

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

**ΘΕΜΑ: «ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΣΤΟ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟ ΜΕ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ
ΜΕΘΟΔΟ ΤΟΜΑΤΑΣ-ΠΙΠΕΡΙΑΣ-ΑΓΓΟΥΡΙΟΥ»**

Σπουδαστής: Ροκκάς Κωνσταντίνος

Καλαμάτα, 2002

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

**ΘΕΜΑ: «ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΣΤΟ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟ ΜΕ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ
ΜΕΘΟΔΟ ΤΟΜΑΤΑΣ-ΠΙΠΕΡΙΑΣ-ΑΓΓΟΥΡΙΟΥ»**

Σπουδαστής: Ροκκάς Κωνσταντίνος
Εισηγητής: Λιναρδόπουλος Χρήστος

Καλαμάτα, 2002

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ	σελ.3
----------------	-------

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1°

ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΣΤΟ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟ (ΤΟΜΑΤΑ- ΠΠΕΡΙΑ-ΑΓΓΟΥΡΙ)

1.1 ΒΟΤΑΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	σελ.4
1.2.ΕΠΟΧΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΟ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟ	σελ.5
1.3.ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ	σελ.6
1.4.ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΕΔΑΦΟΥΣ – ΜΕΤΑΦΥΤΕΥΣΗ	σελ.8
1.5.ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΣΤΟ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟ	σελ.9
1.6.ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΦΡΟΝΤΙΔΕΣ	σελ.10
1.6.1. Άρδευση	σελ.10
1.6.2.Επιφανειακή λίπανση	σελ.10
1.6.3. Κλάδεμα	σελ.13
1.6.4. Υποστήλωση	σελ.14

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2°

ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ ΣΤΟ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟ

2.1.ΝΟΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΓΙΑ ΤΗ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΓΕΩΡΓΙΑ. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ (Ε.Ε.) 2092/91	σελ.15
2.2.ΕΧΘΡΟΙ	σελ.18
2.3.ΑΛΕΥΡΩΔΗΣ	σελ.19
2.3.1. Συμπληρωματικά μέτρα	σελ.22
2.4.ΦΥΛΛΟΥΚΤΕΣ	σελ.23
2.4.1. Συμπληρωματικά μέτρα	σελ.27
2.5.ΑΦΙΔΕΣ	σελ.27
2.5.1. Συμπληρωματικά μέτρα	σελ.31
2.6.ΑΚΑΡΕΑ	σελ.31
2.7.ΘΡΠΠΕΣ	σελ.34
2.8.ΚΑΜΠΠΕΣ ΛΕΠΙΔΟΠΤΕΡΩΝ	σελ.37
2.9.ΑΛΛΟΙ ΖΩΙΚΟΙ ΕΧΘΡΟΙ	σελ.42
2.10.ΕΧΘΡΟΙ	σελ.45
2.11.ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ ΑΣΘΕΝΕΙΩΝ	σελ.47
2.12.ΦΥΣΙΚΗ ΓΟΝΙΜΟΠΟΙΗΣΗ	σελ.55
2.12.1. Τοποθέτηση κυψελών	σελ.56
2.12.2. Έλεγχος γονιμοποίησης	σελ.57

2.12.3. Πλεονεκτήματα της γονιμοποίησης με βόμβους.....	σελ. 57
2.13. ΒΙΟΛΟΓΙΚΑ ΣΚΕΥΑΣΜΑΤΑ ΠΟΥ ΚΥΚΛΟΦΟΡΟΥΝ	
ΣΤΟ ΕΜΠΟΡΙΟ	σελ. 58
2.13.1. Σκευάσματα παρασιτοειδών και αρπακτικών	σελ. 58
2.13.2. Εντομοκτόνα φυτικής προέλευσης	σελ. 60

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο

ΤΡΟΠΟΙ ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗΣ ΕΔΑΦΟΥΣ

3.1 ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗ ΕΔΑΦΟΥΣ ΜΕ ΖΕΣΤΟ ΝΕΡΟ Η ΑΤΜΟ.....	σελ. 63
3.2. ΗΛΙΟΛΥΜΑΝΣΗ.....	σελ. 64
3.2.1. Ηλιακή ακτινοβολία.....	σελ. 64
3.2.2. Πλαστικό εδαφοκάλυψης.....	σελ. 64
3.2.3. Έδαφος.....	σελ. 65
3.2.4. Διάρκεια κάλυψης.....	σελ. 66
3.2.5. Φυσική δράση της θερμοκρασίας.....	σελ. 66
3.2.6. Φυσική δράση της υγρασίας.....	σελ. 67

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο

ΒΙΟΛΟΓΙΚΑ ΛΙΠΑΣΜΑΤΑ

4.1. ΛΙΠΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΒΕΛΤΙΩΤΙΚΑ ΕΔΑΦΟΥΣ.....	σελ. 71
4.2. ΟΡΓΑΝΙΚΑ ΛΙΠΑΣΜΑΤΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΡΟΕΛΕΥΣΗΣ	σελ. 72
4.3. ΟΡΓΑΝΙΚΑ ΛΙΠΑΣΜΑΤΑ ΖΩΙΚΗΣ ΠΡΟΕΛΕΥΣΗΣ.....	σελ. 77
4.4. ΟΡΓΑΝΙΚΑ ΛΙΠΑΣΜΑΤΑ ΜΙΚΤΗΣ ΠΡΟΕΛΕΥΣΗΣ	σελ. 80
4.5. ΛΙΠΑΣΜΑΤΑ ΟΡΥΚΤΗΣ ΠΡΟΕΛΕΥΣΗΣ.....	σελ. 83

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο

ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΣΤΟ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟ

5.1. ΤΥΠΟΣ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ	σελ. 88
5.2. ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ.....	σελ. 90
5.3. ΑΡΔΕΥΣΗ	σελ. 92
5.4. ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΣ.....	σελ. 94
5.5. ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗ ΕΔΑΦΟΥΣ.....	σελ. 97
5.6. ΛΙΠΑΝΣΗ ΕΔΑΦΟΥΣ	σελ. 97
5.7. ΦΥΤΕΥΣΗ ΤΩΝ ΦΥΤΩΝ ΣΕ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑ	σελ. 97
5.8. ΥΠΟΣΤΗΛΩΣΗ.....	σελ. 98
5.9. ΦΥΣΙΚΗ ΓΟΝΙΜΟΠΟΙΗΣΗ	σελ. 98
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	σελ. 99
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	σελ. 100

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Από τη δεκαετία του '60 συγκεκριμένες πολιτικές επιλογές οδήγησαν στην καθολική χρήση των χημικών φυτοφαρμάκων και λιπασμάτων στην αγροτική παραγωγή. Τα πρόσκαιρα θεαματικά αποτελέσματα της αύξησης της απόδοσης των φυτών και στον έλεγχο του πληθυσμού των φυτοπαρασίτων καθυστέρησαν σημαντικά τη μελέτη των προβλημάτων που δημιουργούνται στα ίδια τα φυτά, στο έδαφος, στο περιβάλλον και στον άνθρωπο.

Η βιομεταφορά υπολειμμάτων φυτοφαρμάκων ή μεταβολών τους μέσα απ' την τροφική αλυσίδα οδηγεί στη ρύπανση κάθε γωνιάς της γήινης βιόσφαιρας ή στη συσσώρευσή τους στους ανώτερους οργανισμούς. Ο αποδεκατισμός των πληθυσμών των ωφέλιμων οργανισμών και η ανατροπή των ισορροπιών στη φύση οδηγεί στην εμφάνιση νέων ασθενειών σε φυτά και ζώα.

Ο άνθρωπος έχει ανάγκη φυσικών αγαθών για να επιβιώσει και παρ' όλη την πρόοδο που έχει πετύχει τις τελευταίες δεκαετίες, η μελλοντική του ύπαρξη θα εξαρτάται από τη φύση.

Η ανάγκη οδήγησε στην αναζήτηση νέας μεθόδου για την αποφυγή χρήσης χημικών φυτοφαρμάκων λιπασμάτων στην αγροτική παραγωγή. Η μέθοδος αυτή ονομάζεται βιολογική-οικολογική γεωργία. Σε μακροπρόθεσμη βάση η βιολογική-οικολογική γεωργία είναι η μόνη διέξοδος. Η χρησιμοποίηση των χημικών λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων έχει προκαλέσει ήδη βαθιά αναστάτωση στο φυσικό περιβάλλον αλλά και σοβαρές επιπτώσεις στην υγεία των αγροτικών πληθυσμών.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο

ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΣΤΟ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟ (ΤΟΜΑΤΑ-ΠΙΠΕΡΙΑ-ΑΓΓΟΥΡΙ)

1.1.ΒΟΤΑΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Τομάτα

Η τομάτα είναι ένα ετήσιο λαχανικό που καλλιεργείται για την παραγωγή των βρώσιμων καρπών του. Ανήκει στην οικογένεια *Solanaceae* και το βοτανικό της όνομα είναι *Lycopersion esculentium* ή *Solanum lycopersicum* ή *S. Lycopersicum varesculentum*. Έχει $2n = 24$ χρωματοσώματα.

Η ρίζα της τομάτας είναι πασσαλώδης όταν το φυτό προέρχεται από σπόρο που σπάρθηκε απευθείας στη μόνιμη θέση. Επειδή σχεδόν πάντοτε η τομάτα θερμοκηπίου μεταφυτεύεται από το κιβώτιο σποράς στο ατομικό μέσο ανάπτυξης, η ρίζα τραυματίζεται και αποκτά μάλλον μια θυσσανώδη μορφή.

Ο βλαστός είναι διακλαδιζόμενος και τα φύλλα σύνθετα με περιτό αριθμό φυλλαρίων. Τόσο τα φύλλα όσο και τα στελέχη της τομάτας είναι χνουδωτά. Οι τρίχες που συνιστούν το χνούδι της τομάτας εκκρίνουν ένα υγρό, που είναι υπεύθυνο για τη χαρακτηριστική οσμή που αναδίνουν τα τοματόφυτα.

Τα άνθη της τομάτας είναι ερμαφρόδιτα σε κυματοειδείς ταξιανθίες. Ο καρπός είναι ράγα και προκύπτει από την ένωση των καρποφύλλων της ωθήκης. Ανάλογα με τον αριθμό των καρποφύλλων που αποτελούσαν το άνθος, φέρει και ο καρπός τους χώρους του. Μέσα εκεί αναπτύσσονται οι σπόροι που είναι πεπλατυσμένοι με στρογγυλό έως ωοειδές-νεφροειδές σχήμα. Οι σπόροι διατηρούν τη βλαστικότητα τους μέχρι και 4 χρόνια.

Πιπεριά

Η πιπεριά ανήκει στην οικογένεια *Solanaceae* και το Βοτανικό της όνομα είναι *Capsicum Annum*. Έχει $2n = 24$, $3n = 36$, $4n = 48$ χρωμοσώματα.

Το φυτό έχει μορφή θαμνώδη με ύψος 60-75 εκατοστά, ενώ μερικά καλλωπιστικά είδη πιπεριάς είναι νάνα με ύψος 20-30 εκατοστά. Τα φύλλα είναι σχετικά μικρά, απλά και λεία. Τα άνθη της πιπεριάς είναι άσπρα μονήρη ή 2-3 μαζί. Ο καρπός είναι ράγα με πολλά καρπόφυλλα. Ο καρπός σε ορισμένες ποικιλίες είναι πράσινος αρχικά και κοκκινίζει όταν ωριμάσει, ενώ

σε άλλες ποικιλίες είναι κιτρινοπράσινος και στην ωρίμανση κίτρινος. Το σχήμα του καρπού ποικίλλει από το επίμηκες κωνικό μέχρι το σφαιρικό ή τοματόφορο με μήκος λίγα εκατοστά, μέχρι 10-20 εκατοστά. Το κόκκινο χρώμα του καρπού είναι μίγμα λυκοπίνης, ξανθοφύλλης και καροτίνης, το δε κίτρινο μόνο καροτίνης.

Η καυστική ιδιότητα ορισμένων καρπών οφείλεται στο αλκαλοειδές καψικίνη. Η καυστικότητα είναι αυξημένη στις μικρόκαρες ποικιλίες και μεταφέρεται κυρίως στα σπέρματα και τα εσωτερικά χωρίσματα όπου βρίσκονται αυτά, όταν ο καρπός ωριμάζει.

Αγγούρι

Το αγγούρι ανήκει στην οικογένεια *Cucurbitaceae* και το βοτανικό της όνομα είναι *Cucumis Sativus*, με διπλοειδείς και τετραπλοειδείς ποικιλίες $4n=28$.

Το αγγούρι έχει πρωτεύουσα ρίζα, κοντή με αρκετές πλευρικές. Οι βλαστοί είναι ποώδεις που έρχονται και έχουν στους πλαγίους τους αρσενικά και θηλυκά άνθη. Τα θηλυκά άνθη είναι μονήρη, ενώ τα αρσενικά σε ομάδα από 3-4. Η γονιμοποίηση των αγγουριών γίνεται με μέλισσες ή άλλα έντομα. Ο καρπός είναι πράσινος και κατά την ωρίμανση του κίτρινος. Η σάρκα περιβάλλει τους χώρους της ωοθήκης πάνω στα οποία βρίσκονται τα σπέρματα. Τα φύλλα είναι τρίβολοι ως πεντάβολα μεγάλα και τα άνθη έχουν χρώμα κίτρινο.

1.2.ΕΠΟΧΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΟ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟ

Τομάτα

Η παραγωγή της τομάτας στο θερμοκήπιο θα πρέπει να αποσκοπεί στην κάλυψη των αναγκών της αγοράς από αρχές Δεκέμβρη ως τα τέλη Ιουνίου, εφόσον από αρχές Ιουλίου ως τέλη Νοέμβρη η αγορά εφοδιάζεται από την υπαίθρια καλλιέργεια τομάτας. Λαμβάνοντας υπόψη ότι ο χρόνος που απαιτείται από την ημέρα σποράς ως την μεταφύτευση των σποροφύτων στο θερμοκήπιο είναι 6-8 εβδομάδες και ότι απαιτούνται άλλες 6-8 εβδομάδες ως την συγκομιδή, έχουν διαμορφωθεί δυο κυρίως περίοδοι καλλιέργειας στο θερμοκήπιο:

1^η περίοδος καλλιέργειας

σπορά: τέλη Αυγούστου – αρχές Σεπτέμβρη

μεταφύτευση: μέσα Οκτώβρη – αρχές Νοέμβρη

συγκομιδή: Δεκέμβρη – τέλη Ιούνη

2^η περίοδος καλλιέργειας

σπορά: μέσα Νοέμβρη– αρχές Δεκέμβρη

μεταφύτευση: τέλη Ιανουαρίου – αρχές Δεκέμβρη

συγκομιδή: αρχές Απρίλη – τέλη Ιούνη

Η παραγωγή της πιπεριάς και του αγγουριού στο θερμοκήπιο είναι ίδια με την παραγωγή της τομάτας στο θερμοκήπιο.

1.3.ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ

Τομάτα

Σπορά στο σπορείο

Ο πολλαπλασιασμός της τομάτας γίνεται με σπόρους. Οι σπόροι σπέρνονται είτε σε ομαδικά κιβώτια σποράς ή σε ατομικά μέσα ανάπτυξης. Τα φυτά που αναπτύσσονται σε ατομικά μέσα ανάπτυξης μεταφυτεύονται στην οριστική τους θέση στο θερμοκήπιο. Τα φυτά που αναπτύσσονται σε ομαδικά κιβώτια σποράς ή μεγαλώνουν σ' αυτά ως το στάδιο της μεταφύτευσης στην οριστική τους θέση ή αμέσως μόλις εκπτυχθούν πλήρως οι δυο κοτυληδόνες μεταφυτεύονται σε ατομικά μέσα ανάπτυξης και αργότερα, μόλις αποκτήσουν την κατάλληλη ανάπτυξη, μεταφυτεύονται ξανά στο έδαφος του θερμοκηπίου.

Συνθήκες ανάπτυξης στο σπορείο

Οι συνθήκες περιβάλλοντος στο σπορείο θα πρέπει να ρυθμίζονται κατάλληλα, έτσι ώστε να υπηρετούνται ταυτόχρονα δυο διαφορετικοί στόχοι, αφενός η παραγωγή εύρωστων και καλά αναπτυγμένων σπορόφυτων και αφετέρου η πρώιμη έκπτυξη της πρώτης ταξιανθίας. Έχει αποδειχθεί ότι η ύπαρξη επαρκούς φωτισμού και υψηλών σχετικά θερμοκρασιών (23-25°C μέχρι να φυτρώσουν οι σπόροι και 18-23°C την ημέρα, 14-16°C τη νύχτα εφόσον φυτρώσουν) εξασφαλίζει τόσο την παραγωγή εύρωστων φυτών όσο και την πρώιμη έκπτυξη της πρώτης ταξιανθίας. Επίσης ευεργετικά αποτελέσματα έχει και ο εμπλουτισμός της ατμόσφαιρας του σπορείου σε

επίπεδα γύρω στα 1000-1200 ppm. Τέλος η σχετική υγρασία στο σπορείο θα πρέπει να κυμαίνεται γύρω στο 70-75%.

Η άρδευση στο σπορείο τόσο κατά τη διάρκεια του φυτρώματος όσο και κατά τη μετέπειτα ανάπτυξη των φυτών μέχρι την μεταφύτευση, θα πρέπει να γίνεται τακτικά, όχι όμως υπερβολικά. Το υπόστρωμα δεν θα πρέπει να ξεραίνεται ούτε όμως να είναι τελείως κορεσμένο γιατί και στις δυο περιπτώσεις δημιουργούνται προβλήματα στην ανάπτυξη των τοματόφυτων. Στην πρώτη έχουμε καχεκτικά φυτά ενώ στη δεύτερη με υδαρή εμφάνιση βλαστών, υπερβολικά ψηλά και αδύναμα. Ταυτόχρονα αν το υπόστρωμα δεν είναι απολυμασμένο και δεν επικρατούν οι κατάλληλες συνθήκες υγρασίας και θερμοκρασίας στο σπορείο, ο κίνδυνος προσβολής από ασθένειες και εχθρούς είναι ιδιαίτερα αυξημένος (τήξεις σπορείων, αλευρώδεις, αφίδες κλπ.). Τα τοματόφυτα μετά από 3-5 εβδομάδες από τη σπορά τους στο υπόστρωμα του σπορείου θα πρέπει να λιπαίνονται τακτικά. Συνήθως χρησιμοποιείται άζωτο και κάλλιο σε αναλογία 1:1.

Πιπεριά - Αγγούρι

Σπορά σε σπορείο

Ο πολλαπλασιασμός της πιπεριάς και του αγγουριού γίνεται με σπόρους όπως στη ντομάτα.

Συνθήκες ανάπτυξης στο σπορείο

Οι συνθήκες ανάπτυξης της πιπεριάς στο σπορείο είναι ίδιες με της ντομάτας.

Αγγούρι

Συνθήκες ανάπτυξης στο σπορείο

Επειδή το αγγούρι δεν αντέχει σε χαμηλές θερμοκρασίες η ιδανική θερμοκρασία που χρειάζεται για να φυτρώσουν οι σπόροι είναι από 20-23°C την ημέρα και τη νύχτα 18-20°C.

Η υγρασία πρέπει να είναι 70-80%. Επίσης όταν η θερμοκρασία του εδάφους είναι κάτω από 18°C τα φυτά υποφέρουν από μύκητες.

Πιπεριά

Καλλιεργητικές φροντίδες στο σπορείο

Το πότισμα στην πιπεριά γίνεται προσεκτικά το πρωί όταν η ημέρα είναι ηλιόλουστη και θερμή. Η υπερβολική υγρασία χαμηλώνει τη θερμοκρασία του

εδάφους και βοηθάει τις αρρώστιες. Όταν τα φυτά πλησιάζουν την ημέρα για την μεταφύτευσή τους σε μόνιμες θέσεις, αυξάνεται ο αερισμός και ελαττώνεται το πότισμα για να σκληρύνουν.

Ομοίως και στο **αγγούρι**.

1.4.ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΕΔΑΦΟΥΣ – ΜΕΤΑΦΥΤΕΥΣΗ

Τομάτα

Πριν την μεταφύτευση, το έδαφος του θερμοκηπίου θα πρέπει να έχει προετοιμαστεί κατάλληλα. Οι εργασίες που γίνονται είναι όργωμα, ψιλοχωματισμός, απολύμανση και ενσωμάτωση οργανικής ουσίας και λιπασμάτων. Η απολύμανση είναι απαραίτητη εργασία για την καταπολέμηση εχθρών (νηματώδεις, έντομα), ζιζανίων και μυκητολογικών ασθενειών (φουζάριο, βερτισίλιο).

Μετά την ολοκλήρωση αυτών των εργασιών γίνεται η μεταφύτευση. Αυτό που επιδιώκεται είναι η μεγαλύτερη πυκνότητα φύτευσης αν και αυτό εξαρτάται από τις διαστάσεις του θερμοκηπίου, τον τρόπο διάταξης των φυτών, την ποικιλία, τις κλιματικές συνθήκες της περιοχής και τέλος από την εποχή και την προγραμματιζόμενη διάρκεια της καλλιέργειας. Γενικά η πυκνότητα φύτευσης κυμαίνεται από 2.000-3.500 φυτά ανά στρέμμα.

Πιπεριά

Αφού έχουν γίνει οι κατάλληλες εργασίες όπως είναι το όργωμα, ο ψιλοχωματισμός, η απολύμανση και η λίπανση τότε γίνεται η μεταφύτευση. Η φύτευση στο θερμοκήπιο γίνεται σε αποστάσεις 30-40 cm πάνω στη γραμμή και 60 – 80 cm μεταξύ των γραμμών.

Αγγούρι

Αφού το αγγουρόφυτο παραμείνει στο φυτοδοχείο 15-30 ημέρες μεταφυτεύεται στην οριστική του θέση στο θερμοκήπιο.

Η πυκνότητα που πρέπει να μπαίνουν τα φυτά ανά m² εξαρτάται από τη ζωηρότητα της ποικιλίας, τον προσανατολισμό των γραμμών φύτευσης, την εποχή του χρόνου και την γονιμότητα του εδάφους. Η απόσταση για το φύτεμα είναι 40-50 cm πάνω στη γραμμή ενώ οι αποστάσεις μεταξύ των γραμμών είναι 80 cm.

1.5.ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΣΤΟ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟ

Τομάτα

Η τομάτα είναι ένα μέτριο θερμοαπαιτητικό λαχανικό. Η ελάχιστη θερμοκρασία στο θερμοκήπιο την ημέρα θα πρέπει να κυμαίνεται μεταξύ 18-22°C, ενώ τη νύχτα μπορεί να μειωθεί ως τους 14-16°C. Αρκετά μεγαλύτερες ή μικρότερες θερμοκρασίες δημιουργούν προβλήματα στην ανάπτυξη των φυτών, στη βλαστικότητα της γύρης και στην ωρίμανση των καρπών. Σημαντικός παράγοντας στην ανάπτυξη των φυτών είναι και η θερμοκρασία εδάφους, η οποία δεν πρέπει να πέφτει κάτω από 14°C.

Η σχετική υγρασία της ατμόσφαιρας του θερμοκηπίου θα πρέπει να κυμαίνεται μεταξύ 65-80%. Όταν η σχετική υγρασία είναι χαμηλότερη από 60% και μεγαλύτερη από 85% η γονιμοποίηση καθίσταται προβληματική και έχουμε εμφάνιση του φαινομένου σε «ξηρή σήψη της κορυφής» που οφείλεται στη μειωμένη τροφοδότηση ασβεστίου στο φυτό. Επίσης υψηλή σχετική υγρασία για μεγάλα χρονικά διαστήματα αυξάνει τον κίνδυνο προσβολών από βοτρυτή και από άλλες μυκητολογικές ασθένειες.

Η τομάτα είναι ένα ουδέτερο στη φωτοπερίοδο φυτό. Γι' αυτό μπορεί να καλλιεργηθεί και να καρποφορήσει όλο το χρόνο, ανεξάρτητα από το μήκος της ημέρας που επικρατεί κάθε εποχή. Είναι όμως σημαντικό για το φυτό να δέχεται τον επαρκή φωτισμό, δεδομένου ότι η τομάτα είναι ένα σχετικό φωτοαπαιτητικό φυτό και ως ένα σημείο η μείωση της ηλιοφάνειας μειώνει τη συνολική αφομοιωτική ικανότητα μέσω της φωτοσύνθεσης. Στην Ελλάδα δεν υπάρχει πρόβλημα φωτισμού με εξαίρεση κάποιες μέρες το Δεκέμβριο και Ιανουάριο. Ο τεχνητός φωτισμός είναι αντιοικονομικός, το μόνο που γίνεται είναι λήψη μέριμνας κατά την κατασκευή των θερμοκηπίων για την ελάχιστη δυνατή σκίαση και καθαρισμός των επιφανειών κάλυψης του θερμοκηπίου. Τέλος εμπλουτισμός με CO₂ γίνεται μόνο το χειμώνα που το θερμοκήπιο είναι κλειστό σε συγκεντρώσεις 1000-1100 ppm.

Πιπεριά

Οι συνθήκες περιβάλλοντος είναι ίδιες με την τομάτα.

Αγγούρι

Η ελάχιστη θερμοκρασία στο θερμοκήπιο κατά την διάρκεια της ημέρας είναι 19-20°C ενώ κατά την διάρκεια της νύχτας είναι 16-18°C.

Αν υπάρχουν χαμηλότερες θερμοκρασίες κατά την διάρκεια της μέρας και της νύχτας τότε επιβραδύνεται η ανάπτυξη των φυτών, αναπτύσσονται μεγάλα φύλλα και καθυστερεί η καρπόδεση.

Η σχετική υγρασία της ατμόσφαιρας είναι 50% - 80% όταν η θερμοκρασία είναι 25°C ενώ όταν η θερμοκρασία είναι 32°C η σχετική υγρασία της ατμόσφαιρας είναι 90%.

Ο εμπλουτισμός με CO₂ γίνεται κατά την περίοδο κυρίως του χειμώνα όπου το θερμοκήπιο είναι κλειστό και οι συγκεντρώσεις είναι 800-100 ppm.

1.6.ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΦΡΟΝΤΙΔΕΣ

1.6.1.Άρδευση

Τομάτα

Η άρδευση της τομάτας θερμοκηπίου γίνεται κυρίως με σταγόνες. Οι ανάγκες σε νερό είναι συγκριτικά μεγάλες, λόγω του μεγάλου μεγέθους των φυτών. Οι παράγοντες που είναι υπεύθυνοι για το ύψος της κατανάλωσης νερού από την καλλιέργεια είναι το μέγεθος της φυλλικής επιφάνειας και οι κλιματικές συνθήκες οι οποίες με την σειρά τους εξαρτώνται από την ηλιοφάνεια και την εποχή του έτους. Έτσι το χειμώνα οι ανάγκες σε νερό είναι μικρότερες και αυξάνουν προοδευτικά την άνοιξη με την αύξηση της θερμοκρασίας και της ηλιοφάνειας.

Πιπεριά - Αγγούρι

Η άρδευση της πιπεριάς και του αγγουριού είναι ίδια με την τομάτα.

