



Organic.Edunet

Χρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση

***eContentplus* programme**



eConteplusProject
Organic.Edunet

Φυτοπροστατευτικά Προϊόντα στη Βιολογική Γεωργία

Δρ. Δημήτριος Αντωνόπουλος

PhD Γεωπονικών Επιστημών Γ.Π.Α.

MSc Ασφάλεια Τροφίμων W.U.R.

MSc Φυτοπροστασία Γ.Π.Α.

Γεωπόνος-Επιστήμης Φυτικής Παραγωγής Γ.Π.Α.

2008

Περιεχόμενα

Εισαγωγή.....	4
1. Ανόργανα Μυκητοκτόνα.....	4
Θείο.....	4
Θεική άσβεστος.....	4
Χαλκός.....	5
2. Εκχυλίσματα Φυτικής ή Ζωικής Προέλευσης.....	6
Κερί μελισσών.....	6
Πρόπολη.....	6
Ζελατίνη.....	7
Λεκιθίνη.....	7
Φυτικά Έλαια.....	7
Φυτικά εκχυλίσματα.....	8
3. Ανόργανες και Οργανικές ουσίες.....	8
Άλατα λιπαρών οξέων με κάλιο (μαλακό σαπούνι).....	8
Υπερμαγγανικό κάλλιο.....	9
Ορυκτέλαια-Παραφινέλαια.....	9
Καολίνη.....	10
Γη διατόμων.....	10
Παρασκευάσματα μεταλδεΐδης.....	10
Όξινο φωσφορικό αμμώνιο.....	11
Κόνις πετρωμάτων.....	11
Πυριτικό νάτριο.....	11
Διττανθρακικό νάτριο.....	11
Βιβλιογραφία.....	12

Φυτοπροστατευτικά Προϊόντα στη Βιολογική Γεωργία

Εισαγωγή

Τα προϊόντα που επιτρέπεται να χρησιμοποιούνται για τον έλεγχο των παρασίτων και των ασθενειών των φυτών στη Βιολογική Γεωργία σύμφωνα με το Παράρτημα ΙΙ του Κανονισμού 2092/91 και δεν αναφέρθηκαν προηγουμένως, είναι τα ακόλουθα:

1. Ανόργανα Μυκητοκτόνα

Θείο

Το θείο είναι γνωστό από παλαιότερες εποχές και αποτελεί το 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 μύκητες των γενών *Botrytis*, *Venturia*, *Taphrina*, *Clasterosporium* και *Collectotriclium*. Παράλληλα, το θείο, το θειασβέστιο και οι ανόργανες θειούχες ενώσεις αποτελούν τις πρώτες φαρμακευτικές ουσίες για την καταπολέμηση ακάρεων της οικογένειας Eriophyidae και, επίσης, έχει εντομοαπωθητικές ιδιότητες.

Οι κυριότερες μορφές που χρησιμοποιείται το θείο στη γεωργική πρακτική ονομαστικά είναι α) Θείο εξαχνώσεως, β) Θείο δια λειοτριβήσεως, γ) Θείον δί' επιπλεύσεως (flotation), δ) Κεχρωσμένο θείο (ή ενεργό θείο), ε) Βρέξιμο θείο και στ) Κολλοειδές θείο. Το άριστο της αποτελεσματικότητας του θείου επιτυγχάνεται σε περιβάλλον θερμό και ξηρό. Αυτό εξηγεί τα πτωχά 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.

Θεική άσβεστος

Η θειική άσβεστος ή πολυθειούχο ασβέστιο παρασκευάζεται με την επίδραση ασβεστίου σε θείο με επαρκή ποσότητα νερού. Το πολυθειούχο ασβέστιο δρα μόνο για μικρό χρονικό διάστημα μετά την εφαρμογή του. 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 ως έτοιμο προϊόν για χρήση.

Μικρό ποσοστό του παρασκευάζεται και από τους γεωργούς, όπου για 100L πολτού διαλύονται 10Kg οξειδίου του ασβεστίου (CaO) σε 30L νερού, βράζονται και αφού

ανακατευτούν καλά, προστίθενται 20Kg θείου. Ακολούθως, συμπληρώνεται νερό έως τα 100L και ακολουθεί βρασμός για 50 περίπου λεπτά. Το θειασβέστιο δεν πρέπει να χρησιμοποιείται σε θερμοκρασίες που υπερβαίνουν τους 30°C, λόγω της καυστικότητάς του.

