

Α.Τ.Ε.Ι. ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑΚΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ
& ΑΝΘΟΚΟΜΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΕΙΣΡΟΕΣ ΦΥΤΟΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΩΝ
ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΣΤΗ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΓΕΩΡΓΙΑ ΜΕ
ΒΑΣΗ ΤΟΝ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟ 2092/91

Εισηγητής: Παπαηλιάκης Μιχάλης

Σπουδαστές: Βαγιανός Αναστάσιος
Λεβεντάκης Χρήστος

Ηράκλειο, 2003

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Μέρος Πρώτο- Εισαγωγή	1
Μέρος Δεύτερο-Δραστικές Ουσίες & Φυτοπροστατευτικά Σκευάσματα	4
1.Αζαδιρακτίνη	5
2.Κερι μέλισσών	7
3.Ζελατίνη	9
4.Λεκιθίνη	10
5.Φυτικά έλαια	11
6.Πυρεθρίνες	14
7.Κάσσια	18
8.Ροτενόνη	19
9.Μικροοργανισμοί	22
10.Όξινο φωσφορικό αμμώνιο	27
11.Μεταλδεϋδη	28
12.Φερομόνες	31
13.Χαλκός	35
14.Άλατα λιπαρών οξέων με κάλιο (μαλακό σαπούνι)	50
15.Θεική άσβεστος	51
16.Ορυκτέλαια	54
17.Υπερμαγγανικό κάλιο	63
18.Αιθυλένιο	64
19.Καολίνη	68
20.Θείο	70
Βιβλιογραφία	77

ΠΡΩΤΟ ΜΕΡΟΣ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ξεκινώντας, θα προσπαθήσουμε να δώσουμε ένα γενικό ορισμό της βιολογικής καλλιέργειας. Βιολογική καλλιέργεια, λοιπόν, είναι η φυσική μέθοδος καλλιέργειας που σέβεται το φυσικό και ζωικό κόσμο, προστατεύει το περιβάλλον, παράγει υγιεινά προϊόντα, αξιοποιεί τις σύγχρονες κατακτήσεις της επιστήμης, την εμπειρία και τη ντόπια παράδοση. Από ιστορικής απόψεως φαίνεται ότι η βιολογική γεωργία είναι αρμονική και προοδευτική εξέλιξη των γεωργικών μεθόδων του 18^{ου} αιώνα.

Από πολλούς η βιολογική γεωργία επικρίνεται στο τομέα της απόδοσης. Αυτό γίνεται γιατί συγκρίνεται με την πρωτόγονη γεωργία. Έχει αποδειχθεί ότι η απόδοση της βιολογικής γεωργίας είναι σχεδόν τόσο καλή όσο και αυτή της χημικής καλλιέργειας (90%).

Οι βασικοί στόχοι της βιολογικής γεωργίας όπως περιγράφονται από τη Διεθνή Ομοσπονδία Κινημάτων Βιολογικής Γεωργίας (IFOAM) εστιάζονται:

- Στην αύξηση και διατήρηση της βιοποικιλότητας στο σύνολο του συστήματος,
- Στη διατήρηση της γονιμότητας των εδαφών μακροπρόθεσμα,
- Στην αποφυγή της ρύπανσης με την επιλογή ήπιων και φιλικών προς το περιβάλλον γεωργικών τεχνικών,
- Στη παραγωγή γεωργικών προϊόντων υψηλής θρεπτικής αξίας και στην εξασφάλιση ικανοποιητικών αποδόσεων.

Η βιολογική γεωργία δεν είναι απλά μια τεχνοοικονομική άποψη, αλλά μια ολοκληρωμένη πρόταση οικολογικού προσανατολισμού και παραγωγής σύμφωνα με την οποία οι παράγοντες που καθορίζουν την ποιότητα και τη ταυτότητα των παραγόμενων προϊόντων αντιμετωπίζονται ο ένας σε σχέση με τον άλλον και ο καθένας με το σύνολο.

Οι καταναλωτές ζητούν όλο και περισσότερο γεωργικά προϊόντα και είδη διατροφής βιολογικής παραγωγής με αποτέλεσμα να δημιουργηθεί

μια νέα αγορά για τα γεωργικά προϊόντα. Λόγω της αυξανόμενης ζήτησης, διατίθενται στην αγορά προϊόντα και είδη διατροφής με ενδείξεις που αναφέρονται ή αφήνουν να εννοηθεί από τους αγοραστές ότι έχουν παραχθεί με βιολογικό τρόπο ή χωρίς τη χρησιμοποίηση σύνθετων χημικών προϊόντων.

Σ' έναν βιολογικό τρόπο γεωργικής καλλιέργειας υπάρχουν σημαντικοί περιορισμοί στη χρησιμοποίηση λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων που μπορεί να έχουν αρνητικές επιπτώσεις στο περιβάλλον ή να έχουν ως αποτέλεσμα την ύπαρξη καταλοίπων στα γεωργικά προϊόντα. Είναι φανερό η ανάγκη ύπαρξης ενός πλαισίου κοινοτικών κανόνων παραγωγής, επισήμανσης και ελέγχου που θα προστατεύει τη βιολογική γεωργία. Λαμβάνοντας υπόψη όλα τα παραπάνω, το συμβούλιο των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων εξέδωσε τον κανονισμό 2092/91.

Σ' αυτή την πτυχιακή εργασία παρουσιάζονται τα φυτοπροστατευτικά προϊόντα που κυκλοφορούν στη χώρα μας και επιτρέπεται, από τον παραπάνω κανονισμό, η χρήση τους στη βιολογική γεωργία, με βάση τη δραστική τους ουσία.

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η πτυχιακή εργασία πραγματοποιήθηκε το χρονικό διάστημα από τον Μάρτιο του 2003 έως τον Σεπτέμβριο του ίδιου έτους. Κατά τη διάρκεια αυτών των μηνών ήρθαμε σε επαφή με στελέχη εταιριών, οι οποίες είτε κατασκευάζουν είτε εισάγουν και διανέμουν φυτοπροστατευτικά προϊόντα.

Σκοπός αυτών των συναντήσεων ήταν η απόκτηση πληροφοριών σχετικά με τα προϊόντα που διακινεί η εκάστοτε εταιρία και μπορούν να χρησιμοποιηθούν στη βιολογική γεωργία, με βάση τον κανονισμό 2092/91 της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Με το πέρας της εργασίας μας, θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε πρώτον απ' όλους τον εισηγητή μας κ. Παπαηλιάκη Μιχάλη για την συνεχή υποστήριξη και καθοδήγησή του καθώς και για την υπομονή και κατανόησή του σε κάθε δυσκολία που αντιμετωπίσαμε. Επίσης, τον Δρ. Καπετανάκη Ευάγγελο για την παροχή υλικοτεχνικού εξοπλισμού και τις συμβουλές του για την καλύτερη εικόνα του παρόντος συγγράμματος. Τέλος, ευχαριστούμε τον Τεχνολόγο Γεωπόνο κ. Ξυντάρη Κωνσταντίνο για τη βοήθειά του κατά την πραγματοποίηση αυτής της εργασίας, καθώς και όλους τους φίλους και συμφοιτητές μας.

ΔΕΥΤΕΡΟ ΜΕΡΟΣ

ΔΡΑΣΤΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ & ΦΥΤΟΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΑ ΣΚΕΥΑΣΜΑΤΑ

1.ΑΖΑΔΙΡΑΧΤΙΝΗ

Η αζαδιραχτινή είναι εντομοκτόνος ουσία που εξάγεται από το δένδρο *Azadirachta indica* (Neem tree) της οικογένειας *Meliaceae* που κατάγεται από την Β.Α. Ινδία. Είναι αυτοφυές σε τροπικά και υποτροπικά κλίματα στην Ν.Α. Ασία και Αφρική. Είναι αειθαλές δέντρο με ύψος 20-25 μέτρα.

Η διεθνής βιβλιογραφία αναφέρει εκτεταμένο πειραματισμό με προϊόντα που έχουν βάση εκχυλίσματα του Neem και εφαρμογές σε διάφορα πεδία, από την ιατρική και κτηνιατρική ως την γεωργία, όπου χρησιμοποιήθηκε ως εντομοκτόνο και νηματοδοκτόνο. Στην γεωργία των αναπτυσσόμενων χωρών χρησιμοποιούνται τα φύλλα και τα υπολείμματα από την εκχύλιση των σπόρων του Neem που είναι γνωστό ως Neemcake και χρησιμοποιούνται με ενσωμάτωση στο έδαφος για τη καταπολέμηση του νηματώδη, ενώ το εξευγενισμένο λάδι (Neem oil) και τα εκχυλίσματα από τους σπόρους βρίσκουν χρήση στη φυτοπροστασία για την καταπολέμηση πολυάριθμων εχθρών.

Οι δραστικές ουσίες που περιλαμβάνονται στο Neem oil ανήκουν στη κλάση των λεμονοειδών. Από τις πάνω από 100 ουσίες που είναι παρούσες, αυτές που έχουν το μεγαλύτερο ενδιαφέρον από πλευράς φυτοπροστασίας είναι τα λεμονοειδή τριτερπένια. Η Azadirachtin-A (Aza-A) είναι αυτή που βρίσκεται σε μεγαλύτερη συγκέντρωση και έχει ιδιαίτερες εντομοκτόνες ιδιότητες. Η συγκεκριμένη εντομοκτόνος δράση ως ρυθμιστής ανάπτυξης (Insect Growth Regulator-IGR) ασκείται από τη ποσότητα της ουσίας που καταναλώνεται από το έντομο. Είναι χημικά παραπλήσια με την ορμόνη εκδυσσόνη (ecdysone) που ελέγχει τη διαδικασία της έκδυσης. Η Aza-A αναστέλλει τη σύνθεση και την έκκριση της εκδυσσόνης με την οποία το έντομο ελέγχει το μηχανισμό της έκκρισης.

Επίσης, χαρακτηρίζεται από πλήρη διασυστηματική δράση. Η διασυστηματικότητα ποικίλει ανάλογα με την καλλιέργεια και το είδος του σκευάσματος. Η μετακίνηση στο εσωτερικό του φυτού μπορεί να πάρει την κατεύθυνση προς το φύλλωμα ή και προς τη ρίζα. Το Neem oil

παιζει ρόλο στην εμβρυϊκή ανάπτυξη και στη γονιμότητα των ακμαίων και των αυγών.

Παρατηρήθηκε να δρα σαν ρυθμιστής ανάπτυξης (IGR) στις νύμφες της *Locusta migratoria*, στα δίπτερα του γένους *Calliphora*, σε λάρβες του *Epilachna varivestis*, στα *Leptinotarsa decemlineata*, *Ceratitis capitata* και *Liriomyza trifolii*.

Η ιδιότητα της αντιτροφικής δράσης που έχει εμφανίστηκε στα ορθόπτερα, στα ομόπτερα *Nilaparvata lugeus*, *Sogatella furcifera* και *Nephotettix virescens*, στο λεπιδόπτερο *Ostrinia nubilalis*, στην ακρίδα *Logusta migratoria*.

Παρατηρήθηκε απωθητική δράση στο τζίτζικάκι *Nilaparvata lugens* και στα ακμαία του *Heliothis armigera*.

Η δράση της Aza-A στα αυγά περιορίζεται σε ορισμένα μόνο είδη. Παρατηρήθηκε μείωση των εκκολαπτόμενων αυγών της *Plutella xylostella*. Σημαντική ή και τέλεια μείωση της ωοθεσίας παρατηρήθηκε στα *Dysdercus fasciatus*, *N. lugens*, *S. furcifera*, *N. virescens*, *E. varivestis*, *S. littoralis*, *P. xylostella* και στο *Tetranychus urticae*.

Διάφορα είδη νηματώδη είναι ευαίσθητα όπως *Pratylenchus brachyurus*, *Aphelenchoides composticola* και *Meloidogyne spp.* Τέλος, είναι αποτελεσματικό ενάντια στους μύκητες *Penicillium sp.*, *Rhizoctonia solani*, *Phytophthora capsici* και *Erysiphe poligoni*.

Το σκεύασμα που κυκλοφορεί στο εμπόριο είναι το **ΟΙΚΟΣ 32** EC(διάθεση: Λαπαφάρμ). Έχει ευρύ φάσμα δράσης, εκλεκτικότητα στα ωφέλιμα έντομα και υπολειμματικότητα 3 μέρες. Χρησιμοποιείται σε καλλιέργειες μηλιάς, λαχανοκομικών, πατάτας και καλλωπιστικών.

2.ΚΕΡΙ ΜΕΛΙΣΣΩΝ

Είναι η λιπώδης ουσία που εκκρίνουν οι κηρογόνοι αδένες των νεαρών εργατριών. Τα κομμάτια του κεριού βγαίνουν ανάμεσα από τους δακτυλίστους της κοιλιάς.

Την εποχή των μόνιμων κυψελών, το κεριό ήταν ένα σημαντικό προϊόν του μελισσοκομείου. Σήμερα με τη χρήση ολόκληρων φύλλων τεχνητών κερήθρων και την επαναχρησιμοποίηση των χτισμένων κερήθρων, αφού αφαιρέσουμε το μέλι η παραγωγή του κεριού ισοδυναμεί ή ξεπερνάει λίγο τις ανάγκες ενός μελισσοκομείου.

Η έκκριση του κεριού εξαρτάται από του ακόλουθους παράγοντες:

- i) Την ύπαρξη μελισσών που γεννήθηκαν σύμφωνα με τον Roesh, πριν από 12-18 ημέρες
- ii) Θερμοκρασία από 33°C-36°C στην ομάδα των κηροποιών
- iii) Άφθονη τροφή
- iv) Λοιπές ανάγκες του μελισσιού

Εκτός από τις λιπώδεις ουσίες περιέχει συγκεκριμένα οργανικά οξέα και αλκοόλ που περιέχουν μεγάλο αριθμό ατόμων άνθρακα. Το κεριό των μελισσών λιώνει στους 63°C.

Η χρήση του κεριού στην βιολογική γεωργία γίνεται για την μηχανική προστασία των τομών του κλαδέματος από τα παθογόνα.

2.1 ΠΡΟΠΟΛΗ

Μία άλλη ουσία στην παρασκευή της οποίας συμμετέχουν οι μέλισσες είναι η πρόπολη.

Η πρόπολη προέρχεται από την ρητινώδη ουσία των βλαστών ή από το ρετσίνι στο οποίο προστίθεται μία έκκριση των εργατριών. Μία κυψέλη παράγει έως 300 γρ. κάθε χρόνο.

Οι Darchen και Vuillaume ανακάλυψαν στη πρόπολη μία ουσία που εμποδίζει τη κατασκευή των βασιλικών κεριών. Η πρόπολη περιέχει μία

υδροξυφλαβόνη την γκαλανγκίνη, βακτηριοστατικό και βακτηριοκτόνο, έχει επίσης αναισθητικές και αντιφλεγμονώδεις ιδιότητες. Το αλκοόλ που εξαγάγουμε από την πρόπολη καθώς και η αλοιφή που περιέχει διευκολύνουν το κλείσιμο των πληγών, θεραπεύουν τις ασθένειες τους δέρματος και άλλα.

Το σκεύασμα που κυκλοφορεί με δραστική ουσία την πρόπολη είναι το PROPOVIS-20. η σύνθεσή του είναι υδρο-αλκοολικό διάλυμα της πρόπολης με φλαβονοειδή υλικά. Ενισχύει την αυτοάμυνα των φυτών και έχει αποδειχθεί ότι έχει ιδιότητες που ενοχλούν τα φυτοφάγα έντομα. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί μόνο του αλλά πολύ συχνά συνοδεύεται από θειάφι ή άλατα χαλκού των οποίων τη δράση δυναμώνει και επιτρέπει την χρήση μικρότερων ποσοτήτων. Συνιστάται η χρήση του τις απογευματινές ώρες.

Η χρήση του στις καλλιέργειες είναι οι εξής:

-Λάχανο,κουνουπίδι,μπρόκολο: για την αντιμετώπιση του περονοσπόρου (*Peronospora brassicae*), η πρώτη εφαρμογή γίνεται στο σπορείο. Στο κωράφι ψεκάζουμε προληπτικά κάθε 10-15 μέρες. Επίσης χρησιμοποιείτε κατά της αλτερνάριας (*Alternaria brassicae*), την μαύρη σήψη (*Xanthomonas campestris*) και το ωίδιο (*Erysiphe crucifervanum*).

-Κολοκυνθοειδή: χρησιμοποιείται σε συνδυασμό με το amicot και bed για την *Alternaria alternata* και τον *Pseudoperonospora cubensis*. Επίσης κατά του ωιδίου σε συνδυασμό με βρέξιμο θείο και bentotamnio.

3.ΖΕΛΑΤΙΝΗ

Η ζελατίνη προέρχεται από πρωτεϊνικές ουσίες φυτικής ή ζωικής προέλευσης. Λιώνει όταν θερμαίνεται και πήζει όταν κρυώνει. Είναι άοσμη, άχρωμη, διαφανής και άγευστη. Είναι μαλακό υλικό και μπορεί να κολλά διάφορα αντικείμενα. Παράγεται από τα κεφάλια, τα κόκαλα, τους χόνδρους και τα νεύρα των ζώων με βράσιμο και κατάλληλη επεξεργασία ή από φύκια και τις ρίζες των δέντρων.

Χρησιμοποιείται ευρέως στη βιομηχανία, οι εφαρμογές της όμως στη φυτοπροστασία περιορίζονται στην εντομοκτόνο δράση της. Στην Ελλάδα δεν κυκλοφορούν φυτοπροστατευτικά σκευάσματα ζελατίνης.

4.ΛΕΚΙΘΙΝΗ

Η λεκιθίνη είναι μία ομάδα φωσφολιπιδίων τα οποία τα βρίσκουμε στα φυτικά αλλά και στα ζωικά κύτταρα σαν δομικά στοιχεία, ιδιαίτερα των μεμβρανών. Χρησιμοποιείται κυρίως στη βιομηχανία τροφίμων σαν γαλακτωματοποιητής, σαν αντιοξειδωτικό αλλά και σαν σταθεροποιητής. Η λεκιθίνη παράγεται κυρίως από τη σόγια, τον ηλίανθο και τον κρόκο του αυγού. Η δράση της σαν μηκυτοκτόνο φαίνεται ότι είναι συνδεδεμένη με την αναστολή βλάστησης των σπορείων. Δρα σαν μηκυτοκτόνο επαφής ενάντια στο ωίδιο της αγγουριάς, στη μηλιά και στα καλλωπιστικά.

5. ΦΥΤΙΚΑ ΕΛΑΙΑ

Τα φυτικά έλαια που εξάγονται από καρπούς, σπόρους και πράσινα μέρη διαφόρων φυτών είναι κυρίως εστεροποιημένα λιπαρά οξέα (ολεϊκό και λινολεϊκό οξύ). Η μυκητοκτόνα και εντομοκτόνα δράση τους είναι γνωστή από πολύ καιρό, αλλά η μελέτη των χαρακτηριστικών τους και των παρασιτοκτόνων ιδιοτήτων τους έχει εμβαθύνει σε ελάχιστες μόνο περιπτώσεις.

Χρησιμοποιούνται σαν μυκητοκτόνα εναντίων των ωιδίων, σαν εντομοκτόνα εναντίων μικρών εντόμων όπως αφίδες και κοκκοειδή αλλά και σαν εντομοαπωθητικά. Δρουν κυρίως με την επαφή και δεν είναι επιλεκτικά με τα ωφέλημα. Ο τρόπος δράσης τους σαν εντομοκτόνα είναι ο ίδιος με τα ορυκτέλαια, ενώ η μυκητοκτόνα δράση τους οφείλεται στην παρεμπόδιση εκβλάστησης των σπορείων και στη δημιουργία μιας προστατευτικής μεμβράνης που παρεμποδίζει την είσοδο παθογόνων.

5.1 ΤΣΟΥΚΝΙΑΔΑ

Κυρίως χρησιμοποιούμε τα είδη *Urtica dioica* και *Urtica urens*. Περιέχει ένζυμα, σίδηρο, βιταμίνες, διάφορα άλατα και μυρμηκικό οξύ. Στην αγορά κυκλοφορεί το σκεύασμα με το εμπορικό όνομα **ORTICA**. Η σύνθεσή του είναι λεπτή σκόνη από *Urtica urens*. Το διάλυμα σε 12 ώρες αυξάνει την άμυνα των φυτών ενάντια στις αφίδες. Το διάλυμα όταν παραμείνει για τουλάχιστον 4 ημέρες πριν την εφαρμογή του, διεγείρει την ανάπτυξη των φυτών και δημιουργεί την αντοχή των φυτών ενάντια σε μυκητολογικές και παρασιτικές προσβολές. Βοηθάει, επίσης, τη ζύμωση της οργανικής ουσίας.