Τομάτα

1.6.2.Επιφανειακή λίπανση

Η επιφανειακή λίπανση αρχίζει λίγο μετά την εγκατάσταση των φυτών στο έδαφος του θερμοκηπίου και αποσκοπεί στον συνεχή εφοδιασμό των φυτών με θρεπτικά στοιχεία, σε αναπλήρωση αυτών που απομακρύνθηκαν μέσω της πρόληψης από τα φυτά και της έκπλυσής τους στα βαθύτερα στρώματα του εδάφους. Ο εφοδιασμός γίνεται μέσω του νερού άρδευσης (υδρολίπανση) και αυτό γιατί γίνεται γρήγορα, με τα ελάχιστα εργατικά ενώ παράλληλα είναι η πλέον αποτελεσματική, αφού χορηγούνται θρεπτικά

στοιχεία σε μορφές άμεσα αφομοιώσιμες από τα φυτά και μάλιστα ακριβώς στο χώρο ανάπτυξης των ριζών τους.

Οι συγκεντρώσεις των θρεπτικών στοιχείων στα θρεπτικά διαλύματα, με τα οποία τροφοδοτούνται τα φυτά της τομάτας κατά την υδρολίπανση εξαρτώνται κυρίως από την βασική λίπανση που εφαρμόστηκε στην καλλιέργεια καθώς και τίποτα δεδομένα τις ανάλυσης εδάφους (αν υπάρχουν). Στον πίνακα οι συγκεντρώσεις των παρεχομένων θρεπτικών στοιχείων κατά την υδρολίπανση της τομάτας σε τρία διαφορετικά στάδια καλλιέργειας.

Πίνακας 1. Παράδειγμα λίπανσης τομάτας με τη χρήση παραδοσιακών λιπασμάτων.		
Τύπος λιπάσματος	Ποσότητα ανά m²	Χρόνος εφαρμογής
<i>Ψριμη κοπριά ή ώριμη κομπόστα</i>	4 – 6 kg 3 – 5 kg	Τη στιγμή της άρσης του εδάφους
<i>Ανόργανο υπερφωσφορικό –19</i>	80 – 100 gr	Κατά την προετοιμασία του εδάφους που προηγείται της μεταφύτευσης
<i>Νιτρικό αμμώνιο –26</i>	20 gr	Κατά την προετοιμασία του εδάφους που προηγείται της μεταφύτευσης
<i>Νιτρικό αμμώνιο –26</i>	Σε υπό κάλυψη καλλιέργειες 8gr/m ² , 4 φορές σε διάστημα 7-10 ημερών βοηθάει την ανάπτυξη των καρπών	
<i>Θεικό κάλιο – 50</i>	40 – 60 gr	Μισό κατά την άρση και μισό κατά την προετοιμασία του εδάφους που προηγείται της μεταφύτευσης
Ορισμένοι παραγωγοί προτιμούν να χορηγούν την μισή κοπριά κατά την άρση, πριν την προετοιμασία του εδάφους που προηγείται της μεταφύτευσης, ενσωματώνοντάς τη στις γραμμές, όπου θα πραγματοποιηθεί η μεταφύτευση. Οι ρίζες των φυταρίων δε θα πρέπει να έρθουν σε επαφή με την κοπριά αλλά ούτε και με τα ανόργανα λιπάσματα για να αποφευχθούν τυχόν εγκαύματα. Στις επιφανειακές λιπάνσεις μπορεί να χρησιμοποιηθεί στη θέση του νιτρικού αμμωνίου –26 το νιτρικό ασβέστιο –15 (14gr/m ²) σε 4 επαναλήψεις κάθε 7-10 μέρες, ξεκινώντας από τη διάγκωση των καρπών, ειδικά όταν εκδηλώνονται προβλήματα ξηρής κορυφής, διότι έτσι βοηθάμε στην πρόληψη ή στο ξεπέραςμα αυτής της φυσιολογικής πάθησης.		

Πίνακας 2. Παράδειγμα λίπανσης της τομάτας με τη χρήση λιπασμάτων βραδείας αποδέσμευσης.		
Τύπος λιπάσματος	Ποσότητα ανά m ²	Χρόνος εφαρμογής
<i>Ωριμη κοπριά ή ώριμη κομπόστα</i>	4 – 6 kg 3 – 5 kg	Τη στιγμή της άρσης του εδάφους
<i>Λιπάσματα βραδείας αποδέσμευσης</i>	25 gr	Κατά την προετοιμασία του εδάφους που προηγείται της μεταφύτευσης
<i>Λιπάσματα βραδείας αποδέσμευσης</i>	Στις υπό κάλυψη καλλιέργειες γίνεται εφαρμογή 4 (15gr) – 6 (10gr) φορές ανά 7-10 ημέρες, ξεκινώντας από τη διόγκωση των καρπών.	
<p>Τα λιπάσματα βραδείας αποδέσμευσης περιέχουν 15% άζωτο, 10% διοξείδιο του φωσφόρου, 15% οξείδιο του πηλίου, 2% οξείδιο του μαγνησίου, 12% διοξείδιο του θείου και ορισμένα ιχνοστοιχεία (σίδηρος, βάριο, ψευδάργυρος). Ειδικά στα φτωχά εδάφη μικρής περιεκτικότητας σε φώσφορο, θα ήταν σκόπιμο να χορηγηθεί πριν την μεταφύτευση ανόργανο υπερφωσφορικό -19 (40 – 60 gr/m³) χωρίς να ξεχάσουμε και σ' αυτή την περίπτωση ότι το υπερφωσφορικό περιέχει ασβέστιο.</p>		

Στάδιο καλλιέργειας	N (mg/l)	P (mg/l)	K (mgr/l)	M (mgr/l)
1 ^ο μεταφύτευση – έναρξη καρπόδεσης	230	40	230	40
2 ^ο έναρξη καρπόδεσης – αρχή εποχής αυξημένες ηλιοφάνειας	150	40	300	45
3 ^ο εποχή αυξημένες ηλιοφάνειας – λήξη καλλιέργειας	130	30	260	25

Πιπεριά

Η πιπεριά χρειάζεται περισσότερο άζωτο και κάλι από τις τομάτες. Ο εφοδιασμός γίνεται με υδρολίπανση. Κατά την καρπόδεση χρειάζονται 25 κιλά νιτρικής αμμωνίας όπως και θειικό κάλι 10-15 κιλά.

Αγγούρι

Το αγγούρι χρειάζεται 4-5 μονάδες αζώτου το στρέμμα αν το χώμα είναι πολύ ελαφρό, αμμώδες τότε χρειάζεται περισσότερο άζωτο. Η μιση ποσότητα ρίχνεται στην επιφανειακή λίπανση. Όταν τα χώματα είναι μέτριας γονιμότητας για την καλλιέργεια αγγουριού χρειάζονται 8-10 μονάδες φωσφόρου και 10-15 μονάδες κάλι.

Τομάτα

1.6.3.Κλάδεμα

Το κλάδεμα είναι μια καλλιεργητική φροντίδα που επιβάλλεται να γίνεται στις θερμοκηπιακές καλλιέργειες τομάτας και αποσκοπεί γενικά στον καλύτερο έλεγχο της βλάστησης και καρποφορίας των φυτών. Θεωρείται απαραίτητο για τους εξής λόγους:

- Τα τοματόφυτα λαμβάνουν το καλύτερο σχήμα για την καλύτερη εκμετάλλευση του χώρου του θερμοκηπίου.
- Περιορίζει τις κορυφές.
- Επιτυγχάνεται καλύτερη ποιότητα καρπών.
- Μειώνεται ο κίνδυνος προσβολών από ασθένειες.

Οι επεμβάσεις που γίνονται είναι αφαίρεση βλαστών σύντημηση βλαστών, αφαίρεση φύλλων και αφαίρεση νεαρών και άωρων καρπών.

Αγγούρι

Οι βλαστοί και οι καρποί που εμφανίζονται στις μασχάλες των φύλλων, αφαιρούνται μέχρι το 5^ο ή 6^ο φύλλο, οι δε υπόλοιποι κλαδεύονται είτε σε δύο φύλλα μέχρι την κορυφή, είτε σε ένα φύλλο σε μη ζωνρές ποικιλίες. Όταν η κλιματίδα φτάσει σε ύψος της δοκού της στέγης ή το σύρμα, το οποίο κρατάει τους σπάγκους στηρίξεως, κορφολογείται και αφήνονται δυο βλαστοί σε σχήμα V να πέσουν από την άλλη μεριά προς τα κάτω. Οι πλάγιοι βλαστοί από κάθε μασχάλη από τις δυο νέες αυτές κλιματίδες κλαδεύονται στο ένα φύλλο. Σε ορισμένες ποικιλίες για να δυναμώσουν τα φυτά αφαιρούμε όλους του καρπούς του κεντρικού στελέχους μέχρι το 12^ο γόνατο.

Τομάτα

1.6.4. Υποστύλωση

Τα φυτά της τομάτας φέρουν μία ή δύο (σπάνια) κορυφές αύξησης, ανάλογα με το αν τους δόθηκε μονοστέλεχο ή διστέλεχο σχήμα. Τα στελέχη ούτε ξυλοποιούνται ούτε αυξάνονται ανάλογα σε πάχος με συνέπεια να μη μπορούν να σηκώσουν το βάρος του φυτού και ιδιαίτερα των καρπών από μόνα τους. Είναι λοιπόν απαραίτητο να υποστυλώνονται κατακόρυφα, ώστε να μπορούν να αντέξουν το φορτίο που φέρουν. Χάρης στην κατακόρυφη ανάπτυξη των φυτών, οι καρποί δεν ακουμπάνε στο έδαφος, ούτε καλύπτονται από την υπερκείμενη βλάστηση ενώ παράλληλα η διέλευση του φωτός και ο καλός αερισμός των κατώτερων τμημάτων του είναι ευχερής. Επιπλέον οι καλλιεργητικές εργασίες διευκολύνονται.

Αγγούρι

Μια συνηθισμένη τακτική για να στηριχθούν τα φυτά, ιδίως μέσα στο θερμοκήπιο για την εξοικονόμηση χώρου, είναι ή με κατακόρυφα ή υπό γωνία 75° μοιρών σύρματα ή σπάγκους. Μ' αυτή γίνεται καλύτερα η καταπολέμηση για τις αρρώστιες και βελτιώνεται ποιοτικά η παραγωγή.

Η μία άκρη από το σύρμα προσδένεται από ένα πάσαλο στο έδαφος και η άλλη σε ένα δοκό από τη στέγη ή ο σπάγκος γίνεται θηλιά από τη βάση του φυτού και δένεται η άλλη άκρη σε ένα σύρμα οριζόντιο. Το φυτό, σαν μονοστέλεχη κληματίδα περιελίσσεται στο σύρμα ή στο σπάγκο. Η υποστήριξη γίνεται με σειρές οριζόντιων συρμάτων που απέχουν 15-20 εκατοστά κατά μήκος της σειράς, ή με δίχτυ πλαστικό που έχει τρύπες 15x15 εκατοστά, στερεωμένο είτε κάθετα είτε λοξά, είτε οριζόντια σε αλληπάλληλα στρώματα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο

ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ ΣΤΟ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟ

2.1. ΝΟΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΓΙΑ ΤΗ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΓΕΩΡΓΙΑ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ (Ε.Ε.) 2092/91

Κανόνες παραγωγής

Η υιοθέτηση της μεθόδου βιολογικής παραγωγής (άρθρο 6) συνεπάγεται ότι πρέπει να τηρούνται οι απαιτήσεις του παραρτήματος Ι, ενώ ως φυτοφάρμακα επιτρέπεται να χρησιμοποιούνται μόνο τα προϊόντα που περιλαμβάνονται στα παραρτήματα Ι και ΙΙ. Ακόμη μπορούν να χρησιμοποιηθούν σπόροι που έχουν υποστεί επεξεργασία με προϊόντα τα οποία δεν περιέχονται μεν στο παράρτημα ΙΙ αλλά η χρήση τους στη γενική γεωργία επιτρέπεται στο ενδιαφερόμενο κράτος – μέλος, εφόσον το άτομο που χρησιμοποίησε τους σπόρους αυτούς μπορεί να αποδείξει επαρκώς στον οργανισμό ελέγχου ότι ήταν αδύνατο να προμηθευτεί μη επεξεργασμένους σπόρους μιας κατάλληλης ποικιλίας του συγκεκριμένου είδους, λόγω έλλειψής τους στην αγορά.

Όσον αφορά στα προϊόντα η χρήση των οποίων απαγορεύεται κατά την ημερομηνία έκδοσης του συγκεκριμένου Κανονισμού, αυτά μπορούν να συμπεριληφθούν στο Παράρτημα ΙΙ μόνο με τις ακόλουθες προϋποθέσεις (άρθρο 7):

α) Εάν χρησιμοποιούνται για την καταπολέμηση βλαβερών οργανισμών και ασθενειών των φυτών:

- έχουν ουσιώδη σημασία για την καταπολέμηση βλαβερού οργανισμού ή ειδικής ασθένειας των οποίων δεν υπάρχει άλλος τρόπος αντιμετώπισης είτε βιολογικός, είτε καλλιεργητικός, είτε μέσω διασταύρωσης φυτών,
- ο τρόπος χρήσης αποκλείει οποιαδήποτε άμεση επαφή με το σπόρο, την καλλιέργεια ή τα προϊόντα της καλλιέργειας. Ωστόσο, στην περίπτωση πολυετών καλλιεργειών, μπορεί να επιτραπεί η άμεση επαφή αλλά μόνο εκτός έξω από την εποχή της ανάπτυξης των βρώσιμων μερών (καρπών), εφόσον η χρησιμοποίησή του προϊόντος δεν καταλήγει άμεσα στην παρουσία καταλοίπων του στα βρώσιμα μέρη,

- η χρησιμοποίηση τους δεν έχει απαράδεκτες επιπτώσεις στο περιβάλλον ούτε το ρυπαίνει.

Παράρτημα I

Όσον αφορά την καταπολέμηση των παρασίτων, των ασθενειών και των ζιζανίων, πραγματοποιείται με την εφαρμογή των ακόλουθων μέτρων:

- επιλογή των κατάλληλων ειδών και ποικιλιών
- κατάλληλο πρόγραμμα αμειψισποράς
- μηχανικές μέθοδοι καλλιέργειας
- προστασία των φυσικών εχθρών των παρασίτων με τη λήψη κατάλληλων μέτρων (π.χ. διασπορά εχθρών, φράχτες)
- καταστροφή των ζιζανίων με φωτιά.

Τα προϊόντα του παραρτήματος II μπορούν να χρησιμοποιηθούν μόνο σε περιπτώσεις που η καλλιέργεια κινδυνεύει άμεσα.

Παράρτημα II

Προϊόντα που χρησιμοποιούνται για τον έλεγχο παρασίτων και ασθενειών των φυτών:

- Παρασκευάσματα με βάση πυρεθρίνες που εξάγονται από το *Chrysanthemum cinerariaefolium* που περιέχουν ενδεχομένως συνεργό ουσία.
- Παρασκευάσματα από το *Derris elliptica*.
- Παρασκευάσματα από το *Quassia amara*.
- Παρασκευάσματα από το *Ryania speciosa*.
- Πρόπολη.
- Γη διατόμων.
- Σκόνη πετρωμάτων.
- Παρασκευάσματα με βάση τη μεταλδεϋδη, που περιέχουν απωθητικό για τα ανώτερα ζωικά είδη και εφόσον χρησιμοποιούνται μέσα σε παγίδες.
- Θείο.
- Βορδιγάλιος πολτός.
- Βουργούνδιος πολτός.

- Πυριτικό νάτριο.
- Καλιούχος σάπων (μαλακό σαπούνι).
- Παρασκευάσματα Φερομονών.
- Παρασκευάσματα του *Bacillus thuringiensis*.
- Κοκκώδη παρασκευάσματα ιών.
- Φυτικά και ζωικά έλαια.
- Παραφινέλαιο.

ΕΝΑ ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΣΧΗΜΑ



Τομάτα

2.2. ΕΧΘΡΟΙ

Οι κυριότεροι εχθροί που έχουν παρατηρηθεί να κάνουν ζημιές στην τομάτα στα θερμοκήπια φαίνονται στους παρακάτω πίνακες.

Έντομα

ΚΟΙΝΗ ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΕΙΔΗ	ΒΑΘΜΟΣ ΕΥΑΙΣΘΗΣΙΑΣ
1. Αλευρώδης θερμοκηπίου	<i>Trialeurodes vaporariorum</i>	++/+++
2. Αλευρώδης του καπνού	<i>Bemisia tabaci</i>	+/++ ¹
3. Λυριόμυζες	<i>Lyriomyza bryoniae</i> , <i>Lyr. trifolii</i> , <i>Lyr. huidobrensis</i>	++/+++
4. Θρίπες	<i>Thrips tabaci</i> , <i>Frankliniella occidentalis</i>	+ ²
5. Αφίδες	<i>Myzus persicae</i> , <i>Marcrosiphum euphorbiae</i> ,	+/++
6. Λεπιδόπτερα	<i>Helicoverba armigera</i> , <i>Spodoptera littoralis</i>	+
7. Βρωμούσες	Οικογ. <i>Pentatomidae</i>	+ ³
8. Έντομα εδάφους	<i>Grylotalpa grylotalpa</i> , <i>Eleteridae</i>	+

+: μικρή προσβολή, ++: μέτρια προσβολή, +++: σοβαρή προσβολή

1. Σημαντικότερα προβλήματα παρουσιάζονται κατά τους θερινούς μήνες.

2. Προβλήματα παρατηρούνται σε περιπτώσεις συγκαλλιέργειας με αγγούρι ή πιπεριά, ή σε περίπτωση που η τομάτα ακολουθεί τις εν λόγω καλλιέργειες και δεν έχουν ληφθεί τα ενδεικνύόμενα μέτρα υγιεινής.

3. Δημιουργούν προβλήματα μόνο το καλοκαίρι.

Ακάρεα

ΚΟΙΝΗ ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΕΙΔΗ	ΒΑΘΜΟΣ ΕΥΑΙΣΘΗΣΙΑΣ
1. Τετράνυχος	<i>Tetranychus urticae</i>	+/++
2. Ακαρίωση της τομάτας	<i>Aculops lycopersici</i>	+

+: μικρή προσβολή, ++: μέτρια προσβολή

Πηγή: Ολοκληρωμένη Καταπολέμηση στα Κηπευτικά, ΥΓ Διεύθυνση Προστασίας Φυτικής Παραγωγής, 1996.

ΕΧΘΡΟΙ ΤΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ	ΦΥΣΙΚΟΙ ΕΧΘΡΟΙ
<i>Trialeurodes vaporariorum</i>	<i>Encarsia formosa</i>
<i>Lyriomyza bryoniae</i> <i>Lyriomyza trifolii</i> <i>Lyriomyza huidobremsis</i>	<i>Dancusa sibirica</i> <i>Diglyphus isaea</i>
<i>Myzus persicae</i> <i>Aphis gossypii</i> <i>Macrosiphum euphorbiae</i>	<i>Aphidoletes aphidimyza</i> <i>Aphidius colemani</i> <i>Aphidius marvicariae</i>
<i>Tetranychus urticae</i>	<i>Phytoseiulus persimilis</i>
<i>Thrips tabaci</i> <i>Frankliniella occidentalis</i>	<i>Amblyseius cucumeris</i> <i>Orius sp.</i>
<i>Heliothis armigera</i> <i>Spodoptera littoralis</i>	<i>Bacillus thuringiensis</i>

2.3. ΑΛΕΥΡΩΔΗΣ

Ο αλευρώδης των θερμοκηπίων, *Trialeurodes vaporariorum*, είναι ένας από τους σημαντικότερους εχθρούς, τόσο των θερμοκηπιακών καλλιεργειών της περιοχής όσο και ολόκληρης της χώρας.

Είδος	: <i>Trialeurodes vaporariorum</i>
Γένος	: <i>Trialeurodes</i>
Οικογένεια	: <i>Aleurodidae</i>
Υπόταξη	: <i>Homoptera</i>
Τάξη	: <i>Hemiptera</i>



Ο βιολογικός κύκλος του αλευρώδη περιλαμβάνει τα εξής στάδια: αυγό, πρώτο, δεύτερο, τρίτο, τέταρτο νυμφικό στάδιο και τέλειο. Ο απαιτούμενος

χρόνος για την ανάπτυξη καθώς και η διάρκεια ζωής του τέλειου εξαρτώνται κυρίως από τη θερμοκρασία και το φυτό ξενιστή.

Η αντιμετώπιση του *Trialeurodes vaporariorum* γίνεται με την παρασιτική σφήκα *Encarsia Formosa*.

Είδος : *Encarsia Formosa*

Γένος : *Encarsia*

Οικογένεια : *Aphelinidae*

Τάξη : *Hymenoptera*



Encarsia Formosa



Τοποθέτηση *Encarsia Formosa* σε βλαστό τομάτας

Ο βιολογικός κύκλος του εντόμου αυτού περιλαμβάνει τα εξής στάδια: αυγό, 3 προνυμφικά στάδια, νύμφη, τέλειο. Όλα τα στάδια εκτός από το τέλειο αναπτύσσονται μέσα στον ξενιστή, δηλαδή τη νύμφη του αλευρώδη. Το θηλυκό αφήνει ένα αυγό σε όλα τα νυμφικά στάδια του αλευρώδη, αλλά προτιμάει τα 3^ο και 4^ο νυμφικά στάδια αφού αυτά δίνουν τις καλύτερες ευκαιρίες για την επιτυχή ανάπτυξή τους. Στο μέσο της ανάπτυξής της η *E. Formosa*, κάνει την παρασιτισμένη νύμφη μαύρη.

Η ανάπτυξη της *E.Formosa* εξαρτάται ειδικά από την ηλικία του ξενιστή και τη θερμοκρασία. Στους 23°C η νύμφη του αλευρώδη γίνεται μαύρη 10 μέρες μετά τον παρασιτισμό.

Θερμοκρασία	Διάρκεια ανάπτυξης (ημέρες)	
	<i>T.vaporariorum</i>	<i>E.formosa</i>
20°C	30,8	28,2
25°C	24,4	15,6

Πίνακας 3: Χρόνος ανάπτυξης από αυγό σε τέλειο της *E.Formosa* και του *T.vaporarium* στη τομάτα σε διαφορετικές θερμοκρασίες
M. Malais- W.J.Revensberg, ΓΝΩΡΙΖΟΝΤΑΣ ΚΑΙ ΑΝΑΓΝΩΡΙΖΟΝΤΑΣ (KOPPERT)

Για την εξαπόλυση της *Encarsia Formosa* μεγάλη σημασία έχουν τα μέτρα υγιεινής τα οποία παίρνουμε Ιανουάριο – Φεβρουάριο. Οι πρώτες εξαπολύσεις γίνονται όταν η θερμοκρασία είναι περίπου 18°C στο θερμοκήπιο και όταν έχουμε μικρό αριθμό κατάλληλων σταδίων.

Σε θερμοκρασίες κάτω των 18°C *Encarsia Formosa* ζει και αναπαράγεται, αλλά δεν πετάει (μόνο περπατάει) και ο παρασιτισμός γίνεται με πολύ αργό ρυθμό. Όταν έχουμε 0,3-0,5 άτομα αλευρώδη ανά φυτό κάνουμε 5-7 εξαπολύσεις σε κάθε εξαπόλυση με 2.000 άτομα *Encarsia Formosa*. Όταν έχουμε 0,5-1 άτομα αλευρώδη ανά φυτό, κάνουμε 5-7 εξαπολύσεις με 3.000 άτομα ανά εξαπόλυση.

Στην αρχή οι εξαπολύσεις γίνονται κάθε 8-9 ημέρες και αργότερα ανάλογα με τον πληθυσμό και τις θερμοκρασίες που επικρατούν κάθε 14-18 ημέρες. Μεγάλη σημασία για την επιτυχία της αντιμετώπισης του αλευρώδη έχει το πότε κάνουμε την πρώτη εξαπόλυση.

Η τοποθέτηση της *Encarsia Formosa* γίνεται με συγκεκριμένο τρόπο μέσα στο θερμοκήπιο. Τοποθετούμε τα καρτελάκια αρχίζοντας από τα κάτω φύλλα στην πρώτη εξαπόλυση και ανεβαίνοντας προς τα πάνω στις επόμενες εξαπολύσεις, εξακολουθώντας την ανάπτυξη του φυτού. Ο μεγαλύτερος πληθυσμός της *Encarsia Formosa* τοποθετείται περιφερειακά κοντά στα παράθυρα, στα θερμότερα σημεία του θερμοκηπίου και από την έξω πλευρά των διπλών γραμμών και λιγότερο στο εσωτερικό της καλλιέργειας.

Ο παρασιτισμός γίνεται εμφανής στο μισό περίπου του βιολογικού κύκλου της *Encarsia Formosa*. Για να έχουμε επιτυχία, θα πρέπει ο παρασιτισμός να κυμαίνεται στο 70-90%. Τα υγιή φύλλα που φέρουν παρασιτισμένες προνύμφες αλευρώδη δεν πρέπει να απομακρύνονται από το θερμοκήπιο. Αν χρειαστεί να γίνει αποφύλλωση θα πρέπει τα φύλλα να μένουν για λίγες μέρες στο θερμοκήπιο για να πραγματοποιείται η εκκόλαψη του ωφέλιμου.

Έχει παρατηρηθεί περίπτωση κατά την οποία μετά από δύο εξαπολύσεις εξαφανίστηκε ο αλευρώδης από το θερμοκήπιο. Αυτό συμβαίνει γιατί το ωφέλιμο εξαφάνισε και τα αυγά και τις προνύμφες 1^{ου} και 2^{ου} σταδίου του αλευρώδη, εξαιτίας του μεγάλου αριθμού του ωφέλιμου που εξαπολύσαμε.

Πολλές φορές παρατηρείται το εξής: ενώ έχουμε παρασιτισμό 80%, εντούτοις εμφανίζεται «καπνιά» στη φυλλική επιφάνεια, περισσότερο κοντά στα παράθυρα. Αυτό συμβαίνει γιατί έχουμε αθρόα εισαγωγή αλευρώδη από τα παράθυρα και ο αριθμός αυτών ανά φυτό είναι πολύ μεγάλος. Στην περίπτωση αυτή κάνουμε μια επέμβαση με *Savona* 1% στις κορυφές των φυτών (2-3 φύλλα). Με την επέμβαση αυτή δεν προκαλούμε ζημιά στο ωφέλιμο γιατί αυτό δεν ανεβαίνει στην κορυφή.

Αν η προσβολή είναι πολύ μεγάλη, τότε επεμβαίνουμε με *Savona* 1% και *buprofezin* (*Applaud*). Προς το τέλος της καλλιέργειας μπορούν να γίνουν αφαίρεση φύλλων και κορυφολογήματα γιατί μειώνονται οι εστίες μόλυνσης.

Η *Encarsia Formosa* εφοδιάζεται προσκολλημένη πάνω σε χάρτινα καρτελάκια, σε μορφή μαύρων παρασιτισμένων προνυμφών του αλευρώδη, από τις οποίες ξεπροβάλλει γρήγορα το τέλειο, αμέσως μετά και η διανομή είναι εύκολο να υπολογιστεί. Με το να προμηθεύεται πάνω σε κομμάτια χαρτιού, το προϊόν είναι απαλλαγμένο από άλλους οργανισμούς και φθάνει στον παραγωγό σε πολύ καλές συνθήκες. Το διεθνές εμπορικό του όνομα είναι *EN-STRIP*.