Χαλκός

Ο χαλκός δρα στην κυτταρική μεμβράνη προκαλώντας μεταβολές στην περατότητα. Ακόμα λαμβάνει χώρα η είσοδος ιόντων χαλκού στο εσωτερικό του κυττάρου, συνέπεια της οποίας παρεμποδίζονται ορισμένα ένζυμα του αναπνευστικού κύκλου (λόγω αντίδρασής του με σουλφυδρικές ομάδες) και του μεταβολισμού των υδατανθράκων. Στη Βιολογική Γεωργία ο χαλκός και όλα τα σκευάσματά του χρησιμοποιούνται ως μυκητοκτόνα. Η χρήση τους πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τον Κανονισμό 2091/92. Από την 01/01/2007, η ανώτατη ποσότητα που μπορεί να χρησιμοποιηθεί ετησίως ανά εκτάριο θα υπολογίζεται αφαιρώντας τις ποσότητες που έχουν χρησιμοποιηθεί στα τέσσερα προηγούμενα έτη από την συνολική ποσότητα των 36, 34, 32 και 30g αντιστοίχως για τα έτη 2007, 2008, 2009, 2010 και τα επόμενα έτη. Οι μορφές του χαλκού που χρησιμοποιούνται στη Βιολογική Γεωργία είναι:

A) Βορδιγάλειος πολτός: Είναι το κλασσικό χαλκούχο φάρμακο, το οποίο είναι μυκητοτοξικό σε μύκητες των γενών *Peronospora*, *Phytophthora*, *Plasmopara*, *Septoria*, *Monilia*, *Exoascus*, *Venturia*, *Coryneum*, *Colletotrichum*, *Glomerella*, *Gnomonia*, *Cycloconium*, *Cladosporium*, *Cercospora* και σε σκωριάσεις που οφείλονται στα γένη *Uromyces*, *Gymnosporangium*, *Puccinia* και σήψεις των ριζών που οφείλονται στα είδη των γενών *Pythium*, *Verticillium* και *Sclerotinia*. Ο βορδιγάλειος πολτός πρωτοπαρασκευάσθηκε ως μείγμα θειικού χαλκού (γαλαζόπετρα) με υδροξείδιο του ασβεστίου («σβησμένη άσβεστος») σε αναλογία 1:2 περίπου. Ο γενικός κανόνας είναι ότι ο βορδιγάλειος πολτός χρησιμοποιείται ως ψεκάστικό υγρό περιεκτικότητας 1-2% σε θειικό χαλκό. Η συνήθης αναλογία του μείγματος θειικού χαλκού με υδροξείδιο του ασβεστίου είναι 1:1-1,5 ανάλογα με την ποιότητα του υδροξειδίου του ασβεστίου. Η δράση του βορδιγάλειου πολτού φαίνεται να 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 λεχθεί ότι τα σπόρια αυτοκτονούν. Όσον αφορά στην φυτοτοξικότητα του βορδιγάλειου πολτού, ακόμα και όταν είναι αλκαλικός και με μικρή περιεκτικότητα σε χαλκό, βλάπτει την βλάστηση πολλών φυτών (οπωρώνες, αμπέλι, τομάτα, πατάτα). Η φυτοτοξικότητα εκδηλώνεται με τη μορφή εγκαυμάτων, φυλλοπτώσεων, καρποπτώσεων και περιορισμού της βλάστησης και της παραγωγής. Η παρασκευή του βορδιγάλειου πολτού πρέπει να γίνεται λίγο πριν από την χρησιμοποίησή του, γιατί παραμονή του πολτού αυξάνει

τον κίνδυνο φυτοτοξικότητας. Στην αγορά ο βορδιγάλειος πολτός κυκλοφορεί σε μορφή σκόνης, η οποία μειγνύεται με νερό και τελικής περιεκτικότητας σε χαλκό 12,5-13%.