5.2 ΣΚΟΡΔΟ (*Allium sativum*)

Το σκόρδο περιέχει βιολογικές ουσίες όπως αλλισίνη που δίνει τη χαρακτηριστική οσμή.είναι πολύ ωφέλιμο στη φυτοπροστασία των καλλιεργούμενων φυτών ως ευνοϊκή συγκαλλιέργεια. Όταν φυτεύεται ανάμεσα σε άλλα φυτά διώχνει αρκετά ενοχλητικά έντομα και

προστατεύει τα φυτά από μυκητιάσεις. Η συγκαλλιέργεια στα θερμοκήπια με ντομάτες εμποδίζει την ανάπτυξη νηματωδών. Η φυτοπροστασία που παρέχει λειτουργεί και μέσω των εκκρίσεων των ριζών στο έδαφος, οι οποίες διεισδύουν στους χυμούς του άλλου φυτού. Τα σκευάσματα που κυκλοφορούν στο εμπόριο είναι:

i) **ALSA**: (εισαγωγέας: Hortiland Hellas) είναι φυσικό προϊόν φυτοπροστασίας που περιέχει σαν βάση αρωματικές και ελαιώδεις ουσίες από σκόρδο και σόγια. Οι ουσίες αυτές επηρεάζουν τη συμπεριφορά των εντόμων και κυρίως του θρίπα (*Frankliniella occidentalis*). Δρα με δύο τρόπους. Πρώτον αλλάζει, για τον θρίπα, η μυρωδιά και η γεύση του φυτού έτσι ώστε να μην πλέον ελκυστικό. Με τον τρόπο αυτό ο θρίπας απομακρύνεται από την κρυψώνα του. Δεύτερον, δρα διασυστηματικά. Λόγω αυτής της δράσης του απορροφάται με ευκολία από τις ρίζες του φυτού και εισέρχεται σε όλα τα μέρη του. Η δράση του διαρκεί περίπου 7 ημέρες το καλοκαίρι και ως 10 το χειμώνα, χωρίς να προκαλεί ανθεκτικότητα.

ii) **ALLIUM**: (εισαγωγέας: Ευρωφάρμ) σκόνη που προέρχεται από το σκόρδο και άλλα φυτά. Διεγείρει την αυτοάμυνα των φυτών ενάντια σε προσβολές μυκήτων και βακτηριδίων, τα οποία απομακρύνει.

5.3 ΛΟΙΠΑ ΦΥΤΙΚΑ ΕΙΔΗ

- **ORIAN**: (εισαγωγέας: Hortiland Hellas) πρόκειται για ένα φυσικό προϊόν φυτοπροστασίας κατά των αφίδων, των κοκκοειδών και άλλων εντόμων. Περιέχει λάδι από *Citronella sp.*, κανέλλα, ευκάλυπτο, φύλλων λεμονιάς, καλάνδριο και παραφινέλαιο.

Οι ουσίες αυτές ενοχλούν το σύστημα διατροφής και αναπνοής των αφίδων και άλλων εντόμων. Το σκεύασμα δεν είναι φυτοτοξικό και χρησιμοποιείται καθ'όλη τη διάρκεια της συγκομιδής. Είναι δραστικό ειδικά στη πράσινη αφίδα (*Myzus persicae*). Μετά την επέμβαση οι αφίδες χάνουν την όρεξή τους για τροφή και πεθαίνουν. Η δράση του σκευάσματος το καλοκαίρι είναι 7 μέρες και το χειμώνα 10.

- **SYZAR** : (εισαγωγέας: Hortiland Hellas) είναι ένα φυσικό προϊόν φυτοπροστασίας κατά της λιριόμυζας με βάση εκχύλισμα γαρίφαλων.

Είναι αποτελεσματικό στην διαταραχή του τρόπου διατροφής και πολλαπλασιασμού του εντόμου, καθώς και στην εμπόδιση της κίνησης στο φύλλο του φυτού και την τοποθέτηση των αυγών του. Με το ψεκασμό καλύπτονται τα φύλλα με αρωματικές ουσίες, οι οποίες εμποδίζουν τη θηλυκή λιριόμιζα να τρυπήσει το φύλλωμα.

6. ΠΥΡΕΘΡΙΝΕΣ

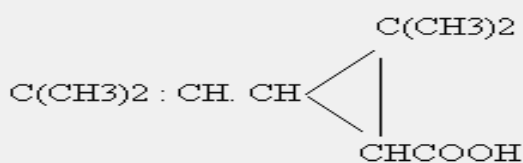
Η χρησιμοποίηση του πυρέθρου ως εντομοκτόνου ήταν γνωστή σε ομάδες του Καυκάσου από το 1800. η πρώτη πάντως βιομηχανική παραγωγή του άρχισε στην Ευρώπη κατά το 1828 και από τότε είχε τρομερή αύξηση με τις εισαγωγές που γινόταν από τις Η.Π.Α.

Οι πυρεθρίνες προέρχονται από τα φυτά του γένους *Chrysanthemum* (*Compositae*). Βρίσκονται κυρίως στις ανοικτές ταξιανθίες και μάλιστα στα ακαίνια (~90%) και μόνο το 1% στους βλαστούς των φυτών αυτών. Το πλέον χρησιμοποιούμενο για την παραγωγή πυρέθρου είναι το είδος *Chrysanthemum cinerariaefolium*, όπου η συνολική περιεκτικότητα στα άνθη του ανέρχεται σε 0,5-1,5%.

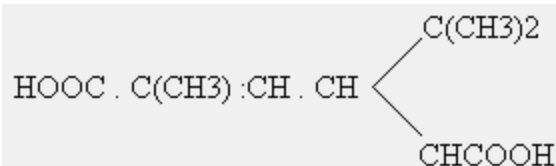
Τα άνθη του *C.cinerariaefolium* συλλέγονται όταν τα πέταλα έχουν πέσει κατά τα 3/4, ξηραίνονται σε ξηραντήρια σε θερμοκρασία 52-60° C και κατόπιν λειοτριβούνται για την παραγωγή σκόνης πυρέθρου ή εκκυλίζονται με κατάλληλους διαλύτες για την παραγωγή πυκνών εκχυλισμάτων πυρέθρου.

Οι πυρεθρίνες θεωρούνται ότι είναι εστέρες δύο κετονοαλκοολών, της πυρεθρονόλης (C₁₁H₁₄O₂) και της κινερολόνης (C₁₀H₁₄O₂) με μονοκαρβονικό οξύ (χρυσανθεμικό οξύ) και δικαρβονικό οξύ (πυρεθρικό οξύ).

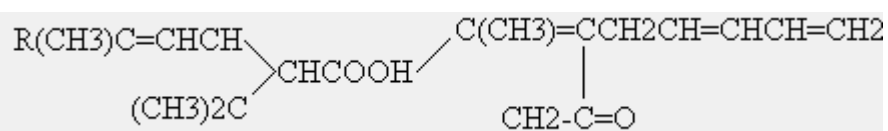
Χρυσανθεμικό οξύ:



Πυρεθρικό οξύ:

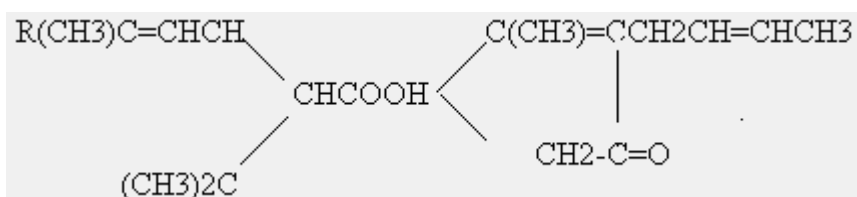


Οι τέσσερις εστέρες, οι οποίοι αποτελούν τους τοξικούς παράγοντες που βρίσκονται μέσα στο άνθος του πυρέθρου ονομάζονται πυρεθρίνη I ($\text{C}_{21}\text{H}_{28}\text{O}_3$), πυρεθρίνη II ($\text{C}_{22}\text{H}_{28}\text{O}$), κυνερίνη I ($\text{C}_{20}\text{H}_{28}\text{O}_3$) και κυνερίνη II ($\text{C}_{21}\text{H}_{28}\text{O}_5$).



R = CH_3 για την πυρεθρίνη I

R = COOCH_3 για την πυρεθρίνη II



R = CH_3 για την κυνερίνη I

R = COOCH_3 για την κυνερίνη II

Οι πυρεθρίνες χρησιμοποιούνται για την καταπολέμηση εντόμων οικιών (μύγες, κουνούπια, ψύλλοι κ.α.), εντόμων αποθηκών και εντόμων καλλιεργειών (αφίδες, θρίπες, λεπιδόπτερα).

Προκαλούν παράλυση (knock-down) στα έντομα λόγω της ενέργειας τους στο κεντρικό νευρικό σύστημα και ιστολογικών αλλοιώσεων των νευρικών ιστών (σύμπτυξη της χρωματινής στα νευρικά κύτταρα, δημιουργία χυμοτοπιών στο πρωτόπλασμα των κυττάρων των γαγγλίων και των νευρικών ινών και τελικά λύση και εκφυλισμό των νευρικών ιστών).

Τα συμπτώματα της δηλητηρίασης εμφανίζονται στα έντομα με την εξής σειρά :

- 1) Φάση διέγερσης, διάρκειας 5 λεπτών. Έχουμε απότομη αύξηση της αναπνευστικής λειτουργίας και γρήγορη και συνεχή κίνηση του σώματος, η οποία οφείλεται στην διέγερση των περιφερειακών αισθητήριων νεύρων
- 2) Φάση συσπάσεως και περιστροφής του σώματος, που διαρκεί 4 ώρες και είναι αποτέλεσμα της διέγερσης του κεντρικού νευρικού συστήματος
- 3) Φάση παράλυσης μέχρι πλήρη ακινησία και εξασθένηση των αντιδράσεων των εντόμων σε διάφορα ερεθίσματα, αποτέλεσμα αλλοιώσεως του νευρικού συστήματος
- 4) Φάση οιονεί θανάτου, με συνέχιση της εξασθενημένης καρδιακής λειτουργίας και ασθενών σπασμών

Οι πυρεθρίνες είναι αβλαβείς για τον άνθρωπο και τα ζώα. Στα φυτά, ακόμα και στα πιο λεπτεπίλεπτα, δεν προκαλούν εγκαύματα. Αντίθετα, μάλιστα, έχει παρατηρηθεί ότι χρησιμοποίηση σκόνης πυρέθρου στην καλλιέργεια πατάτας εμφάνισε διπλασιασμό των ανθέων. Είναι πάντως ασταθής στην παρουσία, φωτός, υγρασίας και αέρα και έτσι δεν αφήνουν δηλητηριώδη υπολείμματα στα εδάφιμα προϊόντα των καλλιεργειών και μπορούν να χρησιμοποιηθούν μέχρι και την ημέρα συγκομιδής. Πάντως,

λόγω του υψηλού τους κόστους, συνήθως χρησιμοποιούνται μόνο ως εντομοκτόνα οικιών, και δευτερευόντως στα θερμοκήπια. Επίσης, αναμειγνύονται με όλα τα γεωργικά φάρμακα, εκτός από τον βορδιγάλειο πολτό, το θειασβέστιο και το ασβέστιο.

Οι πυρεθρίνες στη βιολογική γεωργία χρησιμοποιούνται σαν εντομοκτόνα.

Το σκεύασμα που κυκλοφορεί σήμερα είναι το **ΦΥΣΙΚΟ ΠΥΡΕΘΡΟ 7.5 EC** (Χελλαφάρμ). Χρησιμοποιείται σε καλλιέργειες κηπευτικών, οπωροφόρων, εσπεριδοειδών και στα ανθοκομικά. Εμφανίζει άριστα αποτελέσματα εναντίον μασητικών και μυζητικών εντόμων όπως αφίδες, θρίπες, αλευρώδεις, φυλλορύκτες, φυλλοδέτες.

7. ΚΑΣΣΙΑ

Πρόκειται για εντομοκτόνο του νευρικού συστήματος αλλά και εντομοαπωθητικό, το οποίο προέρχεται από την εκχύλιση του ξύλου των δενδρωδών φυτών *Picraena excelsa* από την Τζαμάικα και *Quassia amara* L. (Οικ. *Simarubaceae*) από τις χώρες της Κεντρικής Αμερικής. Η πρώτη αναφορά για χρησιμοποίηση του εκχυλίσματος *Quassia* ήταν κατά της αφίδας *Phorodon humuli* κατά το 1884. Από τότε χρησιμοποιείται ευρύτατα και από το 1890 για την καταπολέμηση των αφιδών του λυκίσκου. Στα άλλα έντομα, πλην αφιδών και του *Haplocampa* sp. εμφάνισε ελάχιστη τοξικότητα. Παρ' όλο ότι δεν έχει καθοριστεί επακριβώς η χημική σύνθεση των ενεργών παραγόντων, θεωρείται ότι κυριότεροι είναι η κουασσίνη, η νεοκουασσίνη και η πικρασμίνη.

8.ΡΟΤΕΝΟΝΗ (C₂₃H₂₂O₆)

Η ροτενόνη και οι διάφοροι συγγενείς προς αυτήν θεωρούνται αξιόλογα φυτοπροστατευτικά, κυρίως ως εντομοκτόνα στομάχου, σε μερικές περιπτώσεις και επαφής κυρίως όταν δεν είναι επιθυμητή η ύπαρξη έστω και ιχνών τοξικών υπολειμμάτων. Αυτό οφείλεται στην ταχεία αποικοδόμηση του μορίου της από την επίδραση διαφόρων παραγόντων, π.χ. φωτός και αλκαλίων.

Η ροτενόνη απομονώθηκε για πρώτη φορά από τον Geollroy το 1892 με το όνομα νικουλίνη, ενώ η δομή του μορίου της μελετήθηκε από τον La Force το 1933. Η πρώτη χρησιμοποίηση ροτενοειδών αναφέρεται στη καταπολέμηση φυλλοφάγων εντόμων κατά το έτος 1848. Πρέπει να αναφερθεί ότι τα φυτά που περιέχουν ροτενοειδή χρησιμοποιούνταν παλαιότερα και ως δηλητήρια ψαριών. Για το λόγο αυτό πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στην μόλυνση των υδάτων με ροτενόνη όπως η απόρριψη των κενών δοχείων συσκευασίας στην θάλασσα λόγω της ισχυρότατης τοξικότητας του αλκαλοειδούς αυτού στα ψάρια.

Ροτενόνη και συγγενικά ροτενονοειδή βρέθηκαν σε 21 είδη του γένους *Tephrosia*, 12 του γένους *Derris*, 12 του γένους *Louchocarpus*, 10 του γένους *Malletia*, 2 του γένους *Mundulea*.

Τα κυριότερα είδη φυτών, τα οποία χρησιμοποιούνται για την βιομηχανική παραγωγή ροτενόνης είναι τα εξής:

- α) *Derris elliptica*, περιεκτικότητας 5-9% σε ροτενοειδή και 31% κατ'ανώτατο όριο σε απεριστικό εκχύλισμα,
- β) *Derris malaccensis*, περιεκτικότητας 0-4% σε ροτενοειδή και 27% κατ'ανώτατο όριο σε αιθερικό εκχύλισμα,
- γ) *Louchocarpus utilis*,
- δ) *Louchocarpus urucus*, περιεκτικότητας αμφοτέρων 8-11% σε ροτενοειδή και 25% κατ'ανώτατο όριο σε αιθερικό εκχύλισμα.

Οι κυριότερες χώρες παραγωγής των παραπάνω τεσσάρων ειδών φυτών είναι η Μαλαισία και οι Ανατολικές Ινδίες για τα είδη του γένους *Derris*, και η Νότιος Αμερική για τα είδη του γένους *Louchocharpus*.

Η δράση της ροτενόνης είναι βραδεία, και απαιτούνται ενίοτε μερικές μέρες για την επίτευξη του οριστικού αποτελέσματος. Με την ροτενόνη καταπολεμούνται επιτυχώς είδη των γενών *Vanessa*, *Dendrolimus*, *Pentatomidae* (βρωμούσες) καθώς επίσης και οι αφίδες, διάφορες φυλλοφάγες κάμπιες, ο αυλακοφόρος της πεπονιάς, η κετόνια, ο θρίπας, ο αλευρώδης, η ψύλλα της ακλαδιάς. Οι διαδοχικές φάσεις εμφάνισης των συμπτωμάτων είναι περίπου η εξής:

- 1) Φάση αδράνειας και αποποίησης λήψης τροφής από τα έντομα, διάρκειας 2 περίπου ημερών
- 2) Φάση διάρκειας 2-6 ημερών όπου οι προνύμφες παραμένουν, με μία μικρή κάμψη, κεκλιμένες προς τη μία πλευρά
- 3) Φάση παραλύσεως και πλήρους χαλαρώσεως των μυών διάρκειας 6-8 ημερών (χαρακτηριστική διαφορά ως προς τη φάση της παραλύσεως μεταξύ δηλητηριάσεων με ροτενόνη και DDT, είναι ότι στην ροτενόνη έχουμε πλήρη χαλάρωση των μυών, ενώ στο DDT εμφανίζεται η τυπική μορφή παραλύσεως τετάνου, με ακινητοποίηση των μυών σε θέση συσπάσεως)
- 4) Φάση ξηράσεως της επιδερμίδας ως και μελανώσεως του αίματος, συνοδευόμενη από έντονη εξασθένηση των καρδιακών σφυγμών. Η χρονική στιγμή του θανάτου δεν είναι συνήθως ευκρινής.

Οι ψεκασμοί και επιπάσεις γίνονται αποτελεσματικότερες όταν διενεργούνται με καιρό συννεφώδη. Τελευταίο επιτρεπόμενο χρονικό όριο ψεκασμού ή επιπάσεων εδωδιμων καλλιεργειών είναι 1 ημέρα πριν την συγκομιδή των προϊόντων. Επιπλέον επιβάλλεται να αναφέρουμε ότι δεν παρουσιάζει κίνδυνο για τις μέλισσες. Όσον αφορά αλλά ροτενοειδή που υπάρχουν στην φύση είναι η ελλιπτόνη ($C_{20}H_{16}O_6$), η μαλακκόλη, η σουματρόλη, η λ-α-τοξικαρόλη ($C_{23}H_{22}O_7$), η λ-ντεγκελίνη ($C_{23}H_{22}O_6$).

Τα προϊόντα που κυκλοφορούν είναι:

i) **ROTENA 6 EC**: (εισαγωγέας: Ευρωφάρμ): κυκλοφορεί ως γαλακτοποιήσιμο σκεύασμα. Πρόκειται για μη διασυστηματικό εντομοκτόνο επαφής και στομάχου. Είναι ιδανικό για τις βιολογικές καλλιέργειες και έχει μεγάλο φάσμα δράσης. Χρησιμοποιείται στις καλλιέργειες μηλιάς, αχλαδιάς, ροδακινιάς, κερασιάς, τομάτας, μελιτζάνας, πατάτας και καλλωπιστικών.

ii) **DERRIS COMPOSTA** : (εισαγωγέας: Ευρωφάρμ) επιδρά σε πολλά έντομα (Κολεόπτερα, πούπες λεπιδοπτέρων, δίπτερα, ημίπτερα, υμενόπτερα). Ενεργεί διά επαφής και κατάποσης και έχει αποθητική ενέργεια περίπου 4 εβδομάδες. Δεν αναμειγνύεται με αλκαλικά προϊόντα, πυριτικά άλατα και σαπώνες νατρίου, καλίου και ασβεστίου.

Τέλος, η ροτενόνη χρησιμοποιείται στη βιολογική γεωργία ως εντομοκτόνο, ανάγκη που αναγνωρίζεται από τον οργανισμό ή την αρχή ελέγχου.

9. ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ

Η ιδέα για την καταπολέμηση των εντόμων με μικροοργανισμούς γεννήθηκε προ εκατονταετίας, όταν ο Pasteur μελέτησε τις ασθένειες του μεταξοσκώληκα Πιπερίτιν (οφείλεται στο πρωτόζωο *Nosema bombycis*) και Μαλάκυνση (οφείλεται στο σύνδρομο της ιώσεως *Borrelina bombysis* και του *Streptomyces bombycis* ή του *Bacillus bombycis*).

