ΕΚΔΟΣΗ 2η - 2012

LIFE07 ENV/GR/000266 EcoPest

Πρωτοκολλο Χαμηλων Εισροων στη Βιομηχανικη Τοματα

ΜΠΕΝΑΚΕΙΟ ΦΥΤΟΠΑΘΟΛΟΓΙΚΟ
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ

EcoPest

LIFE07 ENV/GR/000266 EcoPest

Πρωτοκολλο Χαμηλων Εισροων στη Βιομηχανικη Τοματα

Το «Πρωτόκολλο Χαμηλών Εισροών στη Βιομηχανική Τομάτα» είναι αποτέλεσμα τριετούς μελέτης, στο πλαίσιο του έργου LIFE07 ENV/GR/000266 EcoPest «Strategic Plan for the adaptation and application of the principles for the sustainable use of pesticides in a vulnerable ecosystem» που συγχρηματοδοτήθηκε από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή μέσω του προγράμματος LIFE+Περιβάλλον.

Το «Πρωτόκολλο Χαμηλών Εισροών στη Βιομηχανική Τομάτα» αποσκοπεί στην ενημέρωση των ενδιαφερόμενων για τις πρακτικές φυτοπροστασίας στη βιομηχανική τομάτα με τις χαμηλότερες δυνατές εισροές αγροχημικών στην πιλοτική περιοχή της Κωπαΐδας, που εντάσσονται στο έργο LIFE07 ENV/GR/000266 EcoPest.

Ευχαριστούμε την Ευρωπαϊκή Επιτροπή και ιδιαίτερα το χρηματοδοτικό εργαλείο LIFE+ για την χρηματοδότηση της παρούσας έκδοσης.

ISBN 978-960-88237-3-0

© Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο

Απαγορεύεται η αντιγραφή ή αναδημοσίευση ολόκληρου ή μέρους αυτού του βιβλίου, με οποιαδήποτε μέθοδο κι αν γίνει, χωρίς την έγγραφη συγκατάθεση των εκδοτών.

Συγγραφείς: Δρ Αιμιλία Μαρκέλλου, Αναπληρώτρια Ερευνήτρια, ΜΦΙ
Δρ Άννα Καλαμαράκη, πρώην Τακτική Ερευνήτρια, ΜΦΙ
Δρ Φιλίτσα Καραμαούνα, Εντεταλμένη Ερευνήτρια, ΜΦΙ
Δρ Δημοσθένης Χάχαλης, Αναπληρωτής Ερευνητής, ΜΦΙ
Δρ Θεόδωρος Καρυώτης, Τακτικός Ερευνητής, ΕΛΓΟ-ΙΧΤΕΛ
Δρ Παναγιώτης Μυλωνάς, Αναπληρωτής Ερευνητής, ΜΦΙ
Δρ Αθανάσιος Χαρούλης, Αναπληρωτής Ερευνητής, ΕΛΓΟ-ΙΧΤΕΛ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ ΧΑΜΗΛΩΝ ΕΙΣΡΟΩΝ ΦΥΤΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΗΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΤΟΜΑΤΑΣ

1. Η Ολοκληρωμένη Φυτοπροστασία της βιομηχανικής τομάτας Σύστημα Χαμηλών Εισροών 5
2. Αρχές - Μέθοδοι και Μέσα Ολοκληρωμένης Φυτοπροστασίας 5
   - 2.1. Μέτρα για την πρόληψη της εμφάνισης ή/και περιορισμού της εξάπλωσης των επιβλαβών οργανισμών στην καλλιέργεια 6
   - 2.2. Εργαλεία παρακολούθησης και πρόγνωσης της εμφάνισης των επιζήμιων οργανισμών στην καλλιέργεια 8
   - 2.3. Επίπεδα οικονομικής ζημιάς ως βάση λήψης απόφασης 9
   - 2.4. Προτίμηση μη χημικών μεθόδων 9
   - 2.5. Εκλεκτικότητα φ.π./ελαχιστοποίηση επιπτώσεων 9
   - 2.6. Μείωση χρήσης φ.π. στα απολύτως απαραίτητα επίπεδα 9
   - 2.7. Εφαρμογή στρατηγικών διαχείρισης ανθεκτικότητας 10
   - 2.8. Τήρηση αρχείων χρήσης φ.π. και παρακολούθησης/ελέγχου επιτυχίας των μέσων φυτοπροστασίας 10

ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ ΟΡΘΟΛΟΓΙΚΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΔΑΦΟΥΣ ΚΑΙ ΛΙΠΑΝΣΗΣ/ ΘΡΕΨΗΣ ΣΤΗΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΗΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΤΟΜΑΤΑΣ

1. Διαχείριση του εδάφους 11
   - 1.1. Σχέδιο διαχείρισης του εδάφους 11
   - 1.2. Τοπογραφικό σκαρίφημα 11
   - 1.3. Καταλληλότητα και βελτίωση αγρού 11
   - 1.4. Μηχανική κατεργασία και συμπίεση 11
   - 1.5. Διάβρωση του εδάφους 12
   - 1.6. Οργανική ουσία 13
   - 1.7. Αμειψισπορά 13
   - 1.8. Χημική απολύμανση 13
2. Παρακολούθηση των μετεωρολογικών δεδομένων 14
3. Απαιτήσεις σε θρεπτικά στοιχεία 15
   - 3.1. Αρχές λιπαντικής αγωγής 15
   - 3.2. Απαιτήσεις σε θρεπτικά στοιχεία 15
   - 3.3. Συστάσεις για την ποσότητα και τον τύπο του λιπάσματος 16
   - 3.4. Αρχεία της εφαρμογής 17
   - 3.5. Χρόνος και συχνότητα της εφαρμογής λιπασμάτων 17
   - 3.6. Επίπεδα νιτρικών και φωσφορικών αλάτων στα νερά 18
   - 3.7. Λιπασματοδιανομείς 18
   - 3.8. Αποθήκευση του λιπάσματος 19
   - 3.9. Κοπριά και οργανική λίπανση 19
4. Γενικά μέτρα κατά της Νιτρορρύπανσης 20
   - 4.1. Ειδικά μέτρα 20
   - 4.2. Μηχανισμοί κινήτρων 21
   - 4.3. Γενικές αρχές εφαρμογής αμειψισποράς για την περιοχή 21

ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ ΧΑΜΗΛΩΝ ΕΙΣΡΟΩΝ ΦΥΤΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΗΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΤΟΜΑΤΑΣ

1. Η Ολοκληρωμένη Φυτοπροστασία της βιομηχανικής τομάτας στο Σύστημα Χαμηλών Εισροών

Το Πρωτόκολλο Χαμηλών Εισροών Φυτοπροστασίας (LCM) για την καλλιέργεια της βιομηχανικής τομάτας βασίζεται στο Γενικό Πρωτόκολλο Χαμηλών Εισροών Φυτοπροστασίας και σε προσχέδιο που αφορά την εξειδίκευση του Προτύπου Ολοκληρωμένης Διαχείρισης Agro 2.2 στην εν λόγω καλλιέργεια.

Το Πρωτόκολλο αυτό για την καλλιέργεια της βιομηχανικής τομάτας εξειδικεύεται σε συγκεκριμένες Οδηγίες Ολοκληρωμένης Φυτοπροστασίας για την καλλιέργεια. Οι Οδηγίες Ολοκληρωμένης Φυτοπροστασίας αξιολογούν για κάθε οργανισμό-στόχο, την πιθανότητα εμφάνισής του, την επίπτωσή του στην καλλιέργεια, και όπου είναι δυνατόν, τον τρόπο μέτρησης της επίπτωσης αυτής. Οι Οδηγίες παραθέτουν μέτρα και μεθόδους αντιμετώπισης του οργανισμού-στόχου. Επίσης, περιλαμβάνουν μέτρα έκτακτης ανάγκης για την αντιμετώπιση απότομης και μη προβλέψιμης πληθυσμιακής έξαρσης ενός επιβλαβούς οργανισμού.

Η επιτυχής εφαρμογή της Ολοκληρωμένης Φυτοπροστασίας στο σύστημα χαμηλών εισροών προϋποθέτει την παρουσία ενός γεωπόνου-συμβούλου, ο οποίος είναι ο επιβλέπων της διαδικασίας, συνεργάζεται με τους παραγωγούς, συντάσσει τις Οδηγίες Ολοκληρωμένης Φυτοπροστασίας και παρέχει τεχνική/συμβουλευτική υποστήριξη στους παραγωγούς για την εφαρμογή τους. Η ενημέρωση/εκπαίδευση των παραγωγών για τον τρόπο λειτουργίας του συστήματος, η δυνατότητα πρόσβασης των παραγωγών στο σύστημα παροχής συμβουλών από τον επιβλέποντα και η συντονισμένη δράση παραγωγών-επιβλέποντα, είναι κομβικής σημασίας για την επιτυχή εφαρμογή της Ολοκληρωμένης Φυτοπροστασίας.

2. Αρχές - Μέθοδοι και Μέσα Ολοκληρωμένης Φυτοπροστασίας

Η φυτοπροστασία πρέπει να βασίζεται σε συνδυασμένη εφαρμογή μεθόδων, αλλά με την προϋπόθεση ότι οι μη χημικές μέθοδοι (καλλιεργητικά, μηχανικά και βιολογικά μέσα) να αποτελούν την πρώτη επιλογή. Η απόφαση για επέμβαση με φυτοπροστατευτικά μέσα πρέπει να τεκμηριώνεται.

Η προστασία της καλλιέργειας της βιομηχανικής τομάτας από εχθρούς, ασθένειες και ζιζάνια πρέπει να επιτυγχάνεται με την ελαχιστοποίηση της χρήσης/χαμηλή εισροή φυτοπροστατευτικών προϊόντων (μείωση δόσης/ποσότητα εφαρμογής και αριθμού επεμβάσεων) στα απολύτως απαραίτητα επίπεδα, αλλά κυρίως με τη μικρότερη επιβάρυνση στο περιβάλλον.

Η επιτυχία της εφαρμογής Συστημάτων Ολοκληρωμένης Φυτοπροστασίας προϋποθέτει γνώσεις εκ μέρους των παραγωγών και των επιβλεπόντων, που σχετίζονται με την αναγνώριση των σημαντικότερων ειδών της χλωρίδας και της πανίδας (ζιζάνια, εχθροί, ασθένειες, ωφέλιμοι οργανισμοί), τη μεθοδολογία παρατηρήσεων (scouting) και καταγραφών, τον καθορισμό του επιπέδου οικονομικής ζημίας (εφόσον είναι γνωστό για το συγκεκριμένο εχθρό/καλλιέργεια/περιβάλλον), αλλά κυρίως τη λήψη και εφαρμογή των καταλληλότερων μέτρων ή μέσων για την ασφαλέστερη (για τον άνθρωπο και

το περιβάλλον) και την αποτελεσματικότερη αντιμετώπιση των εχθρών.