Β) Βουργούνδιος πολτός: Ο πολτός αυτός έχει το πλεονέκτημα έναντι του βορδιγάλειου, γιατί είναι περισσότερο ομοιογενής, παρουσιάζει όμως το μειονέκτημα να είναι φυτοτοξικός (παρουσία θειικού νατρίου) και έχει αρκετά μειωμένη προσκολλητικότητα. Το τελευταίο μειονέκτημα μπορεί να διορθωθεί με την προσθήκη ειδικών προσκολλητικών. Στην πράξη, τα 100L πολτού παρασκευάζονται με τη διάλυση 1g θειικού χαλκού σε 50L νερού και 425g Na_2CO_3 . Ακολουθεί ανάμειξη, οπότε προκύπτει βουργούνδιος πολτός περιεκτικότητας 1%. Αυτός ο πολτός εφαρμόζεται με ψεκασμούς φυλλώματος, όχι όμως κατά την ανθοφορία. Η χρήση του σε ορισμένες καλλιέργειες πρέπει να γίνεται με ιδιαίτερη προσοχή, καθώς είναι φυτοτοξικός στα κολοκυνθοειδή και στα μηλοειδή.

Γ) Οξυχλωριούχος χαλκός: Οι πρώτες διαπιστώσεις για τις ιδιότητες του οξυχλωριούχου χαλκού ήταν για την καταπολέμηση του περονόσπορου. Οι διάφορες μέθοδοι βιομηχανικής παρασκευής δίνουν σκευάσματα, στα οποία ο χαλκός βρίσκεται με τη μορφή οξυχλωριούχου χαλκού και ασβεστίου ή οξυχλωριούχου τετραχαλκού ή και με τριβασικό θειικό χαλκό. Όλοι οι οξυχλωριούχοι χαλκοί έχουν γενικά μικρότερη προσκολλητικότητα από εκείνη του βορδιγάλειου πολτού και γι αυτό η διάμετρος των κόκκων του είναι μικρότερη. 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. Χρησιμοποιείται ενάντια του περονόσπορου και την ανθράκωση στο αμπέλι, ενάντια στην κορυφοξήρα και της σεπτόρια στα εσπεριδοειδή, ενάντια στο κορύνεο, κλαδοσπόριο, εξώασκος, μονίλια στα πυρηνόκαρπα και ενάντια του περονόσπορου στα κηπευτικές καλλιέργειες.

2. Εκχυλίσματα Φυτικής ή Ζωικής Προέλευσης

Κερί μελισσών

Είναι η λιπώδης ουσία που εκκρίνουν οι κηρογόνοι αδένες των νεαρών εργατριών. Τα κομμάτια του κεριού βγαίνουν από τους δακτυλίους της κοιλιάς και στη Βιολογική Γεωργία χρησιμοποιούνται για τη μηχανική προστασία των τομών του κλαδέματος από τα παθογόνα.

Πρόπολη

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. Η πρόπολη περιέχει μία υδροξυφλαβόνη την γκαλανγκίνη, βακτηριοστατικό και βακτηριοκτόνο, μυκοστατική δράση. Έχει επίσης αναισθητικές και αντιφλεγμονώδεις ιδιότητες. Το σκεύασμα που κυκλοφορεί με δραστική

ουσία την πρόπολη είναι το Propolis 20. Η σύνθεσή του είναι υδροαλκοολικό 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 ενισχύει τη δράση και επιτρέπει την χρήση μικρότερων ποσοτήτων. Στα σταυρανθή (λάχανο, κουνουπίδι, μπρόκολο) χρησιμοποιείται (η πρώτη εφαρμογή στο σπορείο) για την αντιμετώπιση του περονοσπόρου (*Peronospora brassicae*), της αλτερνάριας (*Alternaria brassicae*), τη μαύρη σήψη (*Xanthomonas campestris*) και το ωίδιο (*Erysiphe crycifevavum*), ενώ στα Κολοκυνθοειδή αντιμετωπίζει τους μύκητες *Alternaria alternata*, *Pseudoperonospora cubensis* και ωίδιο (σε συνδυασμό με βρέξιμο θείο).

Ζελατίνη

Η ζελατίνη προέρχεται από πρωτεϊνικές ουσίες φυτικής ή ζωικής προέλευσης. Παράγεται από τα κεφάλια, τα κόκαλα, τους χόνδρους και τα νεύρα των ζώων με βρασμό 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.