Οι πρώτες προσπάθειες της σύγχρονης εποχής έγιναν με μύκητες, όπου δεν σημείωσαν επιτυχία για τον λόγο ότι η ικανοποιητική ανάπτυξη των μυκήτων εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τις επικρατούσες συνθήκες υγρασίας. Αυτό βέβαια δεν είναι δυνατόν να ρυθμιστεί κάθε φορά.

Κατά το διάστημα 1900-1915 πίστευαν ότι το βακτήριο *Coccobacillus acridiorum* θα ήταν δυνατόν να αποβεί μέσο αποτελεσματικής καταπολέμησης των ακριδών. Όμως οι ελπίδες διαψεύστηκαν και τα ευνοϊκά αποτελέσματα στην αρχή δεν επιβεβαιώθηκαν στις νεότερες δοκιμές.

Πάντως με τα βακτήρια σημειώθηκε τελικώς το πρώτο θετικό αποτέλεσμα. Κατόπιν πολυετών εργασιών των επιστημόνων του αμερικανικού Υπουργείου Γεωργίας επετεύχθη (1939) πρακτική καταπολέμηση της *Popillia japonica* με την χρήση των βακτηρίων *Bacillus popilliae* και *B. leucomorbus*, όπου και τα δύο μεταδίδουν στο έντομο μια επιδημική ασθένεια, γνωστή ως 'γαλάκτωση'.

Άλλο βακτήριο, του οποίου η οικονομική σημασία για την καταπολέμηση των εντόμων συνεχώς αυξάνει τελευταίως, είναι το *Bacillus thuringiensis*. Από τα πειράματα που έχουν γίνει αποδείχθηκε ότι είναι πολύ αποτελεσματικό κατά των κάμπιων διάφορων λεπιδοπτέρων. Ως ευπαθή σήμερα θεωρούνται τα εξής είδη: *Arctia caja*, *Hyphautria cunea*, *Pectinophora gossypiella*, *Hyponomeuta mallinella*, *Plutella maculipennis*, *Malacosoma neustria*, *Heliothis obsoleta*, *H. Zea*, *Trichoplusia ni*, *Ephestia (Anagasta) kuhniella*, *Pieris rapae*, *P. brassicae*, *Pyrausta nubilalis*, *Protoparce sexta*, *Thaumetopoea pityocampa*, *Argyrotaenia velutinana*, *Choristoneura murinana*.

Η δράση του *Bacillus thuringiensis* στις προνύμφες των λεπιδοπτέρων είναι η εξής: για να είναι αποτελεσματικό πρέπει να καταποθεί το σκεύασμα από τις προνύμφες, όπου πολύ εξειδικευμένα ένζυμα τα οποία δρουν μόνο στις αλκαλικές συνθήκες που επικρατούν στο στομάχι της προνύμφης, διασπούν την κρυσταλλική πρωτεΐνη σε υποκλάσματα. Αυτά, μετά, προσκολλώνται σε ειδικούς υποδοχείς του τοιχώματος του στομαχιού της προνύμφης, όπου προκαλούν διάτρηση του τοιχώματος του στομάχου.

Αποτέλεσμα όλων αυτών των διεργασιών είναι αρχικά η παράλυση της προνύμφης, την οποία ακολουθεί ο θάνατος μερικές ημέρες αργότερα (2-4 ημέρες). Το πρακτικό και ορατό αποτέλεσμα αυτής της δράσης είναι ότι η προνύμφη σταματάει να τρέφεται αμέσως μετά την κατάποσή του, με συνέπεια να μην προκαλεί περαιτέρω βλάβη στις καλλιέργειες.

Ακόμα ένα άλλο είδος μικροβιακού εντομοκτόνου με ευρεία εφαρμογή κατά των επιβλαβών εντόμων είναι οι ιώσεις του τύπου των πολυέδρων. Χρησιμοποιήθηκαν στον Καναδά κατά του δασικού υμενόπτερου *Neodiprion sertifer*. Επίσης με τις λεγόμενες 'κοκκόμορφες' ιώσεις καταπολεμούνται οι προνύμφες των περιίδων και άλλων λεπιδοπτέρων.

Με τη χρήση των μικροβιακών εντομοκτόνων δεν διαταράσσεται η βιολογική ισορροπία και συνεπώς δεν έχουμε τα προβλήματα που εμφανίζονται συχνά με τα χημικά μέσα. Ενώ έχουμε μεγάλη οικονομία αφού συνήθως 1-2 επεμβάσεις αρκούν για την καταπολέμηση ενός εντόμου, για μια καλλιεργητική περίοδο.

Παράλληλα καταστρεπτικοί για τα έντομα είναι και κάποιοι μύκητες. Είναι γνωστή μία ασθένεια του μεταξοσκώληκα, η ευρωτίαση (muscardine, calcino), οφειλόμενη στον *Botrytis bassiana*. Αυτός ο μύκητας είναι δυνατόν επίσης να προκαλέσει τον θάνατο και άλλων ειδών και γίνονται προς αυτόν τον σκοπό πειράματα διαδόσεώς του προς καταπολέμηση επιβλαβών κάμπιων.

Για την καταπολέμηση των Δίπτερων *Tephritidae* χρησιμοποιείται ο ακτινομύκητας *Saccharopolyspora spinosa*. Από τη φυσική ζύμωση του ακτινομύκητα δημιουργήθηκε από την εταιρία Dow AgroSciences το εκλεκτικό εντομοκτόνο Spinosad, που είναι και η πρώτη δραστική ουσία

που προτάθηκε για μια καινούρια κατηγορία εντομοκτόνων, τα Naturalites (φυσικές ουσίες). Το Spinosad έχει αναπτυχθεί να εξασφαλίζει γρήγορη καταπολέμιση των Λεπιδόπτερων αλλά και άλλων εντόμων, με τη μικρότερη όμως βλάβη των ωφέλιμων και άλλων μη-επιζήμιων οργανισμών.

Ζωντανοί σπόροι του μύκητα *Beauveria bassiana* χρησιμοποιείται σαν δραστική ουσία σε βιολογικά εντομοκτόνα, εναντίων αφίδων, θριπών και αλευρώδη σε καλλιέργειες τομάτας, πιπεριάς, αγγουριάς και μαρουλιού. Όταν οι πληθυσμοί των εντόμων είναι μεγάλοι ενδείκνυται η χρήση του σε συνδυασμό με θερινούς πολτούς. Λειτουργεί με επαφή, επιτυγχάνει θανάτωση των εντόμων σε διάστημα 2- 3 ημερών και μπορεί να εφαρμοστεί μέχρι και την μέρα της συγκομιδής.

Η κοινή μύγα φονεύεται από την *Empusa muscae* Cohn. Άλλο είδος μύκητα η *Empusa aulicae*, δοκιμάστηκε επιτυχώς για την καταπολέμιση των καμπιών της *Porthesia chrysorrhoea*. Πολυάριθμα είδη μυκήτων, τα οποία ανήκουν στα γένη *Entomophthora*, *Cordyceps*, *Isaria* κτλ προσβάλουν με το μικκύλιό τους διάφορα έντομα και τις προνύμφες τους.

Η *Botrytis tenella* προσβάλλει πολυάριθμες προνύμφες, κάμπιες και έντομα, ιδίως ακμαία και προνύμφες της μελολόμφας, ενώ δοκιμάστηκε πειραματικά και για την καταπολέμιση της μελολόμφας και της κάμπιας των πεύκων.

Τέλος, για την καταπολέμιση της καρπόκαψας της Μηλιάς (*Cydia pomonella*) αναπτύχθηκε ένα εξειδικευμένο βιολογικό εντομοκτόνο με εγγυημένη σύνθεση ιό τύπου κοκκιδιώσεων. Είναι απολύτως εκλεκτικό παρασιτώντας αποκλειστικά τις προνύμφες της καρπόκαψας και όχι άλλων εντόμων. Δεν επηρεάζει άλλους φυσικούς εχθρούς και ωφέλιμα έντομα στον οπωρώνα. Ο ιός μπορεί να επιβιώσει στο έδαφος και στο φυσικό του ξενιστή, τη καρπόκαψα. Δεν συνδυάζεται με προϊόντα χαλκού ή ισχυρώς αλκαλικά.

9.1 Πίνακας σκευασμάτων

Εμπορικό Όνομα	Μορφή Σκευάσματος	Δραστική Ουσία	Αντιπρόσωπος
Bactecin 0,2	D	<i>B. thurigiensis</i> <i>subsp. Kurstaki</i> 0,2%	Χελλαφάρμ ΑΕ
Bathurim 0,2	DP	<i>B. thurigiensis</i> <i>subsp. Kurstaki</i> 0,2%	Αγκροφάρμ ΕΠΕ
Bactoil 1,5	SC	<i>B. thurigiensis</i> <i>subsp. Kurstaki</i> 1,5%	Βιορύλ ΑΕ
Foray 48 2,2	SU	<i>B. thurigiensis</i> <i>subsp. Kurstaki</i> 2,2%	Χελλαφάρμ ΑΕ
Bactospeine 0,2	WP	<i>B. thurigiensis</i> <i>subsp. Kurstaki</i> 3,2%	Χελλαφάρμ ΑΕ
Bactucide 3,2	WP	<i>B. thurigiensis</i> <i>subsp. Kurstaki</i> 3,2%	Κανδηλίδη ΑΕΒΕ
Bathurin 3,2	WP	<i>B. thurigiensis</i> <i>subsp. Kurstaki</i> 3,2%	Αγκροφάρμ ΕΠΕ
Dipel 16000 3,2	WP	<i>B. thurigiensis</i> <i>subsp. Kurstaki</i> 3,2%	Ευθημιάδη ΑΒΕΕ
Thuricide 3,2	WP	<i>B. thurigiensis</i> <i>subsp. Kurstaki</i> 3,2%	Syngenta
Dipel 8 3,5	L	<i>B. thurigiensis</i> <i>subsp. Kurstaki</i> 3,5%	Ευθημιάδη ΑΒΕΕ
Appliedchem 36000	WG	<i>B. thurigiensis</i> <i>subsp. Kurstaki</i> 5,5%	Άλφα Γεωργικά Εφόδια
ARP 6,4	WP	<i>B. thurigiensis</i> <i>subsp. Kurstaki</i> 6,4%	Χελλαφάρμ ΑΕ
BMP 123 6,4	WP	<i>B. thurigiensis</i> <i>subsp. Kurstaki</i> 6,4%	Intrachem

Dipel 32000 6,4	WP	<i>B. thurigiensis</i> <i>subsp. Kurstaki</i> 6,4%	Ευθημιάδη ΑΒΕΕ
Naturalis	WP	<i>Beauveria</i> <i>bassiana</i> 7,16%	Intrachem
Trichodex 20	WP	<i>Trichoderma</i> <i>harzianum</i> 20%	Άλφα Γεωργικά Εφόδια
Success 0,24	CB	Spinosad	Ελλάνκο Ελλάς
Novodor	SC	<i>B. thurigiensis</i> <i>var. tenebrionis</i> 3%	Χελλαφάρμ ΑΕ
Madex	SC	Ιός κοκκιώσεων	Χελλαφάρμ ΑΕ
Xentari 3	WG	<i>B. thurigiensis</i> <i>subsp. Aizawai</i> 3%	Bayer Ελλάς
Agree 3,8	WP	<i>B. thurigiensis</i> <i>ssp.</i> <i>Kurstaki/Aizawai</i> 3,8%	Syngenta

10.ΟΞΙΝΟ ΦΩΣΦΟΡΙΚΟ ΑΜΜΩΝΙΟ

Η αμμωνία είναι άχρωμο αέριο με χαρακτηριστική έντονη οσμή. Ονομάστηκε έτσι από το ναό του Άμμωνα Δία που ήταν διάχυτη μία έντονη μυρωδιά, η οποία προερχόταν από τα περιτώματα των ζώων και οφειλόταν στο αέριο αυτό.

Είναι ελαφρότερη από τον αέρα και διαλύεται στο νερό πιο εύκολα από οποιοδήποτε άλλο αέριο. Υγροποιείται στους -33.5°C , εξατμίζεται εύκολα και με την εξατμισή της δημιουργεί ψύξη.

Κατά τη διάλυσή της στο νερό και την εξουδετέρωσή της από τα οξέα δημιουργείται μία μονοσθενής ρίζα, το αμμώνιο. Και στις δύο αυτές περιπτώσεις το μόριο της αμμωνίας προσλαμβάνει ένα ιόν υδρογόνου από το νερό ή από το οξύ και σχηματίζει ένα ιόν αμμωνίου.

Το αμμώνιο δεν βρίσκεται ελεύθερο στη φύση ούτε μπορεί να απομονωθεί και συμπεριφέρεται σαν μονοσθενές μέταλλο σχηματίζοντας διάφορα άλατα.

Η εξατμηση της αμμωνίας δημιουργεί τροφική έλξη στα τέλεια έντομα των Δίπτερων και ειδικότερα του δάκου. Η χρήση του όξινου φωσφορικού αμμωνίου γίνεται μέσα σε παγίδες.

11.ΜΕΤΑΛΔΕΥΔΗ (CH₃CHO)₁₁

Πρόκειται για πολυμερές της ακεταλδεΐδης. Παρασκευάζεται από την ακεταλδεΐδη με πολυμερισμό του μορίου της παρουσία οξέος.

Η ανακάλυψη της κοχλιολειμακοκτόνου ικανότητάς της υπήρξε τυχαία, από την παρατήρηση των υπολειμμάτων που άφηναν οι εκδρομείς.

Πρόκειται για χημική ουσία κρυσταλλική, λευκή, άοσμη, άγευστη, με σημείο τήξης τους 246°C (εντός κλειστού σωλήνα), εξαχνούμενης υπό θερμοκρασία 110-120°C. Είναι εύφλεκτη, ενώ αν καεί δεν παράγει καπνό. Πρακτικά είναι αδιάλυτη στο νερό, ενώ εμφανίζει μικρή διαλυτότητα σε οργανικούς διαλύτες (αλκοόλη, αιθέρα, βενζόλιο, χλωροφόρμιο).

Η μεταλδεΐδη εμφανίζει ισχυρή, αλλά βραδεία, τοξική επίδραση δι'επαφής και per os, όχι μόνο στα Γαστερόποδα αλλά επίσης και στους βατράχους, ψάρια και άλλων ομάδων ζώων. Με την επίδραση της μεταλδεΐδης οι λείμακες παραλύουν, ακινητοποιούνται και εκκρίνουν μεγάλη ποσότητα βλεννώδους απεκκρίματος από τους αντίστοιχους αδένες. Κατά την per os λήψη μεταλδεΐδης εμφανίζουν βλάβη στο πεπτικό σύστημα. Όπως αναφέρεται από τους W. Holz και B.

Lange(1962) είναι δυνατόν, υπό την επίδραση της μεταλδεΐδης και λόγω της άφθονης αποβολής βλέννας να επέλθει ισχυρή συστολή των μυών των ποδιών των μαλακίων και κατά συνέπεια θάνατος σε κατάσταση 'κράμπας'.

Η τοξικότητα της μεταλδεΐδης διαφοροποιείται από την επίδραση διάφορων παραγόντων που σχετίζονται με την μορφή κρυσταλλώσεως και τον βαθμό πολυμερισμού αλλά και από το είδος, την ηλικία και το μέγεθος του σώματος των λειμάκων.

Η τοξικότητα της μεταλδεΐδης στα Γαστερόποδα διαφοροποιείται επίσης από την επίδραση κλιματικών παραγόντων. Υπό συνθήκες υψηλής υγρασίας, βροχών και χαμηλής θερμοκρασίας η δραστηριότητά της μειώνεται, αυξάνει όμως στην περίπτωση υψηλών θερμοκρασιών, ξηρασίας και ηλιοφάνειας. Για τον λόγο αυτό η αποτελεσματικότητά της

πολλές φορές είναι μειωμένη μέσα στα θερμοκήπια ή σε συνθήκες με ιδιαίτερα υψηλή υγρασία και βροχοπτώσεις.

Η μεταλδεύδη κυκλοφορεί συνήθως με τη μορφή έτοιμων κοκκωδών δολωμάτων τα οποία έχουν περιεκτικότητα 1,5-4% σε μεταλδεύδη και τα οποία φέρουν άλευρα υψηλής περιεκτικότητας σε πρωτεΐνες. Η προσθήκη στα δολώματα δεξτρόζης, μελάσας, καζεΐνης ή αποξηραμένου αίματος απεδείχθη πολλές φορές επωφελείς. Καθώς όπως αναφέρεται από τον Tilemans(1964) πολλά είδη λειμάκων ελκύονται από δολώματα μεταλδεύδης που έχουν ως βάση αλεύρι βρώμης, ενώ αντιθέτως πολλά ελκύονται από οστεάλευρο. Επίσης υπάρχουν δολώματα τα οποία εκτός του αλευριού περιέχουν και αρσενικό ασβέστιο ή πράσινο των Παρισίων σε αναλογία διπλάσια από αυτή της μεταλδεύδης. Τα τελευταία συνιστώνται συνήθως σε περιπτώσεις εφαρμογής σε συνθήκες συννεφιάς και υψηλής υγρασίας.

Η εφαρμογή δολωμάτων γίνεται συνήθως σε ποσότητα 0,5-3Kgr ανά στρέμμα και αυτό αναλόγως την περιεκτικότητα αυτών σε μεταλδεύδη και των συνθηκών από απόψεως πυκνότητας του πληθυσμού των λειμάκων και των κλιματολογικών συνθηκών. Η εφαρμογή μπορεί να επαναληφθεί μετά από 2-3 εβδομάδες, ιδίως σε περίπτωση υψηλής σχετικής υγρασίας όπου ευνοεί την αποικοδόμηση του ενεργού παράγοντα.

Πρέπει να σημειωθεί ότι η εφαρμογή της μεταλδεύδης με την μέθοδο του ψεκασμού δεν έχει επεκταθεί για τον λόγο ότι τα τοξικολογικά θέματα τα οποία αφορούν την ουσία αυτή δεν έχουν διευκρινιστεί εξ'ολοκλήρου. Για τον λόγο αυτό από το Biologische Bundesanstalt Γερμανίας δεν επιτρέπεται η εφαρμογή ψεκασμών στα καλλιεργούμενα φυτά, αλλά αποκλειστικά και μόνο στις ενδιάμεσες λωρίδες και τις περιμέτρους των αγρών.

Επιβάλλεται να σημειώσουμε ότι η μεταλδεύδη εσωτερικώς λαμβανόμενη είναι δηλητήριο για τον άνθρωπο, τα ζώα και τα πτηνά.

Τέλος, ο κανονισμός 2092/91 επιτρέπει την χρήση του μόνο σε παγίδες οι οποίες περιέχουν κάποια απωθητική ουσία για την απομάκρυνση των

ανώτερων ζωικών ειδών. Η χρήση της θα επιτρέπεται μέχρι την 31 Μαρτίου 2006.

11.1 Πίνακας σκευασμάτων

Εμπορικό Όνομα	Μορφή Σκευάσματος	Δραστική Ουσία	Αντιπρόσωπος
Clartex+R 5	GB	Metaldehyde 5%	Ανοργκαχήμ ΑΕ
Halizan 5 Bait	GB	Metaldehyde 5%	Ανοργκαχήμ ΑΕ
Limason 5	GB	Metaldehyde 5%	ΣΕΓΕ ΑΕ
Metaldehyde- Sipcam 5	GB	Metaldehyde 5%	Γεωφάρμ ΑΒΕΕ
Metaldehyde- Ελλαγρέτ 5	PB	Metaldehyde 5%	Ελλαγρέτ ΑΒΕΕ
Metalden 5	PB	Metaldehyde 5%	Φυτοργκάν ΑΒΕΕ
Metazon 5	PB	Metaldehyde 5%	Άλφα Γεωργικά Εφόδια ΑΕΒΕ

12.ΦΕΡΟΜΟΝΕΣ

Είναι ουσίες που παράγονται από έντομα ή άλλα ζώα, ελευθερώνονται στην επιφάνεια του σώματός τους ή στο περιβάλλον και προκαλούν χαρακτηριστικές αντιδράσεις συμπεριφοράς ή φυσιολογίας σε άλλα έντομα του ίδιου κατά κανόνα είδους. Τις ουσίες αυτές ο Bethe ονόμασε το 1932 εκτοορμόνες. Αργότερα, το 1959, οι Karlson και Luscher καθώς και οι Karlson και Butenaudt πρότειναν για τις ουσίες αυτές τον όρο "φερομόνες" που υιοθετήθηκε έκτοτε από τους πιο πολλούς συγγραφείς.