Οι γενικές αρχές της Ολοκληρωμένης Φυτοπροστασίας στο Σύστημα Χαμηλών Εισροών είναι:

1. Μέτρα για την πρόληψη και/ή καταστολή των επιζήμιων οργανισμών
2. Εργαλεία παρακολούθησης
3. Επίπεδα οικονομικής ζημιάς ως βάση για την λήψη απόφασης
4. Προτίμηση μη-χημικών μεθόδων
5. Εκλεκτικότητα φυτοπροστατευτικών προϊόντων (φ.π.) και ελαχιστοποίηση επιπτώσεων
6. Μείωση της χρήσης φ.π. στα απαραίτητα επίπεδα
7. Εφαρμογή στρατηγικών διαχείρισης της ανθεκτικότητας και
8. Τήρηση αρχείων χρήσης φ.π. και παρακολούθησης/ελέγχου επιτυχίας των μέσων φυτοπροστασίας.

Αυτές οι αρχές εξειδικεύονται για την καλλιέργεια της βιομηχανικής τομάτας ως εξής:

2.1. Μέτρα για την πρόληψη της εμφάνισης ή/και περιορισμού της εξάπλωσης των επιβλαβών οργανισμών στην καλλιέργεια

α) Αμειψισπορά

Σε ένα πρόγραμμα αμειψισποράς συνιστάται να μην καλλιεργείται βιομηχανική τομάτα σε αγροτεμάχιο στο οποίο έχει προηγηθεί καλλιέργεια σολανώδους την προηγούμενη καλλιεργητική περίοδο με σκοπό την αποφυγή φυτοπαθολογικών προβλημάτων.

Συγκεκριμένα συνιστάται:

- Αμειψισπορά για την αντιμετώπιση ορισμένων μυκητολογικών και βακτηριολογικών ασθενειών που οφείλονται σε παθογόνα όπως: φυτόφθορα-είδη του ωομύκητα *Phytoprthora* sp., φουζαρίωση-φυσιολογικές φυλές του μύκητα *Fusarium oxysporum*, ντιντυμέλλα-*Didymella lycopersici*, σκληρωτινίαση-*Sclerotinia clerotiorum*, βακτηριακή μάρανση-*Ralstonia solanacearum*, βακτηριακό έλκος-*Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis.*
- Αμειψισπορά στην περίπτωση σοβαρών επιδημιών από τον TSWV με καλλιέργεια φυτών άνοσων στον ιό και τους θρίπες-φορείς.
- Εάν στην αμειψισπορά προβλέπεται ξηρική καλλιέργεια, να επιλέγεται κάποια φθινοπωρινή καλλιέργεια.
- Όταν γίνεται εισαγωγή ψυχανθών στην αμειψισπορά να συνοδεύεται από ταυτόχρονη μείωση της εφαρμογής αζωτούχων λιπασμάτων.
- Αξιοποίηση της αλληλοπάθειας καλλιεργούμενων φυτών στην αμειψισπορά.
- 4-ετής αμειψισπορά στην περίπτωση ύπαρξης μεγάλων πληθυσμών του ζιζανίου κύπερη (π.χ με μηδική).

β) Καλλιεργητικές τεχνικές

- Διαχείριση των καλλιεργητικών εργασιών ώστε να μη διευκολύνεται η διασπορά των ζιζανίων, παθογόνων, εντόμων και άλλων ζωικών εχθρών:

  Συνιστάται να μην εγκαθίσταται καλλιέργεια τομάτας πλησίον άλλης καλλιέργειας που είναι ξενιστής του ίδιου παθογόνου (π.χ. πατάτας για τις ασθένειες του περονόσπορου και της βερτισιλλίωσης).
- Ρύθμιση εποχής σποράς ώστε να απομακρυνθεί το ευαίσθητο στάδιο της καλλιέργειας από τον χρόνο εμφάνισης του επιβλαβούς οργανισμού: Συνιστάται η όψιμη ή η πρώϊμη εγκατάσταση καλλέργειας για την αποφυγή υψηλών πληθυσμών των αφίδων/θριπών φορέων.
- Διαχείριση της πυκνότητας σποράς της καλλιέργειας: Πρέπει να γίνεται ορθή επιλογή πυκνότητας σποράς και συνιστάται η προσαρμογή της κατεύθυνσης των γραμμών σύμφωνα με την κατεύθυνση του ανέμου, ώστε να διευκολύνεται ο καλός αερισμός. Πρέπει οι αποστάσεις φύτευσης στα ζωηρά υβρίδια να είναι μεγαλύτερες.
- Εναλλακτικές μέθοδοι κατεργασίας εδά-

φους (μη κατεργασία, ελάχιστη κατεργασία, κατεργασία μόνο σε στενή ζώνη, κλπ).
- Κάλυψη ή εμπλουτισμός του εδάφους με φυτικά υπολείμματα.

γ) Ανθεκτικές ποικιλίες

Χρήση πολλαπλασιαστικού υλικού με ενσωματωμένη ανθεκτικότητα.

Συγκεκριμένα συνιστάται:
- να ληφθεί πρόνοια χρήσης ποικιλιών ή υβριδίων ανθεκτικών στη φυλή 1 του μύκητα *Verticillium dahliae* και στις παθογόνες για την τομάτα φυσιολογικές φυλές του μύκητα *Fusarium oxysporum*
- η χρήση ανθεκτικών ποικιλιών/υβριδίων στον ToMV και, όπου αυτό είναι δυνατόν, στους ιούς TSWV, CMV, PVY, TYLCV και AMV.

δ) Ορθολογική λίπανση/άρδευση

Ορθολογική χρήση νερού και λιπασμάτων ώστε να μη γίνεται πιο ευαίσθητη η καλλιέργεια ή να μη δημιουργείται ευνοϊκότερο περιβάλλον για την εγκατάσταση των παθογόνων.

Συγκεκριμένα συνιστάται:
- η ορθή επιλογή του εδάφους όπου θα εγκατασταθεί η καλλιέργεια και η ορθολογική διαχείριση των λιπασμάτων, ώστε να μη δημιουργείται ευνοϊκότερο περιβάλλον για την εγκατάσταση και διασπορά των παθογόνων
- η αποφυγή εδαφών με κακή αποστράγγιση που ευνοούν τη σήψη του λαιμού και του στελέχους, και την προσβολή των καρπών από είδη του ωομύκητα *Phytoprthora* sp. και του μύκητα *Rhizoctonia solani*
- η αποφυγή υπερλιπάνσεων με αζωτούχα λιπάσματα, που ευνοούν ορισμένες ασθένειες (βακτηριακή σήψη της εντεριώνης κ.ά.)
- η ορθή διαχείριση των όξινων εδαφών, όπως σε περιπτώσεις προσβολών από το μύκητα *Botrytis cinerea* και προσβολών από φυσιολογικές φυλές του μύκητα *Fusarium oxysporum* και των αλκαλικών όταν υπάρχει πρόβλημα βερτισιλλίωσης
- η χρήση νιτρικού και όχι αμμωνιακού αζώτου για την καλύτερη διαχείριση των αδροφουζαριώσεων
- η επιλογή του κατάλληλου εδάφους και η ορθολογική διαχείριση του νερού για την αποφυγή της μη παρασιτικής ασθένειας «ξηρά κορυφή».

ε) Μέτρα υγιεινής

- Διαχείριση των ζιζανίων/ καταστροφή ξενιστών: Συνιστάται να καταστρέφονται επιμελώς ζιζάνια που είναι ξενιστές ορισμένων παθογόνων της τομάτας, όπως *Rhizoctonia solani, Verticillium dahliae, Pythiumm* sp. και *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*), καθώς επίσης και εχθρών της καλλιέργειας.
- Διαχείριση των καλλιεργητικών εργασιών ώστε να μη διευκολύνεται η διασπορά των ζιζανίων, παθογόνων, εντόμων και άλλων ζωικών εχθρών.
- Συνιστάται να μην εγκαθίσταται καλλιέργεια τομάτας πλησίον άλλης καλλιέργειας που είναι ξενιστής του ίδιου παθογόνου (π.χ. πατάτας για τις ασθένειες του περονόσπορου και της βερτισιλλίωσης).
- Χρήση υγιούς σπόρου για την πρόληψη μυκητολογικών, βακτηριολογικών και ιολογικών προσβολών που μεταδίδονται με το σπόρο.
- Καθαρισμός μηχανημάτων και παρελκόμενων πριν από κάθε μετακίνηση σε νέο αγρό (για να μην μεταφερθούν ζιζάνια, έντομα, ασθένειες, κλπ).
- Αποφυγή χρήσης νερού, που είναι μολυσμένο από παθογόνα και σπόρους ζιζανίων, στην άρδευση.
- Πλήρης αποφυγή άρδευσης με κατάκλιση.
- Συνιστάται να μην εφαρμόζεται άρδευση με καταιονισμό, όταν έχουν εκδηλωθεί ασθένειες των εναέριων οργάνων (περονόσπορος κ.ά.).
- Άμεση απομάκρυνση και καταστροφή ασθενών φυτών και των υπολειμμάτων τους στο τέλος της καλλιέργειας στο

πλαίσιο της παρακάτω διαδικασίας:

α) Άμεση απομάκρυνση και καταστροφή ασθενών φυτών κατά τη διάρκεια της καλλιέργειας (αφορά αρκετές ιολογικές, βακτηριολογικές και μυκητολογικές ασθένειες που οφείλονται στα αντίστοιχα παθογόνα όπως περονόσπορο - *Phytopthora infestans*, βοτρύτη - *Botrytis cinerea*, σκληρωτινίαση - *Sclerotinia sclerotiorum*, κλαδοσπορίαση - *Fulvia fulva*, βακτηριακή στιγμάτωση - *Pseudomonas syringae* pv. *tomato,* βακτηριακό έλκος - *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*, CMV, κ.ά.).

β) Στην περίπτωση που τα φυτά είναι προσβλημένα με τον TSWV συνιστάται ο ψεκασμός με εντομοκτόνο πριν από την απομάκρυνσή τους από τον αγρό.

- Διαδικασία μείωσης του κινδύνου προβλημάτων φυτοπροστασίας λόγω εμφάνισης πρώτων προσβολών:

α) Συνιστάται η συλλογή και καταστροφή φυτών ή φυτικών μερών με τις πρωτοεμφανιζόμενες προσβολές

β) Συνιστάται να αποφεύγεται η μετακίνηση των προσβλημένων φυτών στην καλλιέργεια γιατί μπορεί να προκαλέσει μετακίνηση ιοφόρων θριπών ή αφίδων).

γ) Συνιστάται η προληπτική λήψη μέτρων χημικής καταπολέμησης θριπών που μπορεί να είναι φορείς του ιού μετά τον εντοπισμό θριπών με τη χρήση κολλητικών παγίδων, στην περίπτωση ιστορικού προσβολής από τον TSWV την προηγούμενη καλλιεργητική περίοδο.