Λεκιθίνη

Η λεκιθίνη είναι μία ομάδα φωσφολιπιδίων, τα οποία απαντώνται στα φυτικά και ζωικά κύτταρα σαν δομικά στοιχεία, ιδιαίτερα των μεμβρανών. Η λεκιθίνη παράγεται κυρίως από τη σόγια, τον ηλιάνθο και τον κρόκο του αυγού. Η δράση της ως μυκητοκτόνο απαντάται ενάντια του ωιδίου της αγγουριάς, μηλιάς και καλλωπιστικών.

Φυτικά Έλαια

Τα φυτικά έλαια (π. χ. μέντας, δυόσμου, πεύκου) που εξάγονται από καρπούς, σπόρους και πράσινα μέρη διαφόρων φυτών είναι κυρίως εστεροποιημένα λιπαρά οξέα (ολεικό και λινολεϊκό οξύ) και έχουν μυκητοκτόνο και εντομοκτόνο δράση. Χρησιμοποιούνται για την αντιμετώπιση των ωιδίων, αφίδων και κοκκοειδών, αλλά και σαν εντομοαπωθητικά. Δρουν κυρίως με την επαφή και δεν είναι επιλεκτικά με τα ωφέλιμα. Ο τρόπος δράσης τους ως εντομοκτόνα είναι ο ίδιος με τα ορυκτέλαια, ενώ η μυκητοκτόνα δράση τους οφείλεται στην παρεμπόδιση εκβλάστησης των σπορείων και στη δημιουργία μίας προστατευτικής μεμβράνης που παρεμποδίζει την είσοδο παθογόνων.

Γνωστό είναι το σκεύασμα Oriand ως φυσικό προϊόν κατά των αφίδων (ειδικά στη *Myzus persicae*), κοκκοειδών και άλλων εντόμων. Περιέχει λάδι από *Citronella* sp., κανέλλα, ευκάλυπτο, φύλλων λεμονιάς, καλάνδριο και παραφινέλαιο και είναι δραστικό. Οι ουσίες αυτές δρουν στο σύστημα διατροφής και αναπνοής των εντόμων.

Φυτικά εκχυλίσματα

Πρόκειται για παρασκευάσματα που μπορεί ο ίδιος ο βιοκαλλιεργητής να δημιουργήσει. Στην πράξη έχουν δοκιμαστεί υδατικά εκχυλίσματα από σκόρδο, κρεμμύδι, πολυκόμπι (για μυκητολογικές προσβολές), αλλά και τσουκνίδας, τομάτας, φλόμου κ.λ.π. (για εντομολογικές προσβολές) με θετικά αποτελέσματα αντιμετώπισης του φυτοπαρασίτου και ενδυνάμωσης του φυτού.

α) Τσουκνίδα (*Urtica dioica* και *Urtica urens*)

Η τσουκνίδα περιέχει ένζυμα, σίδηρο, βιταμίνες, διάφορα άλατα και μυρμηγκικό οξύ. Στην αγορά κυκλοφορεί το σκεύασμα με το εμπορικό όνομα Ortica. Η σύνθεσή του είναι λεπτή σκόνη από *Urtica urens*. Το διάλυμα τσουκνίδας αυξάνει την άμυνα των φυτών ενάντια στις αφίδες, διεγείρει την ανάπτυξη των φυτών και την αντοχή των φυτών ενάντια σε μυκητολογικές προσβολές.

β) Σκόρδο (*Allium sativum*)

Το σκόρδο περιέχει βιολογικές ουσίες (αλλισίνη) που δίνει τη χαρακτηριστική οσμή και συνίσταται για συγκαλλιέργεια με άλλα καλλιεργούμενα φυτά. Όταν φυτεύεται μεταξύ άλλων φυτών δρα ως εντομοαπωθητικό στο θρίπα (*Frankliniella occidentalis*) και προστατεύει τα φυτά από μυκητολογικές προσβολές. Επίσης, η συγκαλλιέργεια στα θερμοκήπια με τομάτες εμποδίζει την ανάπτυξη νηματωδών. Ο τρόπος δράσης του στηρίζεται μέσω των εκκρίσεων των ριζών στο έδαφος, οι οποίες διεισδύουν στους χυμούς του άλλου φυτού. Τα σκευάσματα που κυκλοφορούν στο εμπόριο είναι τα Alsa (φυσικό προϊόν που περιέχει αρωματικές και ελαιώδεις ουσίες από σκόρδο και σόγια) και Allium (σκόνη που προέρχεται από το σκόρδο και άλλα φυτά).