Οι φερομόνες όπως τις όρισαν οι Karlson και Luscher είναι ουσίες που εκκρίνονται προς τα έξω από ένα άτομο και τις δέχεται ένα δεύτερο άτομο του ίδιου είδους, στο οποίο προκαλούν μια ειδική αντίδραση, επί παραδείγματι, μια ορισμένη διαδικασία συμπεριφοράς ή ανάπτυξης.

Οι φερομόνες, λοιπόν, είναι χημικοί αγγελιοφόροι (χημικά μέσα επικοινωνίας) ανάμεσα σε δύο ή περισσότερα άτομα του ίδιου κατά κανόνα είδους. Μπορεί να δρουν σε άτομα του ίδιου φύλλου ή και των δύο φύλλων.

Γενικά, η συμπεριφορά και η δραστηριότητα των εντόμων είναι ενστικτώδεις. Δηλαδή, κατευθύνονται και καθορίζονται από ερεθίσματα τα οποία διεγείρουν τα αισθητήρια όργανα και τελικά προκαλούν τις τυπικές για κάθε περίπτωση αντιδράσεις και εκδηλώσεις.

Τα έντομα αντιλαμβάνονται τις φερομόνες με τα αισθητήρια όργανα της όσφρησης ή της γεύσεως. Τα αισθητήρια όργανα (sensilla) της όσφρησης βρίσκονται στις κεραίες και στις προσακτρίδες. Οι φερομόνες παράγονται ή από ειδικούς αδένες ή από μεμονωμένα εκκριτικά κύτταρα. Είναι διαφόρων τύπων και βρίσκονται σε διάφορα μέρη του σώματος. Συνήθως είναι αδενικώς αλλοιωμένα υποδερμικά κύτταρα του εξωσκελετού και σπανιότερα άλλων ιστών. Στα πιο πολλά θηλυκά Λεπιδόπτερα ο αδένας που παράγει και ελκύει την σεξουαλική φερομόνη βρίσκεται στην επιφάνεια της κοιλίας και μάλιστα στην μεσοδακτύλια μεμβράνη μεταξύ του 8^{ου} και 9^{ου} κοιλιακού δακτυλίου, ενώ στα

Κολεόπτερα της οικογένειας Scolytidae παράγονται στο επιθήλιο του οπίσθιου εντέρου.

Οι φερομόνες παράγονται από τους αδένες σε υγρή μορφή και ελευθερώνονται (εκλύονται) υπό μορφή ρύσεων, σταγονιδίων, λεπτών μεμβρανών, αερολυμάτων ή αερίων. Πολλά είδη εντόμων έχουν κατάλληλα ρυθμιζόμενα οργανίδια που εκλύουν τις φερομόνες σε ελεγχόμενες ποσότητες.

Σε ορισμένα είδη εντόμων, μία μόνο ουσία είναι αναγκαία για την εκδήλωση της συγκεκριμένης χαρακτηριστικής αντίδρασης του εντόμου-δέκτη. Σε άλλα είδη απαιτείται μίγμα ουσιών. Η εξειδίκευση, λοιπόν, του συστήματος φερομονικής επικοινωνίας των εντόμων επιτυγχάνεται με μία πολύ ειδική χημική δομή ή με ένα χαρακτηριστικό συνδυασμό δύο ή περισσότερων ουσιών.

Σε ορισμένα είδη που ανταποκρίνονται σε μίγμα ουσιών, όλα τα συστατικά του μίγματος παράγονται από το έντομο. Σε άλλα είδη, ορισμένα μόνο συστατικά του αναγκαίου για τη χαρακτηριστική ανταπόκριση παράγονται από το έντομο και ορισμένα από τον ξενιστή ή από το θήραμα του εντόμου, είτε ζώο είναι αυτό είτε φυτό. Παραδείγματα τέτοιας περίπτωσης αποτελούν είδη Κολεόπτρων της οικογένειας Scolytidae.

Τα έντομα αντιδρούν στο χημικό περιβάλλον ή αμέσως ή με καθυστέρηση. Στις άμεσες αντιδράσεις, οι οποίες αφορούν κυρίως τη συμπεριφορά του εντόμου, περιλαμβάνονται εκδηλώσεις λόγω διέγερσης των εξωτερικών αισθητηρίων οργάνων του. Εμφανείς εκδηλώσεις τέτοιας διέγερσης είναι η έναρξη και η λήξη της μετακίνησης, βρώσης, ερωτικής εκδήλωσης κτλ. Στις καθυστερημένες αντιδράσεις, οι οποίες και αφορούν κυρίως αλλαγές των φυσιολογικών λειτουργιών του εντόμου, περιλαμβάνονται συμπτώματα τοξικότητας, η ανάπτυξη, αλλαγές ορμονικής φύσεως και η φυλετική ή αναπαραγωγική διαφοροποίηση.

Φερομόνες έχουν διαπιστωθεί και σε Ακάρεα όπως το *Tetranychus uticae* (Reger και Cone, 1975) και το *Neoseiullus fallacies* (Rock και συνεργάτες, 1976), φαίνεται δε ότι παίζουν σπουδαίο ρόλο στην

επικοινωνία και συμπεριφορά και άλλων ειδών (θηλαστικά, ψάρια, αμφίβια, ερπετά, πτηνά)

Τις φερομόνες μπορούμε να τις κατατάξουμε σε λίγες ή πολλές κατηγορίες. Οι μέχρι σήμερα δημοσιευθείσες κατατάξεις ποικίλουν και ως προς τον αριθμό των κατηγοριών και ως προς τη βάση κατάταξης. Έτσι ο Shorey (1973) τις κατάταξε με βάση των τύπο της εκδήλωσης που προκαλούν στο έντομο-δέκτης. Δηλαδή:

- i) Συνάθροιση (προσέλκυση ή και λήξη μετακίνησης)
- ii) Διασπορά (τάξη και κίνηση μακριά από την πηγή)
- iii) Σεξουαλική συμπεριφορά (γενετήσια συμπεριφορά)
- iv) Ωτοκία
- v) Συναγερμός (επαγρύπνηση)
- vi) Κοινωνική συμπεριφορά

12.1 Ελκυστικές φερομόνες

Εξ'ορισμού, μία ουσία ελκυστική προκαλεί προσανατολισμένη μετακίνηση του εντόμου προς την πηγή της. Κατά έναν άλλο ορισμό, ελκυστική είναι μια ουσία όταν ελκύει ή κατευθύνει τα έντομα προς την πηγή της, από ορισμένη απόσταση, οσοδήποτε μικρή.

Στις σεξουαλικές ελκυστικές φερομόνες όλα τα είδη των εντόμων δεν αντιδρούν κατά τον ίδιο τρόπο. Σε πολλά είδη αρσενικών Λεπιδοπτέρων και Κολεόπτέρων οι σχετικές εκδηλώσεις είναι σε γενικές γραμμές οι εξής κατά σειρά: α) ενεργοποίηση του ηρεμούντος αρσενικού, β) προσανατολισμένη προσέγγιση προς την πηγή της φερομόνης, δηλαδή προς το θηλυκό, γ) ποικίλες εκδηλώσεις από μικρή απόσταση που συχνά ονομάζονται ερωτικές περιποιήσεις ή που διεγείρουν το θηλυκό για τη σύζευξη.

Εκτός από τις σεξουαλικές ελκυστικές ορμόνες υπάρχουν και ορισμένες μη σεξουαλικές, οι οποίες μπορούν να προσελκύουν από αρκετά μεγάλη απόσταση άτομα και των δύο φύλλων από το ίδιο είδος. Οι πιο πολλοί συγγραφείς τις ονομάζουν φερομόνες συνάθροισης. Τέτοιες φερομόνες έχουν διαπιστωθεί σε πολλά είδη φλοιοφάγων και ξυλοφάγων

Κολεοπτέρων της οικογένειας Scolytidae, στα οποία ο τρόπος με τον οποίο τα έντομα-δέκτες κατευθύνονται προς την πηγή της φερομόνης και τελικά φτάνουν κοντά της. Οι ελκυστικές είναι μεγάλης βιολογικής δραστηριότητας. Διαμέσου των αισθητηρίων της όσφρησης διεγείρουν το κεντρικό νευρικό σύστημα των εντόμων. Επειδή δρουν σε σχετικά μεγάλη απόσταση έχουν πρακτική χρησιμότητα με παγίδευση ή με άλλο τρόπο για την καταπολέμηση ορισμένων επιβλαβών ειδών.

Οι φερομόνες χρησιμοποιούνται στη βιολογική γεωργία μέσα σε παγίδες. Οι παγίδες αυτές χρησιμεύουν στην παρακολούθηση των πληθυσμών των εντόμων, στη σύλληψη των αρσενικών τους μόνο, των θηλυκών και των αρσενικών μαζί και στη μαζική παγίδευσή τους.

13.ΧΑΛΚΟΣ

Παρά την πρόοδο της γεωργικής φαρμακολογίας κατά τα τελευταία χρόνια, ο χαλκός διατηρεί ακόμα τη θέση του στην πρώτη σειρά των αντικρυπτογαμικών ουσιών, θέση την οποία κατέκτησε όταν το 1882 ο Millardet διαπίστωσε την ικανοποιητική δράση των χαλκούχων αλάτων εναντίων του περονόσπορου του αμπελιού.

Μερικοί παραγωγοί στη περιοχή του Bordeaux, για να αποθαρρύνουν τους περαστικούς από την κλοπή των σταφυλιών, ψέκαζαν κατά μήκος των δρόμων τα πρέμνα με μείγμα θειικού χαλκού και ασβέστου. Σ' αυτά τα πρέμνα παρατήρησε ο Millardet ότι είχαν μικρότερη προσβολή από τον περονόσπορο (*Plasmopara viticola*).

Κατά τα τελευταία 75 χρόνια η γεωργική χρήση του χαλκού υπήρξε αντικείμενο για πολλές παρατηρήσεις, τόσο στο θεωρητικό όσο και στο πρακτικό πεδίο, όσον αφορά στην δράση του στα παθογόνα αλλά και στους ξενιστές.

Η δράση του χαλκού δεν είναι ακόμα σαφώς γνωστή. Σύμφωνα με ενδείξεις ο χαλκός επενεργεί στην κυτταρική μεμβράνη, προκαλώντας μεταβολές στην περατότητα και σε φυσικούς χαρακτήρες της αναγκαίους για την ρύθμιση της ανάπτυξης του κυττάρου. Η δεύτερη θεωρία θέλει την είσοδο ιόντων χαλκού στο εσωτερικό του κυττάρου, συνέπεια της οποίας παρεμποδίζονται ορισμένα ένζυμα του αναπνευστικού κύκλου (λόγω αντίδρασής του με σουλφυδριλικές ομάδες) και του μεταβολισμού των υδατανθράκων. Μία τέτοια αδρανοποίηση μπορεί να συμβεί με την επίδραση του κατιόντος σε μία ομάδα αντίδρασης των ενζυματικών πρωτεϊνών, ή με τον σχηματισμό μεταλλικών δεσμών, ή ακόμα με την αντικατάσταση της ουσίας η οποία είναι αναγκαία για την σύνθεση των ενζύμων.

Στη τελευταία περίπτωση παρά την αντικατάσταση των ουσιών οι οποίες είναι σημαντικές για τον μεταβολισμό, η τοξική ουσία έχει ανάλογο δομή. Αυτή, δηλαδή, δρα με ανάλογο μηχανισμό με την δράση των σουλφαμίδων στα βακτήρια. Οι σουλφαμίδες μοιάζουν δομικώς με το

π-αμινοβενζοϊκό οξύ, η παρουσία του οποίου είναι αναγκαία για το ενζυματικό σύστημα του φολικού οξέως.

Οι σουλφαμίδες αντικαθιστούν το π-αμινοβενζοϊκό οξύ, αλλά τότε οι αντιδράσεις του ενζυματικού συστήματος ανακόπτονται, διότι αυτές εξαρτώνται από την καρβοξυλική ομάδα η οποία λείπει από τα σουλφαμίδια.

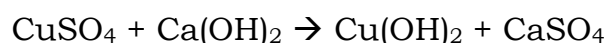
Οι μορφές του χαλκού που χρησιμοποιούνται στην βιολογική γεωργία είναι :

13.1 Βορδιγάλειος πολτός

Είναι το κλασσικό χαλκούχο φάρμακο, πραγματικός ακρογωνιαίος λίθος της γεωργικής φαρμακολογίας. Η ανακάλυψή του οφείλεται στον Millardet.

Ο βορδιγάλειος πολτός εμφανίζει ευρύ φάσμα μυκητοτοξικής ενέργειας όπως στα είδη των γενών *Peronospora*, *Phytophthora*, *Plasmopara* και είδη των γενών *Septoria*, *Monilia*, *Exoascus*, *Venturia*, *Coryneum*, *Colletotrichum*, *Glomerella*, *Gnomonia*, *Cycloconium*, *Cladosporium*, *Cercospora* και σκωριάσεις που οφείλονται στα είδη των γενών *Uromyces*, *Gymnosporangium*, *Puccinia* και σήψεις των ριζών οι οποίες οφείλονται στα είδη των γενών *Pythium*, *Verticillium* και *Sclerotinia*. Εξαιρέση αποτελεί η ασθενής ως γνωστόν επίδραση του βορδιγάλειου πολτού και των χαλκούχων ενώσεων γενικότερα, στους μύκητες που ανήκουν τα ωΐδια.

Σύμφωνα με την ερμηνεία του Millardet και του συνεργάτη του Gayon η αντίδραση για την παρασκευή του βορδιγάλειου πολτού είναι:



Σύμφωνα με αυτή τη αντίδραση ως πρώτο παράγωγο της εξουδετέρωσης και κατακρημνίσεως του θεικού χαλκού είναι το βασικό θεικό άλας του χαλκού:



Η κριτική εναντίον της απλής ερμηνείας η οποία διατυπώθηκε από τους Millardet και Gayon για τον σχηματισμό του βορδιγάλειου πολτού, στηρίχθηκε στο γεγονός ότι ο πολτός εξουδετερώνεται όταν η αναλογία των χρησιμοποιούμενων ποσοτήτων υδροξειδίου του ασβεστίου και θειικού χαλκού υπολογιζόμενη βάση των μοριακών βαρών είναι $\frac{3}{4} : 1$ και όχι $1 : 1$ όπως θα όφειλε σύμφωνα με την παραπάνω ερμηνεία.

Όταν η δόση της ασβέστου προς την δόση του θειικού χαλκού ξεπεράσει τον λόγο $\frac{3}{4} : 1$ τότε η ανύψωση του pH του υπό παρασκευή πολτού προκαλεί αντίδραση μεταξύ του βασικού άλατος και της ασβέστου, τότε παράγονται θειικά άλατα του χαλκού περισσότερο βασικά



Σήμερα υφίσταται μία τάση επιστροφής στην αρχική εξίσωση των Millardet-Gayon. Για να αποδειχτεί η πρόταση αυτή ο Martin (1919) στηρίχθηκε στην παρατήρηση ότι σταθερή αλκαλικότητα επιτυγχάνεται μόνο αν προστεθεί ισομοριακή ποσότητα υδροξειδίου του ασβεστίου. Το παραγόμενο κυανό ζελατινώδες ίζημα του υδροξειδίου του χαλκού θεωρείται ότι σταθεροποιείται με την προσρόφηση θειικού χαλκού με τη μορφή σύμπλοκου υδροξειδίου του χαλκού και του θειικού χαλκού. Το σύμπλοκο αυτό, σύμφωνα με την άποψη του Martin δεν μετατρέπεται παρουσία διοξειδίου του άνθρακα της ατμόσφαιρας σε οξείδιο του χαλκού, αλλά σε μη μελανή χαλκούχα ένωση.

Όταν η άσβεστος προστεθεί σε ποσότητα ανεπαρκή για την πλήρη εξουδετέρωση του θειικού χαλκού, επαρκεί όμως για να δημιουργηθεί μία ελαφριά και σταθερή αλκαλικότητα, τότε έχουμε ουδέτερο πολτό, δηλαδή υδροξείδιο του ασβεστίου προς θειικό χαλκό $0,3 : 1$.

Όξινοι πολτοί είναι εκείνοι στους οποίους η άσβεστος προστίθεται σε αναλογία κατώτερη της παραπάνω. Εάν η οξύτητα του πολτού κατά τη στιγμή της παρασκευής του δεν είναι μεγάλη τότε αυτή εξαφανίζεται γρήγορα και κατά την χρήση του ο πολτός είναι πάλι ουδέτερος. Ενώ οι ελαφρώς αλκαλικοί πολτοί έχουν αναλογία υδροξείδιο του ασβεστίου προς θειικό χαλκό $0,5-0,6 : 1$.

Όσον αφορά τη δράση του βορδιγάλειου πολτού δεν είναι απόλυτα γνωστή. Φαίνεται ότι σχηματίζει ένα ζελατινώδες ίζημα υδροξειδίου του χαλκού, σταθεροποιημένο με προσροφημένο θειικό ασβέστιο. Αυτό το ίζημα αποτίθεται στην επιφάνεια του φυτού, ο δε χαλκός είναι σχεδόν εξ ολοκλήρου σε αδιάλυτη μορφή. Τα σπόρια των ευαίσθητων μυκήτων, καθώς βλαστάνουν, εκκρίνουν μηλικό οξύ και αμινοξέα και με την αλλαγή του pH ένα μέρος του χαλκού διαλυτοποιείται ώστε μπορεί να πούμε ότι τα σπόρια περίπου αυτοκτονούν.

Σπόρια ανθεκτικών μυκήτων δεν έχουν την ικανότητα διαλυτοποίησης του μετάλλου από το απόθεμα του ψεκασμού. Διαλυτοποίηση πάντως γίνεται και με εκκρίσεις του φυτού και με το νερό της βροχής, που περιέχει διοξείδιο του άνθρακα.

Όσον αφορά στην φυτοτοξικότητα του βορδιγάλειου πολτού, ακόμα και όταν είναι αλκαλικός και με μικρή περιεκτικότητα σε χαλκό, βλάπτει την βλάστηση πολλών φυτών. Ζημιές από τον βορδιγάλειο πολτό παρατηρούνται στους οπωρώνες, το αμπέλι, την τομάτα και την πατάτα. Συνήθως εμφανίζονται με την μορφή εγκαυμάτων, φυλλοπτώσεων, καρποπτώσεων και περιορισμού της βλάστησης και της παραγωγής. Επίσης η παρασκευή του βορδιγάλειου πολτού πρέπει να γίνεται λίγο πριν από την χρησιμοποίησή του. Παραμονή του πολτού αυξάνει τον κίνδυνο φυτοτοξικότητας.

Στην αγορά ο βορδιγάλειος πολτός κυκλοφορεί σε μορφή σκόνης έτοιμη να προστεθεί στο νερό, με περιεκτικότητα 12,5-13% σε χαλκό.

Ο βορδιγάλειος πολτός παρέχει γενικά καλή προστασία εναντίων των κυριότερων μυκήτων, έτσι η χρήση του σε ορισμένες καλλιέργειες πρέπει να γίνεται ως εξής:

-Αμπέλι: παρασκευάζεται πολτός ελαφρώς αλκαλικός με περιεκτικότητα στις πρώτες επεμβάσεις 0,6-0,8% και αργότερα 1%. Οι ψεκασμοί γίνονται την άνοιξη, προληπτικά, όταν υπάρχουν ευνοϊκές για την ασθένεια συνθήκες και συνεχίζονται ανάλογα με την ένδειξη των τοπικών συνθηκών. Η τελευταία επέμβαση πριν τη συγκομιδή πρέπει να είναι 20 μέρες.

-Πυρηνόκαρπα: διενεργείται μία επέμβαση πολτού λίαν αλκαλικού, περιεκτικότητας 3% στις αρχές του χειμώνα, και κατόπιν ελαφρώς αλκαλικού 2% κατά την αρχή της βλάστησης πριν φουσκώσουν τα μάτια. Είναι φυτοτοξικός στη ροδακινιά, κερασιά και δαμασκηνιά αφού φουσκώσουν τα μάτια. Ενώ τελευταία επέμβαση πριν τη συγκομιδή είναι 15 μέρες.