στ) Προστασία ωφέλιμων οργανισμών

Πιο συγκεκριμένα συνιστάται:

- σε προστασία των πληθυσμών των φυσικών εχθρών κατά τους καλλιεργητικούς χειρισμούς (ξεφύλλισμα κλπ) και με διαχείριση των φυτών στα οποία ενδημούν (φυτά-τράπεζες).
- σε ενίσχυση των πληθυσμών των φυσικών εχθρών με την εξασφάλιση εναλλακτικών τροφών, τη χρησιμοποίηση προσελκυστικών φυτών ή φυτών παγίδων, κλπ.

2.2. Εργαλεία παρακολούθησης και πρόγνωσης της εμφάνισης των επιζήμιων οργανισμών στην καλλιέργεια

α) Συστήματα παρακολούθησης/ επισκόπησης αγρού

- Συνιστάται η αναγνώριση του είδους και η εξοικείωση με τα διάφορα στάδια ανάπτυξης των εχθρών, των ζιζανίων και των ασθενειών σε σχέση με τα στάδια ανάπτυξης και τις απαιτήσεις του καλλιεργούμενου φυτού.
- Συνιστάται η συστηματική παρακολούθηση (scouting) και καταγραφή (π.χ. με παγίδες, με δειγματοληπτικές μετρήσεις) της παρουσίας, του πληθυσμού και της επέκτασης των εχθρών, ζιζανίων, παθογόνων στην καλλιέργεια και στην περιοχή, ώστε να καταστεί δυνατή η έγκαιρη λήψη και εφαρμογή των κατάλληλων μέτρων αντιμετώπισης. Πιο συγκεκριμένα, η παρακολούθηση της εξέλιξης των πληθυσμών των εχθρών (κυρίως αλευρωδών, φυλλορυκτικών εντόμων, τετρανύχων και θριπών), των ζιζανίων και των παθογόνων των φυτών (κυρίως του ωιδίου που κυριαρχεί στην περιοχή) στην καλλιέργεια και στην ευρύτερη περιοχή.

β) Συστήματα πρόγνωσης

- Συνιστάται η παρακολούθηση των δελτίων των γεωργικών προειδοποιήσεων (εφόσον υπάρχουν) και του μετεωρολογικού δελτίου.
- Συνιστάται η παρακολούθηση των μετεωρολογικών δεδομένων και του κλιματολογικού ιστορικού της περιοχής από τον πλησιέστερο μετεωρολογικό σταθμό. Ειδικότερα, συνιστάται να καταγράφονται: η μέγιστη – ελάχιστη θερμοκρασία αέρος η βροχόπτωση και η σχετική υγρασία του αέρα. Σε περίπτωση που η απόσταση από το σταθμό ή τα γεωμορ-

φολογικά χαρακτηριστικά της περιοχής καθιστούν τα δεδομένα του σταθμού μη αντιπροσωπευτικά για την περιοχή που βρίσκεται η καλλιέργεια, συνιστάται να λαμβάνονται συμπληρωματικά μέτρα παρακολούθησης από τον παραγωγό.

2.3. Επίπεδα οικονομικής ζημιάς ως βάση λήψης απόφασης

Από τα δεδομένα της παρακολούθησης της παρουσίας των επιζήμιων οργανισμών στην καλλιέργεια της βιομηχανικής τομάτας στην περιοχή, θα εξαρτηθεί η λήψη απόφασης για την εφαρμογή των μέσων φυτοπροστασίας. Στη διαδικασία λήψης απόφασης είναι απαραίτητα τα επίπεδα οικονομικής ζημιάς για κάθε εχθρό/καλλιέργεια (εφόσον υπάρχουν).

Εξειδίκευση αυτών παρέχεται στις οδηγίες Φυτοπροστασίας.

2.4. Προτίμηση μη χημικών μεθόδων

- Εναλλακτικές μέθοδοι κατεργασίας εδάφους (μη κατεργασία, ελάχιστη κατεργασία, κατεργασία σε στενή ζώνη μόνο κλπ) ως ακολούθως:
  - α) Συνιστάται η ύπαρξη εναλλακτικών μεθόδων κατεργασίας εδάφους (μη κατεργασία, ελάχιστη κατεργασία, κατεργασία σε στενή ζώνη μόνο κλπ).
  - β) Συνιστάται ελάχιστη κατεργασία στην περίπτωση που υπάρχει σοβαρό πρόβλημα προσβολής από τον TSWV.
- Κάλυψη ή εμπλουτισμός του εδάφους με φυτικά υπολείμματα ως ακολούθως:
  - α) Συνιστάται εφόσον υπάρχει ιστορικό, να μην ενσωματώνονται τα υπολείμματα τομάτας για την αντιμετώπιση του ToMV, περονοσπόρου και αδροβακτηριώσεων που οφείλονται στο βακτήριο *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*.
  - β) Συνιστάται η χρήση βιολογικών μέσων (εξαπόλυση αρπακτικών, παρασίτων, μικροοργανισμών, κλπ).
  - γ) Συνιστάται η χρήση μηχανικών μέσων και άλλων καλλιεργητικών μέτρων που δεν αναφέρονται στο παρόν.

2.5. Εκλεκτικότητα φ.π./ ελαχιστοποίηση επιπτώσεων

Συνιστάται η χρήση εκλεκτικών φυτοπροστατευτικών ουσιών (εντομοκτόνα, μυκητοκτόνα, ζιζανιοκτόνα) με όσο το δυνατόν πιο στενά εκλεκτική δράση για τους οργανισμούς-στόχους (τοξικότητα στα βλαβερά φυτοφάγα είδη, περιορισμένη τοξικότητα σε φυσικούς εχθρούς), καθώς και ουσιών -κατά προτίμηση- μη τοξικών για φυσικούς εχθρούς (π.χ. άλατα λιπαρών οξέων κ.ά.). Τα γενικά κριτήρια επιλογής των φ.π. αναφέρονται στο Γενικό Πρωτόκολλο Χαμηλών Εισροών Φυτοπροστασίας.

Για τα ζιζανιοκτόνα συνιστάται ή όσο το δυνατόν μεγαλύτερη χρήση των μεταφυτρωτικών ζιζανιοκτόνων σε σχέση με τα προφυτρωτικά ζιζανιοκτόνα στο πλαίσιο της αρχής ότι πρώτα πιστοποιείται το πρόβλημα και εκτιμάται η έκτασή του και έπειτα αποφασίζεται ο πλέον κατάλληλος τρόπος αντιμετώπισης. Η σύσταση αυτή έχει μεγαλύτερη ισχύ σε αγρούς σχετικά καθαρούς από ζιζάνια και όπου ο ανταγωνισμός από ζιζάνια αναμένεται να είναι μικρότερος.

2.6. Μείωση χρήσης φ.π στα απολύτως απαραίτητα επίπεδα

Όταν είναι εφικτό συνιστάται η εφαρμογή των φυτοπροστατευτικών προϊόντων κατά θέσεις ή εντοπισμένα ώστε να περιορίζεται η χρήση των φ.π. στα απολύτως απαραίτητα επίπεδα.

Πιο συγκεκριμένα:

- Συνιστάται η μείωση της χρήσης των καθολικών ψεκασμών ζιζανιοκτόνων και η αντικατάστασή τους με εντοπισμένες εφαρμογές ζιζανιοκτόνων.
- Για την εφαρμογή των ζιζανιοκτόνων (προφυτρωτικά ή ενσωματούμενα) συνιστάται η εφαρμογή τους κατά λωρίδες γύρω από την γραμμή σποράς ώστε να επιτυγχάνεται σημαντική μείωση της συνολικής ποσότητας εφαρμογής του ζιζανιοκτόνου. Η αντιμετώπιση των ζιζανίων μεταξύ των γραμμών σποράς συνιστάται να γίνεται με μηχανική κατεργασία (π.χ. σκαλιστήρι).

- Η αντιμετώπιση των ζιζανίων (μεταφυτρωτικά) που εμφανίζουν διασπορά ως κηλίδες διάσπαρτες στον αγρό πρέπει να γίνεται όσο το δυνατόν πιο εντοπισμένα.

2.7. Εφαρμογή στρατηγικών διαχείρισης ανθεκτικότητας

Στις περιπτώσεις που είναι γνωστός ο κίνδυνος ανάπτυξης ανθεκτικότητας ενός επιβλαβούς οργανισμού σε κάποιο φ.π., θα πρέπει να εφαρμόζονται κατάλληλες στρατηγικές διαχείρισης του κινδύνου σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο Γενικό Πρωτόκολλο Χαμηλών Εισροών Φυτοπροστασίας.

Πιο συγκεκριμένα, τα μυκητοκτόνα μπορούν να καταταγούν όσον αφορά την πιθανότητα ανάπτυξης ανθεκτικότητας και τον τρόπο διαχείρισής τους ως ακολούθως:

Α. Υψηλού Κινδύνου

Φαινυλαμίδια (π.χ. benalaxyl, metalaxyl, metalaxyl-m)

Μέθυλο-βενζιμιδαλο-καρβαμιδικά (π.χ. Thiophannate methyl)

Στρομπιλουρίνες (π.χ. azoxystrobin, kresoxym methyl, pyraclostrobin, famoxadone)

Ν-φαίνυλ-καρβαμιδικά

Β. Μέτριου- Υψηλού Κινδύνου

Δικαρβοξιμιδια (π.χ. iprodione)

Γ. Μέτριου Κινδύνου

Τριαζόλες (π.χ. cyproconazole, penconazole, myclobutanil, triadimenol, difenoconazole)

Υδροξυπυριμιδίνες (π.χ. bupirimate)

Ανιλινο-πυριμιδίνες (π.χ. cyprodinil, pyrimethanil)

Δ. Χαμηλού Κινδύνου

Επαφής/Προστατευτικά μυκητοκτόνα, όπως χαλκούχα, θείο, διθειοκαρβαμιδικά (π.χ. mancozeb), φθαλιμίδια (π.χ. captan) κ.ά.

Διαχείριση ανθεκτικότητας

Μέσα στην καλλιεργητική περίοδο θα πρέπει να πραγματοποιείται εναλλαγή διαφορετικών ομάδων ή χρήση μιγμάτων διαφορετικών ομάδων.

Συγκεκριμένα για τις στρομπιλουρίνες προτείνονται τα εξής:

1. Ο αριθμός εφαρμογών με στρομπιλουρίνες, θα πρέπει να είναι περιορισμένος, ανεξάρτητα από το αν εφαρμόζονται μόνες τους ή σε μείγμα. Ο αριθμός αυτό δεν θα πρέπει να ξεπερνάει τις 2 εφαρμογές σε ένα πρόγραμμα καταπολέμησης που περιλαμβάνει 6-7 ψεκασμούς.
2. Εφαρμογή των στρομπιλουρινών στη δόση που συνιστά ο παρασκευαστής. Αυτό εξασφαλίζει αποτελεσματική καταπολέμηση της ασθένειας και έτσι καθυστερεί κατά το δυνατόν την επιλογή ανθεκτικών στελεχών μέσα στον πληθυσμό του παθογόνου.
3. Εναλλαγές των στρομπιλουρινών με άλλα μυκητοκτόνα με διαφορετικό τρόπο δράσης.
4. Εφαρμογές μειγμάτων με κάποιο υψηλής αποτελεσματικότητας συνοδευτικό μυκητοκτόνο. Αυτό το συνοδευτικό μυκητοκτόνο καλό είναι να παρουσιάζει και κατασταλτική δράση ή θεραπευτική δράση και βεβαίως να έχει διαφορετικό τρόπο δράσης ούτως ώστε να μην υπάρχει κίνδυνος διασταυρωτής-ανθεκτικότητας.
5. Δεδομένου ότι οι στρομπιλουρίνες δρουν στη βλάστηση των σπορίων παρεμποδίζοντάς την θα πρέπει να χρησιμοποιούνται στα πολύ πρώιμα στάδια εκδήλωσης της επιδημίας, στα πλαίσια προστατευτικών εφαρμογών.