2.3.1. Συμπληρωματικά μέτρα

α. Αλευρώδης του θερμοκηπίου (*Trialeurodes vaporariorum*)

- Χρήση εντομοστεγών δικτύων.
- Τοποθέτηση κίτρινων, μπλε παγίδων.

- Επέμβαση με φυτοπροστατευτικά προϊόντα εκλεκτικής ή περιορισμένης διάρκειας εφόσον κριθεί αναγκαίο (λιπαρά άλατα Κ και Να, *buprofezin*, *dichlorvos*, κ.λπ.).
- Συστηματικός έλεγχος για έγκαιρη εντόπιση και απομάκρυνση προσβεβλημένων φυταρίων.

β. Αλευρώδης του καπνού (*Bemisia tabaci*)

Η αντιμετώπισή του δεν διαφέρει από αυτή του *Trialeurodes vaporariorum*.

2.4.ΦΥΛΛΟΡΥΚΤΕΣ

Τα σπουδαιότερα είδη είναι τα *Lyriomyza bryoniae*, *Lyriomyza trifolii* και *Lyriomyza huidobrensis*.

Είδη	: <i>Lyriomyza bryoniae</i> , <i>Lyriomyza trifolii</i> , <i>Lyriomyza huidobrensis</i>
Γένος	: <i>Lyriomyza</i>
Οικογένεια	: <i>Argomyzidae</i>
Τάξη	: <i>Diptera</i>



Lyriomyza

Ο βιολογικός κύκλος των φυλλορυκτών περιλαμβάνει το στάδιο του αυγού, τρία προνυμφικά, ένα νυμφικό και το στάδιο του τέλειου.

Τα τέλεια δραστηριοποιούνται με την ανατολή του ηλίου και η δραστηριότητά τους βρίσκεται στο maximum το πρωί.

Η σύζευξη πραγματοποιείται αμέσως μετά την εμφάνιση των τέλειων ατόμων, μπορεί να γίνει καθ' όλη τη διάρκεια του εικοσιτετραώρου αλλά συνηθίζεται με το φως της ημέρας.

Ο χρόνος ανάπτυξης του πληθυσμού εξαρτάται από τη θερμοκρασία και το φυτό ξενιστή.

Τα συμπτώματα της ζημιάς, που είναι ορατά στη φυλλική επιφάνεια του φυτού (οφιοειδείς στοές) προκαλούνται από τις προνύμφες των εντόμων.

Σημασία έχει τα φυτά που μεταφέρουμε από το σπορείο να είναι υγιή και αμόλυντα.

Εάν στην προηγούμενη καλλιέργεια υπήρχε έντονη προσβολή από *Lyrionomyza sp.* Εφαρμόζεται η εξής πρακτική: κλείνουμε το θερμοκήπιο για τρεις- τέσσερις μέρες, οπότε λόγω των υψηλών θερμοκρασιών που επικρατούν στο θερμοκήπιο βγαίνουν τα ακμαία και τότε επεμβαίνουμε με *dichlorvos*.

Εγκαιρη επισήμανση της παρουσίας του εντόμου γίνεται με την αναζήτηση των πρώτων νυγμάτων και με τη βοήθεια κίτρινων χρωμοπαγίδων.

Η βιολογική καταπολέμηση των φυλλορυκτών γίνεται με τις παρασιτικές σφήκες *Dacnusa sibirica* (ενδοπαράσιτο) και *Diglyphus isaea* (εκτοπαράσιτο).

Είδη : *Dacnusa sibirica*, *Diglyphus isaea*

Γένος : *Dancusa*, *Diglyphus*

Οικογένεια : *Eulophidae*

Τάξη : *Hymenoptera*



Dacnusa sibirica



Diglyphus isaea

Το ενδοπαράσιτο *Dacnusa sibirica* προτιμά το πρώτο και το δεύτερο προνυμφικό στάδιο του φυλλορύκτη. Τα αυγά του τοποθετούνται μέσα στην προνύμφη και τα τέλεια άτομα βγαίνουν από τις νύμφες του ξενιστή. Ο χρόνος ανάπτυξης του *D. sibirica* είναι μικρότερος από αυτόν του φυλλορύκτη.

Το θηλυκό τέλειο άτομο του *Diglyphus isaea* παραλύει την προνύμφη του φυλλορύκτη και μετά τοποθετεί ένα αυγό δίπλα στον ξενιστή. Συνήθως παρασιτίζονται τα δεύτερο και τρίτο προνυμφικά στάδια. Ο χρόνος ανάπτυξης του *D. isaea* είναι μικρότερος από αυτό του ξενιστή. Το εκτοπαράσιτο «δουλεύει» ιδιαίτερα καλά στις υψηλές θερμοκρασίες. Έτσι, κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού, όταν οι γενιές του φυλλορύκτη επικαλύπτονται, αυτό είναι ένα τεράστιο πλεονέκτημα γιατί ο πληθυσμός του παρασίτου μπορεί να αναπτυχθεί γρήγορα.

Θερμοκρασία	Χρόνος ανάπτυξης (ημέρες)		
	<i>L.trifolii</i>	<i>L.bryoniae</i>	<i>D.isaea</i>
15°C	44,0	40,6	26,0
20°C	24,6	26,5	16,6
25°C	16,6	17,1	10,5

Πίνακας 4: Ο ολικός χρόνος ανάπτυξης του *L.trifolii*, *L.bryoniae* και *D.isaea* στην τομάτα σε διαφορετικές θερμοκρασίες

Πηγή: M. Malais – J.Ravensberg, ΓΝΩΡΙΖΟΝΤΑΣ ΚΑΙ ΑΝΑΓΝΩΡΙΖΟΝΤΑΣ (KOPPERT)

Η έναρξη των εξαπολύσεων των ωφελίμων γίνεται με την εμφάνιση των πρώτων νυγμάτων. Κάνουμε 3-4 εξαπολύσεις με 250-500 άτομα. Οι εξαπολύσεις γίνονται ανά 10 μέρες. Στην αρχή της καλλιέργειας και μέχρι τον Απρίλιο κάνουμε εξαπόλυση με *Dacnusa sibirica*. Από τον Απρίλιο μέχρι και το Μάιο οι εξαπολύσεις που κάνουμε είναι με μείγμα των δύο ωφελίμων σε αναλογία 90:10. Από το Μάιο και μετά οι εξαπολύσεις γίνονται μόνο με *Diglyphus isaea*.

Ο καλός αερισμός και η χαμηλή υγρασία δεν ευνοούν την ανάπτυξη του εντόμου.

Είναι επίσης απαραίτητο να γίνεται έλεγχος της σχέσης εχθρού και παρασίτου ώστε να γίνεται διορθωτική επέμβαση όπου χρειάζεται. Αν παρ'

όλα αυτά διαπιστώσουμε ότι οι προσβολές κυμαίνονται σε υψηλά επίπεδα, τότε επεμβαίνουμε με *cyromazine* (*Trigard*) και μόνο από το έδαφος (με ριζοπότισμα).

Πρέπει να τονιστεί, ότι το *Dacnusa sibirica* συνιστάται ειδικά σε περιπτώσεις που οι προσβολές από φυλλορύκτη είναι ακόμα σε χαμηλό επίπεδο και σε χαμηλότερες θερμοκρασίες, για παράδειγμα το χειμώνα και την άνοιξη, ενώ αντίθετα το *Diglyphus isaea* είναι πιο αποτελεσματικό όταν έχουμε μεγαλύτερες πυκνότητες φυλλορύκτη και υψηλότερες θερμοκρασίες.

Τα παράσιτα διατίθενται σε τέλεια, μέσα σε ανακινούμενα μπουκάλια, τα οποία επιτρέπουν μια κανονική διανομή σ' όλη την καλλιέργεια. Διατίθενται σαν ένα είδος ή σε μείγμα. Το διεθνές εμπορικό όνομα για το *Dacnusa sibirica* είναι *MINUSA* και για το *Diglyphus isaea* είναι *MIGLYPHUS*. Το διεθνές εμπορικό όνομα του προϊόντος που περιέχει το μείγμα των δύο ειδών είναι *MINEX*.

Λυριόμυζες (*Lyriomyza bryoniae*, *Lyriomyza trifolii*, *Lyriomyza huidobrensis*)

- Έναρξη εξαπολύσεων αμέσως μετά τη διαπίστωση της παρουσίας της και αυτή μπορεί να γίνει είτε από τη σύλληψη ακμαία στις κίτρινες παγίδες, είτε με την παρατήρηση των πρώτων νυγμάτων διατροφής, είτε με την εμφάνιση των πρώτων στοών.
- Σε περίπτωση εξαπολύσεων κατά το μήνα Αύγουστο χρησιμοποιείται το εκτοπαράσιτο *Diglyphus isaea* (100 άτομα/στρ./10 μέρες και μέχρι δύο εξαπολύσεις).
- Σε εξαπολύσεις που γίνονται μετά το Σεπτέμβριο και μέχρι Νοέμβριο χρησιμοποιούνται μείγματα του ενδοπαράσιτου *Dacnusa sibirica* και του εκτοπαράσιτου *Diglyphus isaea* (300 άτομα/στρ./15 μέρες).
- Από Νοέμβριο- Μάρτιο γίνονται εξαπολύσεις με το ενδοπαράσιτο *Dacnusa sibirica* (300 άτομα/στρ./15 μέρες).
- Από Μάρτιο και μετά χρησιμοποιούνται μείγματα πληθυσμών των δύο παρασίτων.

- Η συνέχιση των εξαπολύσεων εξαρτάται από τα αποτελέσματα τακτικών δειγματοληψιών που μας δίνουν τη σχέση εχθρού-παρασίτου.

2.4.1. Συμπληρωματικά μέτρα

Ριζοπότισμα με *cyromazine* (θα πρέπει ν' αποφεύγεται η χρήση του στο έδαφος τουλάχιστον ένα μήνα πριν το τέλος της καλλιέργειας).

2.5. ΑΦΙΔΕΣ

Τα κυριότερα είδη των αφίδων είναι τα: *Myzus persicae*, *Aphis gossypii* και *Macrosiphum euphorbiae*.

Είδη	: <i>Myzus persicae</i> , <i>Aphis gossypii</i> , <i>Macrosiphum euphorbiae</i>
Γένη	: <i>Myzus</i> , <i>Aphis</i> , <i>Macrosiphum</i>
Οικογένεια	: <i>Aphididae</i>
Υπεροικογένεια	: <i>Aphidoidea</i>
Υποτάξη	: <i>Homoptera</i>
Τάξη	: <i>Hemiptera</i>



Myzus persicae



Aphis gossypii



Macrosiphum euphorbiae

Οι αφίδες έχουν πολύπλοκο βιολογικό κύκλο και εμφανίζονται πολυμορφικές. Ο τυπικός βιολογικός κύκλος των αφίδων είναι ο εξής: Το φθινόπωρο από τη σύζευξη αμφιγονικών ατόμων γεννιέται το χειμérico αυγό. Από την εκκόλαψη του αυγού γεννιούνται άπτερα θηλυκά άτομα που

αποτελούν τη θεμελιωτική γενιά. Η γενιά αυτή είναι η αρχή σειράς γενεών με βραχύ κύκλο που αναπαράγονται παρθενογενετικά. Στο τέλος του καλοκαιριού ορισμένα παρθενογενετικά άτομα γεννούν αμφιγονικά, τα θηλυκά των οποίων γεννούν το χειμérico αυγό. Στην πραγματικότητα ο ετήσιος βιολογικός κύκλος είναι άθροισμα πολλών επιμέρους γενεών.

Οι σοβαρότερες ζημιές που προκαλούν προέρχονται από τη μετάδοση των ιώσεων.

Εκτός των μέτρων υγιεινής που πρέπει να λαμβάνονται, η ύπαρξη εντομοπροστατευτικού δικτύου και η τοποθέτηση κίτρινων παγίδων, για έλεγχο των εισερχόμενων ειδών, θεωρούνται απαραίτητα.

Ο βιολογικός έλεγχος των αφίδων γίνεται με τη βοήθεια του αρπακτικού *Aphidoletes aphidimyza* και του παρασίτου *Aphidius colemani*.

Είδος	: <i>Aphidoletes aphidimyza</i>	Είδος	: <i>Aphidius colemani</i>
Γένος	: <i>Aphidoletes</i>	Γένος	: <i>Aphidius</i>
Οικογένεια	: <i>Cecidomyiidae</i>	Οικογένεια	: <i>Aphidiidae</i>
Τάξη	: <i>Diptera</i>	Τάξη	: <i>Hymenoptera</i>



Aphidius colemani



Aphidoletes aphidimyza

Το αρπακτικό *Aphidoletes aphidimyza* ή κηκιδόμυγα είναι δραστήριο κυρίως τη νύχτα. Κατά τη διάρκεια της ημέρας αναπαύεται σε καλυμμένα μέρη ανάμεσα στα φυτά. Παραμένει μέσα στο θερμοκήπιο από το Μάιο έως το Σεπτέμβριο. Ο βιολογικός του κύκλος (αυγό, προνύμφη, νύμφη, τέλειο), στους 21°C διαρκεί περίπου τρεισήμισι εβδομάδες. Όταν μια προνύμφη της κηκιδόμυγας επιτεθεί σε μία αφίδα, η αφίδα δεν υπερασπίζεται τον εαυτό της. Είναι ανίκανη να κάνει κάτι τέτοιο γιατί η κηκιδόμυγα εγχύει δηλητήριο μέσα

στο σώμα της. Αυτό το δηλητήριο παραλύει την αφίδα και το περιεχόμενο του σώματός της διαλύεται σε 10 λεπτά. Γενικά μια προνύμφη μπορεί να καταναλώσει από 10-100 αφίδες.

Όταν το παράσιτο *Aphidius colemani* (θηλυκό άτομο) έρθει σε επαφή με την αφίδα, προβάλλει την κοιλιά του, τρυπάει την αφίδα με τον ωσθέτη του και εναποθέτει ένα αυγό. Τέσσερα προνυμφικά στάδια του παράσιτου ολοκληρώνονται μέσα στην αφίδα. Πριν η προνύμφη τελειώσει την ανάπτυξη της, υφαίνει ένα κουκούλι μέσα στην αφίδα. Η παρασιτισμένη αφίδα πρήζεται, σκληραίνει και «μουμιοποιείται». Το τέλειο παράσιτο εγκαταλείπει τη «μούμια» από μια μικρή στρογγυλή τρύπα.

Με τους πρώτους πληθυσμούς γίνεται εισαγωγή του παρασίτου *Aphidius colemani*. Η αντιμετώπιση των αφίδων με τη βοήθεια του παρασίτου γίνεται μέχρι και το Μάιο.

Αρχίζουμε τις εξαπολύσεις με 500 άτομα ανά στρέμμα και κάνουμε τρεις εξαπολύσεις ανά 10 ημέρες και στη συνέχεια παρακολουθούμε τον παρασιτισμό. Το *A. colemani* δεν «δουλεύει» καλά σε υψηλές θερμοκρασίες.

Η διασπορά του παρασίτου γίνεται ομοιόμορφα σ' όλο το θερμοκήπιο τοποθετώντας το πάνω σε χαρτί ή φύλλο στην επιφάνεια του εδάφους κοντά στη σταγόνα, προσέχοντας να μην πέφτει νερό πάνω στο χαρτί ή στο φύλλο. Ιδιαίτερη προσοχή και παρακολούθηση χρειάζονται τα σημεία τοποθέτησης του παρασίτου, που είναι υπό μορφή «μούμιας» σε πριονίδι, γιατί κατατρώνονται από μυρμήγκια. Σε περίπτωση δημιουργίας αποικιών μυρμηγκιών κάνουμε τοπικές επεμβάσεις με *Savona* 1%.

Από το Μάιο και μετά η αντιμετώπιση των αφίδων γίνεται με το αρπακτικό *Aphidoletes aphidimyza*. Αυτό παρουσιάζει το μειονέκτημα ότι σε συνθήκες χαμηλής θερμοκρασίας και μικρών φωτοπεριόδων πέφτει σε διάπαυση.

Οι εισαγωγές του αρπακτικού γίνονται κάθε 8-10 ημέρες με 1.000 άτομα ανά στρέμμα και μέχρι να παρουσιαστεί μεγάλος αριθμός προνυμφών *Aphidoletes aphidimyza*.

Το *A. aphidimyza* σε αντίθεση με το *A. colemani* τοποθετείται κοντά στις αποικίες των αφίδων.

Ιδιαίτερη προσοχή χρειάζεται γιατί η προνύμφη του αρπακτικού είναι ευαίσθητη στα φυτοφάρμακα. Δεν είναι δυνατή η χρήση του *pirimicard* (Pirimor) βοηθητικά για τον έλεγχο του πληθυσμού των αφίδων. Αντίθετα

μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε το *pirimicard* όταν έχουμε κάνει εισαγωγές του παράσιτου *A. colemani* με πολύ καλά αποτελέσματα.

Χωρίς τοπικές επεμβάσεις είναι δύσκολη η αντιμετώπιση των αφίδων με το παράσιτο ή το αρπακτικό. Όταν χρειαστεί να γίνουν, επεμβαίνουμε με *Savona* 2% τοπικά ή *Savona* 1% και *pirimicard*. Πρέπει να γίνεται καλή διαβροχή όπου υπάρχουν αποικίες αφίδων. Ακόμη, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε *dichlorvos* σε τοπικούς ψεκασμούς.

Το *A. colemani* διαπιστώθηκε ότι «δουλεύει» καλύτερα με το *Aphidius matricariae*, που είχε εφαρμοστεί προηγούμενα χρόνια.

Το αρπακτικό διατίθενται σαν μαύρες νύμφες αναμειγμένες με βερμικουλίτη και το παράσιτο σαν παρασιτισμένες νύμφες (μούμιες), και τα δύο σε ανακινούμενα μπουκάλια. Το διεθνές εμπορικό όνομα του *A. aphidimyza* είναι *APHIDEND* και του *A. colemani* είναι *APHIPAR*.

Αφίδες (*Myzus persicae*, *Macrosiphum euphorbiae*, *Aphis gossypii*)

- Έγκαιρη επισήμανση με τη βοήθεια κίτρινων παγίδων και δειγματοληψιών.
- Προσδιορισμός του είδους.
- Άμεση εξαπόλυση του κατάλληλου παρασιτοειδούς ανάλογα με το είδος της αφίδας.

Εναντίον της *Myzus persicae* χρησιμοποιούμε το *Aphidius colemani* ενώ εναντίον της *Macrosiphum euphorbiae* χρησιμοποιούμε το *Aphellinus abdominalis*.

Συμπληρωματικά για το *Macrosiphum euphorbiae* μπορεί να χρησιμοποιηθεί το *Pirimicarb* που εξακολουθεί να έχει καλά αποτελέσματα.

Εναντίον του *Aphis gossypii* χρησιμοποιούμε το *Aphidius colemani*.

- Κάνουμε εξαπολύσεις με 500 άτομα/στρ. *Aphidius colemani* και 200 άτομα/στρ. *Aphellinus abdominalis* κάθε 10 μέρες για 2 - 3 φορές.
- Συμπληρωματικά μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε το αρπακτικό *Aphidoletes aphidimyza* 1.000 άτομα/ στρ. κάθε 14 μέρες.
- Τα παρασιτοειδή τα χρησιμοποιούμε όταν έχουμε ομοιόμορφη κατανομή των πληθυσμών των αφίδων μέσα στο θερμοκήπιο ενώ το αρπακτικό όταν η προσβολή εμφανίζεται σε κηλίδες υπό μορφή αποικιών.

- Εξαπολύσεις αρχίζουμε πάλι από τέλη Μαρτίου και μετά εφόσον διαπιστωθούν προσβολές από αφίδες.

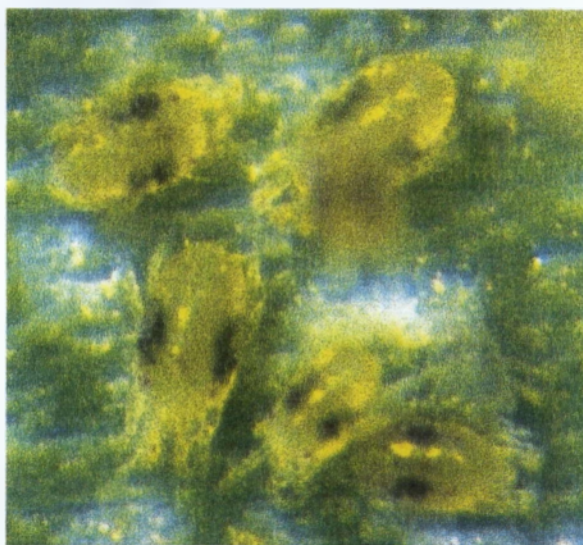
2.5.1. Συμπληρωματικά μέτρα

Τοπικοί ψεκασμοί με λιπαρά άλατα Κ, Να 1-15% στα σημεία όπου η προσβολή είναι μεγάλη.

2.6. ΑΚΑΡΕΑ

Το σπουδαιότερο είδος είναι ο *Tetranychus urticae*, άκαρι το οποίο ευνοείται από υψηλές θερμοκρασίες, μεγαλύτερες των 30°C, και χαμηλή σχετική υγρασία, μικρότερη από 50%.

Είδος	: <i>Tetranychus urticae</i>
Γένος	: <i>Tetranychus</i>
Υποοικογένεια	: <i>Tetranychinae</i>
Οικογένεια	: <i>Tetranychidae</i>
Τάξη	: <i>Acarina</i>



Tetranychus urticae

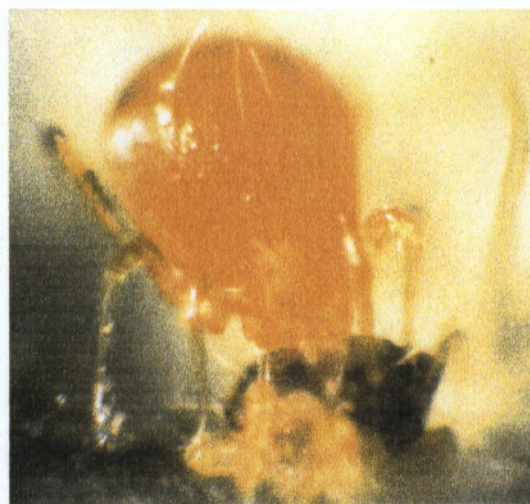
Ο τετράνυχος έχει ένα βιολογικό κύκλο πέντε σταδίων: αυγό, προνύμφη, πρωτονύμφη, δευτερονύμφη και τέλειο. Ο χρόνος εξέλιξης του

τετράνουχου εξαρτάται κυρίως από τη θερμοκρασία. Σε θερμοκρασίες κάτω από 12°C η ανάπτυξη του τετράνουχου αναχαιτίζεται, ενώ σε θερμοκρασίες πάνω από 40°C είναι καταστροφική.

Αν η προηγούμενη καλλιέργεια είχε προσβολή από τετράνουχο, τότε χρειάζεται οπωσδήποτε μια επέμβαση πριν την έναρξη της καλλιέργειας με *dichlorvos* και *fenbutatin oxide* (Vendex). Ψεκάζουμε το σκελετό του θερμοκηπίου, τα υλικά κάλυψης καθώς και τον εσωτερικό χώρο του θερμοκηπίου. Επίσης, καλή ζιζανιοκτονία μέσα και έξω από το θερμοκήπιο είναι απαραίτητη.

Η βιολογική καταπολέμηση του τετράνουχου γίνεται με το αρπακτικό άκαρι *Phytoseiullus persimilis*.

Είδος	: <i>Phytoseiullus persimilis</i>
Γένος	: <i>Phytoseiullus</i>
Οικογένεια	: <i>Phytoseiidae</i>
Τάξη	: <i>Acarina</i>



Phytoseiullus persimilis

Ο βιολογικός κύκλος του *P. Persimilis* ταυτίζεται με αυτόν του τετράνουχου. Περιλαμβάνει, δηλαδή, τα στάδια του αυγού, της προνύμφης, της πρωτονύμφης, της δευτερονύμφης και του τέλειου. Η θερμοκρασία και η υγρασία είναι οι σημαντικότεροι παράγοντες που επηρεάζουν το χρόνο εξέλιξης του *P. Persimilis*. Το ίδιο ισχύει και για τον τετράνουχο. Θερμοκρασίες

από 20°C έως 30°C και υγρασία 65-70% θεωρούνται άριστες συνθήκες και για τους δύο οργανισμούς. Το θηλυκό του αρπακτικού τρώει όλα τα στάδια του τετράνυχου. Η προνύμφη δεν διατρέφεται αλλά οι νύμφες τρώνε αυγά προνύμφες και νύμφες του τετράνυχου. Η θερμοκρασία στην οποία το αρπακτικό ελέγχει τον τετράνυχο είναι ανάμεσα 15-25°C. Στους 20°C, ένα τέλειο αρπακτικό σκοτώνει πέντε τέλειους τετράνυχους ή είκοσι νεαρές προνύμφες και αυγά. Τέλος, πρέπει να τονισθεί ότι το *P. Persimilis* είναι απολύτως εξαρτώμενο από τον τετράνυχο.

Η εισαγωγή του αρπακτικού γίνεται μόλις εμφανιστούν οι πρώτες χλωρωτικές κηλίδες. Τοποθετούμε 3.000 – 12.000 άτομα ανά στρέμμα ανάλογα με την περίπτωση, 6-8 άτομα *P. Persimilis* ανά τετραγωνικό μέτρο στις εστίες και 1-2 άτομα του αρπακτικού ανά τετραγωνικό μέτρο στο υπόλοιπο του θερμοκηπίου.

Η εφαρμογή του *P. Persimilis* στην τομάτα γίνεται με χάρτινα σακουλάκια, τα οποία κρεμάμε στα φύλλα, ενώ στο αγγούρι γίνεται με τοποθέτηση πληθυσμού πάνω στο θερμοκήπιο είναι να κόβουμε τα φύλλα όπου έχει εγκατασταθεί και να τα τοποθετούμε σε φυτά που έχουν προσβολή από τετράνυχο. Η εργασία αυτή πρέπει να γίνεται με μεγάλη προσοχή γιατί υπάρχει ο κίνδυνος μαζί με το ωφέλιμο να μεταφέρεται και ο τετράνυχος.

Έχει παρατηρηθεί ότι όταν το 30% της φυλλικής επιφάνειας έχει αφαιρεθεί, τότε η ζημιά που μπορεί να προκύψει από τον τετράνυχο δεν είναι αξιόλογη.

Όταν η θερμοκρασία είναι μεγαλύτερη των 30°C και η υγρασία μικρότερη του 60%, το *P. Persimilis* δεν «δουλεύει» καλά και για το λόγο αυτό το θερμοκήπιο χρειάζεται ύγρανση.

Αν για οποιοδήποτε λόγο, ξεφύγει ο έλεγχος του τετράνυχου, τότε κάνουμε μια επέμβαση με το *fenbutatin oxide*, το οποίο πρέπει να τονίσουμε ότι «δουλεύει» καλά μόνο σε υψηλές θερμοκρασίες.