-Μηλοειδή: χρησιμοποιείται πριν την άνθιση ελαφρώς αλκαλικός με περιεκτικότητα 0,8-1% σε θειικό χαλκό και η τελευταία επέμβαση πριν τη συγκομιδή είναι 15 μέρες.

-Ελιά: η εφαρμογή του για το κυκλοκόνιο γίνεται 2 φορές το φθινόπωρο, λίγο πριν την έναρξη των βροχών και την άνοιξη όταν τα νέα φύλλα γίνουν δύο εκατοστά, ενώ για το γλοισπόρειο πρώτα όταν αρχίζει η ωρίμανση των καρπών και 20 μέρες αργότερα.

-Εσπεριδοειδή (πορτοκαλιά, νεραντζιά, μανταρινιά, λεμονιά, κιτριά): χρησιμοποιείται το φθινόπωρο προληπτικά για την κορυφοξύρα, ενώ για προσβολή κλαδίσκων, φύλλων και καρπών από ψευδομονάδα γίνεται ψεκασμός μετά από χαλάζι ή παγετό.

Τέλος ο βορδιγάλειος πολτός είναι αναμιξιμος με πολλά φυτοφάρμακα.

13.1.1.Πίνακας σκευασμάτων

Εμπορικό Όνομα	Μορφή Σκευάσματος	Δραστική Ουσία	Αντιπρόσωπος
Blueram 20	WP	χαλκός(βορδιγάλειος) 20%	VETERIN ABEE
Bord 20	WP	χαλκός(βορδιγάλειος) 20%	Κεκρίδης "Agrotechnica"
Bordelesa 20	WP	χαλκός(βορδιγάλειος) 20%	Παπαικονόμου Αγροχημικά
Bordolex 20	WP	χαλκός(βορδιγάλειος) 20%	Πρωτόπαππα Θεοφ.
Bordophyt	WP	χαλκός(βορδιγάλειος)	Υψιλον ΑΕ

20		λειος) 20%	
Boullie Bordelaise 20	WP	χαλκός(βορδιγά- λειος) 20%	Άλφα Γεωργικά Εφόδια
Caldo Bordeles Valles 20	WP	χαλκός(βορδιγά- λειος) 20%	Γεωφάρμ
Coppergan 20	WP	χαλκός(βορδιγά- λειος) 20%	Φυτοργκάν ΑΒΕΕ
Copperplus 20	WP	χαλκός(βορδιγά- λειος) 20%	Αγριπλάς ΕΠΕ
Cuprofix Disperss 20	WP	χαλκός(βορδιγά- λειος) 20%	Άλφα Γεωργικά Εφόδια
Macuprax 20	WP	χαλκός(βορδιγά- λειος) 20%	Αγκριμπούς, Χριστιάς
P.B. Manica 20	WP	χαλκός(βορδιγά- λειος) 20%	Γαβριήλ Δ.Σ. ΕΠΕ
Poltiglia Caffaro 20	WP	χαλκός(βορδιγά- λειος) 20%	Καλδυλίδη Μ. ΑΕΒΕ
Segezam 20	WP	χαλκός(βορδιγά- λειος) 20%	ΣΕΓΕ ΑΒΕΕ
Β.Π.- Agroseed 20	WP	χαλκός(βορδιγά- λειος) 20%	Agroseed ΑΕ
Β.Π.- Αγκροφάρμ 20	WP	χαλκός(βορδιγά- λειος) 20%	Αγκροφάρμ ΕΠΕ
Β.Π.- Αgroχημικά Κρήτης 20	WP	χαλκός(βορδιγά- λειος) 20%	Αgroχημικά Κρήτης
Β.Π.- Ελλαγρέτ	WP	χαλκός(βορδιγά- λειος) 20%	Ελλαγρέτ ΑΒΕΕ

20			
Β.Π.- Ιναγκρο 20	WP	χαλκός(βορδιγά- λειος) 20%	Ινάγκρο ΕΠΕ
Β.Π.- Λαπαφάρμ 20	WP	χαλκός(βορδιγά- λειος) 20%	Λαπαφάρμ ΑΕ
Β.Π.- Νιτροφάρμ 20	WP	χαλκός(βορδιγά- λειος) 20%	Νιτροφαρμ ΑΒΕΕ
Β.Π.- Τεχνοφάρμ 20	WP	χαλκός(βορδιγά- λειος) 20%	Τεχνοφάρμ ΑΒΕΕ
Χελλαβόρ 20	WP	χαλκός(βορδιγά- λειος) 20%	Χελλαφάρμ ΑΕ
BBS 25	WP	χαλκός(βορδιγά- λειος) 25%	AgrEvo Ελλάς
Bordo Mix 25	WP	χαλκός(βορδιγά- λειος) 25%	ΑνοργκακήμΑΕ

13.2 Βουργούνδιος πολτός

Κατά το έτος 1887 ο Masson, ελλείπει υδροξειδίου του ασβεστίου χρησιμοποίησε για την παρασκευή βορδιγάλειου πολτού ανθρακικό νάτριο. Με τον τρόπο αυτό παράχθηκε ο βουργούνδιος πολτός, στον οποίο η οξύτητα προέρχεται από την υδρόλυση του θειικού χαλκού σε νερό, εξουδετερώνεται με ανθρακικό νάτριο, ενώ το παραγόμενο κατά την αντίδραση διοξειδίου του άνθρακα προκαλεί δευτερογενείς χημικές αντιδράσεις.

Στην πράξη παρασκευάζονται εκατό λίτρα πολτού με την διάλυση ενός γραμμαρίου θειικού χαλκού σε πενήντα λίτρα νερού και 425 γραμμάρια ανθρακικού νατρίου σε 50 λίτρα νερού. Ακολουθεί ανάμειξη των δύο διαλυμάτων οπότε παίρνουμε βουργούνδιο πολτό περιεκτικότητας 1%.

Ο πολτός αυτός έχει το πλεονέκτημα έναντι του βορδιγάλειου γιατί είναι περισσότερο ομοιογενείς, παρουσιάζει όμως το μειονέκτημα να είναι φυτοτοξικός (λόγω της παρουσίας θειικού νατρίου, κυρίως όταν χρησιμοποιείται το αλκάλιο σε περίσσια) και έχει αρκετά μειωμένη προσκολλητικότητα. Το τελευταίο πάντως μειονέκτημα μπορεί να διορθωθεί με την προσθήκη ειδικών προσκολλητικών.

Ο βουργούνδιος πολτός εφαρμόζεται με ψεκασμούς φυλλώματος, πρέπει όμως να αποφεύγεται η χρήση του κατά την άνθιση.

Η χρήση του σε ορισμένες καλλιέργειες πρέπει να γίνεται με ιδιαίτερη προσοχή καθώς είναι φυτοτοξικός στα κολοκυνθοειδή, σε ορισμένες ποικιλίες μηλιάς και αχλαδιάς. Τέλος, η τελευταία επέμβαση πριν την συγκομιδή πρέπει να είναι για το αμπέλι 20 μέρες, για τα λαχανικά 7 μέρες ενώ για τις υπόλοιπες καλλιέργειες 15 μέρες.

13.3 Οξυχλωριούχος χαλκός

Οι πρώτες διαπιστώσεις για τις ιδιότητες του οξυχλωριούχου χαλκού ($3\text{CuO}\cdot\text{CuCl}_2\cdot 3\text{H}_2\text{O}$) στην καταπολέμηση του περονόσπορου έγινε από τον Chuard (1910). Από τότε ακολούθησαν πολυάριθμοι μέθοδοι βιομηχανικής παρασκευής του χλωριωμένου αυτού χαλκούχου παρασκευάσματος, ενώ η χρήση του αυξανόταν συνεχώς.

Οι διάφορες μέθοδοι βιομηχανικής παρασκευής δίνουν σκευάσματα στα οποία ο χαλκός βρίσκεται με την μορφή οξυχλωριούχου χαλκού και ασβεστίου ($3\text{CuO}\cdot\text{CaCl}_2\cdot 4\text{H}_2\text{O}$) ή οξυχλωριούχου τετραχαλκού ($3\text{CuO}\cdot\text{CuCl}_2\cdot 3\text{H}_2\text{O}$) ή και με τριβασικό θειικό χαλκό [$3\text{Cu}(\text{OH})_2\text{CuSO}_4$].

Σύμφωνα με τους ερευνητές το πρώτο από τα παραπάνω έχει λιγότερο σταθερό μόριο από το δεύτερο και γι αυτό ελευθερώνει ιόντα χαλκού σε διάλυση γρηγορότερα, με αποτέλεσμα την ταχύτερη επίδραση για την καταπολέμηση των μικροοργανισμών.

Τα οξυχλωριούχα σκευάσματα χαλκού και ασβεστίου κυκλοφορούν γενικώς στο εμπόριο με περιεκτικότητα σε μεταλλικό χαλκό περίπου 40% ή 16%. Τα προϊόντα του οξυχλωριούχου τετραχαλκού έχουν συνήθως περιεκτικότητα 50%.

Όλοι οι οξυχλωριούχοι χαλκοί έχουν γενικά μικρότερη προσκολλητικότητα από εκείνη του βορδιγάλειου πολτού και γι αυτό επιζητούμε αύξηση της ιδιότητας αυτής με την μείωση της διαμέτρου των κόκκων του προϊόντος.

Ο οξυχλωριούχος χαλκός είναι λιγότερο φυτοτοξικός του βορδιγάλειου πολτού και η χρήση του συχνά αποβαίνει επωφελής, κυρίως όταν πρόκειται να ψεκαστούν είδη και ποικιλίες φυτών στις οποίες ο βορδιγάλειος πολτός δρα ανασταλτικά στην αύξηση τους. Τέλος, η διάδοσή του μεγαλώνει καθώς είναι εύκολη η παρασκευή του ψεκαστικού διαλύματος, αφού, απλά απαιτεί την ανάμιξη του εμπορικού σκευάσματος με την αντίστοιχη ποσότητα νερού.

Ο οξυχλωριούχος χαλκός εφαρμόζεται με ψεκασμούς μέχρι απορροής, ενώ γενικά αποφεύγεται η χρήση του κατά την άνθιση. Είναι σχετικά μη τοξικός για τις μέλισσες, τοξικός για τα ψάρια και επικίνδυνος για τα παραγωγικά ζώα.

Ενδεικτικά, η χρήση του σε ορισμένες καλλιέργειες πρέπει να γίνεται ως εξής:

-Αμπέλι: για τον περονόσπορο και την ανθράκωση χρησιμοποιούμε 400-500 γρ. σκευάσματος σε 100 λίτρα νερό. Οι εφαρμογές αρχίζουν όταν οι βλαστοί αποκτήσουν 10 εκατοστά και συνεχίζονται ανάλογα με τις συνθήκες. Η τελευταία επέμβαση πριν τη συγκομιδή πρέπει να είναι 20 μέρες.

-Εσπεριδοειδή: για την περίπτωση της κορυφοξήρας και της σεπτορίωσης εφαρμόζεται με τις πρώτες βροχές του φθινοπώρου. Ενώ για την φυτόφθορα των καρπών γίνεται ψεκασμός των χαμηλών κλαδιών (μέχρι

1,5 μέτρο από το έδαφος) στο δεύτερο 15νθήμερο Οκτωβρίου και επανάληψη μετά από 3-4 μήνες.

-Πυρηνόκαρπα: i)κορύνεο, εξώασκος, κλαδοσπόρειο: χρησιμοποιούμε 300-500 γρ. ανά 100 λίτρα νερό, το φθινόπωρο μόλις πέσουν τα φύλλα και στο τέλος του χειμώνα πριν φουσκώσουν τα μάτια.

ii)φαιά σήψη (μονιλία): εφαρμόζουμε 300-500 γρ. σε 100 λίτρα νερό στο φούσκωμα των ματιών και στη ρόδινη κουφή. Είναι φυτοτοξικό στη ροδακινιά, στη κερασιά και στη δαμασκηνιά μετά το φούσκωμα των ματιών.

-Κηπευτικά: περονόσπορος: χρησιμοποιούμε το σκεύασμα από το στάδιο των νεαρών σποροφύτων και κάνουμε μία επανάληψη ανά 10-14 μέρες. Ιδιαίτερα ευαίσθητα είναι τα κολοκυνθοειδή.

Επίσης χρησιμοποιείται στα καλλωπιστικά, στην ελιά, στην καρυδιά και στα μηλοειδή. Στα τελευταία οι ποικιλίες μηλιάς Golden, Delicious, Jonathan, Reuetta και Staimon είναι ευαίσθητες όταν το σκεύασμα εφαρμόζεται μετά την έναρξη της βλάστησης.

13.3.1.Πίνακας σκευασμάτων

Εμπορικό Όνομα	Μορφή Σκευάσματος	Δραστική Ουσία	Αντιπρόσωπος
Cuprogel	SC	χαλκός (οξυχλωριούχος) 27.2%	Ευρωφάρμ ΑΕ
Check	WP	χαλκός (οξυχλωριούχος) 35%	Κεκρίδης Ε. & Σία ΟΒΕΕ Agrotechnica
Cuprnorg	WP	χαλκός (οξυχλωριούχος) 35%	Ανοργκακήμ ΑΙ
Γεωχαλκός Μπλε	WP	χαλκός (οξυχλωριούχος)	Γεωπονική Σ. Μπρεδολόγος Α

		35%	
Κοπερίλ	WP	χαλκός (οξυκλωριούχος) 35%	ΣΕΓΕ ΑΒΕΕ
Κουπρακλώρ	WP	χαλκός (οξυκλωριούχος) 35%	Ελλαγράφ ΑΒΕΕ
Κουπρόλ	WP	χαλκός (οξυκλωριούχος) 35%	Χελλαφάρμ ΑΕ
Οξυκλωριούχος χαλκός- Ευρυχήμ	WP	χαλκός (οξυκλωριούχος) 35%	Agrip ΕΠΕ
Οξυκλωριούχος χαλκός- Αγκροφάρμ	WP	χαλκός (οξυκλωριούχος) 35%	Αγκροφάρμ ΕΠΕ
Pasta Caffaro	SC	χαλκός (οξυκλωριούχος) 38.25%	Κανδηλίδη Ν. ΑΕΒΕ
Check	WP	χαλκός (οξυκλωριούχος) 50%	Κεκρίδης Ε. &Σία ΟΒΕΕ Agrotechnica
Copper Ox.- Γεφέξ	WP	χαλκός (οξυκλωριούχος) 50%	Γεφέξ ΕΠΕ
Cupradin	WP	χαλκός (οξυκλωριούχος) 50%	Παπαιοκονόμοι Αγροχημικά ΑΒΕΕ
Coure Valles	WP	χαλκός (οξυκλωριούχος) 50%	Ανοργκακήμ ΑΕ
Culin	WP	αλκός	Φαρμα-Χημ

		(οξυκλωριούχος) 50%	ABEE
Cupranorg	WP	χαλκός (οξυκλωριούχος) 50%	Ανοργκακήμ ΑΙ
Cupravit OB-21	WP	χαλκός (οξυκλωριούχος) 50%	Bayer Ελλάς ABEE
Cuprin	WP	χαλκός (οξυκλωριούχος) 50%	Ανθής ΕΠΕ
Cuprossima	WP	χαλκός (οξυκλωριούχος) 50%	Isagro Hellas ΕΠΕ
Nucop	WG	χαλκός (οξυκλωριούχος) 50%	Ρίτσος Π.&Σία ΟΕ
Oxicob	WP	χαλκός (οξυκλωριούχος) 50%	Agroseed ΑΕ
Oxicup	WG	χαλκός (οξυκλωριούχος) 50%	Lances Link Ελλάς ΕΠΕ
Perenox	WP	χαλκός (οξυκλωριούχος) 50%	Zeneca Hellas ΑΕ
Viricuire	WP	χαλκός (οξυκλωριούχος) 50%	Ρον Πουλένγκ Αγκρό Ελλάς ABEE
Virivix	WP	χαλκός (οξυκλωριούχος)	Syngenta Hellas ΑΕΒΕ

		50%	
Vitigran Conc	WP	χαλκός (οξυκλωριούχος) 50%	AgrEvo Ελλάς ΑΕΒΕ
Γεωχαλκός	WP	χαλκός (οξυκλωριούχος) 50%	Γεωπονική Σ.Μπρεδολόγος ΑΕ
Κοπερίλ	WP	χαλκός (οξυκλωριούχος) 50%	ΣΕΓΕ ΑΒΕΕ
Κουπραχλώρ	WP	χαλκός (οξυκλωριούχος) 50%	Ελλαγρέτ ΑΒΕΕ
Κουπρόλ	WP	χαλκός (οξυκλωριούχος) 50%	Χελλαφάρμ ΑΕ
Οξυκλώρ	WP	χαλκός (οξυκλωριούχος) 50%	Αγκρόζα Γεωτεχνική ΕΠΙ
Οξυκλ. x.- Caffaro	WP	χαλκός (οξυκλωριούχος) 50%	Κνδηλίδη Ν. ΑΕΒΕ
Οξυκλ. x.-D.G.A.	WP	χαλκός (οξυκλωριούχος) 50%	Delta Gamma Agro ΑΒΕΕ
Οξυκλ. x.- Lances Link	WP	χαλκός (οξυκλωριούχος) 50% 50%	Lances Link Ελλάς ΕΠΕ
Οξυκλ. x.- Sanachem	WP	χαλκός (οξυκλωριούχος) 50%	Άλφα Γεωργικό Εφόδια ΑΕΒΕ
Οξυκλ. x.-	WP	χαλκός	Ύψιλον ΑΕ

Υψιλον		(οξυκλωριούχος) 50%	
Οξυκλ. χ.- Αγρ/κα Κρήτης	WP	χαλκός (οξυκλωριούχος) 50%	Αγροχημικά Κρήτης ΑΒΕΕ
Οξυκλ. χ.- Γεωφάρμ	WP	χαλκός (οξυκλωριούχος) 50%	Γεωφάρμ ΑΕΒΕ
Οξυκλ. χ.-Διάνα	WP	χαλκός (οξυκλωριούχος) 50%	Διάνα ΑΒΕΕ
Οξυκλ. χ.- Ευθυμιάδη	WP	χαλκός (οξυκλωριούχος) 50%	Ευθυμιάδης Κ.&Ν. ΑΕΒΕ
Οξυκλ. χ.- Λαπαφάρμ	WP	χαλκός (οξυκλωριούχος) 50%	Λαπαφάρμ ΑΕ
Οξυκλ. χ.- Νιτροφάρμ	WP	χαλκός (οξυκλωριούχος) 50%	Νιτροφάρμ ΑΕ
Οξυκλ. χ.- Τεχνοφάρμ	WP	χαλκός (οξυκλωριούχος) 50%	Τεχνοφάρμ ΑΒΕΕ
Οξυκλ. χ.- Αγκροφάρμ	WP	χαλκός (οξυκλωριούχος) 50%	Αγκροφάρμ ΕΠΕ
Προχάλκ	WP	χαλκός (οξυκλωριούχος) 50%	Προφάρμ ΑΕΒΕ
Χαλκοράλ	WP	χαλκός (οξυκλωριούχος) 50%	Β.Φ.Λ. ΑΕ

Coure Flow	SC	χαλκός (οξυχλωριούχος) 52%	Ανοργκακήμ ΑΙ
Copper Oxi	WP	χαλκός (οξυχλωριούχος) 58.8%	Γεφέξ ΕΠΕ

Στην βιολογική γεωργία ο χαλκός και όλα τα παραπάνω σκευάσματα χρησιμοποιούνται ως μυκητοκτόνα. Η χρήση τους πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τον κανονισμό 2091/92 ως εξής:

Μέχρι την 31/ 12/ 2005 το ανώτατο όριο προσθήκης χαλκού ανά εκτάριο είναι 8 γρ., ενώ από 1/ 1/ 2006 είναι 6γρ.

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 την 23/3/2002 μέχρι τις 31/12/2006 δεν θα υπερβαίνει τα 38γρ. χαλκού ανά εκτάριο

και στη συνέχεια ότι:

Από την 1 /1/ 2007, η ανώτατη ποσότητα που μπορεί να χρησιμοποιηθεί ετησίως ανά εκτάριο θα υπολογίζεται αφαιρώντας τις ποσότητες που έχουν πράγματι χρησιμοποιηθεί κατά τα τέσσερα προηγούμενα έτη από την συνολική ποσότητα των 36, 34, 32 και 30 γρ. αντιστοίχως για τα έτη 2007, 2008, 2009, 2010 και τα επόμενα έτη.