2.8. Τήρηση αρχείων χρήσης φ.π. και παρακολούθησης/ ελέγχου επιτυχίας των μέσων φυτοπροστασίας

Η πορεία επιτυχίας των εφαρμοζόμενων μέτρων φυτοπροστασίας θα ελέγχεται με βάση τα αρχεία καταγραφών της χρήσης των φ.π. και την παρακολούθηση της εξέλιξης των πληθυσμών των επιζήμιων οργανισμών. Τα περιεχόμενα του εντύπου καταγραφών αναφέρονται στο Γενικό Πρωτόκολλο Χαμηλών Εισροών Φυτοπροστασίας.

ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ ΟΡΘΟΛΟΓΙΚΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ ΚΑΙ ΛΙΠΑΝΣΗΣ/ΘΡΕΨΗΣ ΣΤΗΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΗΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΤΟΜΑΤΑΣ

1. Διαχείριση του εδάφους

1.1. Σχέδιο διαχείρισης του εδάφους

Το σχέδιο διαχείρισης του εδάφους πρέπει να περιλαμβάνει τα περιβαλλοντικά θέματα και τις πιθανές περιβαλλοντικές επιδράσεις (θετικές ή αρνητικές) που αναγνωρίζεται ότι σχετίζονται με τον τρόπο διαχείρισης του εδάφους στη συγκεκριμένη περιοχή.

1.2. Τοπογραφικό σκαρίφημα

Υποχρεούται η γεωργική εκμετάλλευση να έχει στο αρχείο το τοπογραφικό σκαρίφημα κάθε αγροτεμαχίου. Έτσι, διευκολύνεται η συλλογή και καταγραφή στοιχείων, τα οποία είναι απαραίτητα για το σχεδιασμό της αμειψισποράς, της επιλογής του τρόπου καλλιέργειας και του είδους των καλλιεργητικών επεμβάσεων, αλλά κυρίως των πιθανών επιδράσεών τους στα ίδια ή και σε γειτονικά αγροτεμάχια. Το αρχείο που περιλαμβάνει τις πληροφορίες για το αγροτεμάχιο πρέπει να έχει και ένα τοπογραφικό διάγραμμα ή σκαρίφημα, στο οποίο σημειώνονται το σχήμα, οι διαστάσεις και ο προσανατολισμός του αγροτεμαχίου, οι ισοϋψείς της ευρύτερης περιοχής ώστε να υπάρχει η δυνατότητα εκτίμησης της κλίσης του αγροτεμαχίου, η θέση του σε σχέση με το ανάγλυφο της ευρύτερης περιοχής, ο προσανατολισμός ώστε να τεκμηριώνονται καλύτερα τα μέτρα κατά της διάβρωσης, και οι επιλογές του συστήματος άρδευσης, λίπανσης, καλλιέργειας και γενικώς καλλιεργητικών τεχνικών που επηρεάζονται από τη θέση, την κλίση και τον προσανατολισμό του αγροτεμαχίου. Επίσης συνιστάται η χρήση συσκευής GPS ώστε να διευκολύνεται η συλλογή στοιχείων που αφορούν τα αγροτεμάχια και τα σημεία δειγματοληψίας.

1.3. Καταλληλότητα και βελτίωση αγρού

Προκειμένου να κριθεί η καταλληλότητα ενός αγροτεμαχίου ή να σχεδιαστεί η βελτίωσή του, είτε να συμπληρωθούν στοιχεία στην περίπτωση έλλειψης πληροφοριών σχετικά με το ιστορικό και τις επεμβάσεις που είχε δεχθεί, πρέπει να γίνει πλήρης ανάλυση του επιφανειακού εδάφους (κοκκομετρική σύσταση, θρεπτικά στοιχεία, pH, ΙΑΚ, EC, αλατότητα).

Πρέπει να διερευνάται η πιθανή ύπαρξη εδαφολογικής μελέτης στην περιοχή, η οποία συνοδεύεται από εδαφολογικό χάρτη και λεπτομερή περιγραφή των εδαφικών χαρακτηριστικών της περιοχής.

Σε περίπτωση που δεν υπάρχουν αντιπροσωπευτικά στοιχεία για τα εδάφη της περιοχής, συνιστάται η διάνοιξη εδαφοτομής σε κατάλληλη θέση του αγρού, όπου θα περιγράφονται τα χαρακτηριστικά της: ορίζοντες, κοκκομετρική σύσταση, χρώμα, στράγγιση (ύπαρξη συγκριμάτων Mn, Fe, ανθρακικού ασβεστίου, μεταχρωματισμών), ύπαρξη ριζών και πόρων, συνεκτικότητα, πλαστικότητα, δομή, κλίση, διάβρωση, ύπαρξη αλάτων και άλλων πιθανών ειδικών χαρακτηριστικών. Επίσης συνιστάται να γίνεται εργαστηριακή ανάλυση εδαφικών δειγμάτων και να προσδιορίζονται: η οργανική ουσία, το ποσοστό ανθρακικού ασβεστίου, η αγωγιμότητα, το pH, (σε ολόκληρο το βάθος του προφίλ και στον επιφανειακό ορίζοντα), οι ανάγκες σε ασβέστιο και οι αφομοιώσιμες μορφές των στοιχείων P, K και των ιχνοστοιχείων.

1.4. Μηχανική κατεργασία και συμπίεση

Εφόσον αποδεικνύεται η ανάγκη για μηχανική κατεργασία, το είδος και ο τύπος των μηχανημάτων πρέπει να επιλέγονται με κριτήριο την κατά το δυνατόν μικρότερη αρνητική επίδρασή τους στη δομή του εδάφους. Κάθε μηχανική κατεργασία πρέπει να γίνεται

όταν το έδαφος έχει την κατάλληλη εδαφική υγρασία (στο ρώγο του). Συνιστώνται εναλλακτικές μέθοδοι κατεργασίας εδάφους [μη κατεργασία, ελάχιστη κατεργασία (ειδικά στην περίπτωση που υπάρχει σοβαρό πρόβλημα προσβολής από τον TSWV), κατεργασία σε μόνο στενή ζώνη, κλπ], με (ή χωρίς) εδαφοκάλυψη (ιδιαίτερα στα επικλινή εδάφη).

Συνιστάται η αντικατάσταση του αρότρου με καλλιεργητές που κατεργάζονται το έδαφος σε βάθος 20-25 εκ. χωρίς αναστροφή γιατί έχουν παραπλήσια απόδοση με την άροση.

Προσοχή πρέπει να δοθεί στην καταπολέμηση των ζιζανίων ιδιαίτερα των βαθύριζων που δεν καταστρέφονται κατά την πρωτογενή κατεργασία.

Πρέπει να αποφεύγεται η χρήση βαρέων μηχανημάτων κατεργασίας, καθώς και το υπερβολικό ψιλοχωμάτισμα. Οι γεωργικοί ελκυστήρες, όπου είναι δυνατόν, πρέπει να φέρουν ελαστικά μεγαλυτέρου πλάτους, και να περνούν από το ίδιο μέρος της προηγούμενης επέμβασης.

1.5. Διάβρωση του εδάφους

Πρέπει να εφαρμόζονται τεχνικές διαχείρισης του εδάφους που περιορίζουν σημαντικά την πιθανότητα διάβρωσης. Πρέπει να προωθούνται συστήματα που δεν αναστρέφουν το έδαφος και αφήνουν καλυμμένη την επιφάνειά του με τα υπολείμματα της καλλιέργειας ή να εξασφαλίζουν κάλυψη με ενδιάμεση καλλιέργεια κατά τους χειμερινούς μήνες.

Όπου θεωρείται απαραίτητη η βαθιά κατεργασία, αυτή πρέπει να γίνεται χωρίς αναστροφή του εδάφους και κατά τις ισοϋψείς. Η κατεργασία του εδάφους κατά τις ισοϋψείς περιορίζει τη διάβρωση.

Σε επικλινή εδάφη ακολουθούνται τα παρακάτω:

1. Συνιστάται να μην εγκαθίσταται η καλλιέργεια βιομηχανικής τομάτας σε αγρούς με μεγάλη κλίση. Σε αντίθετη περίπτωση, πρέπει να τηρούνται τα απαραίτητα καλλιεργητικά μέτρα.
2. Δεν πρέπει να εφαρμόζεται εκμηχανισμένη καλλιέργεια σε εδάφη με κλίση >10%.
3. Συνιστάται να μην γίνεται εγκατάσταση καλλιέργειας, σε επικλινή εδάφη με κλίση >6%.
4. Εάν γίνει εγκατάσταση καλλιέργειας, σε επικλινή εδάφη με κλίση >6%, τότε αυτή πρέπει να γίνεται σε γραμμές παράλληλες με τις ισοϋψείς. Τονίζεται στην περίπτωση αυτή ότι ενέχεται σημαντικός κίνδυνος ανατροπής των μηχανών συγκομιδής με σοβαρά θέματα ασφάλειας του χρήστη.
5. Σε επικλινή εδάφη με κλίση >6%, συνιστάται η χρήση γεωργικών μηχανημάτων με διπλά η φαρδιά ελαστικά.
6. Συνιστάται να αποφεύγεται η κατεργασία του εδάφους μετά τη συλλογή της τομάτας και να χρησιμοποιείται φυτοκάλυψη η οποία θα ενσωματώνεται με ελαφρά άροση κατά τις ισοϋψείς στο τέλος του χειμώνα. Σαν φυτοκάλυψη μπορεί να χρησιμοποιηθεί ένα χειμερινό σιτηρό (π.χ. κριθάρι).
7. Συνιστάται να γίνεται από καλλιεργητή η προετοιμασία για την εγκατάσταση της φυτείας.
8. Δεν πρέπει να εφαρμόζεται βαθιά άροση εκτός από αιτιολογημένες ειδικές περιπτώσεις, στις οποίες μπορεί να γίνει κατ' εξαίρεση, όπως για παράδειγμα αν είναι δικαιολογημένη μετά από εξέταση του εδάφους σε βάθος μέχρι 1 m. Μπορεί κατ' εξαίρεση να γίνει σε αιτιολογημένες ειδικές περιπτώσεις, αλλά δεν πρέπει να φτάνει στο μητρικό πέτρωμα, εκτός και αν δικαιολογείται επαρκώς. Όταν διαπιστώνονται συμπυκνωμένες (αδιαπέραστες στο νερό και στον αέρα) στρώσεις κοντά στην επιφάνεια (πχ. 30-40 εκ), οι οποίες εμποδίζουν την ανάπτυξη των ριζών και την αποθήκευση του αρδευτικού νερού, συνιστάται να διασπώνται με υπεδαφοκαλλιεργητή και όταν το έδαφος είναι ξηρό.
9. Συνιστάται η αποφυγή του ψιλοχωματίσματος, με μειωμένη ή και μη κατεργα-

σία του εδάφους (ακαλλιέργεια), ή ο περιορισμός της μηχανικής κατεργασίας μόνο μεταξύ των γραμμών. Ειδικά στις ζώνες με υψηλό δυναμικό διάβρωσης, πρέπει να εφαρμόζονται δράσεις στο πλαίσιο των εθνικών σχεδίων δράσης για την καταπολέμηση της ερημοποίησης.

