

ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΦΥΤΟΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΣΤΗ ΦΥΤΟΠΑΘΟΛΟΓΙΑ

1.1 ΨΕΚΑΣΜΟΙ ΚΑΙ ΕΠΙΠΑΣΕΙΣ

Όταν θέλουμε να προστατεύσουμε ολόκληρη τη φυτεία, προσθέτουμε το φάρμακο σε όσο μπορεί μεγαλύτερο μέρος της επιφάνειάς της είτε ψεκάζοντας με διάλυμα του σκευάσματος σε νερό είτε σκονίζοντας με το φάρμακο, συνήθως αραιωμένο με κατάλληλο αδρανές υλικό (επιπάσεις). Υπάρχουν όμως και περιπτώσεις, που η επίταση γίνεται με μόνο το ενεργό συστατικό (π.χ θείο). Οι επιπάσεις χρησιμοποιούνται λιγότερο από τους ψεκασμούς, είναι λιγότερο αποτελεσματικές, αλλά έχουν και σημαντικά πλεονεκτήματα, π.χ δεν χρειάζεται μεταφορά νερού και τα μηχανήματα είναι λιγότερο πολύπλοκα από ότι στην περίπτωση των ψεκασμών. Σημαντικό μειονέκτημα των επιπάσεων είναι η συνήθως εύκολη απομάκρυνση του φαρμάκου με τη βροχή.

Για να χρησιμοποιηθεί για ψεκασμούς ένα σκεύασμα, διατίθεται είτε σαν βρέξιμη σκόνη με περιεκτικότητα δραστικής ουσίας συνήθως 25 – 75 %, είτε σαν γαλάκτωμα δηλαδή διαλυμένο σε διαλύτη, που δεν είναι αναμείξιμος με το νερό. Και στις δύο περιπτώσεις συνήθως μαζί με το μυκητοκτόνο το σκεύασμα περιέχει και ουσίες, που βελτιώνουν τις ιδιότητες του ψεκαστικού υγρού.

Η επιλογή του μυκητοκτόνου, η ποσότητα ανά μονάδα επιφάνειας, η συχνότητα των ψεκασμών ή επιπάσεων καθορίζονται μετά από πειραματισμούς, που πολλές φορές είναι μακροχρόνιοι και επίπονοι. Το πρόγραμμα των ψεκασμών πρέπει να βασίζεται στη πείρα ή σε σύστημα αγροτικών προειδοποιήσεων ή και στα δύο. Συνήθως επιδιώκουμε ύπαρξη προστατευτικού φαρμάκου στην επιφάνεια των φυτικών οργάνων πριν φτάσουν τα πρώτα μολύσματα ή πριν οι συνθήκες γίνουν ευνοϊκές για τις πρώτες μολύνσεις. Αυτό όμως δεν είναι εύκολο ή δεν είναι οικονομικό σε όλες τις περιπτώσεις. Μπορεί ένας ψεκασμός να αποδειχθεί τελείως περιττός, αν δεν ακολουθήσουν συνθήκες που ευνοούν τις μολύνσεις.

Από άποψη ποσότητας ψεκαστικού υγρού οι ψεκασμοί διακρίνονται σε:

α) Ψεκασμός μεγάλου όγκου, όπου προστίθεται περίσσεια υγρού (100 λίτρα το στρέμμα ή και περισσότερο στις δενδρώδεις καλλιέργειες), ώστε το φύλλωμα «να στάζει».

β) Ψεκασμός μέσου όγκου, με μέτρια ποσότητα υγρού (50 – 100 λίτρα το στρέμμα). Σε αυτή τη περίπτωση μερικά από τα σταγονίδια μπορεί να ενώνονται, ώστε η κάλυψη να είναι αλλού συνεχής και άλλου ασυνεχής, αλλά οπωσδήποτε το φύλλωμα «δεν στάζει».