γ) Γαρύφαλλο

Το σκεύασμα με το εμπορικό όνομα Syzar είναι φυσικό προϊόν κατά της λυριόμυζας με βάση εκχύλισμα γαρυφαλλών. Δρα στη διαταραχή του τρόπου διατροφής και πολλαπλασιασμού του εντόμου, καθώς και στην παρεμπόδιση της κίνησης στο φύλλο του φυτού και την τοποθέτηση των ωών του. Με τον ψεκασμό καλύπτονται τα φύλλα με αρωματικές ουσίες, οι οποίες εμποδίζουν τη θηλυκή λυριόμυζα να ωοθετήσει.

3. Ανόργανες και Οργανικές ουσίες

Άλατα λιπαρών οξέων με κάλιο (μαλακό σαπούνι)

Ορισμένα λιπαρά οξέα διαπερνούν την κηρώδη μεμβράνη των εντόμων και διαλύουν τις οργανικές ουσίες, όπως τα λίπη. Ο τρόπος δράσης τους είναι η διάρρηξη της επιδερμίδας των

εντόμων με συνέπεια τον θάνατο. Τα σκευάσματα που κυκλοφορούν είναι τα Savona και Duxon. Το τελευταίο μάλιστα μειγνύεται με φυσικό πύρεθρο και σκευάσματα με *Bacillus thuringiensis* var. *Kurstaki*. Καταπολεμά αλευρώδεις, αφίδες, κοκκοειδή, θρίπες, ακάρεα, τζιτζικάκια σε καλλιέργειες εσπεριδοειδών, μηλοειδών, πυρηνόκαρπων, αμπελιού, λαχανικών, ακρόδρυων και καλλωπιστικών.

Υπερμαγγανικό κάλλιο

Πρόκειται για ανόργανη 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 δρα λόγω χαμηλής θερμοκρασίας ή όταν επιδιώκεται η αποφυγή ρύπανσης των ψεκαζόμενων επιφανειών (καλλωπιστικά φυτά, άνθη, καρπούς στο στάδιο ωρίμανσης κ.τ.λ.). Το υπερμαγγανικό κάλιο έχει θεραπευτική δράση, η οποία εκδηλώνεται σχεδόν αμέσως και για αυτό μπορεί να χρησιμοποιηθεί ακόμα και θεραπευτικά.

Χρησιμοποιείται για την καταπολέμηση του ωιδίου της αμπέλου και βακτηριοκτόνο μόνο σε οπωφόρα δένδρα, ελιά και αμπέλι. 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 120 g σε 100 L νερού. Για την αύξηση της προσκολλητικότητας καλό είναι να προστίθεται λεπτή σκόνη ασβέστη σε ποσότητα 3 g ή να συνδυάζεται με βορδιγάλειο πολτό.

Ορυκτέλαια-Παραφινέλαια

Τα ορυκτέλαια προέρχονται από την απόσταξη ακάθαρτου πετρελαίου και περιέχουν συνήθως υψηλό ποσοστό ολεφινών, ακόρεστων ναφθενίων (κυκλενίων) και αρωματικούς υδρογονάνθρακες. Για την απομάκρυνση των φυτοτοξικών παραγόντων διενεργείται η «θειώνωση» των ακάθαρτων ορυκτελαίων, με την επεξεργασία τους με πυκνό θειικό οξύ, υγρό διοξείδιο του θείου ή φουρφουράλης. Πολτοί που έχουν υψηλό μη θειούμενο υπόλειμμα μπορούν να χρησιμοποιούνται ως θερινοί πολτοί, ενώ οι μέτρια ραφινρισμένοι πολτοί χρησιμοποιούνται αποκλειστικά και μόνο ως χειμερινοί πολτοί στα φυλλοβόλα δένδρα που βρίσκονται σε λήθαργο, λόγω της υψηλής φυτοτοξικότητάς τους. Τέλος, αυτοί που υψηλό ραφινάρισμα μπορούν να χρησιμοποιηθούν όψιμα, κατά το χειμώνα, την περίοδο μεταξύ της διογκώσεως των οφθαλμών και εκπτώξεων του πρώτου φύλλου.