1.6. Οργανική ουσία

Συνιστάται να λαμβάνονται μέτρα με στόχο τη διατήρηση και την αύξηση της οργανικής ουσίας και της βιολογικής δραστηριότητας του εδάφους.

Δεν πρέπει να γίνεται καύση των υπολειμμάτων των καλλιεργειών και της λοιπής ξηρής βλάστησης.

Η οργανική ουσία είναι ένα από τα πιο σημαντικά συστατικά του εδάφους. Ουσιαστικά επηρεάζει τις κυριότερες εδαφικές ιδιότητες που είναι υπεύθυνες για την επίτευξη ικανοποιητικών αποδόσεων στην τομάτα.

Τα ελληνικά εδάφη λόγω των κλιματικών συνθηκών, της μακρόχρονης καλλιέργειάς τους και των ακατάλληλων πρακτικών που υιοθετήθηκαν περιέχουν χαμηλό ποσοστό οργανικής ουσίας, η οποία πρέπει να διατηρηθεί και εάν είναι δυνατόν να αυξηθεί. Ως μέθοδοι για την διατήρηση και αύξηση της οργανικής ουσίας αναφέρονται ενδεικτικά:

1. Χλωρά λίπανση (ενσωμάτωση του σιτηρού ή ψυχανθούς που θα προηγηθεί της καλλιέργειας)
2. Ενσωμάτωση των φυτικών υπολειμμάτων
3. Διατήρηση ελεγχόμενης φυτοκάλυψης
4. Μειωμένη κατεργασία του εδάφους
5. Κατάλληλη αμειψισπορά (στην οποία περιλαμβάνονται χειμερινά ψυχανθή)
6. Προσθήκη κοπριάς ζώων (σύμφωνα με τους περιορισμούς του Σχεδίου Διαχείρισης της Λίπανσης), compost από φυτικά υπολείμματα ή άλλα οργανικά υλικά, κλπ. Η προσθήκη κοπριάς στο έδαφος, να γίνεται μόνο εφόσον είναι χωνεμένη στο πλαίσιο της παρακάτω διαδικασίας:
   α. Πρέπει να γίνεται εκτίμηση της επικινδυνότητας πριν την εφαρμογή μη τυποποιημένων οργανικών λιπασμάτων. Ειδικότερα, να λαμβάνεται υπ΄ όψιν η παρουσία ή μη επικίνδυνων παθογόνων, εντόμων εδάφους ή/και σπόρων δυσεξόντωτων ζιζανίων, βαρέων μετάλλων και άλλων ενδεχόμενων επικίνδυνων ρύπων.
   β. Πρέπει να λαμβάνεται υπ΄ όψιν στο σχέδιο λίπανσης η συνεισφορά της κοπριάς σε θρεπτικά συστατικά.
   γ. Πρέπει η κοπριά να ενσωματώνεται αμέσως μετά την εφαρμογή της στο έδαφος, ενώ η εποχή εφαρμογής της καθορίζεται από τον επιβλέποντα και σύμφωνα με τη σχετική νομοθεσία.
7. **Απαγορεύεται** η χρήση μη επεξεργασμένων λυμάτων ή υγρών αποβλήτων ως εδαφοβελτιωτικών μέσων.

1.7. Αμειψισπορά

Η αμειψισπορά πρέπει να εφαρμόζεται όσο το δυνατόν περισσότερο εκτός αν αιτιολογούνται επαρκώς οι λόγοι μη εφαρμογής της.

Σε ένα πρόγραμμα αμειψισποράς συνιστάται να μην καλλιεργείται σολανώδες ώστε να μειωθούν οι κίνδυνοι από περονόσπορο, αδρομυκώσεις και αδροβακτηριώσεις.

Εάν στην αμειψισπορά προβλέπεται ξηρική καλλιέργεια, συνιστάται να επιλέγεται κάποια φθινοπωρινή καλλιέργεια.

Όταν γίνεται εισαγωγή ψυχανθών στην αμειψισπορά πρέπει να συνοδεύεται από ταυτόχρονη μείωση της εφαρμογής αζωτούχων λιπασμάτων.

Ως ελάχιστη προϋπόθεση σύμφωνα με τους ΚΟΓΠ θεωρείται ότι η βιομηχανική τομάτα δεν θα μπορεί να καλλιεργείται για περισσότερο από δύο καλλιεργητικές περιόδους στο ίδιο αγροτεμάχιο στην πενταετία. Οι καλλιεργητικές περίοδοι δεν πρέπει να είναι συνεχόμενες αλλά να χωρίζονται μεταξύ τους κατά τρία χρόνια τουλάχιστον.

1.8. Χημική απολύμανση

Εφαρμογή στον αγρό:

- Δεν πρέπει να εφαρμόζεται χημική απολύμανση κατά την εγκατάσταση της καλ-

λιέργειας στον αγρό.

Εφαρμογή στο σπορείο:

- Κατά την παραγωγή φυτών με μπάλα χώματος πρέπει να γίνεται χρήση απολυμασμένων υλικών (π.χ δίσκοι) στα σπορεία.
- Εφόσον το σπορείο εγκαθίσταται απευθείας στο ύπαιθρο (γυμνόριζα φυτά) συνιστάται να εφαρμόζεται χημική απολύμανση.
- Στην περίπτωση όπου τελικά εφαρμοστεί χημική απολύμανση, ο καλλιεργητής υποχρεούται να ακολουθεί τις οδηγίες της ετικέτας του φυτοπροστατευτικού προϊόντος που θα χρησιμοποιηθεί.

Συνιστάται να εξετάζεται η εφαρμογή εναλλακτικών μεθόδων (π.χ. αμειψισπορά, φύτευση φυτών που διακόπτουν το βιολογικό κύκλο ή μειώνουν τους πληθυσμούς των παθογόνων).

Για θερμοκηπιακές καλλιέργειες συνιστάται η ηλιοαπολύμανση του εδάφους ή άλλοι δόκιμοι τρόποι απολύμανσης.

2. Παρακολούθηση των μετεωρολογικών δεδομένων

Συνιστάται να παρακολουθείται το κλιματολογικό ιστορικό της περιοχής από τον πλησιέστερο μετεωρολογικό σταθμό.

Ειδικότερα, συνιστάται να καταγράφονται:

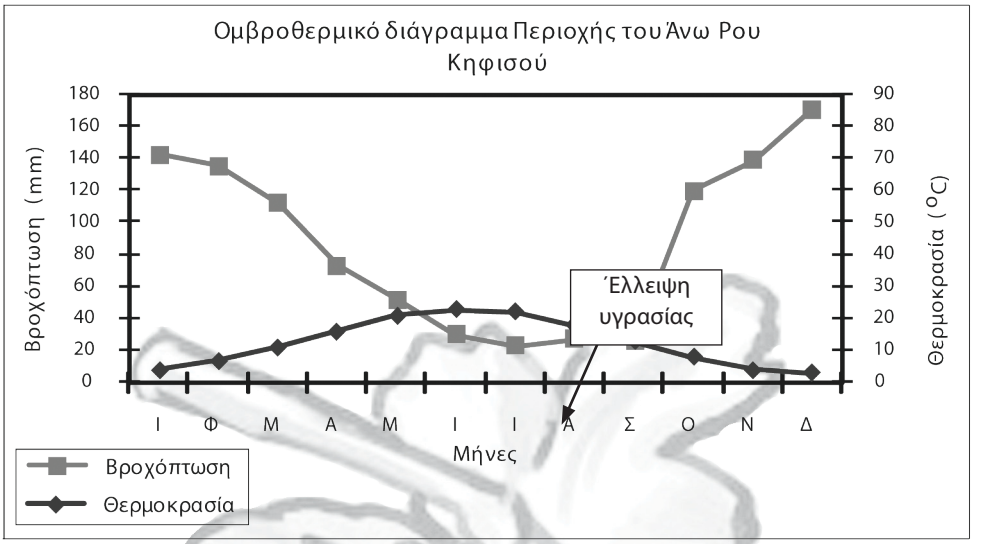
1. Η μέγιστη – ελάχιστη θερμοκρασία αέρος - εδάφους (βάθος 5cm κατά την περίοδο σποράς φυτρώματος)
2. Η βροχόπτωση
3. Η ηλιακή ακτινοβολία
4. Η σχετική υγρασία του αέρα

Σε περίπτωση που η απόσταση από το σταθμό ή τα γεωμορφολογικά χαρακτηριστικά της περιοχής καθιστούν τα δεδομένα του σταθμού μη αντιπροσωπευτικά για την περιοχή της εκμετάλλευσης συνιστάται να λαμβάνονται συμπληρωματικά μέτρα παρακολούθησης από την εκμετάλλευση.

Το κλίμα της λεκάνης του Β. Κηφισού είναι μεσογειακό με χαρακτηριστικά ηπειρωτικού κλίματος στα μεγάλα υψόμετρα. Κατά μήκος της περιοχής παρουσιάζονται σημαντικές μεταβολές στις κλιματικές παραμέτρους. Έτσι, το μέσο ετήσιο ύψος βροχής κυμαίνεται από 713 mm στον κάτω ρου του Βοιωτικού Κηφισού έως 1052 mm στον άνω ρου του Κηφισού. Αντίστοιχα, η μέση ετήσια θερμοκρασία κυμαίνεται από 12.5^{0}C μέχρι 16.6^{0}C, ανάλογα με το υψόμετρο και την απόσταση από τη θάλασσα. Στον πίνακα και στο σχεδιάγραμμα παρακάτω, εμφανίζεται απλουστευμένο το υδατικό ισοζύγιο μέσου εδάφους με αποθηκευτική ικανότητα νερού 150 mm στον άνω, μέσο και κάτω ρου του Βοιωτικού Κηφισού.