Το αρπακτικό διατίθεται σε ανακινούμενα μπουκάλια. Με αυτά τα μπουκάλια οι φυσικοί εχθροί του τετράνυχου μπορούν να διανεμηθούν πολύ γρήγορα σ' όλη την καλλιέργεια. Το διεθνές εμπορικό όνομα του προϊόντος είναι *SPIDEX*. Τα αρπακτικά επίσης διατίθενται και σε χάρτινα σακουλάκια. Αυτή η συσκευασία συνιστάται ειδικά στην καλλιέργεια της τομάτας. Το διεθνές εμπορικό όνομά του είναι *SPIDEX- PLUS*.

2.7.ΘΡΙΠΕΣ

Τα σπουδαιότερα είδη είναι ο *Thrips tabaci* και ο *Frankliniella occidentalis*.

Είδη : *Thrips tabaci*, *Frankliniella occidentalis*

Γένη : *Thrips*, *Frankliniella*

Οικογένεια : *Thripidae*

Τάξη : *Thysanoptera*



Thrips tabaci



Frankliniella occidentalis

Ο βιολογικός κύκλος του θρίπα περιλαμβάνει έξι στάδια: αυγό, δύο στάδια κάμπιας, ένα προνυμφικό, ένα νυμφικό και το στάδιο του τέλειου. Ο χρόνος που απαιτείται για την ανάπτυξη του *T. tabaci* εξαρτάται από τη θερμοκρασία. Ο θρίπας μπορεί να αναπαραχθεί με γονιμοποίηση ή όχι. Τα αρσενικά στον πληθυσμό είναι σπάνια. Αυτό συμβαίνει γιατί τα μη γονιμοποιημένα θηλυκά παράγουν μόνο θηλυκά.

Η εφαρμογή εντομοπροστατευτικού δικτύου στα ανοίγματα του θερμοκηπίου έχει μεγάλη σημασία για την αντιμετώπιση του θρίπα. Η τοποθέτηση 3-5 παγίδων ανά στρέμμα, χωρίς μπλε, βοηθά την έγκαιρη επισήμανση του θρίπα.

Η βιολογική καταπολέμηση του θρίπα γίνεται με το αρπακτικό άκαρι *Amblyseius cucumeris* και αρπακτικά έντομα του γένους *Orius*.

Είδος : *Amblyseius cucumeris*

Γένος : *Amblyseius*

Οικογένεια : *Phytoseiidae*

Τάξη : *Acarina*

Είδος : *Orius sp.*

Γένος : *Orius*

Οικογένεια : *Anthocoridae*

Υποτάξη : *Heteroptera*

Τάξη : *Hemiptera*



Amblyseius cucumeris



Orius sp.

Ο βιολογικός κύκλος του *A. cucumeris* περιλαμβάνει τα εξής στάδια: αυγό, προνύμφη, δύο νυμφικά στάδια και τέλειο. Το αρπακτικό αρπάζει τη λεία του και την απομυζά εντελώς. Πολλές φορές η προνύμφη του θρίπα προσπαθεί να αμυνθεί παράγοντας μια δυσάρεστη οσμή, λερώνοντας τον εχθρό της. Το αρπακτικό τότε αφήνει μια λίγο τη λεία του και καθαρίζεται πριν ξαναρχίσει τη δράση του. Ο χρόνος ανάπτυξης του ακάρεος είναι 6-9 ημέρες σε θερμοκρασία 25°C.

Μια αρπακτική ανθόκορις του γένους *Orius* έχει επτά στάδια ανάπτυξης: αυγό, 5 νυμφικά και τέλειο. Η ανάπτυξή τους σταματά σε θερμοκρασίες κάτω των 15°C. Είναι ταχύτατα έντομα. Όλα τα στάδια τους συλλαμβάνουν και σκοτώνουν μικρά έντομα. Κρατούν τη λεία τους με τα μπροστινά πόδια χωρίς να κινούνται και την απομυζούν. Σκοτώνουν πολύ περισσότερα έντομα απ' όσα χρειάζονται για να τραφούν.

Με το ξεκίνημα της καλλιέργειας εξαπολύουμε το αρπακτικό άκαρι *Amblyseius cucumeris*. Έγκαιρες εισαγωγές μεγάλων ποσοτήτων είναι απαραίτητες, ειδικά για την καλλιέργεια αγγουριού, για να ελεγχθεί ο θρίπας. Κάνουμε δύο εισαγωγές με 10.000 άτομα του *A.cucumeris* ανά στρέμμα. Η τοποθέτησή του γίνεται στα πατόφυλλα ή κοντά στο έδαφος όπου υπάρχει υγρασία.

Οι συσκευασίες που διατίθενται είναι σε πλαστικά μπουκάλια και σε χάρτινα σακουλάκια. Τα σακουλάκια τα χρησιμοποιούμε όταν η υγρασία είναι πολύ χαμηλή και στην τομάτα (1 σακουλάκι κάθε 4° -5° φύλλο). Με τα πλαστικά μπουκάλια θα πρέπει να γίνεται διασπορά του *A.cucumeris* σ' όλο τα φυτά.

Το *A.cucumeris* είναι δύσκολο να ελέγξει το θρίπα. Γι' αυτό είναι απαραίτητη και η εξαπόλυση του *Orius sp.* ανά στρέμμα.

Η αντιμετώπιση του θρίπα μόνο με το *A.cucumeris* είναι δύσκολη γιατί το άκαρι αυτό πέφτει σε διάπαιση.

Για παράδειγμα, στην πιπεριά, αν έχουμε πληθυσμούς μέχρι 3 θρίπες/άνθος, τότε εξαπολύουμε *A.cucumeris*. Όταν όμως έχουμε περισσότερους από 3 θρίπες/άνθος, τότε εξαπολύουμε *Orius sp.*

Με πληθυσμό πάνω από 8 θρίπες/ άνθος η αντιμετώπιση είναι δύσκολη. Αν ο πληθυσμός αυτός παρατηρηθεί τέλη Ιουνίου ή και αργότερα, δεν υπάρχει λόγος ανησυχίας, γιατί τελειώνει η καλλιέργεια και δεν έχει νόημα η εξαπόλυση.

Το αρπακτικό ακάρι, όπως αναφέρθηκε και πιο πάνω, διατίθεται σε ανακινούμενα μπουκάλια που επιτρέπουν την απλή και συνεχή διανομή του αρπακτικού σ' όλη την καλλιέργεια. Το διεθνές εμπορικό όνομα του προϊόντος είναι *THRIPEX*. Το αρπακτικό διατίθεται επίσης σε χάρτινα σακουλάκια. Αυτά εύκολα μπορούν να κρεμαστούν στο φυτό. Κάθε ένα από αυτά έχει μια μικρή αποικία αρπακτικών να κρεμαστούν στο φυτό. Κάθε ένα από αυτά έχει μια μικρή αποικία αρπακτικών τα οποία προοδευτικά θα μεταναστεύσουν στην καλλιέργεια. Το διεθνές εμπορικό όνομα αυτού του προϊόντος είναι *THRIPEX-PLUS*.

Τα αρπακτικά έντομα *Ornus sp.* διατίθενται σε μορφή νυμφών και τέλειων εντόμων σε ανακινούμενα μπουκάλια. Το διεθνές εμπορικό όνομα του προϊόντος είναι *THRIPOR*.

Θρίπες (*Thrips tabaci*, *Frankliniella occidentalis*)

- Αποφυγή συγκαλλιέργειας με κολοκυνθοειδή.
- Αυστηρά μέτρα υγιεινής προ της φύτευσης.
- Αυστηρός έλεγχος των νεαρών φυταρίων κατά τη μεταφύτευση ώστε να διασφαλίζεται ότι τα φυτά είναι απαλλαγμένα θριπών.
- Τοποθέτηση μπλε παγίδων για την έγκαιρη επισήμανση του εχθρού.
- Σε περίπτωση παρουσίας χρησιμοποιούμε μπλε παγίδες 6m²/στρ.

Συνήθως δεν απαιτείται λήψη συμπληρωματικών μέτρων.

2.8.ΚΑΜΗΙΕΣ ΛΕΠΙΔΟΠΤΕΡΩΝ

Τα σπουδαιότερα είδη είναι το πράσινο σκουλήκι *Heliothis armigera* και το αιγυπτιακό σκουλήκι *Spodoptera littoralis*.

Είδη	<i>Heliothis armigera</i> , <i>Spodoptera littoralis</i>
Γένη	<i>Heliothis</i> , <i>Spodoptera</i>
Οικογένεια	<i>Noctuidae</i>
Τάξη	<i>Lepidoptera</i>



Heliothis armigera



Spodoptera littoralis



Spodoptera littoralis

Τα έντομα της οικογένειας αυτής έχουν τα εξής στάδια ανάπτυξης: αυγό, κάμπια, νύμφη τέλειο. Η ζημιά στα φυτά γίνεται από την κάμπια. Είναι εξαιρετικά λαίμαργες. Τρώνε όλα τα μέρη του φυτού και μολύνουν την καλλιέργεια με μεγάλες ποσότητες από περιττώματα.

Για την αντιμετώπιση του *Heliothis armigera* έχουμε πολύ καλά αποτελέσματα με την εφαρμογή του βακτηρίου *Bacillus thuringiensis*, το οποίο όμως δεν αντιμετωπίζει επιτυχώς το *Spodoptera littoralis*.

Το βακτήριο «δουλεύει» μόνο αν αφομοιωθεί με τον οργανισμό που θα ελέγξει. Οι νεαρές προνύμφες είναι ιδιαίτερα ευαίσθητες στο βακτήριο. Μετά

από μερικές ώρες, από τη στιγμή που οι κάμπιες αφομοίωσαν το βακτήριο, σταματάνε να τρώνε, και έτσι σταματάνε να ζημιώνουν το φυτό. Το βακτήριο παράγει σπόρια και κρυστάλλους πρωτεΐνης, οι οποίοι διασπώνται από ειδικά ένζυμα που εκκρίνονται στο πεπτικό σύστημα των κάμπιων. Συνήθως μια κάμπια πεθαίνει μετά από δυο έως πέντε μέρες μετά την απορρόφηση του βακτηρίου.

Για την αντιμετώπιση του *S.littoralis* χρησιμοποιούμε το εντομοκτόνο teflubenzuron (*Nomolt*), το οποίο όμως κάνει ζημιά στο *Orius sp.* και στα *Bombus terrestris*. Για να αποφύγουμε την επέμβαση αυτή μπορούμε να συλλέγουμε τους προσβεβλημένους καρπούς και να τους καταστρέφουμε. Επίσης, για την αντιμετώπισή του, όπως και άλλων λεπιδοπτέρων της οικογένειας *Noctuidae*, μπορούν να γίνουν επεμβάσεις με πιτυρούχα δολώματα. Για την παρασκευή του χρησιμοποιείται:

- trichlorfon 96% 1 kg, πίτουρα 0,5 kg και μελάσα ή ζάχαρη 1,8 kg.
- Carbazyl 75% (Sevin), 1,4 kg πίτουρα 0,5 kg και μελάσα ή ζάχαρη 1,8 kg.

Και στις δύο περιπτώσεις ανακατεύονται καλά τα παραπάνω συστατικά και προστίθεται όσο νερό χρειάζεται για να υγρανθεί το μίγμα, που στη συνέχεια διασκορπίζεται στις γραμμές των φυτών κατά τις απογευματινές ώρες.

Η εφαρμογή εντομοπροστατευτικού δικτύου δίνει πολύ καλά αποτελέσματα στην αντιμετώπιση των λεπιδοπτέρων.

Το βακτήριο *Bacillus thuringiensis* είναι πολύ αποτελεσματικό εναντίον των νεαρών κάμπιων και ως εκ τούτου πρέπει να εφαρμόζεται μόλις εμφανιστούν οι πρώτες κάμπιες. Αν κριθεί απαραίτητο η εφαρμογή πρέπει να επαναλαμβάνεται κάθε 10 ημέρες. Η ποσότητα του δραστικού υλικού που απαιτείται εξαρτάται από την καλλιέργεια και το μέγεθος των σκουληκιών. Ο ψεκασμός πρέπει να γίνεται στην κάτω επιφάνεια των φύλλων αφού οι νεαρές κάμπιες συχνά βρίσκονται εκεί.

Η δραστική ουσία του εμπορικού προϊόντος *BACTOSPEINE*, αποτελείται από σπόρια και κρυστάλλους πρωτεΐνης του βακτηρίου *B.thuringiensis*. Το προϊόν διατίθεται σαν βρέξιμη σκόνη. Η *BACTOSPEINE* μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε πολλές καλλιέργειες για τον έλεγχο των

προνυμφών των Λεπιδοπτέρων. Οι οδηγίες χρήσεως που αναγράφονται στη συσκευασία πρέπει να ακολουθούνται ακριβώς.



Bacillus thuringiensis

Λεπιδόπτερα (*Spodoptera littoralis*, *Heliothis armigera*)

- Χρησιμοποίηση εντομοστεγών δικτύων.
- Όταν έχουμε προσβολές από λεπιδόπτερα (εκτός του *Spodoptera littoralis*) επεμβαίνουμε με *Bacillus thuringiensis*.
- Θα πρέπει να πραγματοποιούνται δειγματοληπτικοί έλεγχοι ώστε η επέμβαση να γίνεται όταν οι προνύμφες είναι I^{ου} σταδίου.

ΤΟΞΙΚΟΤΗΤΑ ΕΝΤΟΜΟΚΤΟΝΩΝ ΣΤΑ ΩΦΕΛΙΜΑ ΕΝΤΟΜΑ

ΕΝΤΟΜΟΚΤΟΝΑ ΚΑΙ ΑΚΑΡΕΟΚΤΟΝΑ		LD 50 μg/kg ή όξια θανατηφόρα δόση	ΩΦΕΛΙΜΑ ΕΝΤΟΜΑ					
ΔΡΑΣΤΙΚΗ ΟΥΣΙΑ	ΚΟΙΝΑ ΟΝΟΜΑΤΑ		ΠΑΣΧΑΛΙΤΣΙΣ	ΣΥΡΦΙΣ	ΧΡΥΣΟΠΕΣ	ΑΡΠΑΚΤΙΚΑ ΕΤΕΡΟΠΤΕΡΑ	ΥΜΕΝΟΠΤΕΡΑ ΥΠΕΡ. ΠΑΡΑΣΙΤΑ	ΑΡΠΑΚΤΙΚΑ ΑΚΑΡΕΑ
ΑΣΕΡΙΑΤΕ	Ορθόιν	945	●		●	●	●	●
ΑΜΙΠΡΑΖΕ	Μίτιε	600	○			○	●	●
ΑΖΙΝΠΡΙΟΣ	Γκουεθόλο, Αζίν, Λαθόλο, Χίτιον, Μερφθόλο, Διαζίνφώζ, Γκουεθόλο	16	●	●	●	●	●	●
ΑΖΟCΥCΛΟΤΙΝ	Περονόλο				●		●	●
CΥΝΙCΧΑΤΙΠ	Πλίκιπρόν, Ακαρσίν	540	○		○	N	○	●
CΥΡΦΙΜΕΤΙΠΙΝΕ	Ρηικόρνε, Σύμπουc							●
ΔΕΛΤΑΜΕΤΙΠΙΝΗ	Ντελο	5.000	●		●	●	●	●
ΔΙΑΖΙΝΟΝ	Διαζινόν, Μπαζουντίν, Νηαζίν, Διαζολίν, Διαζόλο, Διαναζόλο	300	●	●	●	●	●	●
ΕCΘΟΡΟC + ΤΕΤΡΑΦΙΦΟΝ	Κελοθίν, Φόλντικ, Νηιφόλο, Μαιτόλο, Μικιτόν, Τέντιον, Μιτιφόν	890	○		○	N	●	●
ΔΙΜΕΤΙΟΛΑΤΕ	Ραγκόρ, Ροζινόν, Νηιμεφώζ, Νηιμεθόλο, Νηιμεθόξόλο, Νηιμεθόλο, Περφεκθόλο	150	●	●	●	●	●	●
ΔΙΦΛΟΒΕΝΖΥΛΟΝ	Νηιμωλό	4.640		○		○	N	○
ΕΝΟC	Βεραλόιν	25					○	
ΕΠΙΘΟΡΗΕΝCΑΠΒΕ	Κρανετόν	411			●	●	●	
ΦΕΝΙΠΡΟΠΙΠΟΝ	Φενιπρόν, Βειοφέν, Νηιαθόλο	500	●		●		●	●
ΛΙΝΔΑΝΕ	Λιντίν, Λινταφόρ, Λιντακόρ, Λιντί, Λιντανέξ, Λιντεξόν, Αγκρασόιντ κ.ά.		●	●	●		●	●
ΜΕΤΙΛΑΜΙCΟΡΡΙΟC	Τομαρόν, Μονίτορ	30	●	●	●	●	●	●
ΜΕΤΙΠΙΟΑΤΙΠΙΟΝ	Ουλτρασίντ	25	●	●	●	●	●	●
ΜΕΤΙΠΙΟΜΥΛ	Λαντίτ	17	●		○	●	●	●
ΜΕΝΙΠΙΠΙΟC	Μεθινοφώζ, Φασοντρίν	4	●	●	●	●	●	●
ΟΙCΘΡΑΛΑΤΙΠΙΟΝ	Κελοθόλο, Φολιτόλο, Πακόλο, Αγκροφώζ		●	●	●	●	●	●
ΡΕΠΜΕΤΙΠΙΝΗ	Περμασέκτι, Άμπαουc, Πόουc	4.000	●		●	●	●	●
ΡΗΟΖΑΛΟΝΕ	Ζολόν	120	○	○	○	○	○	○
ΡΗΟCΜΕΤ	Ιμιντόν	230	○		○	○	○	
ΡΥΠΙΜΙCΑΠΒΕ	Πιρτιόρ		○	○	○	○	○	○
ΒΑCΙΛΛΟC ΤΗΙΠΙΝΓΙΕΝCΙC	Μηκκτοασπίνη, Θουριόιντ		N		○	N	N	
CΑΠΒΑΛΥΛ	Σεθίν, Κορμιαρόλο, Κορμινέξ, Κορμινόλο, Κορμιατόξ, Νηιπρίν	500	●		●	●	●	●
ΔΙCΗΙΟΝΟC	Νηιτεθόλο, Νηογκόξ, Νηινοθόλο, Νηιθιτόν, Ερκοθόλο, Αμινιατρίξ, κ.ά.	56	●	●	●	●	●	●
ΓΕΙΝΑΛΕΡΑΤΕ	Σοειμισαίν		●		○	●	●	●
ΓΕΝΒΙΛΙΑΤΙΝ - ΟΧΥΔΕ	Θέντεξ	2.670			○	○		
ΓΕΝΤΙΠΙΟΝ	Αεμιασίντ	330					●	●
ΓΟΠΜΟΤΙΠΙΟΝ	Ανθίο	365	●		○		●	●
ΒΛΑΝΧΙΕC	Λευκό λάδο		N		N		○	○
ΡΗΟCΡΗΙΛΑΜΙΔΟΝ	Νηιμεπρόν	17	○		○	○	○	●
ΒΑΜΙΔΟΤΙΠΙΟΝ	Κιάδα	103	○	○	○	○	○	

ΟΔΗΓΟΙ

●	Υψηλή τοξικότητα
○	Μέση τοξικότητα
○	Χαμηλή τοξικότητα
N	Ουδέτερα
	Δεν υπάρχουν στοιχεία

2.9.ΑΛΛΟΙ ΖΩΙΚΟΙ ΕΧΘΡΟΙ

Νηματώδεις

Οι νηματώδεις που προσβάλλουν τα κηπευτικά υπό κάλυψη και προκαλούν σοβαρές ζημιές ανήκουν στο γένος *Meloidogyne*.

Οι κυριότεροι τρόποι αντιμετώπισης των νηματωδών είναι η αμειψισπορά, η εφαρμογή μέτρων φυτοϋγιεινής, η χρήση ανθεκτικών ποικιλιών και ανταγωνιστικών φυτών, η εφαρμογή νηματοβόρων οργανισμών και η χημική καταπολέμηση.



Meloidogyne

Τα μέτρα φυτοϋγιεινής περιλαμβάνουν τη φύτευση υγιών φυτών, την καταστροφή των ζιζανίων που αποτελούν τροφή για τους νηματώδεις και την παρεμπόδιση επιμόλυνση των θερμοκηπίων και των καλλιεργούμενων εκτάσεων.

Η αναμενόμενη απαγόρευση χρησιμοποίησης του βρωμιούχου μεθυλίου που αυτή τη στιγμή αποτελεί το κύριο μέσο αντιμετώπισης των νηματωδών, κάνει επιτακτική την ανάγκη εξεύρεσης εναλλακτικών τρόπων αντιμετώπισης όπως:

- Αυστηρά μέτρα υγιεινής προκειμένου ν' αποφευχθεί η μόλυνση «υγιών» θερμοκηπίων.
- Κατάλληλα καλλιεργητικά μέτρα όπως προσεκτική εκρίζωση των φυτών της προηγούμενης καλλιέργειας με όσο το δυνατόν περισσότερο ρίζωμα και επιμελημένη κατεργασία εδάφους.
- Προσθήκη υλικών πλούσιων σε οργανική ουσία όπως τύρφη, κοπριά για την ενίσχυση της ανταγωνιστικής χλωρίδας στο έδαφος.
- Θα πρέπει ν' αξιολογείται ο βαθμός μόλυνσης από τους νηματώδεις.
- Σε περιπτώσεις με σοβαρή μόλυνση συνιστάται:

(i) Απολύμανση με ατμό.

(ii) Χρησιμοποίηση κοκκωδών νηματοδοκτόνων σε όλη την επιφάνεια του θερμοκηπίου με τήρηση των οδηγιών χρήσης.

- Σε όλες τις περιπτώσεις θα πρέπει να αξιολογούνται οι διαθέσιμες ανθεκτικές – ανεκτικές ποικιλίες.

Έντομα εδάφους

Τα κυριότερα έντομα εδάφους που προσβάλλουν τις θερμοκηπιακές καλλιέργειες είναι το *Grylotalpa grylotalpa* (ορθόπτερο της οικογένειας *Grylotalpidae*), τα *Agriotes sp.* (κολεόπτερα της οικογένειας *Elateridae*) και τα *Agrotis sp.* (λεπιδόπτερα της οικογένειας *Noctuidae*).

Τα έντομα εδάφους αντιμετωπίζονται με καλλιεργητικά μέτρα, χημικά και βιολογική καταπολέμηση.

Τα καλλιεργητικά μέτρα αφορούν θερινές αρόσεις σε ξερό έδαφος και η αποτελεσματικότητά τους εξαρτάται από τον τύπο εδάφους, τις συνθήκες άρδευσης, τις κλιματικές συνθήκες και τα είδη *Elateridae* που επικρατούν. Σκοπός των αρόσεων, είναι η καταστροφή των αυγών και των νεαρών προνυμφών.

Η βιολογική καταπολέμηση των εντόμων εδάφους γίνεται με θέρμανση του εδάφους στους 50°C για 10min ή στους 40°C για 3 ώρες, για καταστροφή των προνυμφών. Επίσης μπορεί να εμφανιστεί ηλιοαπολύμανση, με κάλυψη του εδάφους το καλοκαίρι με πλαστικό πάχους 0,05mm για 4-10 εβδομάδες.

Έντομα εδάφους (*Agrotis sp.*, *Agriotes sp.*, *Grylotalpa grylotalpa*)

- Καλλιεργητικά μέτρα.

Επανεπιημμένη και καλή κατεργασία εδάφους.

- Συνιστάται χρήση πιτυρούχων δολωμάτων καθώς και κοκκοειδών εντομοκτόνων επαφής (όχι διασυστηματικά).

Cyrtopeltis tenuis

Το *Cyrtopeltis* (*Nesidiocoris*) *tenuis* είναι ένα έντομο που παρουσιάστηκε τα τελευταία χρόνια στα θερμοκήπια.

Είδος : *Nesidiocoris* (*Cyrtopeltis*) *tenuis*

Γένος : *Nesidiocoris* (*Cyrtopeltis*)

Οικογένεια : *Miridae*

Υποτάξη : *Heteroptera*

Τάξη : *Hemiptera*

Είναι έντομο που εμφανίζεται σε θερμά κλίματα. Αν και είναι πολυφάγο αρπακτικό, απομυζά τα φυτά για τροφή και χυμούς. Αυτή η απομύζηση παρουσιάζεται μόνο στα φυτά που είναι γλυκά όπως τομάτες, καπνός και άλλα *Solanaceae*.

Εναποθέτει τα αυγά του στους ιστούς των φύλλων και μόνο η άκρη είναι ορατή. Ο χρόνος αναπαραγωγής του εντόμου εξαρτάται από το είδος της καλλιέργειας, τη δυνατότητα εύρεσης τροφής και τις κλιματικές συνθήκες (π.χ. θερμοκρασία). Ενδεικτικά αναφέρεται ότι ο χρόνος ανάπτυξης των νυμφών στους 25°C στις τομάτες, όταν υπάρχει τροφή, είναι 17 ημέρες. Ο ολικός χρόνος μιας γενιάς είναι περίπου 1 μήνας σε θερμοκρασία 25°C.

Τρέφεται με τα αυγά και τα νυμφικά στάδια του *Trialeurodes vaporariorum*, μικρές αφίδες, όπως *Myzus persicae*, τετράνυχους και λιγότερο με θρίπες και αυγά λεπιδοπτέρων.

Στις τομάτες το *Cyrtopeltis tenuis* μπορεί να προκαλέσει μεγάλη ζημιά. Η απομύζηση των φυτών αυξάνεται όταν μειώνεται η δυνατότητα εύρεσης τροφής. Η ζημιά παρουσιάζεται περισσότερο στα νεαρά φυτά. Με την απομύζηση εκχύνονται ένζυμα τα οποία προκαλούν το θάνατο των κυττάρων που τσιμπιούνται, καθώς επίσης και των γειτονικών. Αυτό προκαλεί καφέ δακτυλίδια γύρω στο στέλεχος και στη βάση των φύλλων και των καρπών. Προσβάλλονται κυρίως τα αδύνατα σημεία του φυτού.

Η αντιμετώπιση του εντόμου γίνεται με τη χρήση των εντομοκτόνων *Dimilin (diflubenzuron)* και *Pirimor (pirimicard)*, που επιτρέπονται στην ολοκληρωμένη καταπολέμηση.

2. 10.ΕΧΘΡΟΙ

Πιπεριά

Οι κυριότεροι εχθροί και ασθένειες που έχουν βρεθεί να ζημιώνουν την πιπεριά είναι:

Έντομα

ΚΟΙΝΗ ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΕΙΔΗ	ΒΑΘΜΟΣ ΕΥΑΙΣΘΗΣΙΑΣ
1.Θρίπας	<i>Frankliniella occidentalis</i> , <i>Thrips tabaci</i>	++/+++
2.Αφίδες	<i>Myzus persicae</i> , <i>Macrosiphum euphorbiae</i> κ.α.	+ / ++
3.Προνύμφες Λεπιδοπτέρων	<i>Helicoverba armigera</i> , <i>Spodoptera littoralis</i> , <i>Agrotis s.p.</i> κ.α.	+
4.Βρωμούσες	Είδη οικογ. <i>Pentatomidae</i>	+
5.Αλευρώδης θερμοκηπίων	<i>Trialeurodes vaporariorum</i>	+

+: μικρή προσβολή, ++: μέτρια προσβολή, +++: σοβαρή προσβολή

Ακάρια

ΚΟΙΝΗ ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΕΙΔΗ	ΒΑΘΜΟΣ ΕΥΑΙΣΘΗΣΙΑΣ
1.Τετράνυχος	<i>Tetranychus urticae</i>	+
2.Άκαρι της πιπεριάς	<i>Polyphagotarsonemus latus</i>	+

+: μικρή προσβολή

Νηματώδεις

Η τομάτα ζημιώνεται από νηματώδεις του γένους *Meloidogynae*

Αγγούρι

Οι κυριότεροι εχθροί που έχουν παρατηρηθεί να κάνουν ζημιές στο αγγούρι φαίνονται στους παρακάτω πίνακες.