Ο μηχανισμός τοξικής ενέργειας των ορυκτελαίων στα ακμαία, προνύμφες και ωά των εντόμων επιτελείται κυρίως με τη δημιουργία ασφυκτικής καταστάσεως, λόγω διεισδύσεως σταγονιδίων ελαίου μέσω των στιγμάτων και εμφράξεως των τραχειών. Η τοξική ενέργεια των ορυκτελαίων στους ζωικούς εχθρούς των φυτών αφορά κυρίως σε Ομόπτερα (Coccidae, Aphididae, Psylidae, Aleurodidae), Ετερόπτερα, Λεπιδόπτερα (Geometridae) και

Θυσανόπτερα (Thripidae). Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η τοξική δράση των ορυκτέλαιων και στα ωά των κοκκοειδών, αφίδων και ακάρεων. Η δράση των ορυκτελαίων στα κοκκοειδή αφορά στα ωά και τα νεαρά κινητά ή σταθερά προνυμφικά στάδια και λιγότερο στα ενήλικα. Για την καταπολέμηση ακμαίων των κοκκοειδών, π.χ. *Aonidiella aurantii*, προτιμώνται συνήθως πολτοί προερχόμενοι από μέσου τύπου έλαια. Τα ορυκτέλαια χρησιμοποιούνται ως εντομοκτόνα, ακαρεοκτόνα, μυκητοκτόνα, μόνο σε οπωροφόρα δένδρα, αμπέλι, ελιά και μπανάνα.

Η φυτοτοξική ενέργεια των ορυκτελαίων συνιστά ακόμη και σήμερα σοβαρό παρεμποδιστικό παράγοντα για την εφαρμογή τους κατά την περίοδο της ανθίσεως, βλαστήσεως ή καρποφορίας των φυτών. Η χρήση τους επιτρεπόταν κανονικά έως 31 Μαρτίου 2002, έκτοτε η χρήση τους απαγορεύεται εκτός των παραφινελαίων.

Καολίνη

Η καολίνη είναι ένα υψηλής καθαρότητας φυσικό ορυκτό, το οποίο δημιουργεί ένα λεπτό άσπρο στρώμα επί της φυλλικής επιφάνειας και έτσι προστατεύει την καλλιέργεια (μηλοειδή, εσπεριδοειδή, τομάτα, αμπέλι, υπαίθρια κολοκυνθοειδή) από ηλιακά εγκαύματα και θερμικές καταπονήσεις. Για την αντιμετώπιση των ηλιακών εγκαυμάτων, το προϊόν Surround πρέπει να εφαρμοσθεί 1-2 φορές πριν την επικράτηση των ανάλογων συνθηκών που προκαλούν ηλιακά εγκαύματα. Ακόμα, εκδηλώνει εντομοαποθητική και ακαρεοαποθητική δράση, αφού οι κόκκοι καολίνης που κολλούν στο εξωτερικό του σώματος του ζωικού εχθρού έχει ως αποτέλεσμα να τα απομακρύνει. Επίσης, καθίσταται δυσχερής η διατροφή τους και η ωοθεσία τους σε ψεκασμένο από καολίνη φυτικό ιστό.

Γη διατόμων

Είναι φυσική ουσία που αποτελείται από απολιθωμένα κατάλοιπα διατόμων από παλαιές γεωλογικές περιόδους, πριν 20-80 εκατομμύρια χρόνια. Τα διάτομα είναι υδρόβια Χρυσόφυτα που συνιστούν φυτοπλαγκτόν. Τα νεκρά διάτομα βυθίζονταν στο νερό, απορροφούσαν πυρίτιο, σχηματίστηκε στρώμα και η απολιθωσή του αποτελεί τη γη διατόμων, η οποία είναι σκόνη με 90% από πυρίτιο. Η γη διατόμων βρίσκει πολλές εφαρμογές, μεταξύ των οποίων ως υλικό για την αντιμετώπιση ασπόνδυλων και εντόμων αποθηκών. Εμπορικό σκεύασμα είναι το Insecto®.