Μέση βροχόπτωση, θερμοκρασία
και δυναμική εξατμισοδιαπνοή
(περίοδος 1967-94)

Μήνες	Άνω ρους Κηφισού		
	Βροχή mm	Θερμ. ^{0}C	ET Mm
Ιανουάριος	143	4	40
Φεβρουάριος	136	7	51
Μάρτιος	112	11	82
Απρίλιος	73	16	126
Μάϊος	52	21	170
Ιούνιος	30	23	222
Ιούλιος	23	22	234
Αύγουστος	27	18	207
Σεπτέμβριος	26	13	146
Οκτώβριος	120	8	83
Νοέμβριος	139	4	46
Δεκέμβριος	171	3	36
Μ.Ο		12.5	
Σύνολο	1052		1443



3. Απαιτήσεις σε θρεπτικά στοιχεία

3.1. Αρχές λιπαντικής αγωγής

1. Ανάγκες της καλλιέργειας σε θρεπτικά στοιχεία
2. Εδαφικός τύπος
3. Υδρογεωλογικά χαρακτηριστικά
4. Κλίση εδάφους
5. Στράγγιση
6. Σύστημα άρδευσης
7. Συγκέντρωση νιτρικών στα νερά άρδευσης
8. Συγκέντρωση στοιχείων θρέψης στα νερά άρδευσης
9. Απώλειες θρεπτικών στοιχείων
10. Κλίμα (π.χ. βροχόπτωση, εξατμισοδιαπνοή)

3.2. Απαιτήσεις σε θρεπτικά στοιχεία

Η εφαρμογή των λιπασμάτων βασίζεται στον ισολογισμό των θρεπτικών στοιχείων που προκύπτει από τις απαιτήσεις της καλλιέργειας για ένα ορισμένο ύψος παραγωγής και αυτών που υπάρχουν στο έδαφος ή χάνονται μέσα από τα συγκομιζόμενα προϊόντα, από την έκπλυση, την διάβρωση, την επιφανειακή απορροή, τα ζιζάνια και τους μικροοργανισμούς, καθώς και από την εξαέρωση (Volatilization). Επίσης πρέπει να λαμβάνονται υπόψη και οι ποσότητες που προστίθενται από την ορυκτοποίηση της οργανικής ουσίας, από το αρδευτικό νερό (η περίπτωση του αζώτου από πλούσιους σε νιτρικά υδροφορείς έχει ενδιαφέρον), τα εδαφοβελτιωτικά, τα φυτοπροστατευτικά προϊόντα και οι ποσότητες που αποδεσμεύονται από τα ορυκτά του εδάφους.

Ο υπολογισμός των απαιτούμενων ποσοτήτων θρεπτικών στοιχείων πρέπει να γίνεται με βάση την ανάλυση εδάφους και να συνδυάζεται όπου είναι απαραίτητο με φυλλοδιαγνωστική. Συνιστάται να πραγματοποιείται ανάλυση για υπολειμματικό άζωτο κάθε χρόνο πριν την έναρξη της καλλιεργητικής περιόδου.

Η συνολική ποσότητα Ν που θα εφαρμοσθεί πρέπει να προκύπτει ως η διαφορά της απαιτούμενης ποσότητας Ν για την επιδιωκόμενη παραγωγή μείον το υπολειμματικό Ν και το ορυκτοποιηθέν. Συνιστάται, εφόσον υπάρχουν διαθέσιμα στοιχεία, κατά την εφαρμογή της αζωτούχου λιπάνσεως να

λαμβάνεται υπ' όψιν το υπολειμματικό άζωτο, η περιεκτικότητα του νερού άρδευσης σε νιτρικά και ο ρυθμός ανοργανοποίησης της οργανικής ουσίας.

Η ανάλυση εδάφους πρέπει να γίνεται για τα μακροθρεπτικά (άζωτο, φώσφορος και κάλιο) τουλάχιστον κάθε 3-5 χρόνια. Εφόσον κατά την προηγούμενη ανάλυση διαπιστωθεί pH<6, συνιστάται να εξεταστεί επιπλέον η περιεκτικότητα σε Βόριο και Μαγνήσιο. Αν προκύψει κάποιο συγκεκριμένο πρόβλημα στην καλλιέργεια πρέπει να πραγματοποιείται ανάλυση με την εμφάνιση του προβλήματος.

Το βάθος δειγματοληψίας για τον προσδιορισμό των θρεπτικών στοιχείων πρέπει να είναι 0-30cm. Συνιστάται για το νιτρικό άζωτο μια επιπλέον δειγματοληψία σε βάθος 30-60cm. Οι δειγματοληψίες εδάφους για τις αναλύσεις χαρακτηρισμού μπορούν να γίνουν οποιαδήποτε περίοδο. Συνιστάται όμως, για λόγους ευκολίας και καταλληλότητας συνθηκών, οι δειγματοληψίες αυτές να γίνονται το προηγούμενο από την εγκατάσταση της καλλιέργειας φθινόπωρο. Η μακροσκοπική παρατήρηση αλλά και το ιστορικό θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη.

Οι ποσότητες των θρεπτικών στοιχείων πρέπει να βασίζονται στις ανάγκες της καλλιέργειας και να αντανακλούν την μέση παραγωγή ανά στρέμμα. Συνιστάται να γίνεται δειγματοληψία φύλλων σε κατάλληλο στάδιο ανάπτυξης (από την έναρξη της ανθοφορίας μέχρι τον τρίτο σταυρό). Η ανάλυση εδάφους και φύλλων πρέπει να γίνεται σε αξιόπιστα εργαστήρια.

3.3. Συστάσεις για την ποσότητα και τον τύπο του λιπάσματος

Η διαμόρφωση της πρότασης λίπανσης πρέπει να γίνεται με βάση το στόχο παραγωγής και τις απαιτούμενες ποσότητες θρεπτικών. Συνεκτιμώνται τα αποτελέσματα της ανάλυσης του εδάφους και των φύλλων. Πρέπει επίσης να λαμβάνονται υπόψη τα πρακτικά λίπανσης των κατά τόπους υπηρεσιών εφαρμογών του Υπ. Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων σύμφωνα με τους ΚΟΓΠ.

Οι ποσότητες των θρεπτικών ουσιών που θεωρούνται απαραίτητες πρέπει να δίνονται με λιπάσματα, τα οποία παράγονται με βάση την εθνική ή κοινοτική νομοθεσία και έχουν εγγυημένη σύνθεση (πλήρως υδατοδιαλυτά). Πρέπει να λαμβάνονται υπόψη το pH, η διαλυτότητα του λιπάσματος, ο ρυθμός αποδέσμευσης του θρεπτικού στοιχείου και γενικώς η σύσταση του λιπάσματος ώστε να μην συσσωρεύονται στο έδαφος ανεπιθύμητα συστατικά, όπως βαρέα μέταλλα που πιθανόν να συνοδεύουν το λίπασμα. Πρέπει να ακολουθούνται οι οδηγίες της ετικέτας του λιπάσματος.

Για την ομοιόμορφη κατανομή και την εξοικονόμηση του λιπάσματος συνιστάται η εφαρμογή του Ν κατά την επιφανειακή λίπανση να γίνεται γραμμικά και κυρίως με τη μέθοδο της υδρολίπανσης. Επίσης τα στοιχεία Ρ και Κ κατά τη βασική λίπανση συνιστάται να προστίθενται ομοιόμορφα σε ολόκληρη την έκταση. Οι τεχνικές αυτές ελαχιστοποιούν τις απώλειες και μεγιστοποιούν την απορρόφηση των στοιχείων από τα φυτά.

Βασικές κατηγορίες λιπασμάτων "νέας τεχνολογίας"

α) Παρεμποδιστές νιτροποίησης

- Η χρήση τους άρχισε πριν από μερικές δεκαετίες.
- Ο αργός ρυθμός νιτροποίησης παρεμποδίζει την έκπλυση των νιτρικών από τα επιφανειακά στρώματα του εδάφους προς τους υδροφόρους ορίζοντες.
- Έχουν εξελιχθεί και έχει αποδειχθεί ότι με την εφαρμογή τους μπορεί να εξοικονομηθεί λίπασμα σε ποσοστό μεγαλύτερο από 20%.
- Μειώνεται η εκπομπή οξειδίων του αζώτου προς την ατμόσφαιρα.
- <u>Πλεονεκτήματα</u>: μείωση της έκπλυσης και της εξαέρωσης προς την ατμόσφαιρα, μειώνουν την τοξικότητα και προσφέρουν υψηλό βαθμό ασφαλείας κατά το φύτρωμα, κλπ.
- <u>Μειονεκτήματα</u>: κόστος αγοράς, ακα-

ταλληλότητα χρήσης σε όξινα εδάφη, ενώ όσα έχουν επικάλυψη από διάφορα πολυμερή αφήνουν στο χωράφι ανεπιθύμητα υπολείμματα.

β) Λιπάσματα βραδείας απελευθέρωσης

Έχει επικρατήσει η ουρία με επικάλυψη η οποία περιέχει θείο, ενώ υπάρχουν και άλλα λιπάσματα με επικάλυψη πολυουρεθάνης ή παραφίνης.

- Ο ρυθμός αποδέσμευσης του αζώτου αυξάνει με την αύξηση της θερμοκρασίας, ενώ πειράματα έδειξαν ότι το 80% του αζώτου απελευθερώνεται σε 12-14 εβδομάδες.
- Έχουν το πλεονέκτημα ότι συμπεριφέρονται κατά τον ίδιο τρόπο σε pH εδαφών από 4.2 μέχρι 8.3.
- Μπορούν να δώσουν λύση στο πρόβλημα της νιτρορρύπανσης.
- Επειδή το κόστος είναι υψηλό, ίσως αρχίσουν να χρησιμοποιούνται κάποια μίγματα στα οποία ένα ποσοστό του λιπάσματος είναι βραδείας απελευθέρωσης.
- Λόγω της έλλειψης επαρκών στοιχείων για τη χώρα μας, μπορούν με κάποιες επιφυλάξεις να χρησιμοποιηθούν αυτά τα μίγματα (10-20% βραδείας αποδέσμευσης) στις παρακάτω περιπτώσεις, εφόσον το κόστος δεν είναι απαγορευτικό:
  - στις καλλιεργούμενες επικλινείς εκτάσεις
  - στις υγρότερες και ψυχρότερες περιοχές της χώρας
  - στις καλλιέργειες με μεγάλο καθαρό κέρδος ανά στρέμμα (π.χ. πρώϊμα κηπευτικά).

γ) Λιπάσματα RCF (Rhizosphere-Controlled Fertilizer)

- Περιέχουν οργανομεταλλικά στοιχεία και συνήθως κυριαρχούν το άζωτο, ο φώσφορος (δεσμευμένος οργανικά), το μαγνήσιο, ο σίδηρος ή ο ψευδάργυρος.
- Έχουν μεγάλη διάρκεια δράσης επειδή τα θρεπτικά στοιχεία υπάρχουν σε δυο κλάσματα:
  1) ένα υδατοδιαλυτό που μπορεί εύκολα και γρήγορα να προσληφθεί από το φυτό και
  2) ένα αδιάλυτο στο νερό το οποίο όμως μπορεί να διαλυθεί από τη δράση των οξέων της ριζόσφαιρας που απελευθερώνονται από τα φυτά και τους μικροοργανισμούς
- Έχουν την ικανότητα αργής απελευθέρωσης του φωσφόρου και του αζώτου.
- Η εκπομπή αμμωνίας προς την ατμόσφαιρα είναι μικρή.
- Χαμηλός είναι και ο ρυθμός έκπλυσης των νιτρικών.
- Η εφαρμογή τους μπορεί να γίνει με υδρολίπανση, εφόσον υπάρχει το αντίστοιχο σύστημα άρδευσης. Χρησιμοποιούνται και σε ξηρικές καλλιέργειες (σε δόσεις) και η αποτελεσματικότητα εξαρτάται από την εδαφική υγρασία, και τη θερμοκρασία, ενώ έχουν μεγαλύτερο κόστος.