Έντομα

ΚΟΙΝΗ ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΕΙΔΗ	ΒΑΘΜΟΣ ΕΥΑΙΣΘΗΣΙΑΣ
1. Αλευρώδης θερμοκηπίου	<i>Trialeurodes vaporariorum</i>	+++
2. Αλευρώδης του καπνού	<i>Bemisia tabaci</i>	++
3. Λυριόμυζες	<i>Lyriomyza bryoniae</i> , <i>Lyriomyza trifolii</i> , <i>Lyriomyza huidobrensis</i>	+++
4. Θρίπες	<i>Thrips tabaci</i> , <i>Frankliniella occidentalis</i>	+++
5. Αφίδες	<i>Aphis gossypii</i> , <i>Myzus persicae</i>	++
6. Λεπιδόπτερα	Είδη κυρίως των οικογενειών <i>Noetuidae</i> , <i>Geometridae</i> κ.α.	+
7. Έντομα εδάφους	<i>Grylotalpa grylotalpa</i> , <i>Elateridae</i>	+

+: μικρή προσβολή, ++: μέτρια προσβολή, +++: σοβαρή προσβολή

Ακάρεα

ΚΟΙΝΗ ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΕΙΔΗ	ΒΑΘΜΟΣ ΕΥΑΙΣΘΗΣΙΑΣ
Τετράνυχτοι	<i>Tetranychus urticae</i> (koch)	+++
	<i>Tetranychus cinnabarinus</i> (Bois)	++

+: μικρή προσβολή, ++: μέτρια προσβολή, +++: σοβαρή προσβολή

Νηματώδεις

Η καλλιέργεια του αγγουριού ζημιώνεται κυρίως από νηματώδεις του γένους *Meloidogynae*

2.11.ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ ΑΣΘΕΝΕΙΩΝ

Ασθένειες Τομάτας

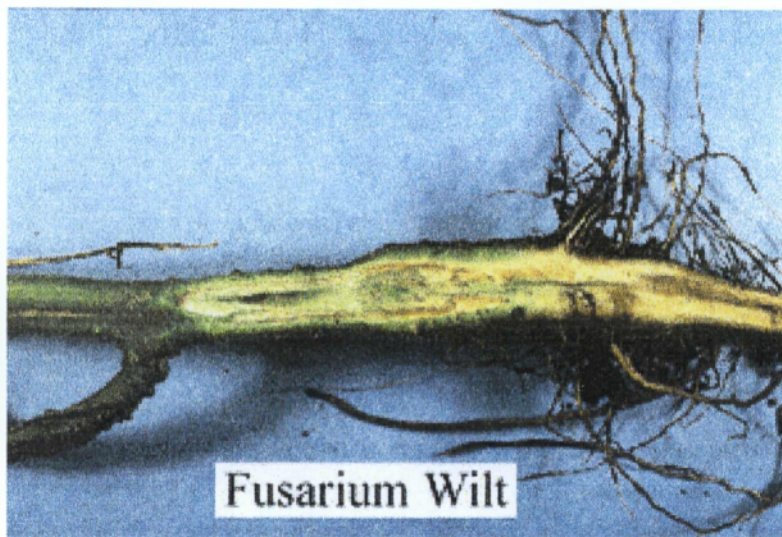
Μυκητολογικές

Οι κυριότερες μυκητολογικές ασθένειες της τομάτας είναι:

ΟΝΟΜΑ ΑΣΘΕΝΕΙΑΣ	ΠΑΘΟΓΟΝΟ ΑΙΤΙΟ
1. Τήξεις σπορίων	<i>Fusarium sp.</i> , <i>Alternaria sp.</i> , <i>Pythium sp.</i> , <i>Phytophthora sp.</i> , <i>Rhizoctonia sp.</i>
2. Σηψιρριζίες – Σήψεις λαιμού	<i>Fusarium sp.</i> , <i>Pythium sp.</i> , <i>Alternaria sp.</i> , <i>Rhizoctonia sp.</i> , <i>Phytophthora sp.</i> ,
3. Καστανή σηψιρριζία	<i>Fusarium solani</i> , <i>Fusarium oxysporum</i> <i>f.sp. radicilycopersici</i> , <i>Pyrenochata</i> <i>lycopersici</i> , <i>Rhizoctonia solani</i> , <i>Colletotrichum coccodes</i> .
4. Αδρομυκώσεις	<i>Fusarium oxysporum f.sp. lycopersici</i> , <i>Verticillium dahliae</i> , <i>Verticillium albo-</i> <i>atrum</i>
5. Περονόσπορος	<i>Phytophthora infestans</i>
6. Ωίδιο	<i>Leveillula taurica</i>
7. Αλτεναρίωση	<i>Alternaria solani</i>
8. Ντιντιμέλλα	<i>Didymella lycopersici</i>
9. Βοτρύτης	<i>Botrytis cinerea</i>
10. Σκληρωτινίαση	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i> και <i>Sclerotinia</i> <i>minor</i>
11. Κλαδοσπορίωση	<i>Fulcia fulva</i>
12. Στεμφυλίωση	<i>Stemphylium botryosum</i> κα



Alternaria solani



Fusarium Wilt



Phytophthora infestans

Βακτηριολογικές Τομάτας

Οι κυριότερες βακτηριολογικές ασθένειες της τομάτας είναι:

ΟΝΟΜΑ ΑΣΘΕΝΕΙΑΣ	ΠΑΘΟΓΟΝΟ ΑΙΤΙΟ
1. Βακτηριακή σήψη του στελέχους ή της εντεριώνης	<i>Pseudomonas viridiflava</i> , <i>Erwinia carotovora</i> subsp. <i>Carotovora</i> , <i>Erwinia carotovora</i> subsp. <i>Atroseptica</i> , <i>Pseudomonas fluorescens</i> .
2. Νέκρωση της εντεριώνης	<i>Pseudomonas corrugata</i>
3. Καρκίνος ή Βακτηριακό έλκος	<i>Clavibacter michiganensis</i> subsp. <i>Michiganensis</i>
4. Βακτηριακή μάρανση	<i>Pseudomonas solanacearum</i>
5. Βακτηριακή στιγματώση	<i>Pseudomonas syringae</i> P.V. <i>tomato</i>
6. Βακτηριακή κηλίδωση	<i>Xanthomonas carmestrtris</i> pv <i>vesicatoria</i>

Ιολογικές Τομάτας

Οι κυριότερες ιολογικές ασθένειες της τομάτας είναι:

ΟΝΟΜΑ ΑΣΘΕΝΕΙΑΣ	ΠΑΘΟΓΟΝΟ ΑΙΤΙΟ
1. Μωσαϊκωση της τομάτας	<i>To M.V.</i>
2. Μωσαϊκωση της αγγουριάς	<i>C.M.V.</i>
3. Κηλιδωτός μαρασμός τομάτας	<i>T.S.W.V.</i>
4. Ύψιλον της πατάτας	<i>P.Y.N.</i>



Κηλιδωτός μαρασμός τομάτας



Μωσαϊκωση της τομάτας

ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ

Μυκητολογικές

Ασθένειες εδάφους

- Χρησιμοποίηση υγιούς πολλαπλασιαστικού υλικού.
- Λήψη μέτρων υγιεινής για την προστασία των αμόλυντων θερμοκηπίων.
- Προστασία των απολυμασμένων εδαφών. Να προστατεύονται από τυχόν επαναμολύνσεις.
- Προσεκτική απομάκρυνση υπολειμμάτων της προηγούμενης καλλιέργειας.
- Καλή κατεργασία του εδάφους.
- Η κοπριά και το νερό άρδευσης να είναι απαλλαγμένο το δυνατόν από παθογόνους μύκητες.
- Ηλιοθέρμανση (ηλιοαπολύμανση) εδάφους.
- Χρησιμοποίηση του ατμού σε περιπτώσεις μολυσμένων εδαφών.
- Χρησιμοποίηση εκλεκτικών, ήπιων κατά το δυνατόν μυκητοκτόνων όπου και όταν κρίνεται απαραίτητο.
- Σε όλες τις περιπτώσεις ασθενειών εδάφους θα πρέπει να γίνεται προσπάθεια αξιοποίησης των διαθέσιμων ανθεκτικών – ανεκτικών υβριδίων.

Ασθένειες υπέργειου τμήματος

Για τη λήψη κατάλληλων μέτρων αντιμετώπισης ασθενειών του υπέργειου τμήματος θα πρέπει:

- Να γίνει έγκαιρη και σωστή επισήμανση της ασθένειας και του παθογόνου.
- Να γνωρίζουμε την επιδημιολογία της ασθένειας.
- Να γνωρίζουμε το βαθμό ευαισθησίας του υβριδίου που καλλιεργείται.

Μέτρα που πρέπει να ληφθούν:

- Συστηματική απομάκρυνση υπολειμμάτων της προηγούμενης καλλιέργειας μέσα και έξω από το θερμοκήπιο και διατήρηση χώρου του θερμοκηπίου «καθαρού» καθ' όλη τη διάρκεια της καλλιέργειας.
- Απολύμανση του χώρου, του σκελετού και των υλικών κάλυψης του θερμοκηπίου με διάλυμα φορμόλης πριν τη φύτευση.
- Χρησιμοποίηση υγιών φυτών.
- Ρύθμιση των συνθηκών του περιβάλλοντος (θερμοκρασία, υγρασία, φως, διοξείδιο του άνθρακα) με στόχο την «αποφυγή» της ασθένειας όπου είναι δυνατόν.
- Χρησιμοποίηση προστατευτικών μυκητοκτόνων σε περιπτώσεις προσβολής από υποχρεωτικά παράσιτα (ωίδια, περονόσπορος).
- Εφαρμογή της φυσικής γονιμοποίησης αντί των φυτορρυθμιστικών ουσιών καρπόδεσης.
- Αφαίρεση των εξασθενημένων ή νεκρών φυτικών ιστών το ταχύτερο δυνατόν από το θερμοκήπιο.
- Αξιοποίηση όλων των διαθέσιμων ανθεκτικών–ανεκτικών υβριδίων.

Βακτηριολογικές

Δεν υπάρχουν θεραπευτικά μέτρα εναντίον των βακτηριολογικών ασθενειών. Έτσι έμφαση δίνεται στα μέτρα φυτοϋγείας και στα καλλιεργητικά μέτρα όπως:

- Χρησιμοποίηση υγιούς πολλαπλασιαστικού υλικού.
- Χρησιμοποίηση των διαθέσιμων ανθεκτικών – ανεκτικών υβριδίων.
- Απολύμανση των εργαλείων.
- Ξερίζωμα, απομάκρυνση και κάψιμο των ύποπτων ασθενών φυτών νωρίς μόλις εντοπισθούν μέσα στην καλλιέργεια.
- Μείωση της υγρασίας στο χώρο του θερμοκηπίου.
- Ισορροπημένη λίπανση (αποφυγή υπερλιπάνσεων με αζωτούχα λιπάσματα).
- Εξόντωση των ζιζανίων μέσα και έξω από το θερμοκήπιο.
- Αποφυγή δημιουργίας πληγών στα φυτά και άμεση κάλυψη αυτών με χαλκούχα σκευάσματα σ' όσες περιπτώσεις η δημιουργία τους είναι αναπόφευκτη (όπως κλάδεμα, συγκομιδή κ.α.).

Ιολογικές

- Χρησιμοποίηση υγιούς πιστοποιημένου σπόρου.
- Ετήσια εναλλαγή καλλιεργειών. Τα σολανώδη να διαδέχονται τα κολοκυνθοειδή κ.λπ.
- Επιμελημένη συλλογή και απομάκρυνση των φυτικών υπολειμμάτων έγκαιρα.
- Απολύμανση κατασκευών και εργαλείων.
- Μείγμα σπορείου με χώμα παρθένο και χωρίς φυτικά υπολείμματα ή με κάποιο εγγυημένο «compost» του εμπορίου.
- Απολύμανση του εδάφους με ατμό (Τα άλλα απολυμαντικά εδάφους δεν καταστρέφουν τους ιούς).
- Αντιμετώπιση των εντόμων-φορέων για τους αφιδομεταφερόμενους και με άλλα έντομα μεταφερομένους ιούς (χρήση εντομοστεγών δικτύων κ.λπ.)
- Χρησιμοποίηση των διαθέσιμων ανθεκτικών ποικιλιών και υβριδίων.

Ασθένειες πιπεριάς

Μυκητολογικές ασθένειες

ΟΝΟΜΑ ΑΣΘΕΝΕΙΑΣ	ΠΑΘΟΓΟΝΟ ΑΙΤΙΟ
1. Βερτισιλίωση	<i>Verticillium dahliae</i> , <i>Verticillium albo-atrum</i>
2. Ριζοκτονίαση	<i>Rizoctonia solani</i>
3. Προσβολή λαιμού	<i>Phytophthora</i> sp., <i>Pythium</i> sp., <i>Fusarium</i> sp., <i>Sclerotium rolfsii</i>
4. Βοτρύτιδα	<i>Botrytis cinerea</i>
5. Σκληρωτινίαση	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>
6. Αλτερναρίωση	<i>Alternaria solani</i>
7. Ανθράκωση	<i>Colletotrichum capsici</i>
8. Ωίδιο	<i>Leveillula taurica</i>
9. Περονόσπορος	<i>Peronospora tabacina</i>

Βακτηριολογικές ασθένειες πιπεριάς

ΟΝΟΜΑ ΑΣΘΕΝΕΙΑΣ	ΠΑΘΟΓΟΝΟ ΑΙΤΙΟ
1. Σήψη στελέχους πιπεριάς	<i>Erwinia carotovora</i> subsp. <i>Carotovora</i>
2. Βακτηριακή στιγματώση	<i>Pseudomonas syringae</i> p.v. <i>tomato</i>
3. Καρκίνος της πιπεριάς	<i>Clavibacter michiganensis</i> subsp. <i>michiganensis</i>

Ιώσεις πιπεριάς

ΟΝΟΜΑ ΑΣΘΕΝΕΙΑΣ	ΠΑΘΟΓΟΝΟ ΑΙΤΙΟ
1. Ήπια ποικιλόχρωση πιπεριάς	<i>Pepper mild mottle tobomovirus</i> (PMMV)
2. Κηλιδωτός μαρασμός τομάτας	<i>Tomato spotted wilt to povirus</i> (TSWV)
3. Μωσαϊκό της τομάτας	<i>Tomato mosaic tobomovirus</i> (TMV)
4. Ύψιλον της πατάτας	<i>Potato virus</i> (PVV)

Ασθένειες αγγουριού

Μυκητολογικές

Οι κυριότερες μυκητολογικές ασθένειες που ζημιώνουν την καλλιέργεια του αγγουριού υπό κάλυψη είναι:

ΟΝΟΜΑ ΑΣΘΕΝΕΙΑΣ	ΠΑΘΟΓΟΝΟ ΑΙΤΙΟ
1. Σηψιρριζίες –Σήψεις λαιμού	Είδη του γένους <i>Pythium</i> , <i>Phytophthora</i> κ.α.
2. Αδρομυκώσεις	Είδη του γένους <i>Fusarium</i> και του γένους <i>Verticillium</i>
3. Περονόσπορος	<i>Pseudoperonospora cubensis</i>
4. Ωΐδια	<i>Spaerohteca fuliginea</i> , <i>Erysiphe chichoracearum</i>
5. Αλτεναρίωση	<i>Altenaria alternata</i>
6. Ντιντιμέλλα	<i>Didymella bryoniae</i>
7. Βοτρύτης	<i>Botrytis cinerea</i>
8. Σκλεροτίνια	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>

Βακτηριολογικές αγγουριού

Οι κυριότερες βακτηριολογικές ασθένειες του αγγουριού είναι:

ΟΝΟΜΑ ΑΣΘΕΝΕΙΑΣ	ΠΑΘΟΓΟΝΟ ΑΙΤΙΟ
1. Σήψη του στελέχους των κολοκυνθοειδών	<i>Erwinia carotovora subsp. Carotovora</i> , <i>Erwinia chrysanthemi</i>
2. Γωνιώδης κηλίδωση κολοκυνθοειδών	<i>Pseudomonas syringae PV lachrymans</i>
3. Βακτηριακή κηλίδωση κολοκυνθοειδών	<i>Pseudomonas viridiflava</i>

Ιολογικές αγγουριού

Οι κυριότερες ιολογικές ασθένειες του αγγουριού είναι:

ΟΝΟΜΑ ΑΣΘΕΝΕΙΑΣ	ΠΑΘΟΓΟΝΟ ΑΙΤΙΟ
1. Πράσινη κηλίδωση των καρπών της αγγουριάς	<i>C.G.MMV</i>
2. Μωσαϊκό της αγγουριάς	<i>C.M.V.</i>
3. Μωσαϊκό της καρπουζιάς	<i>W.M.V.</i>

Νηματώδεις

Προσβάλλεται από είδη του γένους *Meloidogynae*.

2.12.ΦΥΣΙΚΗ ΓΟΝΙΜΟΠΟΙΗΣΗ

Bombus terrestris

Είδος	: <i>Bombus terrestris</i>
Γένος	: <i>Bombus</i>
Οικογένεια	: <i>Bombidae</i>
Υποτάξη	: <i>Apocrita</i>
Τάξη	: <i>Hymenoptera</i>



Εμπορική κερήθρα



Bombus terrestris

Ο *Bombus terrestris* είναι ο πιο κοινός τύπος των βόμβων που βρέθηκε στις κάτω χώρες. Είναι μαύρος, με μια άσπρη άκρη στην κοιλιά. Μπροστά από το θώρακα και την κοιλιά υπάρχει κίτρινη λουρίδα. Η λουρίδα της κοιλιάς είναι πάντα ευδιάκριτη και η λουρίδα του θώρακα μπορεί να είναι πολύ σκούρα ή να μην υπάρχει καθόλου. Ο θώρακας είναι μικρός και σκεπασμένος με τρίχωμα. Έχει μικρό φαρδύ κεφάλι και μια σχετικά κοντή γλώσσα.

Βασίλισσες και εργάτριες ξεχωρίζουν η μία από την άλλη, από τη διαφορά της στο μέγεθος. Το μήκος της βασίλισσας είναι 20-23mm με ένα μήκος ανοίγματος φτερών 38-43 mm και το μήκος μιας εργάτριας είναι 11-17mm με άνοιγμα φτερών 22-34 mm. Τα αρσενικά (κηφήνες) έχουν το ίδιο χρώμα όπως οι εργάτριες και οι βασίλισσες, μήκος 14-16 mm και άνοιγμα φτερών 30-33 mm. Δεν έχουν κεντρί όπως οι βασίλισσες και οι εργάτριες.

Βιολογία του B.terrestris

Την άνοιξη η βασίλισσα αφήνει το μέρος που διαχειμάζει και ψάχνει για μια φωλιά. Στη φωλιά η βασίλισσα προετοιμάζει έναν αποθηκευτικό χώρο για το μέλι που συγκεντρώνει μαζί με γύρη και πάνω εκεί γεννάει τα πρώτα αυγά. Οι λάρβες πρέπει να διατηρούνται ζεστές μέχρι να γίνουν εργάτριες. Μετά τη γέννηση των πρώτων εργατριών η βασίλισσα συγκεντρώνεται στο να γεννά αυγά καθώς οι εργάτριες παίρνουν την ευθύνη να ταΐσουν τις λάρβες και να βρουν τροφή. Οι αποικίες αυξάνουν σε αριθμό και τα νεογέννητα αυξάνουν σε μέγεθος. Τελικά νέες βασίλισσες και κηφήνες γεννιούνται. Μέχρι τότε η παλιά βασίλισσα είναι συνήθως νεκρή. Οι νέες βασίλισσες ζευγαρώνουν και ψάχνουν για ένα κατάλληλο μέρος διαχείμασης.

Το διάστημα από το αυγό στο τέλειο έντομο είναι περίπου 3-4 εβδομάδες. Η ζωή της τέλειας εργάτριας είναι επίσης περίπου 3 εβδομάδες, ως εκ τούτου η ζωή συνολικά ενός βόμβου είναι 7 εβδομάδες περίπου. Οι εργάτριες, που παραμένουν στη φωλιά σ' όλη τη διάρκεια της ζωής τους, μπορούν να ζήσουν μέχρι και 12 εβδομάδες.

2.12.1. Τοποθέτηση κυψελών

Η αρχική τοποθέτηση των κυψελών γίνεται τη στιγμή που θα ανοίξουν τα πρώτα άνθη. Μετά από δύο με τρεις εβδομάδες οι πρώτες κυψέλες χρειάζονται συντήρηση.

Η τοποθέτηση των κυψελών πρέπει να γίνεται σε μέρος της καλλιέργειας με καλή ορατότητα, κατά μήκος του κεντρικού διαδρόμου του θερμοκηπίου. Είναι σπουδαίο οι κυψέλες να τοποθετούνται πολύ στέρεα και οριζόντια. Είναι επίσης απαραίτητο, κατά τη διάρκεια των πρώτων ωρών μετά την τοποθέτηση, το θερμοκήπιο να είναι κλειστό από παντού.

Ανάλογα με την ποικιλία και το χρόνο παραμονής της καλλιέργειας στο θερμοκήπιο, είναι πιθανό να γίνει δεύτερη και τρίτη ίσως τοποθέτηση κυψελών. Για παράδειγμα στην καλλιέργεια μιας μεγαλόκαρπης ποικιλίας τομάτας, που φυτεύεται το Φεβρουάριο και κρατάτε μέχρι τον Ιούνιο, μια τοποθέτηση κυψέλης είναι ικανοποιητική. Στην περίπτωση όμως μιας μεσόκαρπης ποικιλίας που θα διατηρηθεί στο θερμοκήπιο πάνω από 4-5 μήνες είναι απαραίτητη η τοποθέτηση καινούριου πληθυσμού στην καλλιέργεια.

Ο αριθμός κυψελών ανά στρέμμα είναι συνήθως μία κυψέλη, αλλά αυτό διαφοροποιείται ανάλογα με την ποικιλία, το χρόνο τοποθέτησης και το χρόνο διατήρησης της καλλιέργειας στο θερμοκήπιο.

2.12.2. Έλεγχος γονιμοποίησης

Όταν ένας βόμβος έχει επισκεφθεί ένα άνθος τομάτας, μετά από έναν ορισμένο χρόνο το άνθος θα παρουσιάσει ένα καφετί στον ύπερο. Το σημάδι αυτό δείχνει ότι η γονιμοποίηση έγινε. Το καφετί χρώμα παρουσιάζεται μετά από μία ή περισσότερες ώρες, χρονικό διάστημα που εξαρτάται από την εποχή και τις καιρικές συνθήκες.

Τα άνθη πρέπει να παρακολουθούνται τακτικά. Την άνοιξη τα άνθη είναι ανοιχτά περισσότερο χρόνο (2-3 ημέρες) απ' ό,τι καλοκαίρι, πράγμα που πρέπει να λαμβάνεται υπόψη κατά την παρακολούθησή τους. Την άνοιξη 80%-90% ανθέων με καφετί χρώμα είναι αρκετά ικανοποιητικό αποτέλεσμα. Αντίθετα, το καλοκαίρι ποσοστό 30% ανοιχτών ανθέων με καφετί χρώμα είναι ικανοποιητικό αποτέλεσμα, δεδομένου ότι το χρώμα αυτό γίνεται πιο ορατό στα ήδη κλεισμένα άνθη.

2.12.3. Πλεονεκτήματα της γονιμοποίησης με βόμβους

Η γονιμοποίηση που γίνεται με τη βοήθεια βόμβων παρουσιάζει αρκετά πλεονεκτήματα. Η γονιμοποίηση με βόμβους έχει σαν αποτέλεσμα την επίτευξη μεγαλύτερου αριθμού καρπών άριστης ποιότητας. Η χρησιμοποίηση βόμβων οδηγεί στη μείωση των εργατικών χεριών, αλλά και του κόστους παραγωγής, αφού αποφεύγεται η διαδικασία τινάγματος των ανθέων με το χέρι. Χάρη στους βόμβους εγκαταλείπεται η εφαρμογή ρυθμιστών ανάπτυξης (ορμονών), γεγονός που εντάσσει τη χρησιμοποίησή τους στο πρόγραμμα ολοκληρωμένης αντιμετώπισης. Τέλος, σε αντίθεση με τις κοινές μέλισσες οι βόμβοι μπορούν να χρησιμοποιηθούν καθ' όλη τη διάρκεια του χρόνου, ακόμη και με κρύο και συννεφιασμένο καιρό.

2.13.ΒΙΟΛΟΓΙΚΑ ΣΚΕΥΑΣΜΑΤΑ ΠΟΥ ΚΥΚΛΟΦΟΡΟΥΝ ΣΤΟ ΕΜΠΟΡΙΟ

2.13.1.Σκευάσματα παρασιτοειδών και αρπακτικών

En-strip

Βιολογικό προϊόν για την καταπολέμηση του αλευρώδη των θερμοκηπίων (*Trialeurodes vaporariorum*).

Κυκλοφορεί με τη μορφή μικρών καρτελών, πάνω στις οποίες είναι κολλημένες παρασιτισμένες νύμφες του αλευρώδη από το παρασιτοειδές υμενόπτερο *Encarsia Formosa*. Οι καρτέλες τοποθετούνται σε ορισμένη εποχή και πυκνότητα στο θερμοκήπιο, όπου έχει εμφανιστεί η προσβολή από αλευρώδη. Τα εξερχόμενα ακμαία του παρασιτοειδούς αναζητούν νύμφες του αλευρώδη, μέσα στις οποίες ωτοκούν.

Aphipar

Βιολογικό σκεύασμα με το παρασιτοειδές αφίδων *Aphidius marticae*, το οποίο φέρεται σε φιαλίδια των 250 ατόμων στο στάδιο του ακμαίου.

Ahipend

Βιολογικό σκεύασμα με το αρπακτικό των αφίδων *Aphidoletes aphidimyza* το οποίο φέρεται σε φιαλίδια με τη μορφή κουκουλιών.

Thripex

Βιολογικό σκεύασμα με το αρπακτικό ακάρι *Amblyseius cucumeris*. Διατίθεται σε ανακινούμενα μπουκάλια.

Thripex-plus

Βιολογικό προϊόν για την καταπολέμηση του θρίπα, με το αρπακτικό *Amblyseius cucumeris*. Διατίθεται σε χάρτινα σακκουλάκια τα οποία μπορούν εύκολα να κρεμαστούν στα φυτά και προοδευτικά να μεταναστεύσουν στην καλλιέργεια.