Παρασκευάσματα μεταλδεΐδης

Η μεταλδεΐδη είναι γνωστή χημική ουσία που χρησιμοποιείται εναντίον λειμάκων (γυμνοσάλιαγκες) και κοχλιών. Δρα δια στόματος με κατάποση και η δραστηριότητά της είναι μεγαλύτερη σε περιβάλλον ξηρασίας, υψηλής θερμοκρασίας και ηλιοφάνειας. Είναι επίσης

τοξική επί βατράχων, ψαριών και άλλων ζώων. Η χρήση της επιτρέπεται μόνο ως τις 31 Μαρτίου 2006 μέσα σε παγίδες.

Όξινο φωσφορικό αμμώνιο

Η εξάτμιση της αμμωνίας δημιουργεί τροφική έλξη στα τέλεια έντομα των δίπτερων και ειδικότερα του δάκου. Η χρήση του όξινου φωσφορικού αμμωνίου επιτρέπεται μέσα σε παγίδες.

Κόνις πετρωμάτων

Εντομοαπωθητικό

Πυριτικό νάτριο

Διπτανθρακικό νάτριο

Κρίνεται σκόπιμο να αναφερθεί ότι ορισμένες από τις επιτρεπόμενες ουσίες που αναφέρθηκαν πρέπει να χρησιμοποιούνται μόνο σε παγίδες ή/και εξατμιστήρες. Σε αυτή την περίπτωση μάλιστα, πρέπει να αποφεύγεται η διάχυση των ουσιών στο περιβάλλον, καθώς επίσης και η επαφή των ουσιών με τα καλλιεργούμενα φυτά. Ακόμα, οι παγίδες πρέπει να συλλέγονται μετά από τη χρήση τους, να απομακρύνονται και να καταστρέφονται με ασφαλή τρόπο. Υπενθυμίζεται, ότι αυτές οι ουσίες είναι το όξινο φωσφορικό αμμώνιο (προσελκυστικό μόνο σε παγίδες), η μεταλδεΐδη (μόνο σε παγίδες που περιέχουν κάποια απωθητική ουσία για την απομάκρυνση των ανώτερων ζωικών ειδών), οι διάφορων ειδών φερομόνες (μόνο σε παγίδες και εξατμιστήρες) και τα πυρεθρινοειδή (εντομοκτόνα μόνο σε παγίδες με προσελκυστικούς παράγοντες και μόνο κατά των διπτέρων *Bacrocera oleae* και *Ceratitis capitata*).

Τέλος, οι διάφοροι μικροοργανισμοί που χρησιμοποιούνται για το βιολογικό έλεγχο επιβλαβών οργανισμών στα πλαίσια της Βιολογικής Γεωργίας πρέπει να απαντώνται σε σκευάσματα που δεν είναι γενετικώς τροποποιημένα, σύμφωνα με την έννοια της οδηγίας 90/220ΕΟΚ του Συμβουλίου.