3.4. Αρχεία της εφαρμογής

Όλα τα στοιχεία σχετικά με τις εφαρμογές λιπασμάτων στο έδαφος ή στο φύλλωμα πρέπει να καταγράφονται και να φυλάσσονται στο αρχείο. Στις καταγραφές πρέπει να περιλαμβάνονται στοιχεία για το αγροτεμάχιο, την ημερομηνία εφαρμογής, τον τύπο και την ποσότητα του λιπάσματος, τη μέθοδο εφαρμογής, τον χειριστή και τις καιρικές συνθήκες που επικράτησαν μετά την εφαρμογή.

3.5. Χρόνος και συχνότητα της εφαρμογής λιπασμάτων

Η λίπανση, προκειμένου να έχει τη μέγιστη θετική επίδραση στην καλλιέργεια, αλλά και τις μικρότερες απώλειες θρεπτικών στοιχείων, πρέπει να εφαρμόζεται και να τεκμηριώνεται σύμφωνα με τις ανάγκες της καλλιέργειας και τις κλιματολογικές συνθήκες.

Συνιστάται να εξετάζεται προσεκτικά η ποσότητα, ο τύπος λιπάσματος και ο χρόνος εφαρμογής. Σε ζώνες με ειδικούς περιβαλλοντικούς περιορισμούς η λιπαντική πρακτική πρέπει να προσαρμόζεται στα ειδικά

προγράμματα δράσης για τις ζώνες αυτές. Οι ποσότητες των θρεπτικών που προστίθενται με τα λιπάσματα πρέπει να εφαρμόζονται σε μία δόση ως βασική λίπανση και σε δύο τουλάχιστον δόσεις ως επιφανειακή.

Στην βασική λίπανση πρέπει να εφαρμόζεται το 100% της ποσότητας του φωσφόρου και μέχρι το 50% της ποσότητας του αζώτου, ενώ συνιστάται να εφαρμόζεται μέχρι το 50% της ποσότητας του καλίου. Η επιφανειακή λίπανση περιλαμβάνει την υπόλοιπη δόση του αζώτου και του καλίου.

Αν υπάρχει δυνατότητα εφαρμογής του λιπάσματος μέσω της άρδευσης πρέπει η βασική λίπανση με άζωτο και κάλιο να περιλαμβάνει μέχρι το 30% της συνολικής ποσότητας και η εφαρμογή της επιφανειακής λίπανσης που περιλαμβάνει το υπόλοιπο του αζώτου και του καλίου να γίνεται σε τουλάχιστον τρεις δόσεις με το νερό άρδευσης αμέσως μετά την άνθηση, μέχρι να αρχίσει η ωρίμανση των καρπών.

3.6. Επίπεδα νιτρικών και φωσφορικών αλάτων στα νερά

Η εκμετάλλευση υποχρεούται να συμβάλλει στη μη υπέρβαση των εθνικών ή των διεθνών ορίων ως προς τη συγκέντρωση φωσφορικών ή νιτρικών αλάτων στα υπόγεια και επιφανειακά νερά.

Οι ποσότητες και οι τύποι των λιπασμάτων που θα επιλεγούν, καθώς ο χρόνος και η μέθοδος εφαρμογής τους δεν πρέπει να ευνοούν ούτε την έκπλυση προς τα κάτω ούτε και την επιφανειακή μετακίνησή τους με το νερό απορροής και με τα υλικά της διάβρωσης.

Επομένως, ο σχεδιασμός αλλά και η υλοποίηση του σχεδίου λίπανσης πρέπει να εξασφαλίζει την εφαρμογή των λιπασμάτων με βάση το ισοζύγιο θρεπτικών στοιχείων και το σημαντικό περιορισμό της μετακίνησης νιτρικών στους υδροφόρους ορίζοντες.

Για να μειωθεί η έκπλυση (μετακίνηση) νιτρικών προς τα υπόγεια νερά πρέπει στο σχέδιο λίπανσης να έχουν ληφθεί υπόψη όλοι οι παράγοντες και οι διαδικασίες που δημιουργούν διαθέσιμες μορφές αζώτου τόσο για τα φυτά όσο και προς έκπλυση.

Οι διαθέσιμες ποσότητες δεν πρέπει να υπερβαίνουν την κατανάλωση του αζώτου (καλλιέργεια, ζιζάνια και μικροοργανισμοί) διότι υπάρχει κίνδυνος έκπλυσης. Δεν πρέπει να εφαρμόζεται άρδευση με πλεονάζον νερό πέραν αυτού που απαιτεί η υδατοϊκανότητα του εδάφους διότι διαφορετικά προκαλείται έκπλυση αζώτου. Ο ρυθμός μετατροπής των οργανικών λιπασμάτων, της οργανικής ουσίας του εδάφους, καθώς και η πρόσθεση λιπασμάτων πρέπει να εκτιμηθούν σε σχέση με το χρόνο, ώστε η δυνατότητα των επιφανειακών νερών να απομακρύνουν τα πλεονάσματα των θρεπτικών συστατικών να είναι ελάχιστη.

Συνιστάται η χρήση φυτοκάλυψης αμέσως μετά το τέλος της καλλιέργειας, ώστε να αποφευχθούν απώλειες με βαθιά διήθηση-νιτρορύπανση ή με επιφανειακή απορροή, αλλά κυρίως να συγκρατηθούν τα θρεπτικά στοιχεία από τη χρήση των λιπασμάτων και να χρησιμοποιηθούν την επόμενη περίοδο. Σαν φυτοκάλυψη μπορεί να χρησιμοποιηθεί ένα χειμερινό σιτηρό (π.χ. κριθάρι), το οποίο θα ενσωματωθεί την άνοιξη.

Επίσης συνιστάται η χρήση ζωνών ασφαλείας που θα συμβάλουν στην μείωση των κινδύνων ρύπανσης των επιφανειακών νερών με νιτρικά. Στόχος των ζωνών ασφάλειας είναι η πλήρης αποφυγή καλλιέργειας στην κοντινή απόσταση από τις όχθες υδάτινων όγκων και η πλήρης αποφυγή χρήσης αζωτούχων λιπασμάτων από όχθες υδάτινων όγκων, διωρύγων ή καναλιών άρδευσης ή στράγγισης.

3.7. Λιπασματοδιανομείς

Η επιλογή των λιπασματοδιανομέων συνιστάται να γίνεται με βάση την καταλληλότητά τους για τη συγκεκριμένη χρήση. Επίσης, πρέπει να διατηρούνται σε καλή κατάσταση με συστηματική συντήρηση και έλεγχο (ρύθμιση) ομοιομορφίας εφαρμογής των λιπασμάτων τουλάχιστον μια φορά το χρόνο. Όταν διαπιστώνεται ανομοιόμορφη εφαρμογή, πρέπει να γίνεται ρύθμιση ώστε να εξασφαλίζεται η ακρίβεια και η ομοιο-

μορφία της εφαρμοζόμενης ποσότητας του λιπάσματος. Συνιστάται η άμεση πλύση του μηχανήματος αμέσως μετά την εργασία, ώστε να αποφεύγεται η καταστροφή του από τη διαβρωτική δράση του λιπάσματος.

3.8. Αποθήκευση του λιπάσματος

Η διαδικασία χειρισμού των λιπασμάτων συνίσταται στα ακόλουθα:

1. **Πρέπει** η αποθήκευση των λιπασμάτων να πραγματοποιείται σε χώρους με κατάλληλες συνθήκες, που να τα εξασφαλίζουν από τα ακραία καιρικά φαινόμενα (με εξασφάλιση ποιότητας), να πληρούν τους όρους ασφάλειας καθώς και τους αγροτοπεριβαλλοντικούς σύμφωνα με τα ισχύοντα κάθε φορά στο εθνικό και κοινοτικό δίκαιο και τους ΚΟΓΠ.
2. Κατά τη συσκευασία, μεταφορά και αποθήκευση να λαμβάνονται μέτρα (ειδικά στα υγρής μορφής λιπάσματα) για τη διασφάλιση, από τον κίνδυνο διαρροής.
3. Να μην τοποθετούνται σάκοι λιπασμάτων σε απόσταση μικρότερη από 5 μέτρα από υδάτινους όγκους ή υδατορέματα, γεωτρήσεις, πηγάδια.
4. Ειδικά για τα υγρά λιπάσματα πρέπει να συντηρούνται επιμελώς οι δεξαμενές, σωληνώσεις, και βαλβίδες, για την αποφυγή τυχόν διαρροών.
5. Να μην εγκαταλείπουν στον τόπο εφαρμογής ή σε άλλο πλην αυτού που ορίζεται τα υλικά και μέσα συσκευασίας των λιπασμάτων.
6. **Πρέπει** τα λιπάσματα να μη φυλάσσονται σε χώρους όπου διαμένουν άνθρωποι, υπάρχουν τρόφιμα, ζώα και ζωοτροφές.
7. **Συνιστάται,** τα λιπάσματα όπου είναι εφαρμόσιμο, να αποθηκεύονται μακριά από ανθρώπινες κατοικίες.
8. **Πρέπει** ο χώρος να σημαίνεται και να φέρει πυροσβεστήρα.
9. **Πρέπει,** η είσοδος-έξοδος στο χώρο φύλαξης των λιπασμάτων να είναι απρόσκοπτη.
10. **Πρέπει**, τα λιπάσματα να μην τοποθετούνται απευθείας στο έδαφος (π.χ. πάνω σε παλέτες).
11. **Συνιστάται,** τα υγρά λιπάσματα να τοποθετούνται σε αδιάβροχα και στεγανά δοχεία.

3.9. Κοπριά και οργανική λίπανση

Η κοπριά συνιστάται να είναι απαλλαγμένη από επικίνδυνα παθογόνα, έντομα εδάφους ή/και σπόρους δυσεξόντωτων ζιζανίων.

Η προσθήκη της κοπριάς πρέπει να γίνεται μόνο εφόσον είναι χωνεμένη (τουλάχιστον ενός έτους) και συνιστάται να γίνεται ανάλυση για την εκτίμηση της περιεκτικότητάς της σε θρεπτικά συστατικά (ώστε να ρυθμίζεται ανάλογα και η λίπανση), βαρέα μέταλλα και άλλους ενδεχόμενους ρύπους.

Η προσθήκη της κοπριάς πρέπει να γίνεται με άμεση ενσωμάτωση στο έδαφος, ομοιόμορφα ώστε να εξασφαλίζεται η κανονική λίπανση των φυτών, και σε χρόνο που καθορίζεται από τον επιβλέποντα και σύμφωνα με τη σχετική νομοθεσία.