Thripor

Βιολογικό σκεύασμα κατά του θρίπα με το αρπακτικό έντομο *Orius insidiosus*. Διατίθεται σε μορφή νυμφών και τελείων σε ανακινούμενα μπουκάλια.

Minusa, miglyphus, minex

Βιολογικά σκευάσματα κατά του φυλλορύκτη με τα παράσιτα *Dacnusa sibirica* (*minusa*) και το *Diglyphus isae* (*miglyphus*). Διατίθενται σε τέλεια μέσα σε ανακινούμενα μπουκάλια. Το *minex* είναι μείγμα των δύο παρασίτων.

Spidex

Βιολογικό σκευάσμα για την αντιμετώπιση του κοινού τετράνυχου (*Tetranychus urticae*)

Κυκλοφορεί σε μορφή ανακινούμενων μπουκαλιών με άτομα του αρπακτικού ακάρεως *Phytoseilus persimilis* μαζί με άλλα στερεά συστατικά για αραιώση και προσωρινή τροφή.



Phytoseilus persimilis

Σκευάσματα μυκήτων, βακτηρίων και ιών:

Vertalec, mucotal

Σκευάσματα με σπόρια του μύκητα *Verticillium lecanii* που χρησιμοποιούνται για την καταπολέμηση αλευρωδών, αφίδων και θριπών.

Bactospeine, thyricide, dipel

Σκευάσματα που περιέχουν το σποριογόνο βακτήριο *Bacillus thuringiensis* υπό μορφή σπορίων και κρυστάλλων τοξίνης του βακτηρίου. Τα σκευάσματα αυτά έχουν την μορφή βρέξιμης σκόνης και εφαρμόζονται με

ψεκασμό μετά από αραίωση σε νερό. Χρησιμοποιούνται για την καταπολέμηση κάμπιων πολλών λεπιδόπτερων.

Mamestrin-r, elcar

Σκεύασμα με δραστική ουσία ιούς της ομάδας *Baculovirus*, που χρησιμοποιούνται για την καταπολέμηση κάμπιων της οικογένειας *Noctuidae*.

2.13.2. Εντομοκτόνα Φυτικής προέλευσης

Για τη φυτοπροστασία μιας καλλιέργειας με βιολογικούς τρόπους χρησιμοποιούνται και ορισμένα εντομοκτόνα φυτικής προέλευσης. Γενικά, κυριαρχεί η αντίληψη ότι λόγω της φυτικής τους προέλευσης τα φυτικά παρασιτοκτόνα είναι λιγότερο τοξικά από τα χημικά. Τα πράγματα όμως δεν είναι ακριβώς έτσι. Η νικοτίνη για παράδειγμα είναι ένα από τα ισχυρότερα οργανικά δηλητήρια. Στον πιο κάτω πίνακα βλέπουμε τιμές LD₅₀(mgr/kgtr) φυτικών εντομοκτόνων.

ΕΙΔΟΣ ΕΝΤΟΜΟΚΤΟΝΟΥ	LD₅₀
ΦΥΣΙΚΑ	
<i>Nicotin</i>	50-60
<i>Pyrethrine</i>	500-4000
<i>Rotenone</i>	132-1500
<i>Ryania</i>	750-1200
<i>Sabadilla</i>	4000

Είδη φυτών, εκχυλίσματα των οποίων έχουν χρησιμοποιηθεί ή χρησιμοποιούνται ως εντομοκτόνα είναι:

Derris (*D. elliptica*, *D. malacensis*, *D. uligmosa*) οικ. *Leguminosae*

Είναι μικρός θάμνος που συναντάται στα τροπικά δάση του Μαλαϊκού αρχιπελάγους. Τα δραστικά συστατικά, κυρίως ροτενόνη, εντοπίζονται στη

ρίζα του. Είναι γενικά αποδεκτό ότι η ροτενόνη δεν προκαλεί βλάβες στα θερμόαιμα ζώα, σκοτώνει όμως έντομα και ψάρια.

Η ροτενόνη είναι εντομοκτόνο επαφής, στομάχου και απωθητικό. Επίσης έχει παρατηρηθεί και ακαρεοκτόνος δράση. Είναι περισσότερο αποτελεσματική στα νεαρά στάδια προνυμφών των εντόμων. Η υπολειμματική δράση είναι μικρή και η περίοδος προστασίας 3-7 ημέρες.

Ryania (*R. speciosa*) οικ. *Flacourtiacecia*

Είναι θάμνος ιθαγενής της Ν. Αμερικής, περιέχει την ουσία ρυανοδίνη, η οποία θεωρείται αρκετά ασφαλής για θερμόαιμα ζώα και τον άνθρωπο. Είναι εντομοκτόνο επαφής και στομάχου. Δρα με βραδύτητα αλλά είναι πολύ αποτελεσματικό ακόμα και αν το έντομο δεν δείχνει να έχει επηρεαστεί άμεσα. Μετά την επαφή με το εντομοκτόνο, τα έντομα σταματούν να τρώνε, να κινούνται και να αναπαράγονται. Διάρκεια δράσης 5-9 μέρες.

Sabadilla (*Schoenocaulon officinale*) οικ. *Liliaceae*

Είναι πολυετές φυτό με ύψος 50εκ. περίπου. Συναντάται στην Κολομβία, τη Βενεζουέλα και το Μεξικό. Οι δραστικές ουσίες κυρίως *cevadine*, *veratridine* βρίσκονται στις κάψες που περιέχουν τους σπόρους. Είναι αποτελεσματικό εντομοκτόνο για διάφορα έντομα, μεταξύ των οποίων το *Myzus persicae* κ.λπ. Θεωρείται πολύ τοξικό για τις μέλισσες. Η εντομοκτόνος δράση της μειώνεται γρήγορα μετά την εφαρμογή.

Pyrethrum (*Chrysanthemum cinerariuefolium*) οικ. *Compositae*

Οι δραστικές ουσίες (πυρεθρίνες) εντοπίζονται στις ανθοκεφαλές του φυτού. Το φυτό προέρχεται από τα Δαλματικά όρη. Σήμερα οι φυσικές πυρεθρίνες έχουν εντοπισθεί από τα συνθετικά πυρεθρινοειδή.

Quassia (*Q. amara*) οικ. *Simarubaceae*

Το *Q. amara* είναι ένα μικρό (ύψος 4-6μ.) τροπικό δένδρο που συναντάται στην Κ. Αμερική, Βραζιλία και Σουρινάμ. Η δραστική ουσία είναι η *quassin*. Είναι δηλητήριο επαφής και στομάχου και απωθητικό αφίδων. Δρα διασυστηματικά λόγω του ότι τα δραστικά συστατικά είναι υδατοδιαλυτά. Πάντως η *quassin* δεν πρέπει να χρησιμοποιείται σε φυτά με φαγώσιμα φρούτα ή φύλλα. Τα παρασκευάσματα που περιέχουν *quassin* είναι ιδιαίτερα πικρά και πολύ σταθερά.

ΩΦΕΛΙΜΟΙ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ ΣΕ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΦΥΤΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

Κυριότερα είδη ωφέλιμων οργανισμών	ACTIVE BIOCHEMICALS	ΓΑΒΡΙΗΛ ΔΗΜ. Σ. & ΣΙΑ ΕΠΕ (BIOBEST)	ΓΕΩΠΟΝΙΚΗ - ΧΑΡΑΝΤΩΝΗΣ (KOPPERT)	ΕΥΡΩΦΑΡΜ Α.Ε. (BIOLAB)
A. ΕΛΕΓΧΟΣ ΑΛΕΥΡΩΔΗ • <i>Encarsia formosa</i> / Υμενόπτερο παράσιτο	ENCAR-LINE	ΣΥΣΤΗΜΑ ENCARSIA ΤΗΣ BIOBEST ή ΚΑΡΤΕΣ ENCARSIA ΤΗΣ BIOBEST	EN-STRIP	ENPAK
• <i>Macrolophus caliginosus</i> / Άσφακτικό	MACRO-LINE	MACROLOPHUS SYSTEM	MIRICAL	MIRIPAK
• <i>Eretmocerus</i> sp. / Υμενόπτερο παράσιτο	ERETMO-LINE (<i>E. californicus</i>)	ERETMOCERUS SYSTEM (<i>E. californicus</i>)	ERCAL (<i>E. californicus</i>)	ERETMOPAK ή MUNDUPAK (<i>E. mundus</i>)
• <i>Erhestia Kuehniella</i> / Στείασ αυγά πεταλούδων			ENTOFODD	
• <i>Delphastus rufillus</i> / Κολέοπτερο αρπακτικό	DELP-LINE	DELPHASTUS SYSTEM		
B. ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΕΤΡΑΝΥΧΟΥ • <i>Phytoseiulus persimilis</i> / Άκαρι αρπακτικό	PHYTO-LINE	PHYTO-ΣΥΣΤΗΜΑ	SPIDEX	FITOPAK
• <i>Phytoseiulus persimilis-T</i> / Άκαρι αρπακτικό - τουάτα	PHYTO-T LINE	PHYTOSEIULUS-T	SPIDEX-T	
• <i>Amblyseius californicus</i> / Άκαρι αρπακτικό	ABLY-C LINE	CALIFORNICUS SYSTEM	SPICAL	
• <i>Feltiella acansuga</i>			SPIDEND	
• <i>Tetranychus urticae</i> / Ελεγχόμενη ελευθέρωση τετρανυχου			SPIDEX-CPR	
• <i>Therodiplosis persicae</i> / Δίπτερο αρπακτικό	THERO-LINE	ΣΥΣΤΗΜΑ THERODIPLOSIS		
• <i>Typhlodromus pyg</i> / Άκαρι αρπακτικό για τετράνυχους σπυροφόρων και αμπέλιου	<i>Typhlodromus pyg</i>			
Γ. ΕΛΕΓΧΟΣ ΑΦΙΔΩΝ • <i>Aphidius colemani</i> / Υμενόπτερο παράσιτο	APHID-LINE	BIOBEST APHIDIUS	APHIPAR	APHIDIPAK
• <i>Aphidius ervi</i> / Υμενόπτερο παράσιτο	APHID-E LINE	ERVI SYSTEM	ERVIPAR	
• <i>Aphidoletes aphidimyza</i> / Αρπακτικό για περισσότερα των 60 ειδών αφιδών	APHIDO-LINE	BIOBEST APHIDOLETES	APHIDEND	MIZAPAK
• <i>Aphelinus abdominalis</i> / Υμενόπτερο παράσιτο	APHEL-LINE	BIOBEST APHELINUS	APHILIN	
• <i>Hippodamia convergens</i> / Κολέοπτερο αρπακτικό	HIPPO-LINE	BIOBEST HIPPODAMIA	APHIDAMIA	
• <i>Chrysoperla carnea</i> / Προνύμφες αρπακτικών	CHRYS-LINE		<i>Chrysoperla carnea</i>	CRISOPAK
• <i>Harmonia axyridis</i> / Προνύμφες αρπακτικού κολέοπτερου	HARMO-LINE	HARMONIA SYSTEM	<i>Harmonia axyridis</i>	HARMOPAK
Δ. ΕΛΕΓΧΟΣ ΘΡΙΠΑ • <i>Amblyseius cucumeris</i> / Άκαρι αρπακτικό	AMBLYS LINE	ΣΥΣΤΗΜΑ BIOBEST AMBLYSEIUS	THRIPEX (-PLUS)	
• <i>Orius</i> spp. / Αρπακτικό	ORII-LINE	ΣΥΣΤΗΜΑ BIOBEST ORIUS (<i>O. laevigatus</i>)	THRIPOP (<i>O. laevigatus</i>)	LEVIPAK (<i>O. laevigatus</i>)
• <i>Amblyseius degenerans</i> / Άκαρι αρπακτικό	AMBLY-O LINE	ΣΥΣΤΗΜΑ AMBLYSEIUS DEGENERANS		
• <i>Hypoaspis aculeifer</i> / Άκαρι αρπακτικό			ENTOMITE	
Ε. ΕΛΕΓΧΟΣ ΛΥΓΙΟΜΥΖΑΣ • <i>Dacnusa sibirica</i> / Υμενόπτερο παράσιτο	DAC-LINE	BIOBEST DACNUSA	MINUSA	
• <i>Diglyphus isaea</i> / Υμενόπτερο παράσιτο	DIGL-LINE	BIOBEST DIGLYPHUS	MIGLYPHUS	DIGLIPAK
• <i>Opius pallipes</i> / Υμενόπτερο παράσιτο			MINOPIUS	
ΣΤ. ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΟΚΚΟΕΙΔΩΝ • <i>Cryptolaemus montouzien</i> / Κολέοπτερο αρπακτικό	CRYPTO-LINE		CRYPTOBUG	CRIPTOPAK
• <i>Anagyrus pseudococci</i> / Υμενόπτερο παράσιτο			CITRIPAR	
• <i>Leptomastix dactylopii</i> / Υμενόπτερο παράσιτο	LEPTO-LINE	LEPTOMASTIX SYSTEM	LEPTOPAR	LEPTOPAK
Ζ. ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΚΙΑΡΙΔΩΝ • <i>Steinernema feltiae</i> / Εντομοπαθογόνος νηματώδης	<i>Steinernema feltiae</i>	NEMASYS™	ENTONEM	
• <i>Hypoaspis miles</i> / Άκαρι αρπακτικό		HYPOASPIIS SYSTEM	ENTOMITE	
• <i>Steinernema carpocapsae</i> / Νηματώδης	<i>Steinernema carpocapsae</i>			
Η. ΕΛΕΓΧΟΣ ΩΠΙΟΥΓΥΧΟΥ • <i>Heterorhabditis megitis</i> / Εντομοπαθογόνος νηματώδης		NEMASYS™	LARVANEM	
Θ. ΕΛΕΓΧΟΣ ΛΕΠΙΔΟΠΤΕΡΩΝ <i>Trichogramma</i> spp. / Υμενόπτερο παράσιτο	TRICHO-LINE (<i>T. brassicae</i>)	TRICHOGRAMMA SYSTEM (<i>T. evanescens</i>)	TRICHO-STRIP (<i>T. evanescens</i>)	
Ι. ΕΛΕΓΧΟΣ ΓΥΜΝΩΝ ΣΑΛΙΓΚΑΡΙΩΝ <i>Plasmarhabditis heptaphrodita</i> / Παράσιτος νηματώδης σκώληκος		NEMASLUG		
Κ. ΕΛΕΓΧΟΣ ΓΙΑ ΤΖΙΤΖΙΚΑΚΙΑ <i>Anagrus atomus</i> / Υμενόπτερο	ANA-LINE			

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3°

ΤΡΟΠΟΙ ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗΣ ΕΔΑΦΟΥΣ

3.1. ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗ ΕΔΑΦΟΥΣ ΜΕ ΖΕΣΤΟ ΝΕΡΟ Η ΑΤΜΟ

Στα θερμοκήπια η συνεχής μονοκαλλιέργεια και η υψηλή θερμοκρασία και υγρασία του εδάφους ευνοούν την ανάπτυξη παρασίτων στο έδαφος. Τα σπουδαιότερα προβλήματα δημιουργούνται από τους μύκητες *Fusarium*, *Verticillium*, *Phytophthora*, τα βακτήρια *Erwinia sp.* τους ιούς και τα ζωικά παράσιτα, όπως οι νηματώδεις και τα έντομα.

Με την εφαρμογή του ατμού στο έδαφος καταστρέφονται όλοι οι επιζήμιοι οργανισμοί ενώ επιτυγχάνονται και τα ακόλουθα πλεονεκτήματα:

Με καταστροφή των χρήσιμων μικροοργανισμών του εδάφους, επειδή η θερμοκρασία του δεν ξεπερνά τους 90°C, ενώ οι μικροοργανισμοί αυτοί καταστρέφονται στους 127°C και πάνω.

Η οργανική ουσία προσβάλλεται ευκολότερα από τους μικροοργανισμούς, ενώ η ποσότητα διαθέσιμου Μ, Ρ, Κ στα φυτά αυξάνεται.

Η ανάπτυξη των φυτών επιτυγχάνεται κατά 15 μέρες.

Μπορεί να εφαρμοστεί χωρίς κίνδυνο για τις γειτονικές καλλιέργειες.

Το έδαφος μπορεί να χρησιμοποιηθεί αμέσως μόλις η θερμοκρασία του κατέβει στους 25°C.

Για την εφαρμογή της απολύμανσης με ατμό χρησιμοποιείται το σύστημα θέρμανσης του θερμοκηπίου, εφόσον είναι με κυκλοφορία θερμού αέρα σε σωλήνες ή κινητά μηχανήματα παραγωγής ατμού ισχύος 650-1.300kgf ατμού/h, με πίεση 5-10 atm και δυνατότητα απολύμανσης 30-60 m³ ανά ώρα.

Ο ατμός διοχετεύεται με σωλήνες μεταλλικούς ή πλαστικούς μεγάλης αντοχής. Το έδαφος ή τα τραπέζια καλύπτονται με ανθεκτικό πλαστικό φύλλο, ενώ χρησιμοποιούνται πλάκες επίσης αλουμινίου διάτρητες στην κάτω επιφάνειά τους. Καλά αποτελέσματα επιτυγχάνονται όταν οι απαιτούμενες θερμοκρασίες διατηρούνται για 15-20 λεπτά, εφόσον χρησιμοποιείται χρόνος 30 min. Το βάθος απολύμανσης είναι 25-30 cm, ενώ το έδαφος πρέπει να είναι υγρό σε όλο το βάθος που θέλουμε να απολυμάνουμε. Τα πορώδη εδάφη είναι ιδανικά για απολύμανση με φυσικά αέρια.

Επειδή η διατήρηση της σταθερής θερμοκρασίας για 30 λεπτά πρακτικά είναι πάρα πολύ δύσκολη, η μέθοδος αυτή, παρά τα άλλα σπουδαία πλεονεκτήματά της, δεν έχει ευρεία εφαρμογή.

3.2.ΗΛΙΟΛΥΜΑΝΣΗ

Η ηλιολύμανση ή ηλιοθέρμανση του εδάφους είναι μια νέα μέθοδος απολύμανσης όπου, όταν ένα καλά κατεργασμένο και ποτισμένο έδαφος καλυφθεί με διαφανές πλαστικό φύλλο πολυαιθυλενίου το καλοκαίρι, υφίσταται θερμικές, χημικές και βιολογικές μεταβολές που καταλήγουν σε μείωση της ζημιογόνου δράσης των παθογόνων, των εχθρών και των ζιζανίων. Παράλληλα βελτιώνεται και η γονιμότητα του εδάφους. Ξεκίνησε το 1976 στο Ισραήλ. Δοκιμάστηκε ευρέως και σε διάφορες περιοχές της Ελλάδας, όπου διαπιστώθηκε ότι τα αποτελέσματα ήταν καλά σε ό,τι αφορά τον περιορισμό διαφόρων παθογόνων οργανισμών εδάφους, εντόμων και ζιζανίων. Θεωρείται σαν μια έμμεση βιολογική καταπολέμηση. Η επιτυχία της μεθόδου βασίζεται σε τρεις κυρίως παράγοντες στην ηλιακή ακτινοβολία, στο πλαστικό που θα χρησιμοποιηθεί και στο έδαφος που θα ηλιοθερμανθεί.

3.2.1.Ηλιακή ακτινοβολία

Η ηλιακή ακτινοβολία αποτελεί τον βασικότερο παράγοντα επιτυχίας της μεθόδου. Κατά κανόνα το 43% της ηλιακής ακτινοβολίας φτάνει στην επιφάνεια του εδάφους. Από αυτό ένα μικρό ποσοστό απορροφάται από την ατμόσφαιρα και ένα άλλο αντανακλάται προς αυτή. Τελικά το ποσοστό που διαπερνάει το πλαστικό εδαφοκάλυψης κυμαίνεται από 80-90% της θερμικής ακτινοβολίας που φτάνει στο έδαφος και εξαρτάται από τη διάρκεια της μέρας, το γεωγραφικό πλάτος, την ηλιοφάνεια, το είδος και την καθαρότητα του υλικού κάλυψης του ηλιακού φωτός. Με κάθετη πρόσπτωση των ακτινών παρατηρείται η μεγαλύτερη ένταση ηλιακής ακτινοβολίας και για τις ελληνικές συνθήκες αυτό συμβαίνει τις μεσημβρινές ώρες του καλοκαιριού. Επομένως κατάλληλη εποχή εφαρμογής της μεθόδου είναι το καλοκαίρι.

3.2.2.Πλαστικό εδαφοκάλυψης

Το πλαστικό που θα χρησιμοποιηθεί για την εφαρμογή της ηλιοθέρμανσης του εδάφους πρέπει να είναι εύκαμπτο και ευκολόχρηστο, να επιτρέπει τη διαπερατότητα της υπέρυθρης ακτινοβολίας από το περιβάλλον στο έδαφος, να παρεμποδίζει την απώλεια από το έδαφος προς το περιβάλλον της θερμικής ακτινοβολίας, να έχει μικρό κόστος, αντοχή στη φωτοχημική παλαίωση, να μην προσελκύει σκόνες, να μην σχηματίζει σταγόνες στην κάτω, προς το έδαφος επιφάνεια, να μπορεί εύκολα να συγκεντρωθεί μετά τη χρησιμοποίησή ή να είναι δεκτικό στη φυσική αποδόμηση και να είναι δυνατή

η παραγωγή του σε φύλλα μεγάλης επιφάνειας. Το πάχος του, εφόσον πρόκειται για εφαρμογή εντός του θερμοκηπίου, θα πρέπει να είναι 0,025 – 0,075 mm. Τρεις είναι οι τύποι πλαστικών που έχουν χρησιμοποιηθεί με κάποια ενδιαφέρουσα αποτελεσματικότητα: Το πολυαιθυλένιο (PE), το πολυβινυλοχλωρίδιο (PVC) και ο οξικός αιθυλ-βινυλεστέρας (EVA).

3.2.3. Έδαφος

Τα φυσικοχημικά χαρακτηριστικά του προς ηλιοθέρμανση εδάφους συμβάλλουν σημαντικά την αποτελεσματικότητα της μεθόδου. Είναι γνωστό ότι όσο υψηλότερη θερμοκρασία επιτυγχάνεται σ' ένα ηλιοθερμαινόμενο έδαφος και όσο περισσότερο χρόνο διατηρείται στα υψηλά αυτά επίπεδα τόσο καλύτερα ελέγχονται τα παράσιτα και τα ζιζάνια των καλλιεργούμενων φυτών. Έχει διαπιστωθεί ότι τα πλούσια σε οργανική ουσία εδάφη έχουν μεγαλύτερη θερμοκολλητικότητα. Επιπλέον εκλύουν μεγαλύτερες ποσότητες CO₂ που παίζει βασικό ρόλο στον έλεγχο των παθογόνων. Εδάφη σκοτεινόχρωμα απορροφούν περισσότερη θερμική ακτινοβολία από τα ανοιχτόχρωμα. Τα αμμώδη που δεν συγκρατούν την υγρασία θερμαίνονται δυσκολότερα και χάνουν ευκολότερα τη θερμοκρασία τους.

Η ανομοιόμορφη εδαφική τομή και τα φυτικά υπολείμματα επιδρούν αρνητικά στην ομοιόμορφη ηλιοθέρμανση του εδάφους που τα περιέχει. Επιπλέον τα τελευταία φιλοξενούν στους ιστούς τους παθογόνα που διαφεύγουν την ηλιοθερμική δράση.

Επιπλέον η εδαφική υγρασία αυξάνει τη θερμοχωρητικότητα του ηλιοθερμαινόμενου εδάφους και υποβοηθά στην ισοκατανομή της θερμότητας. Ακόμα αποδείχθηκε ότι το έδαφος στην περιφέρεια κάλυψης παρουσιάζει χαμηλότερη θερμοκρασία σε σχέση με το κέντρο. Έτσι λοιπόν για να έχει επιτυχία η μέθοδος της ηλιοθέρμανσης θα πρέπει να τηρούνται ως προς το έδαφος οι παρακάτω προϋποθέσεις:

- Να είναι καλά οργωμένο και ομοιόμορφα ισοπεδωμένο στην επιφάνειά του και να εφάπτεται όσο το δυνατόν καλύτερα σε αυτό το υλικό κάλυψης.
- Να έχουν απομακρυνθεί τα φυτικά υπολείμματα τη προηγούμενης καλλιέργειας.
- Να είναι καλά ποτισμένο πριν την εφαρμογή της μεθόδου και αν υπάρχει η δυνατότητα να εφαρμόζεται περιοδική άρδευση.

Τα αποτελέσματα είναι καλύτερα. Στην τελευταία περίπτωση υπάρχει πιθανότητα ανάπτυξης νηματωδών *Meloidogyne*.

Σε βαθιά εδάφη η διάρκεια της ηλιοθέρμανσης πρέπει να είναι μεγαλύτερη.

3.2.4. Διάρκεια κάλυψης

Ο χρόνος που το έδαφος θα παραμείνει καλυμμένο εξαρτάται από τα φυσικοχημικά χαρακτηριστικά του, το βάθος του ωφέλιμου για την καλλιέργεια εδάφους και τη σύνθεση της παρασιτικής μικροχλωρίδας και πανίδας. Ακόμα η γεωγραφική θέση της περιοχής, που έχει άμεση σχέση με την ηλιοφάνεια και την ένταση της ηλιακής ακτινοβολίας μπορεί να επηρεάσει τη διάρκεια κάλυψης.

Εδάφη με μικρή αγωγιμότητα πρέπει να παραμένουν περισσότερο χρόνο καλυμμένα. Κατά κανόνα διάρκεια κάλυψης 6-8 εβδομάδων ελέγχει ικανοποιητικά τους μύκητες, βακτήρια, ακάρεα και ζιζάνια και μειώνει τους πληθυσμούς των νηματωδών. Έχει διαπιστωθεί ότι όσο μεγαλύτερη είναι η διάρκεια κάλυψης τόσο καλύτερα ελέγχονται τα παράσιτα και οι νηματώδεις. Οι τελευταίοι σε αβαθή εδάφη ελέγχονται πλήρως ύστερα από 8-10 εβδομάδες ηλιοθέρμανσης.

Οι μηχανισμοί που αναπτύσσονται κατά την εφαρμογή της μεθόδου είναι λίγο – πολύ άγνωστοι. Το βέβαιο και αυτονόητο στην όλη υπόθεση είναι η φυσική δράση της θερμοκρασίας και της υγρασίας. Πιο αναλυτικά:

3.2.5. Φυσική δράση της θερμοκρασίας

Πρόκειται για τη θερμική αδρανοποίηση των παθογόνων και των ζιζανίων, χωρίς βέβαια να είναι ο μοναδικός μηχανισμός δράσης. Εξάλλου μόνο ένας μικρός αριθμός μικροοργανισμών έχει την κριτική θανατηφόρα ή υποθανάτιο θερμοκρασία στη ζώνη των 35-50° C (πίνακας 5).

Η θερμοκρασία μειώνεται όσο αυξάνεται το βάθος του ηλιοθερμαινόμενου εδάφους και είναι πολύ μικρότερη από αυτή που επιτυγχάνεται με ατμό, όμως ο έλεγχος παθογόνων και ζιζανίων είναι εξίσου καλός χωρίς να παρατηρείται το φαινόμενο αντίστροφης δράσης (boomerang) από το βιολογικό κενό, όπως συμβαίνει στην απολύμανση με ατμό.