γ) Ψεκασμός μικρού όγκου, όπου χρησιμοποιούμε μικρή ποσότητα υγρού, (π.χ 5 – 50 λίτρα το στρέμμα), το σκεύασμα είναι σε μεγαλύτερη συνήθως και όταν το φύλλωμα στεγνώσει, έχουμε μικρές χωριστές κηλίδες με φάρμακο, χωρίς να είναι συνεχής η κάλυψη των φυτικών οργάνων. Για αυτούς τους ψεκασμούς πολλές φορές δεν χρησιμοποιούν για αραιώση νερό, αλλά ένα κατάλληλο μη φυτοτοξικό λάδι.

1.2 ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΕΙΣ ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΤΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ

Πολλά παθογόνα μεταφέρονται με το σπόρο και, αν βρίσκονται στο εξωτερικό του σπόρου, ο αριθμός τους μπορεί να μειωθεί ή και να μηδενισθεί με την εφαρμογή του κατάλληλου μυκητοκτόνου. Αν ο σπόρος είναι μολυσμένος στο εσωτερικό του, και πάλι χημική απολύμανση είναι δυνατή, αν διατίθεται κατάλληλο διασυστηματικό φάρμακο.

Η εφαρμογή μυκητοκτόνων στους σπόρους μπορεί να γίνει «εν ξηρώ». Η απαιτούμενη ποσότητα σκόνης φαρμάκου προστίθεται στον σπόρο και γίνεται καλή ανάμειξη. Πολλές φορές χρησιμοποιούν και ουσίες, που αυξάνουν την προσκολλητικότητα του φαρμάκου πάνω στο σπόρο. Ο σπόρος παραμένει με όση ποσότητα μυκητοκτόνου έχει στην επιφάνειά του μέχρι τη σπορά. Παρουσία του φαρμάκου πάνω στο σπόρο εξασφαλίζει συχνά προστασία του νεαρού φυτού για μικρό διάστημα και από παθογόνα, που τυχόν βρίσκονται στο έδαφος.

Σε άλλες περιπτώσεις χρησιμοποιούν νερό για την εφαρμογή του φαρμάκου στον σπόρο. Η συγκέντρωση του μυκητοκτόνου, ο χρόνος εμβάπτισης καθορίζονται μετά από πειραματισμό. Ενώ η χρησιμοποίηση σκόνης με το μυκητοκτόνο έχει το μειονέκτημα ότι κατά την σπορά του σπόρου σωματίδια μπορεί να παρασυρθούν από τον άνεμο και, αν πρόκειται για δηλητήριο, να εκθέσουν σε κίνδυνο το προσωπικό, η χρησιμοποίηση διαλύματος απαιτεί άμεση σπορά ή στέγνωμα πριν από την αποθήκευση. Για να αποφύγουν τα μειονεκτήματα αυτά πολλές φορές χρησιμοποιούν μικρή ποσότητα νερού και το μυκητοκτόνο σε μορφή πάστας.

1.3 ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΣΤΟ ΕΔΑΦΟΣ

Απαλλαγή του εδάφους από παθογόνα γενικώς μπορεί να γίνει με υποκαπνισμούς με ενώσεις, που μπορεί να χαρακτηρισθούν σαν γενικά βιοκτόνα, δηλαδή ενώσεις με πολύ μικρή εκλεκτική τοξικότητα όπως το βρωμιούχο μεθύλιο, η φορμαλδεΐδη, η χλωροπικρίνη, το Dazomet και το Varam.

Το Varam είναι και υδατοδιαλυτό και μπορεί να εφαρμοστεί με επιτυχία όχι μόνο σαν υποκαπνιστικό, αλλά και προστιθέμενο στο νερό του ποτίσματος. Δεν χρειάζεται κάλυψη με πλαστικό, όπως στην περίπτωση του βρωμιούχου μεθυλίου ή της φορμαλδεΐδης, αλλά αρκεί να καταβρέχονται τα επιφανειακά στρώματα του εδάφους. Πολλές φορές οι επεμβάσεις με τέτοια απολυμαντικά εδάφους εξασφαλίζουν και μείωση του πληθυσμού των νηματώδων, των εντόμων και των σπόρων ζιζανίων.