13.3.2.Πίνακας σκευασμάτων.

Εμπορικό	Μορφή	Δραστική	Αντιπρόσωπος
-----------------	--------------	-----------------	---------------------

Όνομα	Σκευάσματος	Ουσία	
Cyproxat 19	SC	χαλκός (τριβασικός θειϊκός) 19%	Ελληνικό Εμποριο Δ. Σαπουνιζής ΕΠΕ
Idrorame 19.3	SC	χαλκός (τριβασικός θειϊκός) 19,3%	Βιο-Εργεξ Αφοι Σαλάτα ΑΒΕΕ

14.ΑΛΑΤΑ ΛΙΠΑΡΩΝ ΟΞΕΩΝ ΜΕ ΚΑΛΙΟ (ΜΑΛΑΚΟ

ΣΑΠΟΥΝΙ)

Από πολύ παλιά ήταν γνωστό ότι ορισμένα λιπαρά οξέα μπορούν να διαπεράσουν την κηρώδη μεμβράνη των εντόμων. Έχουν την ιδιότητα να διαλύουν οργανικές ουσίες, όπως τα λίπη.

Ο τρόπος δράσης τους είναι η διάρρηξη της επιδερμίδας των εντόμων με συνέπεια τον θάνατο. Η δράση τους είναι στιγμιαία και δεν έχουν υπολειμματική δράση.

Τα σκευάσματα που κυκλοφορούν είναι το SAVONA (διάθεση: Χαραντώνης ΕΠΕ) και το DUXON (διάθεση: Χελλαφάρμ ΑΕ). Το DUXON είναι προϊόν χωρίς αλκοόλη και είναι βιοαποδομήσιμο από τους μικροοργανισμούς του εδάφους.

Οι ψεκασμοί με DUXON αποφεύγονται σε συνθήκες έντονης ξηρασίας, υψηλών θερμοκρασιών και έντονων ανέμων. Η ταχεία εξάτμιση υποβαθμίζει την αποτελεσματικότητά του.

Μπορεί να αναμειχθεί με φυσικό πύρεθρο και σκευάσματα με *Bacillus thuringiensis var. Kurstaki*. Δεν συνδυάζεται με αλκαλικά σκευάσματα και ροτενόνη, ενώ μπορεί να χρησιμοποιηθεί μέχρι την ημέρα της συγκομιδής.

Καταπολεμά αλευρώδεις, αφίδες, κοκκοειδή, θρίπες, ακάρεα και τζίτζικακια σε καλλιέργειες εσπεριδοειδών, μηλοειδών, πυρηνόκαρπων, αμπελιού, λαχανικών, ακρόδρυων και καλλωπιστικών.

15.ΘΕΙΚΗ ΑΣΒΕΣΤΟΣ (CaS₂O₃)

Η θεική άσβεστος ή πολυθειούχο ασβέστιο παρασκευάζεται με την επίδραση ασβεστίου σε θείο με επαρκή ποσότητα νερού. Η κύρια αντίδραση είναι :



από την οποία παίρνουμε πενταθειούχο και θειοθειικό ασβέστιο.

Σε μικρότερα ποσοστά σχηματίζονται θείο, πολυθειούχες ενώσεις, θειώδεις, θεικές και θειοθεικές ενώσεις. Στο σύνολο των χημικών αυτών ουσιών, οι οποίες έχουν μεγάλη προσκολλητικότητα και υπολειμματικότητα, δίνεται, συνήθως, η ονομασία <<πολτός ασβεστίου>>.

Πιστεύεται ότι το πολυθειούχο ασβέστιο δρα μόνο για μικρό χρονικό διάστημα μετά την εφαρμογή του, κατόπιν διασπάται γρήγορα σε θείο και μονοθειούχο ασβέστιο, όπου υδρολύεται και δίνει υδρόθειο και υδροξείδιο του ασβεστίου. Συγχρόνως, μέρος της πολυθειούχου ενώσεως οξειδώνεται προς θειοθειικό ασβέστιο και θείο.

Οι πολυθειούχοι πολτοί ασβεστίου είναι 'θεραπευτικοί', για όσο χρόνο διατηρείται το πολυθειούχο ασβέστιο, το οποίο έχει αυτή την ιδιότητα. Κατόπιν, η θεραπευτική αυτή ικανότητα αντικαθίσταται υπό τη μορφή λεπτότατης σκόνης ελευθερούμενου θείου.

Ως αντικρυπτογαμικά, τα πολυθειούχα σκευάσματα χρησιμοποιούνται για την καταπολέμηση προσβολών του φυλλώματος ή την καταπολέμηση διαχειμαζόντων σπορίων στην επιφάνεια των κορμών και των κλάδων των δέντρων ή για την προστασία πληγών από το κλάδεμα. Το πολυθειούχο ασβέστιο παρασκευάζεται βιομηχανικά και κυκλοφορεί στο εμπόριο σαν προϊόν έτοιμο για χρήση. Πάντως μικρό ποσοστό του παρασκευάζεται και από τους γεωργούς.

Για την παρασκευή 100 lt πολτού, διαλύονται 10 kgr οξειδίου του ασβεστίου (CaO) σε 30 lt νερού, βράζονται και αφού ανακατευτούν καλά, ρίχνουμε 20 kgr θείου. Ακολούθως, συμπληρώνουμε νερό μέχρι να

φτάσει τα 100lt και βράζουμε για 50 περίπου λεπτά. Ενώ τα βιομηχανικά παρασκευαζόμενα πολυθειούχα προϊόντα έχουν, γενικώς, πυκνότητα κοντά στους 32^o Baume (Be), τα παρασκευαζόμενα από τους γεωργούς φτάνουν μέχρι τους 24-26^o Be. Ωστόσο μπορούν να διατηρηθούν για μεγάλο χρονικό διάστημα σε δοχεία γυάλινα ή σιδερένια. Λόγω των συνθηκών παρασκευής του θειασβεστίου στις βιομηχανίες παρατηρείται, σε μικρότερο ποσοστό, σχηματισμός πενταθειούχου ασβεστίου, το οποίο είναι το δραστικότερο συστατικό. Το πολυθειούχο ασβέστιο που παρασκευάζεται από τους γεωργούς περιέχει σε μεγαλύτερη αναλογία αδρανείς ενώσεις του θείου.

Κατά την βλάστηση, το θειασβέστιο, το οποίο έχει σημαντική καυστικότητα, εφαρμόζεται αφού προηγουμένως αραιωθεί με νερό σε αναλογία η οποία καθορίζεται από την ευαισθησία των φυτών και το στάδιο ανάπτυξης των βλαστών τους. Κατά τους χειμερινούς ψεκασμούς (στους οποίους το θειασβέστιο καταπολεμά σχεδόν αποκλειστικά τα κοκκοειδή, αλλά μπορεί να καταστρέψει και τα όργανα διαχειμάσεως των κρυπτόγαμων), χρησιμοποιείται σε πυκνότητα 8^o Be για τα μηλοειδή και σε πυκνότητα 6^o Be για τα πυρηνόκαρπα. Πάντως, στα τελευταία και μάλιστα στην ροδακινιά, το πολυθειούχο ασβέστιο προκαλεί, μερικές φορές, εγκαύματα στα κλαδιά και κυρίως σε αυτά που δεν έχουν ξυλοποιηθεί αρκετά. Στις επεμβάσεις της άνοιξης εναντίον του φουζικλαδίου και του ωιδίου των μηλοειδών χρησιμοποιείται πυκνότητα 0,65^o Be, κατά τους προανθικούς ψεκασμούς και περίπου 0,30^o Be στους μετανθικούς ψεκασμούς. Στις κερασιές χρησιμοποιείται σε πυκνότητα περίπου 4^o Be, κατά την περίοδο διογκώσεως των οφθαλμών. Στα εσπεριδοειδή και στην ελιά το πολυθειούχο ασβέστιο χρησιμοποιείται σε πυκνότητα 1-1,5^o Be. Η προσθήκη θειικού σιδήρου αυξάνει την δραστικότητα του θειασβεστίου κατά την καταπολέμηση του ωιδίου της μηλιάς.

Το θειασβέστιο λόγω της καυστικότητάς του δεν πρέπει να χρησιμοποιείται σε θερμοκρασίες που υπερβαίνουν τους 30°C. Για την αποφυγή της καυστικότητας και φυτοτοξικότητας του θειασβεστίου επιδιώκεται, κατά την περίοδο βλαστήσεως, να παρασκευάζονται ψυχρά

μείγματα θείου και ασβέστου, κάτι αρκετά διαδεδομένο στις Η.Π.Α. και την Ιταλία. Στα μίγματα αυτά παρατηρείται αιώρημα θείου, παρουσία διαβρεχτικής προσκολλητικής ουσίας και ποσότητας ασβεστίου.

16. ΟΡΥΚΤΕΛΑΙΑ

Όπως αναφέρεται από τον Shepard(1951), η πρώτη περίπτωση εξακριβωμένης καταπολέμησης εντόμων με κλάσματα ακάθαρτου πετρελαίου είναι κατά το έτος 1865 όπου χρησιμοποιήθηκε φωτιστικό πετρέλαιο για την καταπολέμηση κοκκοειδών στα εσπεριδοειδή. Μετά ακολούθησε εφαρμογή φωτιστικού πετρελαίου με τη μορφή γαλακτώματος (1868).

Κατά το έτος 1878 παρασκευάζεται στις Η.Π.Α. από τον Cook γαλάκτωμα φωτιστικού πετρελαίου, νερό και σάπωνες, με αναλογία 1: 2: 4 και κατά το έτος 1880 το δημοφιλές γαλάκτωμα του Riley το οποίο περιείχε υψηλό ποσοστό φωτιστικού πετρελαίου (~60%).

Παρά τα παραπάνω, η εφαρμογή πολτών ορυκτελαίου κατά την περίοδο 1895-1925 εμφανίζεται πολύ περιορισμένη, συγκριτικώς με εκείνη του θειασβεστίου. Η καθυστέρηση αυτή θα αποδοθεί κατά κύριο στην ισχυρή φυτοτοξικότητά του, καθώς την περίοδο εκείνη χρησιμοποιούσαν αποκλειστικά σχεδόν φωτιστικό πετρέλαιο με σημείο ζέσεως 150-200 °C περίπου.

Η ασθενής επίδραση του θειασβεστίου επί του *Aspidiotus perniciosus* και η βαθμιαία αντικατάσταση του φωτιστικού πετρελαίου, αρχικά με βαρύτερα κλάσματα ακάθαρτου πετρελαίου (σημείο ζέσεως 250-300 °C) και η καλύτερη γνώση τους σε ότι αφορά την φυτοτοξικότητά τους οδήγησαν από το 1925 τους γεωργούς στην προτίμηση των ορυκτελαίων. Η χρονική περίοδος μέχρι το 1930 χαρακτηρίζεται κυρίως από την αποκλειστικότητα χρησιμοποίησης λιπαντικών λαδιών.

Τα ορυκτέλαια που χρησιμοποιούνται στην γεωργία προέρχονται από απόσταξη του ακάθαρτου πετρελαίου για την απομάκρυνση τυχόν μη επιθυμητών ενώσεων. Συνήθως, περιέχουν υψηλό ποσοστό ολεφινών, ακόρεστων ναφθενίων (κυκλενίων) και αρωματικούς υδρογονάνθρακες.

Για να απομακρυνθούν όσο είναι δυνατόν οι φυτοτοξικοί παράγοντες διενεργείται η λεγόμενη 'θειώνωση' των ακάθαρτων ορυκτελαίων, με την επεξεργασία τους με πυκνό θειικό οξύ, υγρό διοξείδιο του θείου ή φουρφουράλης.

Για την παραπάνω επεξεργασία οι ακόρεστοι υδρογονάνθρακες θειώνονται με διαλυτές προς το νερό, θειούχες ενώσεις ή πολυμερίζονται.

Τα παραγόμενα ραφινάρισμα έλαια από την θειόνωση είναι, κατόπιν μάλιστα και της εξουδετέρωσης της οξύτητας από το καυστικό νάτριο, κατάλληλα για την παρασκευή θερινών πολτών.

Ο βαθμός ραφινάρισματος ελαίου εκφράζεται συνήθως με το μη θειούμενο υπόλειμμα (U.R.), δηλαδή το ποσοστό των κεκορεσμένων υδρογονανθράκων, οι οποίοι δεν μπορούν να αντιδράσουν με το θειικό οξύ.

Το ποσοστό αυτό αποτελεί έναν αξιόλογο δείκτη της φυτοτοξικής ενέργειας πολτού και κατά συνέπεια, τον βαθμό ασφαλούς εφαρμογής τους στα φυτά. Πολτοί οι οποίοι έχουν υψηλό μη θειούμενο υπόλειμμα (U.R. ~90-98%) μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως θερινοί πολτοί.

Αντιθέτως πολτοί μέτρια ραφινάρισμένοι με U.R.=65-85% χρησιμοποιούνται, λόγω της υψηλής φυτοτοξικότητας, αποκλειστικά και μόνο ως χειμερινοί πολτοί, όπου εφαρμόζονται στα φυλλοβόλα δένδρα σε λήθαργο. Τέλος, αυτοί που έχουν U.R. 80-90% μπορούν να χρησιμοποιηθούν όψιμα, κατά τον χειμώνα, την περίοδο μεταξύ της διογκώσεως των οφθαλμών και εκπτώξεως του πρώτου φύλλου. Το μη θειούμενο υπόλειμμα προσδιορίζεται με την επίδραση δεδομένης πυκνότητας θειικού οξέως (93-98 %) σε δεδομένο όγκο ελαίου και με την καταμέτρηση, στη συνέχεια, του ποσοστού που δεν προσβάλληκε από το οξύ.

Ο μηχανισμός τοξικής ενέργειας των ορυκτελαίων στα ακμαία, προνύμφες και ωά των εντόμων αποτέλεσε αντικείμενο πολλαπλών ερευνών. Οδήγησε στην διατύπωση πολλών αντικρουόμενων απόψεων οι κυριότερες από τις οποίες είναι:

- α) Θεωρία του Ross, περί διεισδύσεως των ορυκτελαίων εντός των τραχειών, μέσω των σιγμάτων και δημιουργία ασφυκτικής κατάστασης
- β) Θεωρία του Moore, περί διεισδύσεως των ορυκτελαίων εντός του σώματος μέσω του αναπνευστικού συστήματος, με τη μορφή ατμών, όπου δρουν τοξικά στα έντομα

γ)Θεωρία περί διεισδύσεως των ορυκτελαίων εντός των ιστών των εντόμων και άμεσης τοξικής ενέργειας σε αυτά.

Παρ' όλο ότι σημειώθηκε πολλές φορές ο θάνατος προνυμφών λόγω της έλλειψης οξυγόνου, η επικρατούσα σήμερα άποψη είναι ότι ο θάνατος των εντόμων επιτελείται κυρίως με την δημιουργία ασφυκτικής καταστάσεως, λόγω διεισδύσεως σταγονιδίων ελαίου μέσω των στιγμάτων και εμφράξεως των τραχειών.

Σε ότι αφορά την ωοκτόνο ενέργεια των ορυκτελαίων οι κυριότερες απόψεις είναι οι εξής:

- α) Μηχανική παρεμπόδιση της εκκόλαψης των αυγών, λόγω της καλύψεώς τους με ελαιώδη μεμβράνη
- β) Παρεμπόδιση της ομαλής εμβρυϊκής εξελίξεως των αυγών, λόγω μαλάκωσης του κελύφους
- γ) Επίδραση στο λεπτό περιβλήμα των νεοεκολλαπτόμενων προνυμφών
- δ) Δημιουργία ασφυκτικής καταστάσεως, λόγω παρεμπόδισης, αφενός μεν, της εισόδου του οξυγόνου, αφετέρου δε, της αποβολής του παραγόμενου με την αναπνοή CO₂
- ε) Πήξη των πρωτεϊνών του πρωτοπλάσματος των αυγών.

Η τοξική ενέργεια των ορυκτελαίων στα ζωικά παράσιτα των φυτών αφορά κυρίως, πλην ακάρεων, σε έντομα που ανήκουν στα Ομόπτερα (*Coccidae, Aphididae, Psylidae, Aleurodidae*), Ετερόπτερα, Λεπιδόπτερα (*Geometridae*) και Θυσανόπτερα (*Thripidae*).

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον, από απόψεως καταπολέμησης, παρουσιάζει η τοξική ενέργεια ορυκτελαίων στα αυγά των κοκκοειδών, αφίδων και ακάρεων. Η δράση των ορυκτελαίων στα κοκκοειδή αφορά στα αυγά και τα νεαρά κινητά ή σταθερά προνυμφικά στάδια και λιγότερο στα ενήλικα. Γενικώς, τα μετρίου έως υψηλού ιξώδους, μέσου ή βαρέως τύπου, έλαια θεωρούνται ότι εμφανίζουν ισχυρότερη ωοκτόνο και ακμαιοκτόνο ενέργεια, συγκριτικά με τα ελαφρά χαμηλού ιξώδους.

Για την καταπολέμηση ακμαιών των κοκκοειδών π.χ. *Aonidiella aurantii*, προτιμούνται συνήθως πολτοί προερχόμενοι από μέσου τύπου έλαια.

Ορυκτέλαια χαρακτηρίζονται ως παραφινικά, για τον λόγο ότι περιέχουν υψηλό ποσοστό αλειφατικών υδρογονανθράκων με ανοικτή αλυσίδα, θεωρούνται γενικά σαν ισχυρότερα ενάντια στα αυγά των ακάρεων. Πράγματι, μετά από πειράματα βρέθηκε ότι οι κορεσμένοι αυτοί υδρογονάνθρακες παρουσιάζουν τοξικότητα κατά 50% ισχυρότερη από του αντίστοιχου μοριακού βάρους.

Γενικά, τα ακάθαρτα ορυκτέλαια τα οποία περιέχουν χημικές ενώσεις μπορούμε να τα χωρίσουμε στις παρακάτω ομάδες :

B. Υδρογονάνθρακες με ανοικτή αλυσίδα C

- 1) Κορεσμένοι αλειφατικοί υδρογονάνθρακες (παραφίνες, αλκάνια).
Οι υδρογονάνθρακες αυτοί χαρακτηρίζονται από την ανοικτή αλυσίδα ατόμων του άνθρακα με γενικό τύπο C_nH_{2n+2}
- 2) Ακόρεστοι αλειφατικοί υδρογονάνθρακες. Χαρακτηρίζονται από την ύπαρξη διπλών ή τριπλών δεσμών μεταξύ ατόμων C ($>C=C<$ και $-C\equiv C-$), όπου διακρίνονται σε δύο ομάδες της σειράς του αιθυλενίου (ολεφίνες, αλκένια, αλκυλένια) και της σειράς του ακετυλενίου (αλκίνια).

B. Κυκλικοί υδρογονάνθρακες

Οι κυκλικοί υδρογονάνθρακες διακρίνονται στους αλεικυκλικούς, αρωματικούς και ετεροκυκλικούς. Η πρώτη κατηγορία περιέχει ναφθένια (50% παραφινικοί, 40% ναφθενικοί, 10% αρωματικοί), κυκλάνια και κυκλένια. Τέλος, διαχωρίζονται στους χειμερινούς και θερινούς πολτούς.

Η ισχυρή φυτοτοξική ενέργεια των ορυκτελαίων υπήρξε εκείνη η οποία παρεμπόδιζε την επέκταση της εφαρμογής τους στη γεωργία. Η φυτοτοξική ενέργεια των ορυκτελαίων συνιστά ακόμη και σήμερα σοβαρό παρεμποδιστικό παράγοντα για την εφαρμογή τους κατά την περίοδο της ανθήσεως, βλαστήσεως ή καρποφορίας των φυτών.

Η προκαλούμενη από τα ορυκτέλαια τοξική επίδραση στα φυτά μπορεί να διαχωριστεί, κατά τους Gray και De Ong, σε 3 κατηγορίες: την οξεία, την ημικρόνια ή υποξεία και την χρόνια φυτοτοξική επενέργεια.