Στα ζιζάνια, η θέρμανση των σπόρων πάνω από 42°C μειώνει την βλαστικότητα τους. Και αυτό γιατί η έκθεση των σπόρων σε αυτή τη θερμοκρασία αποδιοργανώνει τη λειτουργικότητα των πρωτεϊνών τους.

Αποδείχθηκε ακόμα πως θέρμανση των σπόρων στους 30-35°C άλλαξε τη περατότητα των μεμβρανών τους. Ακόμα αποδείχτηκε ότι σε ορισμένη θερμοκρασία η μεγάλη περιεκτικότητα του εδάφους σε υγρασία επηρεάζει τη βλαστικότητα των σπόρων ζιζανίων.

Πίνακας 5: Θερμοκρασία που καταστρέφονται πολλοί οργανισμοί.

°C	
-	
100	Ανθεκτικοί ιοί
-	Ανθεκτικοί σπόροι
90	Όλα παθογόνα βακτήρια
-	
80	Ιοί φυτών
-	
70	Έντομα εδάφους
-	
60	Μύκητες και βακτήρια
-	<i>Fusarium, Botrytis Rhizoctonia</i>
50	Νηματώδεις

3.2.6. Φυσική δράση της υγρασίας

Η διατήρηση της υγρασίας του ηλιοθερμαινόμενου εδάφους σε υψηλά επίπεδα, με την προάρδευση ή με άρδευση στη διάρκεια της ηλιοθέρμανσης σε συγκεκριμένη θερμοκρασία, προδιαθέτει τους μικροοργανισμούς και τα ζιζάνια σε ισχυρό ανταγωνισμό και καταστροφή τους. Πράγματι, η παρουσία υγρασίας υποχρεώνει τα παθογόνα να εγκαταλείψουν τη φάση της διαχείμασης και μειώνει τη δράση της μυκόστασης. Φαίνεται όμως ότι η παρατεταμένη υγροθερμική δράση είναι εκείνη που καθορίζει ουσιαστικά τις βαθιές φυσικές, χημικές και βιολογικές μεταβολές που παρατηρούνται στο έδαφος κατά και μετά την ηλιοθέρμανση. Κάτω από την επίδραση παρατεταμένης υγρής θερμότητας το κρίσιμο σημείο θερμικού θανάτου είναι χαμηλότερο. Οι πολλαπλασιαστικές μονάδες των παθογόνων που επιβιώνουν σε υποθανάτια θέρμανση υφίστανται ζημιές ή αποδυναμώνονται. Η παρατεταμένη

υγροθερμική δράση κάτω από μη ελεγχόμενες συνθήκες επιδρά με διάφορους τρόπους κατά τη διάρκεια του ημερήσιου θερμικού κύκλου. Το πιο πιθανό είναι κατά τη διάρκεια της ηλιοθέρμανσης να συμβεί ταυτόχρονα μείωση της ζωτικότητας των πολλαπλασιαστικών μονάδων, αύξηση της τρωτικότητάς τους στους ανταγωνιστές και ενεργοποίηση των ανταγωνιστών.

Στα ζιζάνια, η υγροθερμότητα σ' ένα ηλιοθερμασμένο έδαφος μπορεί να δράσει συνεργιστικά ή αθροιστικά στην καταστροφή των σπόρων. Μπορεί να προκαλέσει «σπάσιμο» του λήθαργου που οδηγεί στην καταστροφή των σπόρων. Η καταστροφή των ζιζανίων *Sonchus deracea*, *Urtica urens*, *Senecio vulgaris* και *Lamium amplexicaule* εξηγήθηκε μ' αυτόν τον τρόπο. Είναι δυνατή επίσης η εξασθένηση των σπόρων κάτω από συνθήκες παρατεταμένης υγροθερμότητας 30-35°C και πιθανή στη συνέχεια η προσβολή τους από διάφορους μικροοργανισμούς.

Μέχρι σήμερα η μέθοδος της ηλιοθέρμανσης εφαρμόστηκε με επιτυχία για την αντιμετώπιση των εξής παθογόνων της τομάτας:

Μύκητες:

<i>Didymella lycopersici</i>	Ντιντυμέλλα
<i>Fusarium oxysporum f.sp. lycopersici</i>	Φουζαρίωση <i>Fusarium oxysporum f.sp.</i>
<i>Radicis – lycopersici</i>	Νέκρωση του λαιμού και των ριζών
<i>Fusarium solani</i>	Ξηρή καστανή σηψιρριζία
<i>Phytophthora spp.</i>	Τήξεις φυταρίων
<i>Pyrenochaeta lycopersici</i>	Φελλώδη σηψιρριζία
<i>Colletotrichum coccodes</i>	Καστανή σηψιρριζία με μαύρα σκληρώτια
<i>Botrytis cinerea</i>	Τήξεις φυταρίων
<i>Alternaria alternata</i>	Αλτεναρίωση
<i>Alternaria solani</i>	Αλτεναρίωση
<i>Sclerotinia sclerotiorum, S. minor</i>	Ριζοκτονίαση
<i>Sclerotium rolfsii</i>	Σκληροτινίαση
<i>Verticillium albo – atrum V. dahliae</i>	Σκληροτινίαση

Νηματώδεις :

<i>Heterodera schachtii</i>
<i>Globotera rostochiensis</i>
<i>Meloidogyne hapla</i>
<i>M. incognita</i>
<i>Paratylenchys hamatus</i>
<i>P. penetrans</i>

Tylenchulus semipenetrans

Βακτήρια:

Agrobacterium tumefaciens

Ζιζάνια:

<i>Poa annua</i>	Κοινή πόα
<i>Echinochloa crus – galli</i>	Μουχρίτσα
<i>Oxalis pes-caprae</i>	Οξαλίδα
<i>Cynodon nigrum</i>	Αγριάδα
<i>Solanum nigrum</i>	Στύφνος
<i>Malva parviflora</i>	Μολόχα
<i>Stellaria media</i>	Στελλάρια
<i>Senecio vulgaris</i>	Μαρτιάκος
<i>Portulaca oleracea</i>	Αντράκλα
<i>Lamium amplexicaule</i>	Δωδεκάνθι
<i>Datura stramonium</i>	Τάτσουλας
<i>Sorghum halepense</i>	Βέλιουρας
<i>Chenopodium album</i>	Λουβουδιά
<i>Digitaria sanyuinalis</i>	Αιματόχορτο
<i>Amaranthus spp.</i>	Βλήτο
<i>Lactuca serriola</i>	Αγριομάρουλο
<i>Amaranthus retroflexus</i>	Τραχύ βλήτο
<i>Anagallis sp.</i>	Αναγαλλίδα
<i>Abutilon theophrasti</i>	Αγριοπαμπακιά
<i>Avena fatua</i>	Αγριοβρώμη
<i>Oxalis stricta</i>	Οξαλίδα

Πολλοί ερευνητές αναφέρουν περιπτώσεις, όπου η ηλιοθέρμανση δεν έδωσε καλά αποτελέσματα για τους μύκητες *Macrophomina phaseolina*, *Plasmodiophora brassicae* και για τους νηματώδεις *Meloidogyne incognita* *Paratylenchus neoamblycephalus*. Δεν ελέγχθηκαν επίσης τα ζιζάνια *Malva niceaensis* (μολόχα), *Convolvulus arvensis* (περικοκλάδα), *Conyza canadensis* (κόνουζα), *Eragrostis* (εράγρωστη), *Cyperus rotundus* (πορφυρή κύπερη), *Melilotus albus* (άσπρος μελίλωπος) και *Cyperus esculentus* (κίτρινη κύπερη).

Πρέπει να σημειωθεί ότι η ηλιοθέρμανση πλεονεκτεί, γιατί ως μέθοδος είναι απλή, εύχρηστη και δεν προϋποθέτει ειδικές γνώσεις και ειδικά μηχανήματα εφαρμογής. Μειώνει το κόστος αντιμετώπισης των εχθρών και ασθενειών τουλάχιστον κατά 5 φορές. Αν εφαρμοστεί σωστά για 1-2 χρόνια δε χρειάζεται να επαναληφθεί γιατί η σύνθεση της νέας βιοκοινότητας είναι τέτοια, ώστε δεν επιτρέπει την εγκατάσταση φυτοπαθογόνου. Διαπιστώθηκε κάποια θετική επίδραση στην παραγωγή και ποιότητα της τομάτας, πιθανώς εξαιτίας της δημιουργίας συνθηκών διευκόλυνσης των βιολογικών διεργασιών μετατροπής των θρεπτικών στοιχείων σε αφομοιώσιμες μορφές. Αποφεύγεται η δημιουργία του επικίνδυνου βιολογικού κενού, η «κόπωση» των εδαφών από την κατ' εξακολούθηση εφαρμογή χημικών επεμβάσεων καθώς και η «βρωμίωση» των εδαφών (χρήση βρωμιούχου μεθυλίου CH_3Br). Επίσης επιδρά ευνοϊκά στη παραπέρα μείωση της παθογόνου ανταγωνιστικής μυκογλωρίδας, ενώ ευνοεί τη σαπρόφυτη. Τέλος ευνοεί την αύξηση και τη βελτίωση της ποιότητας της παραγωγής, που προκαλεί η χρησιμοποίηση κατά την ηλιοθέρμανση ειδικών βιορρυθμιστικών και γονιμοποιών ουσιών (*Biotron plus* κλπ.).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο ΒΙΟΛΟΓΙΚΑ ΛΙΠΑΣΜΑΤΑ

4.1. ΛΙΠΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΒΕΛΤΙΩΤΙΚΑ ΕΔΑΦΟΥΣ

Στην βιολογική γεωργία η ευφορία και η βιολογική δραστηριότητα του εδάφους πρέπει να διατηρούνται ή να αυξάνονται με την εφαρμογή μιας σειράς μέτρων (Παράρτημα I του καν. (Ε.Ε.) 2092/91), όπως: με την καλλιέργεια ψυχανθών, με χλωρά λίπανση ή με την καλλιέργεια βαθύρριζων φυτών στα πλαίσια κατάλληλου πολυετούς προγράμματος αμειψισποράς. Ακόμα με την ενσωμάτωση στο έδαφος οργανικών αποσυντεθειμένων ή μη ουσιών που παράγονται σε εκμεταλλεύσεις συμμορφούμενες προς τις διατάξεις του καν. (Ε.Ε.) 2092/91.

Στις περιπτώσεις που τα παραπάνω μέτρα δεν μπορούν να καλύψουν τις θρεπτικές ανάγκες των βιοκαλλιεργούμενων φυτών, μπορεί να χρησιμοποιηθεί μια σειρά οργανικών ή ανόργανων λιπασμάτων και βελτιωτικών εδάφους (Παράρτημα II – Μέρος Α του καν. Ε.Ε. 2092/91), τα οποία και παρουσιάζονται στις σελίδες που ακολουθούν.

Επισημαίνεται ότι η ανάγκη εφαρμογής κάποιου ή κάποιων από τα μέσα αυτά στην πράξη της βιοκαλλιέργειας, θα πρέπει να έχει οπωσδήποτε αναγνωριστεί από το ελεγκτικό όργανο.

A. Οργανικά λιπάσματα φυτικής προέλευσης

- Κομποστοποιημένα μείγματα υλικών φυτικής προέλευσης.
- Προϊόντα και υποπροϊόντα φυτικής προέλευσης (π.χ. ρετσινάλευρο).
- Τύρφη.
- Φύκια και προϊόντα τους.
- Βινάσση και εκχυλίσματά της
- Άλλα προϊόντα (πριονίδια και θρύμματα ξύλου, κομποστοποιημένοι φλοιοί δέντρων και τέφρα ξύλου).

B. Οργανικά λιπάσματα ζωικής προέλευσης

- Υγρά απεκκρίματα ζώων.
- Γκουανό.
- Προϊόντα και υποπροϊόντα ζωικής προέλευσης (αιματάλευρα, άλευρα οπλών και κερατάλευρα, οστεάλευρα και

αποζελατινοποιημένα οστεάλευρα, ιχθυάλευρο, κρεατάλευρα, ζωική τέφρα, άλευρα από φτερά και πούπουλα, υπολείμματα από μαλλί, δέρμα και τρίχες, υπολείμματα από γαλακτοβιομηχανία).

Γ. Οργανικά λιπάσματα μικτής προέλευσης

- Κοπριά αγροτικών ζώων.
- Αποξηραμένη κοπριά και αφυδατωμένη κοπριά πουλερικών.
- Κομποστοποιημένα ζωικά περιττώματα συμπεριλαμβανομένης της κομποστοποιημένης κοπριάς πουλερικών, καθώς και της κομποστοποιημένες κοπριάς αγροτικών ζώων.
- Κομπόστ γαιοσκωλήκων και περιττώματα εντόμων.
- Υπολείμματα μανιταροκαλλιέργειας.
- Κομποστοποιημένα οικιακά απορρίμματα.

Δ. Ορυκτά λιπάσματα

- Σκωρίες αποφωσφατώσεως.
- Μαλακά φυσικά φωσφορικά ορυκτά.
- Φωσφορικό αργίλιο – ασβέστιο.
- Ακατέργαστα ορυκτά καλίου (καϊνίτης, συλβινίτης κ.α.).
- Θεϊκό κάλιο – μαγνήσιο.
- Ανθρακικό ασβέστιο και μαγνήσιο φυσικής προέλευσης.
- Θεϊκό μαγνήσιο (π.χ. κιζερίτης).
- Διάλυμα χλωριούχου ασβεστίου.
- Θεϊκό ασβέστιο (γύψος).
- Βιομηχανική άσβεστος, υποπροϊόν ζαχαροβιομηχανίας.
- Στοιχειακό θείο.
- Ιχνοστοιχεία.
- Σκόνη πετρωμάτων.

4.2.ΟΡΓΑΝΙΚΑ ΛΙΠΑΣΜΑΤΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΡΟΕΛΕΥΣΗΣ

Κομποστοποιημένα μείγματα υλικών φυτικής προέλευσης

Οργανοχουμικά λιπάσματα προερχόμενα από την κομποστοποίηση – αερόβια μικροβιακή ζύμωση–υλικών φυτικής προέλευσης (λιόφυλλα, στέμφυλα, πυρήνα, κλαδιά και στελέχη φυτών, υπολείμματα φρούτων και

λαχανικών, υποπροϊόντα από εκκοκκιστήρια βαμβακιού κ.α.), ορισμένα από τα οποία μπορεί ο παραγωγός να εξασφαλίσει από το ίδιο το κτήμα του ή από γειτονικά κτήματα (ανακύκλωση, μια διαδικασία απόλυτα αρμονική με το πνεύμα της βιοκαλλιέργειας).

Η καλή ποιότητα και η σωστή αναλογία των χρησιμοποιούμενων υλικών, καθώς και η αυστηρή τήρηση των απαιτούμενων για μια ασφαλή κομποστοποίηση συνθηκών (αερισμός, υγρασία, θερμοκρασία), αποτελούν τις βασικές συνιστώσες για την παραγωγή προϊόντων υψηλής ποιότητας η χρήση των οποίων αποβλέπει στη βελτίωση των χαρακτηριστικών του εδάφους (πορώδες, γονιμότητα).

Προϊόντα και υποπροϊόντα φυτικής προέλευσης

Η κατηγορία αυτή περιλαμβάνει πληθώρα προϊόντων φυτικής προέλευσης πλην όμως μη κομποστοποιημένων.

Σε αυτή την κατηγορία ανήκουν οι φλοιοί του κακάο, τα φύτρα βύνης – προϊόντα που σαφώς αναφέρονται στον καν. (Ε.Ε.) 2092/91 – και βέβαια τα άλευρα ελαιούχων σπόρων που θεωρούνται ως πλέον τυπικοί εκπρόσωποι προϊόντων φυτικής προέλευσης με σημαντική λιπασματική δράση (αρκετά υψηλή περιεκτικότητα σε άζωτο).

Πρόκειται για προϊόντα άλεσης του πλακούντα που μένει ύστερα από την πίεση των ελαιούχων σπόρων (π.χ. ρετινάλευρο), τα οποία συνιστώνται και ως ζωοτροφές. Στην κατηγορία αυτή υπάγονται επίσης τα άχυρα, κατάλληλα κυρίως για εδαφοκάλυψη («μούλτσιγκ») και δευτερευόντως για βελτίωση της γονιμότητας του εδάφους.

Τύρφη

Η τύρφη, είδος γαιάνθρακα με ξανθό, σκουροκάστανο, μαύρο χρώμα, αποτελεί υπόλειμμα σάπιας οργανικής ύλης μολυσμένων γεωλογικών περιόδων, προερχόμενο από τη μερική σύνθεση φυτικών οργανισμών και συγκεκριμένα υδρόβιων που ζούσαν σε βάλτους και έλη.

Η θρεπτική κατάσταση της τύρφης σχετίζεται με τις συνθήκες σχηματισμού της, αλλά και με τη βοτανική της σύσταση με την οποία διακρίνουμε τους ακόλουθους τύπους: τις σφαγνότυρφες (ίνες και βρύα του γένους σφάγνου), τις υπνοβιότυρφες (ίνες και βρύα του γένους ύπνου), τις καλαμοψαθότυρφες (καλάμια και σε λιγότερο ποσοστό βρύα) και τις χουμότυρφες (ίνες και βρύα και αρκετό χούμο).

Γενικά, ανάλογα με την τοποθεσία (χαμηλή ή υψηλή) οι τύρφες που σχηματίζονται είναι πλούσιες ή φτωχές σε θρεπτικά στοιχεία. Ωστόσο, η αξία της τύρφης δε σχετίζεται, τόσο με την περιεκτικότητά της σε θρεπτικά όσο με την προσροφητική της ικανότητα (φορές το βάρος της).

Στη χώρα μας η χρήση της τύρφης περιορίζεται στα πλαίσια της φυτοκομίας (ανθοκομία, γλαστρικά είδη και φυτώρια), για παραγωγή υποστρωμάτων προετοιμασίας και ανάπτυξης φυτών και βελτίωση της δομής του εδάφους, ενώ στην Αγγλία εφαρμόζεται ευρύτερα και στις δενδροκηπευτικές καλλιέργειες.

Οι τύρφες που βρίσκονται σε ανάμειξη με χημικά λιπάσματα (προκειμένου να εμπλουτιστούν με θρεπτικά στοιχεία), δεν επιτρέπεται να χρησιμοποιούνται στη βιολογική γεωργία.

Τέλος, οφείλουμε να επισημάνουμε ότι η τύρφη ανήκει στην κατηγορία των «μη ανανεώσιμων φυσικών πόρων», γι' αυτό η χρήση της στα πλαίσια της βιολογικής γεωργίας θα πρέπει να γίνεται με φειδώ και μόνο όταν κρίνεται απολύτως αναγκαία η παρουσία της στο έδαφος.

Φύκια και προϊόντα τους

Σύμφωνα με τον καν. (Ε.Ε.) 2092/91 επιτρέπεται η χρήση φυκιών και προϊόντων τους στη βιολογική γεωργία, εφόσον αυτά λαμβάνονται απευθείας από:

- Φυσική επεξεργασία, συμπεριλαμβανομένων της αφυδάτωσης, της ψύξης και της άλεσης.
- Εκχύλιση με νερό ή ακόμα με όξινα ή και με αλκαλικά διαλύματα.
- Ζύμωση.

Τα προϊόντα φυκιών κυκλοφορούν σε υγρή και σε στερεή μορφή (νιφάδες και σκόνη), ενώ μπορεί να εφαρμοστούν με διαφυλλικό ψεκάσμο, αλλά και με πότισμα.

Η λιπασματική δράση των φυκιών αποδίδεται στην περιεκτικότητά τους σε πρωτεΐνες, αμινοξέα, βιταμίνες, μακροστοιχεία, ιχνοστοιχεία, κυτακινίνες, αυξίνες κλπ.

Βέβαια τα φύκη και τα προϊόντα τους επιβάλλεται να είναι απαλλαγμένα τοξικών ουσιών – κυρίως βαρέων μετάλλων – οι οποίες με βάση

τους προβλεπόμενους στα πλαίσια του καν. (Ε.Ε.) 2092/91 χειρισμούς δεν είναι δυνατό να απομακρυνθούν.

Βινάσση και εκχυλίσματα της

Η βινάσση, υγρή ή αποξηραμένη, είναι το μοναδικό οργανικό λίπασμα με υψηλή περιεκτικότητα σε κάλιο (εκχυλίσματά της μπορεί να έχουν περιεκτικότητα 385 σε K_2O). σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στον καν. (Ε.Ε.) 2092/91, όταν αυτή εμπλουτίζεται με αμμωνία, γίνεται απαγορευτική η χρήση της στη βιοκαλλιέργεια.

Πρόκειται για υπόλειμμα προερχόμενο από την αλκοολική ζύμωση και την απόσταξη της αιθυλικής αλκοόλης σακχαρωδών ουσιών, υποπροϊόντων γεωργικών βιομηχανιών. Τα υποπροϊόντα αυτά θα πρέπει, πριν την αξιοποίησή τους, να υπόκεινται σε ασφαλείς αναλύσεις, προκειμένου να αποκλειστεί το ενδεχόμενο ότι περιέχουν ουσίες επιβλαβείς για τις καλλιέργειες και γενικότερα το περιβάλλον.

Η βινάσση, συνιστάται για χρήση σε δενδροκτηπευτικές βιοκαλλιέργειες, σε εδάφη με έλλειψη καλίου και υπερεπάρκεια μαγνησίου.

Άλλα προϊόντα

Πριονίδια και θρύμματα ξύλου

Σύμφωνα με τον καν. (Ε.Ε.) 2092/91, τα πριονίδια και τα θρύμματα ξύλου που μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε βιοκαλλιέργειες, δε θα πρέπει να έχουν υποστεί χημική επεξεργασία μετά την υλοτόμηση. Στο σημείο αυτό χρειάζεται ιδιαίτερη προσοχή, καθώς σε πολλά πριονιστήρια χρησιμοποιείται βόριο για αντιπυρική προστασία του ξύλου – υλικό φθινό και αποτελεσματικό – το οποίο ωστόσο μπορεί να αποβεί τοξικό για τις καλλιέργειες, αλλά και το περιβάλλον γενικότερα.

Τα πριονίδια και τα θρύμματα ξύλου θεωρούνται υλικά φτωχά σε θρεπτικά στοιχεία, μπορούν ωστόσο να συμβάλλουν στον εμπλουτισμό του εδάφους με οργανική ουσία, χάρη στην υψηλή περιεκτικότητά τους σε λιγνίνη. Συνιστώνται για εδαφοκάλυψη και ακόμα ως στρωμή για τα ζώα, ιδιαίτερα στα πτηνοτροφεία. Ακόμα μπορεί να χρησιμοποιηθούν για την παρασκευή κομπόστ σε συνδυασμό με άλλα υλικά, όπως την κοπριά.

Κομποστοποιημένοι φλοιοί δένδρων

Οι κομποστοποιημένοι φλοιοί δένδρων έχουν ανάλογη λιπασματική δράση με τα πριονίδια και θρύμματα ξύλου, με το μειονέκτημα ότι σε αυτούς υπάρχει η πιθανότητα ύπαρξης φυτοτοξικών ουσιών, ενώ η διαδικασία αυτή συμβάλλει ακόμα στην ελάττωση του μεγάλου όγκου των φλοιών, διευκολύνοντας έτσι τη διανομή και ενσωμάτωσή τους στο έδαφος.

Η κομποστοποίηση μπορεί να γίνει σε συνδυασμό και με άλλα οργανικά υλικά φυτικής ή ζωικής προέλευσης με αποτέλεσμα την παραγωγή προϊόντος ικανού να εμπλουτίσει το έδαφος με οργανική ουσία, χάρη στην υψηλή περιεκτικότητά του σε λιγνίτη.

Σύμφωνα με τον καν. (Ε.Ε.) 2092/91, οι φλοιοί πρέπει να προέρχονται από ξύλο που δεν έχει υποστεί χημική επεξεργασία μετά την υλοτόμηση, προκειμένου να είναι δυνατή η χρήση τους στα πλαίσια της βιοκαλλιέργειας.

Τέφρα ξύλου

Η τέφρα, καθώς προέρχεται από την καύση φυτικών υπολειμμάτων, περιορίζει δραστικά έως εξαφανίζει την οργανική ουσία, ενώ το ίδιο μπορεί ακόμα να συμβεί με το άζωτο και το θείο. Συγκεντρώνει ωστόσο άλλα θρεπτικά συστατικά, όπως αξιοσημείωτες ποσότητες ασβεστίου, μαγνησίου, φωσφόρου και ακόμα ιχνοστοιχεία σε ελάχιστες ποσότητες. Η περιεκτικότητα στα παραπάνω στοιχεία εξαρτάται από το είδος του φυτού, το φυτικό μέρος που κάηκε, καθώς και από τις συνθήκες υπό τις οποίες έγινε η καύση.

Όπως προβλέπεται στα πλαίσια του καν. (Ε.Ε.) 2092/91, η τέφρα μπορεί να χρησιμοποιηθεί στη βιολογική γεωργία, εφόσον προέρχεται από ξύλο που δεν έχει υποστεί χημική επεξεργασία μετά την υλοτόμηση. Είναι βέβαια προφανές ότι απαγορεύεται η χρήση της τέφρας που προέρχεται από την καύση πλαστικών υλικών καθώς μπορεί να περιέχει ουσίες επικίνδυνες για το φυτό αλλά και για το περιβάλλον. Ενώ, τέλος, απαγορεύεται και η χρήση της τέφρας που προέρχεται από την καύση γαιανθράκων, ως περιέχουσα ανεπιθύμητα μέταλλα – σε υψηλές κάποιες φορές ποσότητες – όπως μόλυβδος, χρώμιο, κάδμιο, αλουμίνιο κ.α.

4.3.ΟΡΓΑΝΙΚΑ ΛΙΠΑΣΜΑΤΑ ΖΩΙΚΗΣ ΠΡΟΕΛΕΥΣΗΣ

Υγρά απεκκρίματα ζώων

Σύμφωνα με τον καν. (Ε.Ε.) 2092/91, τα υγρά απεκκρίματα ζώων δηλαδή υγρή κοπριά, ούρα κλπ., μπορούν να χρησιμοποιηθούν στα πλαίσια της βιολογική γεωργίας μόνο αφού υποβληθούν σε διαδικασία ελεγχόμενης ζύμωσης ή και κατάλληλης αραίωσης (διαφορετικά η εφαρμογή τους εγκυμονεί τον κίνδυνο καψίματος των φυτών), με την προϋπόθεση βέβαια ότι έχουν παραχθεί σε συνθήκες μη βιομηχανοποιημένης εκτροφής.

Τα υγρά απεκκρίματα ζώων (κοπροζούμια), είναι πλούσια σε άζωτο (υπερισχύει η μορφή της αμμωνίας), που είναι σε μεγάλο ποσοστό αφομοιώσιμο από τα φυτά. Ακόμα τα κοπροζούμια είναι ιδιαίτερα πλούσια σε κάλιο, φτωχά ωστόσο σε φώσφορο. Η εφαρμογή τους στο χωράφι συνιστάται να γίνεται κατά την έναρξη ή κατά τη διάρκεια της βλάστησης των φυτών, σε συνθήκες άπνοιας, με δροσερό και συννεφιασμένο καιρό. Η εφαρμογή τους σε επικλινείς εκτάσεις δε συνιστάται, αλλά ούτε και σε αγροκτήματα που βρίσκονται κοντά σε πηγές.