Επειδή όμως τα βιοκτόνα αυτά είναι τοξικά και στα ανώτερα φυτά πρέπει να μεσολαβήσουν μερικές εβδομάδες μέχρι τη σπορά ή τη φύτευση. Οι υποκαπνισμοί είναι δαπανηροί και δικαιολογούνται μόνο σε περιπτώσεις καλλιέργειών με πολύ υψηλή πρόσοδο. Πρέπει να γίνονται οπωσδήποτε στα σπώρεια.

Για την καταπολέμηση ειδικών παθογόνων γίνονται εφαρμογές μυκητοκτόνων με εκλεκτική τοξικότητα στο έδαφος. Στη περίπτωση αυτή η προσθήκη του φαρμάκου μπορεί να γίνει κατά ή και μετά τη σπορά ή την φύτευση.

Εκτός από τα χημικά μέσα η απολύμανση του εδάφους μπορεί να γίνει και με φυσικά μέτρα όπως είναι η ξερή ή υγρή θερμότητα, π.χ με αξιοποίηση της ηλιακής ενέργειας (ηλιοαπολύμανση).

Η τεχνική της ηλιοαπολύμανσης έχει αναπτυχθεί πάρα πολύ (εδώ και 25 τουλάχιστον χρόνια) και η εφαρμογή της γίνεται με όργωμα, φρεζάρισμα, πότισμα και κάλυψη του εδάφους με διαφανές λεπτό πλαστικό πολυαιθυλένιο για 1 – 2 μήνες την περίοδο του θέρους, που έχουμε μεγάλη ηλιοφάνεια και υψηλές θερμοκρασίες. Έτσι επιτυγχάνονται στο έδαφος θερμοκρασίες μέχρι 55°C στα 5cm βάθος και μέχρι 45°C στα 20cm. Τα αποτελέσματα της μεθόδου εξαρτώνται από τον τύπο του εδάφους και διαρκούν μέχρι και 3 χρόνια.

1.4 ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΣΥΓΚΟΜΙΣΜΕΝΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ

Οι ασθένειες, που εμφανίζονται μετά τη συγκομιδή και οφείλονται κυρίως σε μύκητες και λιγότερο σε βακτήρια, μπορούν να προκαλέσουν μεγάλες ζημιές ιδίως σε προϊόντα με μεγάλη περιεκτικότητα σε υγρασία, όπως πολλά φρούτα και λαχανικά. Τα συνήθη παθογόνα είναι είδη μυκήτων, που ανήκουν στα γένη *Penicillium*, *Botrytis*, *Monillia*, *Alternaria*, *Rhizopus*, *Sclerotinia*, *Cladosporium* και βακτήρια των γενών *Erwinia* και *Pseudomonas*. Σε πολλές περιπτώσεις, η αρχική μόλυνση γίνεται στον αγρό και οι δευτερογενείς μολύνσεις κατά την αποθήκευση ή την μεταφορά.

Το συνηθέστερο μέτρο για την μείωση των ζημιών είναι η διατήρηση των προϊόντων σε χαμηλές θερμοκρασίες. Δεν είναι αυτό όμως το μέτρο πάντοτε αποτελεσματικό, γιατί πολλοί μύκητες (*Botrytis*, *Penicillium*) μπορούν να προκαλέσουν ζημιά και στις χαμηλές θερμοκρασίες. Επί πλέον πολλά προϊόντα όπως τομάτες, κολοκυνθοειδή, μπανάνες, λεμόνια, γκρέιπ φρούτ, υφίστανται αλλοιώσεις στις χαμηλές θερμοκρασίες. Για αυτό είναι απαραίτητη η χρησιμοποίηση πρόσθετων μέτρων όπως:

α) Η τροποποίηση της σύστασης του ατμοσφαιρικού αέρα, έτσι ώστε να έχουμε 2 – 3% O₂, 1 - 5% CO₂ και μείωση στο ελάχιστο του αιθυλενίου

β) Η διευκόλυνση της επούλωσης των πληγών. Για παράδειγμα, τοποθέτηση της πατάτας στους 15 - 21°C επάγει τον σχηματισμό περιδερμικού στρώματος που παρεμποδίζει τις μολύνσεις.

γ) Η τοποθέτηση των προϊόντων για μικρό χρονικό διάστημα σε θερμοκρασία αρκετά υψηλή για τη θανάτωση του παθογόνου, αλλά όχι σε βαθμό, που να προκληθούν αλλοιώσεις στα προϊόντα.

δ) Η χρησιμοποίηση χημικών μέσων πριν την αποθήκευση στο κατάλληλο περιβάλλον, ώστε να επιτυγχάνεται μέγιστη διάρκεια συντήρησης πολλών φρούτων και λαχανικών.

Αν η χημική προστασία γίνει στον αγρό, αποφεύγουμε τη συσκευασία καρπών με λανθάνουσες μολύνσεις μαζί με υγιείς. Ψεκασμός των ροδάκινων π.χ με dicloran μια εβδομάδα πριν από τη συγκομιδή εμποδίζει τις μολύνσεις από *Rhizopus*. Κατά ανάλογο τρόπο, αποφεύγονται οι μετασυσπαστικές σήψεις των σταφυλιών από *Botrytis* αν επέμβουμε με κάποιο κατάλληλο μυκητοκτόνο μια εβδομάδα πριν από τη συγκομιδή. Η στρατηγική αυτή φαίνεται να είναι η πιο ικανοποιητική στην περίπτωση επίσης της σήψης από *Phytophthora spp* των εσπεριδοειδών.

Για την μετασυλλεκτική προστασία των προϊόντων με χημικά μέσα ακολουθούνται οι παρακάτω στρατηγικές:

- **απολύμανση των συσκευαστηρίων:** Η απολύμανση των κιβωτίων, αναβατωρίων και των λοιπών εγκαταστάσεων, καθώς και της ατμόσφαιρας του συσκευαστηρίου επιτυγχάνεται με ψεκασμούς με διάλυμα φορμαλδεΐδης (1 – 3%) ή τριχλωριούχου αζώτου. Διαλύματα υποχλωριώδους άλατος (χλωρίνη) και ορθοφαινυλοφαινολικού νατρίου (SOPP) χρησιμοποιούνται για την επιφανειακή απολύμανση των καρπών και την απολύμανση του νερού, που χρησιμοποιείται για τη μεταφορά, το πλύσιμο ή και την ψύξη του προϊόντος. Στην περίπτωση του SOPP το pH πρέπει να είναι πολύ αλκαλικό (γύρω στο 11) για αποφυγή τοξικότητας στο προϊόν.
- **Επεμβάσεις στα προϊόντα μετά τη συγκομιδή:** Οι περισσότερες επεμβάσεις γίνονται σήμερα με εμβάπτιση σε υδατικό διάλυμα ή αιώρημα του μυκητοκτόνου ή ψεκασμό του προϊόντος καθώς προχωρεί προς το χώρο συσκευασίας ή προσθήκη στο κηρωτικό που χρησιμοποιείται για το κέρωμα του προϊόντος.

Πηγή: «Αρχές και Μέθοδοι Καταπολέμησης των Ασθενειών των Φυτών»

Σ.Γ.ΓΕΩΡΓΟΠΟΥΛΟΣ & Β.Ν. ΖΙΩΓΑΣ

Επικουρων Καθηγητών Φυτοπαθολογίας του Γεωπονικού Παν. Αθηνών