Στην περίπτωση της οξείας φυτοτοξικής δράσης, αυτή προκαλείται συνήθως από υψηλή πητικότητα, χαμηλό σημείο ζέσεως και χαμηλού ιξώδους ορυκτέλαια. Αμέσως μετά τον ψεκασμό εμφανίζεται εγκαύματα και νέκρωση των φυτικών ιστών.

Η ημικρόνια τοξικότητα προκαλείται από υψηλότερου σημείου ζέσεως ορυκτέλαια, εμφανίζεται συνήθως φυλλόπτωση εντός χρονικού διαστήματος 4-5 ημερών από τον ψεκασμό, χωρίς όμως να υπάρχουν άλλα τυπικά χαρακτηριστικά συμπτώματα φυτοτοξικής ενέργειας, π.χ. κιτρίνισμα των φύλλων. Ημικρόνια φυτοτοξική ενέργεια μπορεί να εκδηλωθεί και με τη μορφή καρποπτώσεως ή μη κανονικού χρωματισμού των καρπών στην περίπτωση όπου ο ψεκασμός έγινε λίγο πριν την ωρίμανση των καρπών.

Η χρόνια, τέλος, φυτοτοξική επενέργεια επιδρά δυσμενώς στην αναπνοή, τη διαπνοή και την φωτοσύνθεση των φυτών. Εκδηλώνεται κυρίως με τον κιτρινισμό και την μαρανση των φύλλων και με την επιβράδυνση της αύξησης των φυτικών οργάνων γενικά.

Επιπλέον, ορισμένοι παράγοντες οι οποίοι συντελούν στην εντονοποίηση ή εξασθένηση της τοξικής ενέργειας των ορυκτελαίων στα φυτά είναι:

α) Σημείο ζέσεως, πητικότητα, ιξώδες ορυκτελαίων. Και οι τρεις αυτοί παράγοντες θεωρούνται ως τα κύρια υπεύθυνα για την εμφάνιση οξείας μορφής φυτοτοξικών συμπτωμάτων.

β) Οξύτητα ορυκτελαίων. Η οξύτητα μπορεί να προέρχεται είτε από την μη κανονική εξουδετέρωση, μετά την θειώνωση, του θειικού οξέως με αλκάλια, είτε από τη θερμοκρασία και το φως με ραφινარიσμένα ορυκτέλαια.

γ) Ανάμειξη με άλλα γεωργικά σκευάσματα. Ιδιαίτερη αύξηση της φυτοτοξικότητας είναι συνέπεια της ανάμειξής τους με θειούχα φάρμακα και η εφαρμογή τους εντός χρονικού διαστήματος

μικρότερο των 20-30 ημερών από την τελευταία εφαρμογή θειαβεστίου ή άλλων θειούχων ενώσεων.

δ) Κλιματολογικοί παράγοντες. Γενικά, στις ξηρές και θερμές περιοχές η ευαισθησία των φυτών έναντι των ορυκτελαίων είναι μεγαλύτερη από ψυχρές και υγρές περιοχές. Για τον λόγο αυτό η ανώτατη θερμοκρασία εφαρμογής πολτών ορυκτελαίων είναι διαφορετική για κάθε περιοχή.

ε) Είδος φυτών, φυτικών οργάνων και ηλικία φυτών. Γενικά, σημειώνουμε ότι από άποψη ευαισθησίας έναντι των ορυκτελαίων ακολουθείται η παρακάτω κατάταξη : Πυρηνόκαρπα > Εσπεριδοειδή > Μηλοειδή

στ) Κατάσταση δένδρων. Τα καχεκτικά δένδρα σε συνδυασμό με την ξηρασία θεωρούνται πολύ ευαίσθητα σε πολτούς ορυκτελαίων.

Στην βιολογική γεωργία τα ορυκτέλαια χρησιμοποιούνται ως εντομοκτόνα, ακαρεοκτόνα, μυκητοκτόνα, μόνο σε οπωροφόρα δένδρα, αμπέλια, ελαιόδενδρα και τροπικές καλλιέργειες (μπανάνα). Η χρήση τους επιτρεπόταν κανονικά μέχρι της 31 Μαρτίου 2002, έκτοτε είναι απαγορευμένα και επιτρέπονται μόνο τα παραφινέλαια.

16.1 Πίνακας σκευασμάτων ορυκτελαίων

Εμπορικό Όνομα	Μορφή Σκευάσματος	Δραστική Ουσία	Αντιπρόσωπος
Medopaz Oil 80	EW	Ορυκτέλαια 80%	Αγροχήμ- Εισαγωγική
Saf-T-Side 80	EW	Ορυκτέλαια 80%	Intrachem Ελλάς ΕΠΕ
Tecnolio 80 Oil	EW	Ορυκτέλαια 80%	Πρωτόπαππα Θ.
Θερινός πολτός- Τεχνοφάρμ 80	EW	Ορυκτέλαια 80%	Τεχνοφάρμ ABEE

Priaoil 81	EW	Ορυκτέλαια 81%	ΣΕΓΕ ΑΒΕΕ
Triona 81	EW	Ορυκτέλαια 81%	BASF Agro Ελλάς
Θερινός πολτός- Ντελόπουλος 81	EW	Ορυκτέλαια 81%	Ντελόπουλος Σία ΕΠΕ

16.2 Πίνακας σκευασμάτων παραφινελαίων

Εμπορικό Όνομα	Μορφή Σκευάσματος	Δραστική Ουσία	Αντιπρόσωπος
Lubran 72	EW	Παραφινέλαιο 72%	Ελλαγράφ ΑΒΕΕ
Agrumin 80	EC	Παραφινέλαιο 80 %	Βιο-Εργέξ Αφοι Σαλάτα
Δενδροξάλ	EC	Παραφινέλαιο 80%	Β.Φ.Λ. ΑΕ
Oildrex 83	EC	Παραφινέλαιο 83,3%	Veterin ΑΒΕΕ
Sproyprover 92	EC	Παραφινέλαιο 92%	Ύψιλον ΑΕ
Mineral oil-KZ 95	EC	Παραφινέλαιο 95%	Intrachen ΑΕ

Summer Oil 95	EC	Παραφινέλαιο 95%	Υψιλον ΑΕ
Laincoil 96,5	EC	Παραφινέλαιο 96,5%	Ανοργκακήμ ΑΕ
Actipron 97	EC	Παραφινέλαιο 97%	Μεγαφάρμ
Onipron 97	EC	Παραφινέλαιο 97%	Μεγαφάρμ
Ulvapron 97	EC	Παραφινέλαιο 97%	Μεγαφάρμ
Δενδροπόλ 97	EC	Παραφινέλαιο 97%	Λαπαφάρμ
455 Oil 98	EC	Παραφινέλαιο 98%	Παπαιοκονόμου
Adopraz 98	EC	Παραφινέλαιο 98%	Αγκρόζα- Γεωτεχνική
Scorpion 98,5	EC	Παραφινέλαιο 98,5%	Ελλαγρέτ
Θερινός πολτός Φαρμαχήμ 98,5	EC	Παραφινέλαιο 98,5%	Φαρμαχήμ

Χελλόνα 98,5	EC	Παραφινέλαιο 98,5%	Χελλαφάρμ
Sun-Oil 98,8	EC	Παραφινέλαιο 98,8%	Ευθυμιάδη ABEE
Sun-Oil 7	E	Παραφινέλαιο 98,8%	Ευθυμιάδη ABEE
Ultrafine 98,8	EC	Παραφινέλαιο 98,8%	Ευθυμιάδη ABEE
Sun-Oil 11	E	Παραφινέλαιο 98,8%	Ευθυμιάδη ABEE

17.ΥΠΕΡΜΑΓΓΑΝΙΚΟ ΚΑΛΙΟ (KMnO₄)

Μεταξύ των ανόργανων ουσιών οι οποίες έχουν αντικρυστογονικές ιδιότητες είναι και το υπερμαγγανικό κάλιο. Πρόκειται για ουσία έντονα οξειδωτική με παρόμοια περίπου χρήση όπως και το θείο.

Η χρήση του υπερμαγγανικού καλίου συνιστάται στα φυτά που είναι ευαίσθητα στο θείο ή όταν το τελευταίο δεν μπορεί να δράσει λόγω χαμηλής θερμοκρασίας ή όταν ακόμα επιδιώκεται η αποφυγή ρύπανσης των ψεκαζόμενων επιφανειών (στα καλλωπιστικά φυτά, άνθη, καρπούς στο στάδιο ωρίμανσης κτλ).

Το υπερμαγγανικό κάλιο έχει θεραπευτική δράση η οποία εκδηλώνεται σχεδόν αμέσως και γι' αυτό χρησιμοποιείται ακόμα και όταν η προσβολή έχει εμφανιστεί.

Χρησιμοποιείται για την καταπολέμηση του ωιδίου της αμπέλου, εμφανίζει όμως ταχεία αποικοδόμηση, αμέσως μετά την εφαρμογή του στα φυτά, πιθανώς λόγω επαφής του με τις οργανικές ενώσεις του φυλλώματος.

Η συνηθέστερη αναλογία είναι 120gr σε 100lt νερού. Για την αύξηση της προσκολλητικότητας καλό είναι να προστίθεται λεπτή σκόνη ασβέστη σε ποσότητα 3gr ή να συνδυάζεται το υπερμαγγανικό κάλιο με βορδιγάλειο πολτό (αφού θέλουμε πολυδύναμη δράση).

Κατά την χειμερινή περίοδο εφαρμόζεται στα δέντρα σε δόση 0,5-1% για να καταστρέψει την βλάστηση των βρύων και λειχήνων, τα οποία υπάρχουν στον φλοιό.

Στην βιολογική γεωργία το υπερμαγγανικό κάλιο χρησιμοποιείται ως μυκητοκτόνο κατά του ωιδίου και βακτηριοκτόνο, μόνο σε οπωροφόρα δένδρα, ελαιόδενδρα και αμπέλια.

18. ΑΙΘΥΛΕΝΙΟ

Το αιθυλένιο, ένας απλός υδρογονάνθρακας σε μορφή αερίου, είναι γνωστό σαν χημική ουσία από αρκετά παλιά. Η φυτορρυθμιστικές του όμως ιδιότητες ανακαλύφθηκαν σχετικά πρόσφατα αν και από τις αρχές του αιώνα ήταν γνωστό ότι είχε ενδιαφέρουσες επιδράσεις στην αύξηση και την ανάπτυξη των φυτών. Από το 1917 και μετά πολλοί συγγραφείς διαπίστωσαν την δράση του αιθυλενίου στην ωρίμανση των φρούτων και αργότερα βρέθηκε ότι το αέριο αυτό παράγεται από πολλά φυτικά υλικά και κυρίως από σαρκώδη φρούτα.

Συγκεκριμένα την δεκαετία του '30 διατυπώθηκε η θεωρία ότι το αιθυλένιο πρέπει να θεωρείται φυτορρυθμιστική ουσία και μάλιστα αυτή που έχει σχέση με την ωρίμανση των καρπών. Μεγάλες πρόοδοι επιτεύχθηκαν στην ουσιαστική μελέτη του ρόλου του αιθυλενίου στο μεταβολισμό του φυτού από τις αρχές της δεκαετίας του '60, όταν άρχισε να χρησιμοποιείται η τεχνική της αεριοχρωματογραφίας και ειδικά των ανιχνευτών ιονισμού φλόγας για την ανίχνευσή του. Τελικά όμως μόνο στο τέλος της ίδιας δεκαετίας έγινε πλήρως αποδεκτό ότι το αιθυλένιο είναι μία φυσική φυτορρυθμιστική ουσία.

Από μελέτες που έγιναν σχετικά με το πρόβλημα της συντήρησης καρπών διαφόρων δέντρων, αποδείχθηκε ότι η δράση του αιθυλενίου στην προώθηση της ωρίμανσης των σαρκωδών καρπών επιτυγχάνεται από την παρουσία οξυγόνου και παρεμποδίζεται από την παρουσία CO₂ που δρα ανταγωνιστικά προς το αιθυλένιο.

Για να δράσει το αιθυλένιο κατά την επικρατέστερη θεωρία (Burg & Burg, 1965) σχηματίζει ένα σύμπλοκο με ένα ειδικό υποδοχέα που βρίσκεται στους φυτικούς ιστούς. Ο σχηματισμός του σύμπλοκου γίνεται παρουσία ενός μετάλλου, πιθανώς του Cu⁺⁺ και του O₂. Η σταθερότητα αυτού του σύμπλοκου καθορίζει την ευαισθησία του ιστού στην φυτορρυθμιστική αυτή ουσία. Η ευαισθησία αυτή εξαρτάται από την συγκέντρωση των μορίων του υποδοχέα στον ιστό και εκφράζεται με

α)την ελάχιστη συγκέντρωση αιθυλενίου στην οποία αντιδρά ο ιστός και
β)την συγκέντρωση αιθυλενίου που προκαλεί το 50% του maximum της
αντίδρασης.

Την δράση του αιθυλενίου στην ωρίμανση καρπών επηρεάζει η
θερμοκρασία. Γενικά, η δράση του γίνεται πιο έντονη με την αύξηση της
θερμοκρασίας, ενώ μειώνεται σε χαμηλές θερμοκρασίες. Επίσης,
μειωμένες συγκεντρώσεις οξυγόνου παρεμποδίζουν την δράση του
αιθυλενίου στην ωρίμανση των καρπών, ακόμα και σε περιπτώσεις που
υπάρχει μεγάλη συγκέντρωσή του.

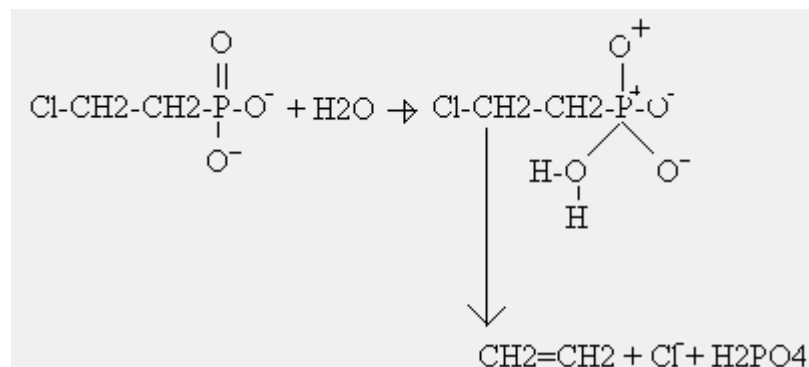
Τη δράση του αιθυλενίου ανταγωνίζονται επίσης το CO₂ και τα ιόντα
Ag⁺. Το CO₂ συγκεντρώνεται στους μεσοκυττάρους χώρους των ιστών
και δρα σαν φυσικός παρεμποδιστής.

Μέτρια ευαισθησία παρουσιάζει στο αιθυλένιο η μπανάνα, τα αχλάδια
τα πεπόνια και το αβοκάντο, ενώ τα εσπεριδοειδή είναι λιγότερο
ευαίσθητα.

Η χρησιμοποίηση του αερίου αιθυλενίου σαν φυτορρυθμιστική ουσία για
την τεχνητή ωρίμανση καρπών, γίνεται σε ειδικές εγκαταστάσεις
(θαλάμους) και παίρνονται όλα τα απαραίτητα μέτρα για την αποφυγή
οξηματισμού εκρηκτικών μειγμάτων με τον αέρα.

Λόγω των δυσκολιών και των κινδύνων που υπάρχουν κατά την χρήση
του αερίου αιθυλενίου, αντί αυτού, προτιμάται η χρήση της
φυτορρυθμιστικής ουσίας ethephon (Ethrel κ.α.) που εφαρμόζεται με
ψεκασμό ή εμβάπτιση των καρπών σε διάλυμα της ουσίας που
διασπόμενη παράγει αιθυλένιο. Μια εύκολη μέθοδος παραγωγής αερίου
αιθυλενίου επιτόπου είναι η ανάμειξη σκευάσματος του ethephon με
καυστική σόδα. Για την παραγωγή 1m³ αιθυλενίου προστίθενται 85 γρ.
καυστικής σόδας, σε ποσότητα σκευάσματος που αντιστοιχεί σε 200 γρ.
δ.ο. ethephon, σε ανοξείδωτο δοχείο.

Παραγωγή αερίου αιθυλενίου (CH₂=CH₂) από το ethephon



Το αιθυλένιο χρησιμοποιείται επίσης ευρύτατα για τον αποπρασινισμό των καρπών. Η μέθοδος όμως αυτή επιταχύνει την ωρίμανση και διευκολύνει την ανάπτυξη παθογόνων ή φυσιολογικών ανωμαλιών.

Παρ'όλ'αυτά, υπάρχουν και ανεπιθύμητες επιδράσεις του αιθυλενίου στην μετασυλλεκτική ζωή των καρπών.

Το αιθυλένιο επιταχύνει την γήρανση των πράσινων ιστών με άμεση συνέπεια την μείωση της χλωροφύλλης και των πρωτεϊνών και την αύξηση της ευπάθειας στους παθογόνους μικροοργανισμούς.

Επίσης, η προκαλούμενη από το αιθυλένιο επιτάχυνση της ωρίμανσης δεν είναι πάντοτε επιθυμητή ενώ είναι τελείως ανεπιθύμητη σε περιπτώσεις συντήρησης λαχανικών.

Το αιθυλένιο στην βιολογική γεωργία σύμφωνα με τον κανονισμό 2092/91 χρησιμοποιείται για τον αποπρασινισμό των μπανανών.

18.1 Πίνακας σκευασμάτων

Εμπορικό Όνομα	Τύπος Σκευάσματος	Δραστική Ουσία	Αντιπρόσωπος
Arvest 48	SL	Ethephon 48%	Veterin ABEE
Cottonmust 48	SL	Ethephon 48%	Sigma Agro AE
Ethephon-Άλφα 48	SL	Ethephon 48%	Άλφα Γεωρ. Εφ.
Ethephon-Τεχνοφάρμ 48	SL	Ethephon 48%	Τεχνοφάρμ ABEE
Ethephon-Χελλαφάρμ 48	SL	Ethephon 48%	Χελλαφάρμ
Ethrel 48	SL	Ethephon 48%	Aventis Hellas
Exalt 48	SL	Ethephon 48%	Ελλαγρέτ ABEE
Grand 48	SL	Ethephon 48%	Vector Agro AE

19.ΚΑΟΛΙΝΗ

Η καολίνη είναι ένα υψηλής καθαρότητας φυσικό ορυκτό το οποίο παράγεται στην Κίνα και χρησιμοποιείται σε τρόφιμα, καλλυντικά και ταλκ.

Η καολίνη δημιουργεί ένα λεπτό άσπρο στρώμα πάνω στην φυλλική επιφάνεια της καλλιέργειας, το οποίο χρησιμεύει για την προστασία της καλλιέργειας από ηλιακά εγκαύματα και θερμικά stress. Ομοιογενής, καθολική και σταθερή κάλυψη είναι απαραίτητη σε όλη τη διάρκεια των υψηλών θερμοκρασιών.

Σε υψηλές θερμοκρασίες περιβάλλοντος, η καολίνη μειώνει την θερμοκρασία του φυλλώματος και επομένως βοηθάει να μειωθεί η θερμική και η υδατική καταπόνηση του φυτού. Για την αντιμετώπιση των ηλιακών εγκαυμάτων, το προϊόν πρέπει να εφαρμοστεί πριν την επικράτηση των συνθηκών που προκαλούν ηλιακά εγκαύματα, κάνοντας 1-2 εφαρμογές με την μέγιστη δόση με μεσοδιάστημα όχι μεγαλύτερο από 7 ημέρες.

Χρησιμοποιείται σε καλλιέργειες οι οποίες αντιμετωπίζουν προβλήματα από ηλιακά εγκαύματα όπως μηλιές, αχλαδιές, εσπεριδοειδή, τομάτες, αμπέλια, υπαίθρια κολοκυνθοειδή.

Οι επιφάνειες του φυτού αποκτούν ένα θολό άσπρο χρώμα αφού στεγνώσει το ψεκαστικό υγρό. Οι επόμενες εφαρμογές θα δώσουν στη φυλλική επιφάνεια ένα πιο βαθύ άσπρο χρώμα. Η καολίνη καθαρίζεται εύκολα από τον καρπό με νερό.