Βιβλιογραφία

A. Ελληνόγλωσση

- Αλκιμος Α., 1990. Βιοκαλλιέργειες χωρίς χημικά λιπάσματα, φυτοφάρμακα και ορμόνες. Εκδόσεις Ψύχαλου, Αθήνα.
- Ανώνυμος, 2000. Βιολογική Γεωργία. Γεωτεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδας, 26 σελ.
- Βελέντζας Δ., 1991. Ολοκληρωμένη καταπολέμηση στα καλλιεργούμενα φυτά. Αφιέρωμα στη Φυτοπροστασία. Γεωργική Τεχνολογία, 12-62.
- Γεωργόπουλος Σ. Γ & Ζιώγας Β. Ν., 1992. Αρχές και Μέθοδοι Καταπολέμησης Ασθενειών των Φυτών. Γ. Π. Α., 234 σελ.
- Δεσύλλας Μ. Γ., 1997. Το ήπιο «οπλοστάσιο» μέσω της βιολογικής γεωργίας. Βιολογική Γεωργία (επιμέλεια έκδοσης Ταμπούκου Α.). Γεωργική Τεχνολογία, σελ. 41-45.
- Δημόπουλος Β., 1998. Φυτοπροστατευτικά προϊόντα. Εκδόσεις Έμβρυο, Αθήνα.
- Ελευθεροχωρινός Η. Γ., 1999. Η φυτοπροστασία στην Ολοκληρωμένη Διαχείριση της παραγωγής. 3^ο Πανελλήνιο Φυτοπροστασίας, σελ. 9-21.
- Ευρωπαϊκή Κοινότητα, 1991. Κανονισμός (ΕΟΚ) αριθμ. 2092/91 του Συμβουλίου της 24^{ης} Ιουνίου 1991. Περί του βιολογικού τρόπου παραγωγής γεωργικών προϊόντων και των σχετικών ενδείξεων στα γεωργικά προϊόντα και στα είδη διατροφής. Συμβούλιο Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων, όπως τροποποιείται και ισχύει.
- Καμπουράκης Ε., 2002. Βιολογική Γεωργία (Σημειώσεις από τις παραδόσεις του μαθήματος). Α.Τ.Ε.Ι. Κρήτης, Ηράκλειο
- Λεγάκις Φ., 1993. Βιολογικά εντομοκτόνα. Γεωργική Τεχνολογία (Αύγουστος), 48-63.
- Μπαλαγιάννης Π. Γ., 1985. Μαθήματα Γεωργικής Φαρμακολογίας. Εκδόσεις Γ. Π. Α., 259 σελ.
- Μπαλαγιάννης Π.Γ., 1997. Σύγχρονη αντιμετώπιση προβλημάτων Φυτοπροστασίας. Ειδικά Θέματα Γεωργικής Φαρμακολογίας, Εκδόσεις Γ.Π.Α., σελ. 173-197.
- Μπούρμπος Β., 1988. Προς νέες κατευθύνσεις αντιμετώπισης των ασθενειών των φυτών. Γεωργική τεχνολογία-Αφιέρωμα Φυτοπροστασία-Λίπανση, 141-146.
- Πανάγος Γ., 1996. Φυτοπροστασία χωρίς χημικά φυτοφάρμακα (Γ' Έκδοση). Αγροτική Τράπεζα Ελλάδος, Αθήνα.
- Πελεκάσης Κ. Ε. Δ., 1994. Μαθήματα Γεωργικής Εντομολογίας (Α τόμος). Εκδόσεις Γ. Π. Α., 357 σελ.
- Προφήτου-Αθανασιάδου Δ., 2003. Η φυτοπροστασία στη βιολογική γεωργία. Πρακτικά 1^{ου} Διεθνούς Συνεδρίου με θέμα: Η βιολογική γεωργία μια εναλλακτική πρόταση για τη γεωργία. *Γεωτεχνική Ενημέρωση* 133: 36-38.
- Σιδηράς Κ. Ν., 2005. Βιολογική γεωργία-φυτική παραγωγή. ΔΗΩ, Αθήνα.
- Σύνδεσμος Βιοκαλλιεργητών Θεσσαλίας, 2003. Διαγνωστική έκθεση Βιολογικής Γεωργίας, 122 σελ.
- Ταμπούκου Α., 1990. Βιολογική Γεωργία. Γεωργική Τεχνολογία (Δεκέμβριος), 42-53.
- Τζάμος Ε.Κ., 2004. Φυτοπαθολογία. Εκδόσεις Σταμούλης, 557 σελ.

B. Ξενόγλωσση

- Le Guillou G. & Scharpe A., 2000. Ευρωπαϊκή Επιτροπή-Γενική Δ/ση Γεωργίας, 2000. Η βιολογική Γεωργία-Οδηγός της Κοινοτικής νομοθεσίας. Υπηρεσία Εκδόσεων των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων, σελ. 28
- Ragsdale N. N., 2000. The impact of the food quality protection act on the future of plant disease management. *Annual Review of Phytopathology* 38: 81-96.

Πιστοποιητικοί Οργανισμοί

- ΒΙΟΕΛΛΑΣ Α.Ε., Οργανισμός Ελέγχου και Πιστοποίησης Βιολογικών Προϊόντων. Κοδριγκτώνος 11Β, Αθήνα. Τηλ. 210-8211940, 210-8211707, FAX. 210-8211015.
- ΔΗΩ, Οργανισμός Ελέγχου και Πιστοποίησης Βιολογικών Προϊόντων. Αριστοτέλους 38, Αθήνα. Τ.Κ 104 33 Τηλ. 210-8224384, FAX 210-8218117.

Διευθύνσεις στο Διαδίκτυο

- <http://www.agrocert.gr>
<http://www.bio-hellas.gr>
<http://www.dho.gr>

<http://www.efsa.eu.int>

<http://europa.eu.int>

<http://www.minagric.gr>

<http://www.eurep.org>