Συνιστάται να ενσωματώνεται η κοπριά νωρίς την άνοιξη.

Συνιστάται η χρήση μηχανημάτων διασκορπισμού για τη στερεή κοπριά και η άμεση ενσωμάτωσή της στο έδαφος με δισκοσβάρνα, ή η έκχυσή της στο έδαφος για τη ρευστή κοπριά. Τέλος, πρέπει να λαμβάνεται υπόψη και η συνεισφορά της σε θρεπτικά συστατικά ώστε να ρυθμίζεται ανάλογα και η λίπανση.

Η χρήση ανεπεξέργαστων λυμάτων ή υγρών αποβλήτων δεν επιτρέπεται σε καμιά περίπτωση.

Η χρήση λάσπης από βιολογικούς σταθμούς επιτρέπεται μόνο στις περιπτώσεις που δεν ενέχει κίνδυνο μεταφοράς παθογόνων ή άλλων ουσιών επιβλαβών για την υγεία των ανθρώπων και των ζώων ή για το περιβάλλον.

Η αποθήκευση/ διατήρηση της κοπριάς πρέπει να γίνεται με τρόπο που να μη δημιουργεί κίνδυνο για το περιβάλλον.

4. Γενικά μέτρα κατά της Νιτρορρύπανσης

Για τη διατήρηση της περιεκτικότητας των νερών σε νιτρικά σε χαμηλό επίπεδο (μικρότερο του 50 ppm) θα πρέπει:

Στην πρώτη εφαρμογή του προγράμματος να ακολουθούνται οι οδηγίες που αναφέρονται στην ΟΔΗΓ. 676/91/ΕΕC και να τηρούνται οι υποχρεώσεις όπως αυτές αναφέρονται στην ΟΔΗΓ. 60/2000.

Ενδεικτικά αναφέρονται οι παρακάτω μελλοντικές δράσεις:

- Σχεδίαση και εφαρμογή ορθολογικού σχεδίου διαχείρισης υδατικών πόρων, με τη βοήθεια μαθηματικού ομοιώματος.
- Σταδιακή αντικατάσταση και σφράγισμα υπαρχουσών γεωτρήσεων με γεωτρήσεις αποκλειστικής υδρομάστευσης του καρστικού συστήματος, τουλάχιστον στις περιοχές που το βάθος του δε συνεπάγεται απαγορευτικό κόστος άντλησης. Κατασκευή των πιθανών νέων γεωτρήσεων με αυτή τη λογική. Με τον τρόπο αυτό θα περιοριστεί η κίνηση των ρύπων από τον επιβαρυμένο επιφανειακό υδροφόρο στον βαθύτερο υπό πίεση ορίζοντα.
- Εφαρμογή ενδεδειγμένων μεθόδων άρδευσης που αναφέρονται στους Πίνακες καλλιεργητικής πρακτικής.
- Προσδιορισμός δεικτών κινδύνου έκπλυσης της περίσσειας νιτρικών αλάτων κατά την γεωργική πράξη και ρύπανσης υπογείων υδάτων.

Παράλληλα, θα πρέπει να γίνει <u>επακριβής προσδιορισμός</u> της αντλούμενης ποσότητας και των ποιοτικών χαρακτηριστικών του αρδευτικού νερού για ΟΛΕΣ τις γεωτρήσεις. Οι προσδιορισμοί αυτοί θα αποτελέσουν τη βάση για την επιλογή του τρόπου και του ρυθμού εφαρμογής του αρδευτικού νερού σε κάθε τύπο εδάφους και καλλιέργειας.

Τέλος, θα πρέπει να τονισθεί ότι από τα υφιστάμενα ερευνητικά δεδομένα στην Ελλάδα, προκύπτει ότι υπάρχουν περιθώρια της αύξησης του βαθμού αξιοποίησης των αζωτούχων λιπασμάτων και κατά συνέπεια περιορισμού των εφαρμοζομένων ποσοτήτων.

4.1. Ειδικά μέτρα

Η αντιμετώπιση του προβλήματος της νιτρορρύπανσης των υπόγειων νερών μπορεί να πραγματοποιηθεί με δέσμη μέτρων που προσανατολίζονται αφενός σε μείωση των εισαγομένων ρύπων στο σύστημα και αφ' ετέρου στη δημιουργία συνθηκών κατάλληλων για τη μεγαλύτερη διαλυτοποίησή τους εντός του συστήματος.

1. Δυνατότητα επέκτασης εφαρμογής του Προγράμματος «Μείωσης της νιτρορρύπανσης γεωργικής προέλευσης». Σε περίπτωση εφαρμογής, θα πρέπει να ληφθούν υπόψη οι απαραίτητες προσαρμογές που αναφέρονται στους Πίνακες λιπαντικής αγωγής. Επίσης, κατά τη διάρκεια των εργαστηριακών ελέγχων των παραγωγών οι οποίοι είναι ενταγμένοι στο πρόγραμμα, θα πρέπει κατά τους υπολογισμούς να αφαιρούνται 2, 3 και 4 kg ανοργανοποιηθέντος N/στρέμμα σε ελαφρά, μέσης κοκκομετρικής σύστασης και βαριά εδάφη, αντίστοιχα.
   Η εφαρμογή του παραπάνω πιλοτικού προγράμματος αναμένεται να έχει ευνοϊκές επιπτώσεις, όπως:
   α) Συμβολή στην ευαισθητοποίηση των παραγωγών σε σχέση με το πρόβλημα της νιτρορρύπανσης.
   β) Σταδιακή μείωση της ρύπανσης.
   γ) Προετοιμασία της διοίκησης και της έρευνας για μια ολοκληρωμένη αντιμετώπιση του προβλήματος.
2. Διαδοχική καλλιέργεια φθινοπωρινών ψυχανθών σε επικλινείς εκτάσεις. Στις εκτάσεις που καλλιεργούνται με εαρινές καλλιέργειες παρεμβάλλεται φθινοπωρινή καλλιέργεια ξηρικών ψυχανθών μεταξύ δυο εαρινών καλλιεργειών και εφαρμόζεται στο 100% της ενταχθείσας έκτασης.
3. Να διερευνηθεί η περίπτωση ενίσχυσης για την ένταξη του κτηνοτροφικού ρεβυθιού στα συστήματα αμειψισποράς, ειδικά στα λιγότερο γόνιμα εδάφη της περιοχής με ελαφρά κλίση. Είναι γνωστό ότι

βελτιώνουν τις εδαφικές ιδιότητες, ενώ δεν έχουν ιδιαίτερες απαιτήσεις σε νερό ή θρεπτικά στοιχεία.

Η Πολιτεία σε συνεργασία με τους τοπικούς φορείς θα πρέπει να πείσουν τους αγρότες για την ανάγκη της ορθολογικής χρήσης των νερών άρδευσης, λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων.

Σε συνεργασία, οι Δ/νσεις Αγροτικής Ανάπτυξης και οι Συνεταιριστικές Οργανώσεις των Γεωργών καταρτίζουν πρόγραμμα εκπαίδευσης – ενημέρωσης των γεωργών, με στόχο την κατανόηση της σημασίας της εφαρμογής του LCM.

Η όλη διαδικασία θα πρέπει να στηρίζεται σε:

α) Ενημέρωση – Εκπαίδευση στον αγρό
β) Οργανωμένες συγκεντρώσεις αγροτών
γ) Εκτύπωση και διανομή σχετικών εντύπων
δ) Χρησιμοποίηση όλων των μέσων ενημέρωσης (τύπος, ραδιόφωνο, τηλεόραση)
ε) Ευαισθητοποίηση της κοινής γνώμης
στ) Αξιοποίηση του εξειδικευμένου Επιστημονικού Προσωπικού των Κεντρικών και Τοπικών Υπηρεσιών και Ιδρυμάτων.

4.2. Μηχανισμοί κινήτρων

- Επιδότηση για εγκατάσταση υδρολίπανσης
- Επιδότηση για οποιαδήποτε δράση που αποδεδειγμένα συμβάλει στη διατήρηση ή στην προστασία του αγροτικού περιβάλλοντος και στην ορθολογική διαχείριση του υδάτινου δυναμικού (π.χ. επιδότηση για διάνοιξη αβαθών γεωτρήσεων σε ορισμένες περιοχές).

4.3. Γενικές αρχές εφαρμογής αμειψισποράς για την περιοχή

Για την εφαρμογή οποιουδήποτε συστήματος αμειψισποράς, θα πρέπει να λαμβάνονται σοβαρά υπόψη οι υδρολογικές συνθήκες της περιοχής και οι απαιτήσεις των καλλιεργειών σε νερό. Επιπλέον, το σύστημα αμειψισποράς θα πρέπει να στοχεύει στην εξοικονόμηση νερού και να στηρίζεται στη διατήρηση της αειφορίας, δηλαδή στην εξασφάλιση της παραγωγικότητας για πολύ μεγάλη χρονική περίοδο.

Η εναλλαγή βαθύρριζων-επιπολαιόριζων καλλιεργειών βοηθά στη διατήρηση των θρεπτικών στοιχείων στο έδαφος.

Μετά από μια καλλιέργεια ψυχανθών θα πρέπει να ακολουθεί καλλιέργεια, η οποία απαιτεί μεγάλη ποσότητα αζώτου.

Η καλλιέργεια φυτών με μικρότερες απαιτήσεις σε άζωτο (π.χ. σιτηρά) συνήθως ακολουθεί το δεύτερο χρόνο μετά τα ψυχανθή.

Βαθύρριζες καλλιέργειες (π.χ. μηδική) οι οποίες εκμεταλλεύονται βάθος εδάφους μεγαλύτερο από 1,5 μέτρο χρησιμοποιούν θρεπτικά στοιχεία και νερό από εκείνο το βάθος, ενώ παράλληλα δημιουργούν κανάλια από την αποσύνθεση των ριζών τα οποία βελτιώνουν τη διηθητικότητα.

Επίσης κυκλοφορούν:

1. **ΟΔΗΓΙΕΣ ΦΥΤΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ**
   ΒΑΜΒΑΚΙ - ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΤΟΜΑΜΑ - ΚΑΛΑΜΠΟΚΙ (Έκδοση 6η - 2012)
2. **ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ ΧΑΜΗΛΩΝ ΕΙΣΡΟΩΝ ΣΤΟ ΒΑΜΒΑΚΙ (Έκδοση 2η - 2012)**
3. **ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ ΧΑΜΗΛΩΝ ΕΙΣΡΟΩΝ ΣΤΟ ΚΑΛΑΜΠΟΚΙ (Έκδοση 2η - 2012)**
4. **ΓΕΝΙΚΟ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ ΧΑΜΗΛΩΝ ΕΙΣΡΟΩΝ ΦΥΤΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ**
   ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ ΑΣΦΑΛΟΥΣ ΧΡΗΣΗΣ ΓΕΩΡΓΙΚΩΝ ΦΑΡΜΑΚΩΝ (Έκδοση 2η - 2012)