Το σκεύασμα που κυκλοφορεί είναι το **SURROUND WR** (ΧΕΛΛΑΦΑΡΜ). Όσον αφορά την επίδραση του επί των εντόμων και ακάρεων, έχει αποδειχθεί ότι αυτά, πλησιάζοντας και ακουμπώντας πάνω στην ψεκασμένη επιφάνεια, μαζεύουν στο εξωτερικό του σώματος τους όπως κεραίες, πόδια, πτέρυγες, κόκκους καολίνης, πράγμα το οποίο τους δημιουργεί αναστάτωση και την τάση να απομακρυνθούν από την επιφάνεια αυτή. Δεν μπορεί να γίνει η διατροφή τους πάνω σε μια τέτοια επιφάνεια, δεν μπορούν να εναποθέσουν τα αυγά τους και γενικά να έχουν οποιαδήποτε φυσιολογική δραστηριότητα.

Βασικό είναι επίσης, το ότι με την αλλαγή του χρωματισμού των φυτών, χάνεται για τους εχθρούς και το πλεονέκτημα της αναγνώρισης του ξενιστή. Αναζητούν λοιπόν τον ξενιστή τους αλλού, και απομακρύνονται από την ψεκασμένη καλλιέργεια. Αποτέλεσμα όλων αυτών, είναι η μείωση του πληθυσμού των εντόμων και των ακάρεων.

20. ΘΕΙΟ

Το θείο είναι γνωστό από παλαιότερες εποχές και πλέον ευρέως χρησιμοποιούμενο μυκητοκτόνο. Το θείο και οι ανόργανες ενώσεις του, χρησιμοποιούνται κυρίως για την καταπολέμηση μυκήτων, οι οποίοι ανήκουν στα ωΐδια, των γενών *Oidium*, *Erysiphe*, *Podospira*, *Sphaerotheca*, *Microsphaera*, καθώς και επίσης ειδών των γενών *Botrytis*, *Venturia*, *Taphrina*, *Clasterosporium* και *Collectotriclium*.

Το θείο και οι ενώσεις αυτού θεωρούνται κατά γενικό κανόνα ως ανεπαρκείς για την καταπολέμηση των μυκήτων που ανήκουν στους Περονόσπορους όπως π.χ. τα είδη των γενών *Phytophthora*, *Plasmopara* και *Peronospora*.

Παράλληλα το θείο, το θειασβέστιο και οι ανόργανες θειούχες ενώσεις, αποτελούν τις πρώτες φαρμακευτικές ουσίες για την καταπολέμηση ακάρεων. Λόγω της μέτριας σχετικά αποτελεσματικότητας του θείου στα ακάρεα-εξαιρέση ίσως αποτελεί η *Eriophyidae* – ιδιαίτερες προσπάθειες καταβλήθηκαν κατά τα τελευταία χρόνια για την αύξηση της αποτελεσματικότητας αυτής, αφ' ενός με τη παραγωγή εξαιρετικά λεπτόκοκκων τύπων θείου και αφ' ετέρου δε με τη παρασκευή βρεξιμων σκευασμάτων. Παρόλα αυτά παρά τις βελτιώσεις, η ακαρεοκτόνος δράση του θείου εξακολουθεί να θεωρείται μέτρια ιδίως εναντίων των τετρανύχων.

Ο μηχανισμός μυκητοτοξικής ενέργειας του θείου δεν έχει επαρκώς διαλευκανθεί, παρά την χρησιμοποίησή του από παλαιά. Παρόλο ότι πολλές υποθέσεις έχουν διατυπωθεί κατά καιρούς, οι γνώσεις επί του θέματος δεν μπορούν να θεωρηθούν επαρκείς.

Οι κυριότερες υποθέσεις οι οποίες διατυπώθηκαν για την μυκητοτοξική ενέργεια του θείου είναι οι παρακάτω:

α) Υπόθεση του Sempio (1932). Σύμφωνα με αυτήν την υπόθεση, η μυκητοτοξική ενεργεία του θείου οφείλεται στο στοιχείο του θείου.

Η τοξική επίδραση του στοιχείου αυτού στους μύκητες θα μπορούσε να ερμηνευτεί με τη άποψη του Miller (1953), σύμφωνα με την οποία το

θειο μετά την είσοδό του στα κύτταρα παρεμποδίζει τον κανονικό μεταβολισμό αυτών, λόγω της επίδρασής του στην υφιστάμενη ισορροπία μεταξύ υδρογονασών και αφυδρογονασών, μεταξύ ουσιών που θεωρούνται δέκτες και δότες υδρογόνου. Συνεπώς το θείο θα μπορούσε να θεωρηθεί ότι ενεργεί ως αντιμεταβολίτης συναγωνιζόμενος του οξυγόνου. Αυτό είναι δυνατόν να συμβαίνει θεωρητικώς τουλάχιστον, εφόσον, όπως αναφέρεται από τον Horsfall (1956) το στοιχείο του θείου, βρίσκεται κοντά στο οξυγόνο στο περιοδικό πίνακα και κατά συνέπεια διαπερνά πολύ εύκολα όπως και το οξυγόνο, την κυτταρική μεμβράνη.

Κατά τον Martin (1959) η παραπάνω θεωρία δεν μπορεί να δώσει επαρκή ερμηνεία στην παντελή έλλειψη τοξικής ενέργειας, ή τουλάχιστον στην ανεπαρκή τοξική ενέργεια σε ορισμένα είδη μυκήτων, ακάρεων, αραχνιδίων και ανώτερων φυτών.

β) Υπόθεση περί μετατροπής του θείου σε υδρόθειο.

Σύμφωνα με την υπόθεση αυτή το θείο, σαν υδατοδιαλυτό, εισέρχεται άνετα στο φυτικό κύτταρο όπου δρα μέσω του παραγόμενου υδρόθειου ενδεχομένως υπό την μορφή πολυσουλφιδίων.

γ) Υπόθεση των Salmon και συνεργατών (1916, 1932).

Σύμφωνα με την υπόθεση αυτή το θείο μεταπίπτει σε πολυσουλφίδια τα οποία με την μορφή ιόντων, όπως π.χ. υδροσουλφιδίων $-(S_sH)-$, διέρχονται από τα τοιχώματα των σπορίων επιδρώντας αυτά τοξικά.

Οι απόψεις των περισσότερων οι οποίοι έχουν ασχοληθεί με το θέμα, κλίνουν σήμερα προς την υπόθεση Semprio, περί της τοξικής δηλαδή στους μύκητες επενέργεια του στοιχείου του θείου, ενδεχομένως και των παραγόμενων από αυτό πολυσουλφιδίων. Η υπόθεση περί επενέργειας του θείου υπό την μορφή υδρόθειου έχει σήμερα εγκαταλειφθεί. Αφού όπως αποδειχθεί κατόπιν πειραματικών παρατηρήσεων οι οποίες απέδειξαν ότι το H_2S είναι σχετικώς αβλαβές για το πρωτόπλασμα, το οποίο βλάπεται μόνο σε δόσεις κατά πολύ μεγαλύτερες, οι οποίες σχηματίζονται από το στοιχείο του θείου. Άλλωστε νέκρωση του

πρωτοπλάσματος μπορεί να επιτευχθεί με θείωση και συγχρόνως παρεμπόδιση παραγωγής H_2S .

Οι κυριότερες μορφές που χρησιμοποιείται το θείο είναι :

α) Θείο εξαχνώσεως : επιτυγχάνεται με την συμπύκνωση ατμών θείου σε θαλάμους με θερμοκρασία κατώτερη των $100^{\circ}C$. Στο εμπόριο αναφέρεται ως " άνθη θείου" ή "θείο ραφινάτο" ή "θείο συμπλιμάτο". Πρόκειται για καθαρότατο σκεύασμα μεγάλης λεπτότητας. Οι κόκκοι του έχουν διάμετρο 30-60 μικρά. Έχει γενικώς έντονη όξινη αντίδραση, λόγω παρουσίας H_2SO_4 προερχόμενου από μερική οξείδωση του θείου κατά την διάρκεια της εξαχνώσεως.

β) Θείο δια λειοτριβήσεως : Μετά την λειοτριβή του θείου υφίσταται συνήθως την επίδραση ρευμάτων αέρος, διαφόρου εντάσεως, με αποτέλεσμα τον διαχωρισμό διαφόρου λεπτότητας κλασμάτων (Win-blow sulphur).

γ) Θείον δι'επιπλεύσεως (flotation). Μετά την απομάκρυνση των θειοθεικών και θειοκυανιούχων ενώσεων, περιέχει συνήθως ποσοστό 2-6% οξειδίου του σιδήρου (Ferrox flotation) ή θειοαρσενικόδη (Thylox flotation)

δ) Κεχρωσμένο θείο (ή ενεργό θείο). Στην κατηγορία αυτή υπάγονται διάφοροι τύποι ακάθαρτου έγχρωμου θείου, όπως π.χ. το πράσινο θείο και μπλε θείο, οι οποίοι παράγονται συνήθως από ακάθαυτο φωταέριο (Coal-gas) όπου περιέχει διάφορες ξένες προσμίξεις. Τελευταία παρασκευάζονται τύποι καθαρού θείου, τεχνητώς κεχρωσμένοι με χρωστικές ουσίες όπως π.χ. με πράσινο του Μαλαχίτου. Σήμερα επικρατεί η γνώμη ότι οι διάφοροι τύποι έγχρωμου θείου συγκρατούν την θερμότητα, και για το λόγο αυτό εμφανίζουν ισχυρότερη και ταχύτερη τοξική επίδραση στους μύκητες.

ε) Βρέξιμο θείο (Netzschwetel). Το βρέξιμο θείο περιέχει, όπως και τα λοιπά βρέξιμα φυτοφάρμακα, σαπούνια ή άλλους διαβρεκτικούς παράγοντες. Το βρέξιμο θείο χρησιμοποιείται συνήθως στην πράξη σε αναλογία 0.2-0.4%. Κατά Martin (1963) 40% περίπου του θείου αυτού να έχει κόκκους διαμέτρου <6μ. και 9% κόκκους <2μ.

στ) Κολλοειδές θείο. Παράγεται με την επίδραση ασθενών διαλύσεων οξέων επί διαλυμάτων υποθειούχων ενώσεων. Εμφανίζει συνήθως κόκκους διαστάσεων της τάξεως <3-6μ. Η δραστηριότητα του θείου αυξάνει σε σχετικά υψηλές θερμοκρασίες, καθώς αυξάνει η τάση των ατμών και συνεπώς διευκολύνεται η μετακίνηση των μορίων.

Η αντικρυστογαμική του ικανότητα είναι πράγματι σχεδόν ανύπαρκτη σε θερμοκρασία κατώτερη από 20°C . Αυτή εξάλλου μειώνεται με την αύξηση της υγρασίας.

Γενικώς, από την φύση, το optimum της αποτελεσματικότητας του θείου επιτυγχάνεται σε περιβάλλον θερμό και ξηρό. Αυτό εξηγεί τα φτωχά αποτελέσματα των θειώσεων κατά την έναρξη της βλαστήσεως, όταν η θερμοκρασία είναι ακόμη χαμηλή.

Σε θερμοκρασίες, πάντως, άνω των 30°C υπάρχει κίνδυνος φυτοτοξικότητας και πρόκλησης εγκαυμάτων, τα οποία παρατηρούνται σε όλα τα πράσινα όργανα του φυτού και ιδιαίτερα στα φύλλα, με τη μορφή ξηρών νεκρωτικών κηλίδων.

Αυτές οι βλάβες παρατηρούνται σε όλα τα δέντρα, τα κολοκυνθοειδή, ενώ στο αμπέλι εμφανίζεται και μερική φυλλόπτωση. Στις ρώγες του σταφυλιού προξενούνται επιφανειακές κηλίδες. Υπάρχει διαφορά ευαισθησίας στις διάφορες ποικιλίες αμπελιού καθώς τα υβρίδια μεταξύ αμερικανικής και ευρωπαϊκής αμπέλου είναι περισσότερα ευαίσθητα.

Δεν πρέπει να χρησιμοποιείται μέσα σε 4 εβδομάδες από την εφαρμογή θερινού πολτού, για την αποφυγή φυτοτοξικότητας, ενώ δεν συνδυάζεται με ορυκτέλαια και σκευάσματα αλκαλικής αντίδρασης. Δεν είναι τοξικό για τα θερμόαιμα η χρήση όμως σκονών επίπασης προκαλεί ερεθισμούς στα μάτια. Το θείο στη βιολογική γεωργία χρησιμοποιείται όπως

αναφέρεται και παραπάνω σαν μυκητοκτόνο, ακαρεοκτόνο και τέλος εντομοαπωθητικό.

20.1 Πίνακας σκευασμάτων

Εμπορικό Όνομα	Τύπος Σκευάσματος	Δραστική Ουσία	Αντιπρόσ ωπος
Solfo Li 65	SC	Θείο 65%	Grenica ΕΠΕ
Sulphur-KZ 70	WP	Θείο 70%	Intrachem Ελλάς
Flosul 72	SC	Θείο 72%	Παπασικονόμου Αgroχημικά ΑΒΕΕ
Sulflox 72	SC	Θείο 72%	Vector Agro ΑΕ
Θείο-Headland 72	SC	Θείο 72%	Χελλαφάρμ
Cosavet 80	WG	Θείο 80%	Ευθυμιάδης
Kumulus S 80	WG	Θείο 80%	BASF Agro Hellas
Lainzufre 80	WG	Θείο 80%	Ανοργκαχήμ
Microthiol Special 80	WG	Θείο 80%	Άλφα Γεωργικά Εφόδια
Sofril 80	WP	Θείο 80%	Ρον Πουλένκ Αγκρό Ελλάς
Sulfa 80	WP	Θείο 80%	Veterin ΑΒΕΕ
Sulfex 80	WP	Θείο 80%	Χελλαφάρμ
Sulfolac 80	WP	Θείο 80%	ΣΕΓΕ ΑΕ
Sulfolac 80	WP	Θείο 80%	ΣΕΓΕ ΑΕ
Sulfomat 80	WP	Θείο 80%	Παπασικονόμου Αgroχημικά ΑΒΕΕ
Sulfyl 80	WP	Θείο 80%	Λαπαφάρμ ΑΕ
Sulphur-Vayaz 80	WP	Θείο 80%	Vector Agro ΑΕ
Sulphur Ciech 80	WP	Θείο 80%	DeltaGama Agro
SulphurSigma Agro 80	WP	Θείο 80%	Sigma Agro ΑΕ
Thioquim 80	WG	Θείο 80%	Lance Link Hellas
Thiovit 80	WG	Θείο 80%	Syngenta Hellas
Thiovit 80	WP	Θείο 80%	Syngenta Hellas
Wettasul 80	WP	Θείο 80%	Ελλαγρέετ ΑΒΕΕ
Zan 80	WP	Θείο 80%	Φαρμα-χήμ

			ΑΒΕΕ
ΒρέξιμοΘείο-Bayer 80	WP	Θείο 80%	Bayer Hellas ΑΒΕΕ
Θείο-Διάνα 80	WP	Θείο 80%	Διάνα ΑΒΕΕ
Σουλφοσαίτ 80	WP	Θείο 80%	Ευθυμιάδης
Sulfoluc 85	SC	Θείο 85%	Ελλαγράφ ΑΒΕΕ
Giallo Primosole 93	DP	Θείο 93%	Παπαιωάννου Γ.
Sulfomat 96	DP	Θείο 96%	Ππαπαοικονόμο υ Αγροχημικά
Sulphur-Duzey 96	DP	Θείο 96%	Γεωβέτ Ελλάς
Sulphur Uzina 96	DP	Θείο 96%	Νιτροφάρμ
Wettasul 96	DP	Θείο 96%	Ευθυμιάδης
Θείο-Vector 96	DP	Θείο 96%	Vector Agro
Θείο-ΒΦΛ 96	DP	Θείο 96%	ΒΦΛ ΑΕ
Θείο-Σουλφούρ Ελλάς 96	DP	Θείο 96%	Sulphur Hellas
Θείο-Συνέλ 96	DP	Θείο 96%	Συνέλ ΑΕ
Θείο-Φυτοκέμ 96	DP	Θείο 96%	Φυτοκέμ ΕΠΕ
Sulphur-KZ 98	DP	Θείο 98%	Intrachem Hellas
Θείο-Cerexagri 98	DP	Θείο 98%	Άλφα Γεωργικά Εφόδια
Fluidosufre 99	DP	Θείο 99%	Άλφα Γεωρ. Εφ.
Sulphur 80	WG	Θείο 80%	Υψιλον ΑΕ

20.2 Πίνακας σκευασμάτων θειοχαλκίνης

Εμπορικό Όνομα	Τύπος Σκευάσματος	Δραστική Ουσία	Αντιπρόσ ωπος
Θειοχαλκίνη No1-Ελλαγράφ 4/40	DP	Θείο 40% + χαλκός (οξύχ.) 4%	Ελλαγράφ ΑΒΕΕ
Θειοχαλκίνη No2-Ευρυχήμ 4/40	DP	Θείο 40% + χαλκός (οξύχ.) 4%	Agrip ΕΠΕ
Θειοχαλκός- Αγκροφάρμ 4/40	DP	Θείο 40% + χαλκός (οξύχ.) 4%	Αγκροφάρμ ΕΠΕ
Θειοχαλκός- ΒΦΛ 4/40	DP	Θείο 40% + χαλκός (οξύχ.)	ΒΦΛ ΑΕ

		4%	
Θειοχαλκός- ΣΕΓΕ 2,8/40	DP	Θείο 40%+ χαλκός (οξύχ.) 2,8%	ΣΕΓΕ ΑΒΕΕ
Θειοχαλκούχο-8 2,8/40	DP	Θείο 40%+ χαλκός (οξύχ.) 2,8%	Γεωπονική Σηφής Μπερδολόγος ΑΕ

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- 1.** Αρχές και Μέθοδοι Καταπολέμησης των Ασθενειών των Φυτών, Σ.Γ. Γεωργόπουλος και Β.Ν. Ζιώγας, Εκδόσεις Β.Ν. Ζιώγας, Αθήνα 1992
- 2.** Αφιέρωμα στη φυτοπροστασία, Εκδόσεις Γεωργική Τεχνολογία, Αθήνα Ιούλιος 1991
- 3.** Βιοκαλλιέργεια της ελιάς, Δρ. Καμπουράκης Εμ., Γεωργική Τεχνολογία, 2000
- 4.** Βιοκαλλιέργειες χωρίς χημικά λιπάσματα, φυτοφάρμακα και ορμόνες, Άλκιμος Αναστάσιος, Εκδόσεις Ψύχαλου, Αθήνα 1990
- 5.** Βιολογική Γεωργία (Σημειώσεις από τις παραδόσεις του μαθήματος), Δρ. Καμπουράκης Ε., Α.Τ.Ε.Ι. Κρήτης, Ηράκλειο 2002
- 6.** Γεωργική Εντομολογία, Della Beffa G., Τόμος πρώτος, Εκδόσεις Γκιούρδας, Αθήνα 1962
- 7.** Γεωργική Φαρμακολογία, Ορφανίδης Σ. Πυλάδης, Τόμος Α' και Β', Αγροτικός Εκδοτικός Οίκος Σπύρου Σπύρος & Υιός Ο.Ε.
- 8.** Εντομολογία, Τζανακάκης Ε. Μίνως, University Studio Press, Θεσσαλονίκη 1995
- 9.** Μέθοδοι και Μέσα Αντιμετώπισης Φυτοπαρασίτων (Σημειώσεις από τις παραδόσεις του μαθήματος), Α.Τ.Ε.Ι. Κρήτης, Δρ. Καπετανάκης Ευάγγελος, Ηράκλειο 1996
- 10.** Μελλισοκομία, Jean-Prost Pierre, Εκδόσεις Ψύχαλου, Αθήνα 1980
- 11.** Οδηγός Γεωργικών Φαρμάκων, Γιαννοπολίτης Κ.Ν., Εκδόσεις Αγρότυπος, Αθήνα 2001
- 12.** Φυτοπαθολογία, Goidanich G., Τόμος Α', Εκδόσεις Γκιούρδας, Αθήνα 1964

- 13.** Φυτοπροστασία χωρίς χημικά φυτοφάρμακα, Πανάγος Γαβριήλ, Γ' Έκδοση, Αγροτική Τράπεζα Ελλάδος, Αθήνα 1996
- 14.** Φυτοπροστατευτικά προϊόντα, Δημόπουλος Β., Εκδόσεις Έμβρυο, Αθήνα 1998
- 15.** Φυτορυθμιστικές ουσίες (Φυτοορμόνες), Πασπάτης Ευάγγελος, Εκδόσεις Αγρότυπος Α.Ε., Αθήνα 1998