Γκουανό

Το γκουανό αποτελεί ένα από τα πρώτα λιπάσματα που χρησιμοποιήθηκαν στη γεωργική πράξη. Έγινε γνωστό στους Ευρωπαίους στα τέλη του 15^{ου} αιώνα, ενώ η αξιοποίηση των κοιτασμάτων του ξεκίνησε περί το 1840.

Το γκουανό προέρχεται από περιττώματα υδρόβιων πτηνών (Γκουρού, Αφρικανικές χώρες, Ιταλία κλπ.), αλλά και από περιττώματα νυχτερίδων. Σήμερα σημαντικές ποσότητες γκουανό προερχόμενο κυρίως από νυχτερίδες, βρίσκονται συγκεντρωμένες στα αρχιτελάγη της νοτιοανατολικής Ασίας, ενώ σε πολύ περιορισμένες ποσότητες γκουανό υπάρχει ακόμα στη Χιλή, στο Περού και στις Σεϋχέλλες.

Σε ό,τι αφορά τη σύστασή του, το γκουανό περιέχει σημαντικές ποσότητες αζώτου (σχεδόν εξολοκλήρου υδατοδιαλυτό), κάλιο καθώς και μικρές ποσότητες ιχνοστοιχείων. Ακόμα παρουσιάζει υψηλή περιεκτικότητα σε οργανική ουσία. Θεωρείται ιδανικό για βασική λίπανση πριν από τη σπορά ή τη μεταφύτευση, ενώ ακόμα συνιστάται για την λίπανση πολυετών καλλιεργειών, στο τέλος του χειμώνα. Στοιχεία σχετικά με την χρήση του γκουανό περιγράφονται στο Π.Δ. 297/97 «Περί καθορισμού των όρων

υγειονομικού ελέγχου και υγειονομικών όρων που διέπουν το εμπόριο και τις εισαγωγές ορισμένων προϊόντων ζωικής προέλευσης», σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/118/Ε.Ε. του Συμβουλίου (ΦΕΚ 213 τ.Α./1997).

Προϊόντα και υποπροϊόντα ζωικής προέλευσης

Στην κατηγορία αυτή ανήκουν διάφοροι τύπου αλεύρων, ζωικής προέλευσης, όπως αιματάλευρα, άλευρα οπλών, οστεάλευρα, ιχθυάλευρα, άλευρα κεράτων, κρεατάλευρα κ.α. Πρόκειται για προϊόντα σε μορφή συνήθως σκόνης, που λόγω της χρήσης τους και ως ζωοτροφές έχουν υψηλή σχετικά τιμή.

Για την παραγωγή των παραπάνω προϊόντων, θα πρέπει να εξασφαλίζεται πρώτη ύλη υγειονομικά ελεγμένη, όπως προβλέπεται στο Π.Δ. 297/97 «Περί καθορισμού των όρων υγειονομικού ελέγχου και υγειονομικών όρων που διέπουν το εμπόριο και τις εισαγωγές ορισμένων προϊόντων ζωικής προέλευσης», σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/118/Ε.Ε. του Συμβουλίου (ΦΕΚ 213 τ.Α./1997).

Αιματάλευρα

Πρόκειται για υποπροϊόν των σφαγείων. Πιο συγκεκριμένα, τα αιματάλευρα (ξηρό αίμα) προέρχονται από ζωικούς ιστούς που έχουν υποστεί πολτοποίηση και αφυδάτωση. Η αξία τους εκτιμάται με βάση την ικανοποιητική περιεκτικότητά τους σε άζωτο (υψηλότερη του 9%) αργής αποδέσμευσης, αλλά και σε σίδηρο (σε μικρές ποσότητες). Τα αιματάλευρα συνιστώνται, κατά παράδοση, για χρήση στην ανθοκομία.

Άλευρα οπλών και κερατάλευρα

Πρόκειται άλευρα προερχόμενα από υπολείμματα οπλών και κεράτων σφαγμένων ζώων.

Χωρίς καμία επεξεργασία – σε φυσική δηλαδή κατάσταση – παρουσιάζουν μεν καλή περιεκτικότητα σε άζωτο (υψηλότερη του 10%), που απελευθερώνεται ωστόσο με εξαιρετική βραδύτητα. Όταν όμως τα υπολείμματα αυτά υποβληθούν σε διαδικασία καβουρντίσματος, τότε γίνονται πιο εύθρυπτα και διευκολύνεται έτσι η διαθεσιμότητα του αζώτου, ενώ ταυτόχρονα αποφεύγεται ο κίνδυνος της ταχείας ζύμωσης στο έδαφος (αύξηση της θερμοκρασίας και προβλήματα φυτοτοξικότητας).

Οστεάλευρα και αποζελατινοποιημένα οστεάλευρα

Πρόκειται για άλευρα προερχόμενα από κόκαλα καθαρισμένα από λίπος και αφυδατωμένα, που υπόκεινται σε διαδικασία κονιορτοποίησης. Περιέχουν υψηλά ποσοστά φωσφόρου, χαμηλής ωστόσο διαλυτότητας.

Στα αποζελατινοποιημένα οστεάλευρα, η διαλυτότητα του φωσφόρου αυξάνεται, μειώνεται ωστόσο η περιεκτικότητα σε άζωτο.

Η εφαρμογή τους, στα πλαίσια της βιολογικής γεωργίας, συνιστάται στις περιπτώσεις που κρίνονται αναγκαίες αυξημένες ποσότητες φωσφόρου.

Ιχθυάλευρο

Το ιχθυάλευρο, γνωστό και ως γκουανό ψαριού ή γκουανό της Νορβηγίας, είναι ένα υποπροϊόν της επεξεργασίας ψαριού, κύρια χώρα παραγωγής του οποίου θεωρείται η Γαλλία (όπου η βιομηχανική παραγωγή το προϊόντος αυτού ξεκίνησε το 1851).

Κρεατάλευρα

Τα κρεατάλευρα προέρχονται από υπολείμματα της επεξεργασίας κρέατος και αποτελούν οργανικό λίπασμα αργής αποδέσμευσης ανάλογο με τα αιματάλευρα, με χαμηλότερη όμως περιεκτικότητα σε άζωτο.

Ζωική τέφρα

Πρόκειται για προϊόν δυσεύρετο σήμερα, με σημαντική ωστόσο διάδοση στη Γαλλία, τον περασμένο αιώνα. Προέρχεται από την καύση οστών ή άλλων ζωικών ιστών.

Άλευρα από φτερά και πούπουλα

Πρόκειται για υπόλειμμα με υψηλή περιεκτικότητα σε άζωτο, που παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον και ως ζωοτροφή. Στην περίπτωση πάντως που χρησιμοποιηθεί σαν λίπασμα, στα πλαίσια της βιολογικής γεωργίας, θα πρέπει να έχουν προηγουμένα γίνει οι κατάλληλοι χειρισμοί εναντίον των εκτοπαρασίτων.

Υπολείμματα από μαλλί, δέρμα και τρίχες

Τα υπολείμματα της εριουργίας («γνάφαλα») έχουν λιπασματική αξία συγκρίσιμη με εκείνη των αλεύρων ζωικής προέλευσης.

Τα υπολείμματα της βυρσοδεψίας παρουσιάζουν επίσης υψηλή περιεκτικότητα σε θρεπτικά συστατικά ιδιαίτερα σε άζωτο.

Σύμφωνα με τον καν. (Ε.Ε.) 2092/91, τα υπολείμματα αυτά δεν επιτρέπεται να περιέχουν το παραμικρό ίχνος χρωμίου, εφόσον προορίζονται για χρήση σε βιοκαλλιέργειες.

Υπολείμματα από γαλακτοβιομηχανία

Περιέχουν αξιοσημείωτες ποσότητες αζώτου και ασβεστίου, ενώ παρόντα είναι και άλλα θρεπτικά συστατικά, σε πολύ μικρές ποσότητες. Τα προϊόντα ωστόσο αυτά προτιμώνται για τη χρήση τους ως ζωοτροφές.

4.4.ΟΡΓΑΝΙΚΑ ΛΙΠΑΣΜΑΤΑ ΜΙΚΤΗΣ ΠΡΟΕΛΕΥΣΗΣ

Κοπριά αγροτικών ζώων

Η φυσική κοπριά αποτελεί εξαίρετο παραδοσιακό λίπασμα, ικανό να συμβάλλει σημαντικά στον εμπλουτισμό του εδάφους με οργανική ουσία και στη βελτίωση της φυτικής και βιολογικής γονιμότητάς του.

Η κοπριά αποτελείται από περιττώματα και απεκκρίματα ζώων, καθώς επίσης και από υλικά φυτικής προέλευσης (άχυρο, ροκανίδια, φυλλώματα κλπ.). Περιέχει οργανικό άνθρακα και ακόμα σημαντικές ποσότητες μακροστοιχείων (άζωτο, φώσφορο, κάλιο, ασβέστιο και μαγνήσιο), αλλά και μικροστοιχείων (βόριο, μαγνήσιο, χαλκό κλπ.), η περιεκτικότητά της ωστόσο σε θρεπτικά συστατικά εξαρτάται από το είδος των ζώων (η κοπριά για παράδειγμα των προβάτων και των αλόγων περιέχει περισσότερη οργανική ουσία και άζωτο απ' ό,τι η κοπριά άλλων ζώων), την ηλικία τους, το είδος και την ποσότητα τροφής τους, αλλά και από άλλους παράγοντες.

Μεταξύ των διαφόρων καλλιεργειών, τα κηπευτικά είδη αλλά και οι σκαλιστικές καλλιέργειες αξιοποιούν πολύ καλά την κοπριά, ως λίπασμα. Βέβαια ο βαθμός αξιοποίησης εξαρτάται ακόμα από το είδος του εδάφους, το βάθος παραχώματος της κοπριάς και από το κλίμα.

Σύμφωνα με τον καν. (Ε.Ε.) 2092/91, στα πλαίσια της βιολογικής γεωργίας επιτρέπεται μόνο η χρήση κοπριάς που προέρχεται από εκτατική εκτροφή ζώων και όχι από βιομηχανικού τύπου εκτροφή. (Κατά την έννοια του άρθρου 6 παρ. 4 του καν. (Ε.Ε.) 2328/91 του Συμβουλίου, όπως τροποποιήθηκε τελευταία από τον κανονισμό (Ε.Ε.) αριθμ. 3669/93).

Αποξηραμένη κοπριά και αφυδατωμένη κοπριά πουλερικών

Τόσο η αποξηραμένη κοπριά όσο και η αφυδατωμένη κοπριά πουλερικών παρουσιάζουν μεγαλύτερη περιεκτικότητα σε οργανική ουσία και θρεπτικά συστατικά, σε σχέση με τη φρέσκια κοπριά από την οποία και προέρχονται, αφού υποβληθούν σε διαδικασία αποξήρανσης ή αφυδάτωσης αντίστοιχα. Κατ' αυτόν τον τρόπο μειώνεται το περιεχόμενο υγρασίας και διευκολύνεται σημαντικά η μεταφορά, η διακίνηση αλλά και η διανομή του λιπάζματος.

Σύμφωνα με τον καν. (Ε.Ε.) 2092/91, στα πλαίσια της βιολογικής γεωργίας επιτρέπεται η χρήση κοπριάς μόνο όταν αυτή προέρχεται από εκτατική εκτροφή ζώων (για παράδειγμα αποκλείεται η χρήση κοπριάς ορνίθων προερχόμενη από ζώα που βρίσκονται σε κατακόρυφες κλωβοστοιχίες).

Κομποστοποιημένα ζωικά περιττώματα συμπεριλαμβανομένης της κομποστοποιημένης κοπριάς πουλερικών, καθώς και της κομποστοποιημένης κοπριάς αγροτικών ζώων

Κομποστοποίηση είναι η διαδικασία της αερόβιας αποδόμησης των οργανικών υπολειμμάτων και η μετατροπή τους σε χούμο, σε ουσίες σχετικά σταθερές, καθώς επίσης και στο σχηματισμό αργυλο-χουμικών συμπλόκων.

Τα ζωικά περιττώματα, που είναι πλούσια σε άζωτο, μπορούν να κομποστοποιηθούν και να δώσουν προϊόν υψηλής λιπασματικής αξίας, με χαμηλότερο ποσοστό υγρασίας, και υψηλότερο ποσοστό οργανικής ουσίας χουμικών ενώσεων και θρεπτικών στοιχείων σε σχέση με τη φρέσκια κοπριά. Ακόμα με την διαδικασία της κομποστοποίησης εξαλείφεται ο κίνδυνος ύπαρξης επικίνδυνων υπολειμμάτων και παθογόνων, με την προϋπόθεση βέβαια ότι έχουν τηρηθεί αυστηρά οι απαιτούμενες συνθήκες (αερισμό, υγρασία, θερμοκρασία, οξύτητα). Τέλος, μειώνεται και ο λόγος C/N, με αποτέλεσμα τη μείωση των απωλειών αζώτου από το κομποστοποιούμενο υλικό.

Σύμφωνα με τον καν. (Ε.Ε.) 2092/91, προκειμένου ο προαναφερόμενος τύπος κομπόστ να επιτρέπεται για χρήση στη βιολογική γεωργία, θα πρέπει τα ζωικά περιττώματα να προέρχονται από ζώο εκτατικής εκτροφής και όχι από εκτροφή βιομηχανικού τύπου.

Κομπόστ γαιοσκωλήκων και περιττώματα εντόμων

Το κομπόστ γαιοσκωλήκων αποτελεί οργανικό υλικό υψηλής βιολογικής αξίας, που παράγεται συνήθως από τους γαιοσκώληκες *California red worms*, με πρώτη ύλη ζωικές κοπριές, καθώς και διάφορα φυτικά υποπροϊόντα.

Οι γαιοσκώληκες διεγείρουν και επιταχύνουν τις διαδικασίες ζύμωσης του οργανικού υλικού, χάρη στο πεπτικό σύστημα που διαθέτουν, ενθαρρύνοντας ταυτόχρονα την ανάπτυξη ωφέλιμων μικροοργανισμών. Το τελικό προϊόν που προκύπτει από τη δράση των γαιοσκωλήκων – τα περιττώματα δηλαδή που προέρχονται από τη βιολογική αποσύνθεση της οργανικής ύλης – είναι ένα προϊόν σταθερό, ελαφρύ, εύθρυπτο, άμεσα αφομοιώσιμο από τα φυτά, με ικανοποιητική περιεκτικότητα σε θρεπτικά στοιχεία αλλά και με υψηλό φορτίο βακτηριακής χλωρίδας.

Σε σχέση με την κοπριά, το κομπόστ γαιοσκωλήκων παρουσιάζει καλύτερη ωρίμανση, καθώς και ελαφρά υψηλότερη περιεκτικότητα σε άζωτο.

Σε ό,τι αφορά τα περιττώματα εντόμων, πρόκειται για προϊόν που δε φαίνεται να παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον ως λίπασμα. Ο μεταξοσκώληκας θα μπορούσε να δώσει ένα τέτοιο προϊόν, δε φαίνεται ωστόσο ότι ο προβλεπόμενες παραγόμενες ποσότητες – με δεδομένο την ανάπτυξη της ελληνικής σηροτροφίας – μπορούν να δικαιολογήσουν έναν τέτοιο προσανατολισμό.

Υπολείμματα μανιταροκαλλιέργειας

Με τον όρο υπολείμματα μανιταροκαλλιέργειας μπορεί να οριστεί το υπόστρωμα που απομένει μετά το πέρας μιας καλλιέργειας μανιταριών, το οποίο ενδέχεται να περιέχει αποθέματα κοπριάς (βοοειδών, αλόγων, πουλερικών), άχυρα, πριονίδια, τύρφη, γύψο και ακόμα αλλοιωμένα μανιτάρια, στελέχη τους, καθώς και άλλα υπολείμματα το σώματος των μυκήτων. Το παραπάνω υπόστρωμα καλό είναι να κομποστοποιείται καθώς στην περίπτωση που χρησιμοποιείται ως λίπασμα σε φρέσκια μορφή, μπορεί να προκαλέσει προβλήματα φυτοτοξικότητας.

Η ποιότητα του παραπάνω λιπάσματος εξαρτάται κατά κύριο λόγο από τις χρησιμοποιούμενες πρώτες ύλες αλλά και από την πορεία της καλλιέργειας, κατά τη διάρκεια της οποίας τα μανιτάρια υφίστανται μια περαιτέρω εξέλιξη, που καθώς φαίνεται διευκολύνει το σχηματισμό σταθερής οργανικής ουσίας στο έδαφος.

Κομποστοποιημένα οικιακά απορρίμματα

Πρόκειται για προϊόν προερχόμενο από κομποστοποίηση αερόβια, ζύμωση, πραγματοποιούμενη σε θερμοκρασία όχι κατώτερη των 60°C, οικιακών απορριμμάτων, φυτικής ή ζωικής αποκλειστικά προέλευσης, τα οποία και έχουν παραχθεί σε κλειστό και ελεγχόμενο σύστημα συλλογής.

Σε ό,τι αφορά την περιεκτικότητα τους σε βαρέα μέταλλα, σύμφωνα με τον καν. (Ε.Ε.) 2092/91, ως μέγιστες συγκεντρώσεις σε mg/kg ξηράς ουσίας έχουν οριστεί οι ακόλουθες τιμές: κάδμιο 0,7, χαλκός 070, νικέλιο 25, μόλυβδος 45, ψευδάργυρος 200, υδράργυρος 0,4, χρώμιο (συνολικά) 70, χρώμιο (VI) 0 (όριο ανίχνευσης).

Στην Ελλάδα, όπου η κομποστοποίηση των αστικών απορριμμάτων βρίσκεται ακόμα στο πειραματικό στάδιο. «Τα μέτρα και οι όροι για την διαχείριση των στερεών αποβλήτων» καθορίζονται με την υπ. Απόφαση 69728/824 (ΦΕΚ Β' 358, 17/5/1996).

Η χρήση των κομποστοποιημένων οικιακών απορριμμάτων, στα πλαίσια βιολογικής γεωργίας, επιτρέπεται μέχρι της 31 Μαρτίου 2002.

4.5.ΛΙΠΑΣΜΑΤΑ ΟΡΥΚΤΗΣ ΠΡΟΕΛΕΥΣΗΣ

Σκωρίες αποφωσφατώσεως (σκωρίες του Θωμά)

Οι σκωρίες αποφωσφατώσεως – υποπροϊόν της βιομηχανίας σιδήρου – αποτελούν ένα παραδοσιακό λίπασμα με περιορισμένη σήμερα χρήση, που χρησιμοποιήθηκε ωστόσο ευρύτατα στο παρελθόν. Πιο συγκεκριμένα το προϊόν αυτό προέρχεται από την κατεργασία των σκωριών αποφωσφατώσεως του χυτοσιδήρου, όπου κύριο συστατικό είναι οι φωσφοροπυριτικές ενώσεις του ασβεστίου.

Οι εμπορικές μορφές των σκωριών αποφωσφατώσεως – που δεν κυκλοφορούν ωστόσο στην ελληνική αγορά – περιέχουν συνήθως 16-18% P εκφρασμένο σε P₂O₅. Γενικά η χρήση τους συνιστάται σε όξινα ή ουδέτερα εδάφη.

Αξίζει να αναφερθεί ότι οι σκωρίες του Θωμά, εκτός από σίδηρο μπορεί να περιέχουν ακόμα βαρέα μέταλλα ή άλλα επικίνδυνα στοιχεία, γεγονός που θέτει υπό αμφισβήτηση την καταλληλότητά τους για χρήση στη βιολογική γεωργία.

Μαλακά φυσικά φωσφορικά ορυκτά

Προϊόντα προερχόμενα από την άλεση και στην συνέχεια κοκκοποίηση μη επεξεργασμένων φωσφοριτών, σύμφωνα με την οδηγία 76/116/Ε.Ε. (Π.Δ. 1381/81, ΦΕΚ 344 τ. Α), όπως τροποποιήθηκε από την οδηγία 89/284/Ε.Ε. (Π.Δ. 444/91, ΦΕΚ 164 τ.Α.). Περιέχουν φωσφορικό ανυδρίτη (P_2O_5) σε ποσοστό 25% τουλάχιστον, διαλυτό σε ανόργανα οξέα.

Συνιστώνται για εφαρμογή σε όξινα κυρίως εδάφη, ενώ σε αλκαλικά παρουσιάζουν περιορισμένη διαλυτότητα. Ικανοποιητική είναι η διαλυτότητα στην περίπτωση ανάμιξής τους με κοπριά, στη φάση της ωρίμανσής της ή με οργανικά υλικά, στη φάση της κομποστοποίησής τους. Η περιεκτικότητά τους σε κάδμιο – σύμφωνα με τον καν. (Ε.Ε.) 2092/91 – θα πρέπει να είναι κατώτερη ή ίση προς 90mg/kg φωσφορικού ανυδρίτη τιμή που θεωρείται ωστόσο αρκετά υψηλή συγκρινόμενη με τα επίπεδα των επιτρεπτών ορίων που ισχύουν γενικότερα στην γεωργία.

Φωσφορικό αργίλιο – ασβέστιο

Το προϊόν αυτό – που συναντάται και με το όνομα *Phosphal* – παραλαμβάνεται σε άμορφη κατάσταση ύστερα από θερμική επεξεργασία και άλεσμα των φωσφοριτών, σύμφωνα με την οδηγία 76/116/Ε.Ε. (Π.Δ. 1381/81, ΦΕΚ 344 τ. Α), όπως τροποποιήθηκε από την οδηγία 89/284/Ε.Ε. (Π.Δ. 444/91, ΦΕΚ 164 τ.Α.).

Περιέχει ως βασικά συστατικά φωσφορικά άλατα του ασβεστίου και του αργιλίου. Ο φωσφορικός του προϊόντος αυτού βρίσκεται ενδιάμεσα των σκωριών του Θωμά και των μαλακών φυσικών φωσφορικών ορυκτών. Δε συνιστάται η χρήση του σε εδάφη με όξινη δράση, καθώς υπάρχει κίνδυνος τοξικότητας αργιλίου. Στη βιολογική γεωργία, το φωσφορικό αργίλιο – ασβέστιο μπορεί να χρησιμοποιηθεί άφοβα σε εδάφη με pH μεγαλύτερο από 7,5.

Τέλος, η περιεκτικότητα του προϊόντος αυτού σε κάδμιο δε θα πρέπει να υπερβαίνει την τιμή των 90 mg/kg φωσφορικού ανυδρίτη.

Ακατέργαστα ορυκτά καλίου (π.χ. καϊνίτης, σουλβινίτης κ.λ.π.)

Από τα ακατέργαστα ορυκτά καλίου, ο καν. (Ε.Ε.) 2092/91 κάνει σαφή αναφορά στον καϊνίτη και το σουλβινίτη.

Ο καϊνίτης σχηματίζεται από χλωριούχο κάλιο και θειούχο μαγνήσιο και παρουσιάζει αξιοσημείωτη λιπαντική αξία, ενώ ο συλβινίτης σχηματίζεται από χλωριούχο κάλιο και χλωριούχο νάτριο και μπορεί κάποιες φορές να αποβεί επιζήμιο στο έδαφος ή και στα φυτά. Γενικά η περιεκτικότητα των ορυκτών καλίου ή και στα φυτά. Γενικά η περιεκτικότητα των ορυκτών καλίου σε Κ μπορεί να κυμαίνεται από 0,5% - 52%, ανάλογα με το είδος του ορυκτού, αλλά και τον τόπο εξόρυξής του.

Θεικό κάλιο – μαγνήσιο

Το προϊόν αυτό, γνωστό και με το όνομα *Patenthkali*, λαμβάνεται από άλατα καλίου και περιέχει, κατ' ελάχιστον 22% K_2O και 8% MgO . Το θεικό κάλιο – μαγνήσιο αποτελεί ένα πολύ καλό λίπασμα για εμπλουτισμό του εδάφους με Κ και **Mg**, καθώς ελαχιστοποιεί μεταξύ άλλων, και τις επιπτώσεις από τον ανταγωνισμό μεταξύ των δυο στοιχείων.

Ανθρακικό ασβέστιο και μαγνήσιο φυσικής προέλευσης

Προϊόντα φυσικής προέλευσης, όπως η κιμωλία, η μάργα, ο αλεσμένος ασβεστόλιθος, το βελτιωτικό της Βρετάνης και το φωσφορικό ασβέστιο, που περιέχουν κυρίως ανθρακικό ασβέστιο και μαγνήσιο. Συνιστώνται για χρήση σε εδάφη με υψηλή οξύτητα και έλλειψη μαγνησίου.

Θεικό μαγνήσιο (πχ. κιζερίτης)

Το θεικό μαγνήσιο μπορεί να χρησιμοποιηθεί στα πλαίσια της βιολογικής γεωργίας μόνο εφόσον είναι φυσικής προέλευσης – προϋπόθεση που σαφώς αναφέρεται στον καν. (Ε.Ε.) 2092/91 – καθόσον υπάρχει τρόπος παραλαβής του θεικού μαγνησίου και «δια της χημικής οδού».

Στην κατηγορία των προϊόντων που έχουν ως κύριο συστατικό το θεικό μαγνήσιο, ανήκει το ορυκτό προϊόν κιζερίτης ($MgSO_4 \cdot H_2O$), που περιέχει κατ' ελάχιστον 24% MgO και 45% SO_3 .

Διάλυμα χλωριούχου ασβεστίου

Το διάλυμα χλωριούχου ασβεστίου είναι προϊόν υγρής μορφής, που περιέχει τουλάχιστον 16,2% χλωριούχο ασβέστιο ($CaCl$).

Στα πλαίσια της βιολογικής γεωργίας, το διάλυμα $CaCl$ συνιστάται για την αντιμετώπιση της «πικρής κηλίδωσης των μήλων», πρόβλημα που δημιουργείται λόγω έλλειψης ασβεστίου. Στο σημείο αυτό αξίζει να αναφερθεί

ότι η έλλειψη αυτή δεν αφορά το έδαφος – είναι γνωστό ότι τα ελληνικά εδάφη σπάνια παρουσιάζουν έλλειψη ασβεστίου – αλλά στη δυσκολία του στοιχείου αυτού να κινηθεί στο εσωτερικό του φυτού.

Θευκό ασβέστιο (γύψος)

Στα πλαίσια της βιολογικής γεωργίας – σύμφωνα πάντα με τον καν. (Ε.Ε.) 2092/91 – μπορεί να χρησιμοποιηθεί το θευκό ασβέστιο (προϊόν που καθορίζεται στην οδηγία 76/116/Ε.Ε. (Π.Δ. 1381/81 ΦΕΚ 344 τ.Α.), όπως αυτή τροποποιήθηκε από την οδηγία 89/284/Ε.Ε. (Π.Δ. 444/91, ΦΕΚ 164 τ.Α.), μόνο εφόσον αυτό είναι αποκλειστικά φυσικής προέλευσης και όχι βιομηχανικής οπότε υπάρχει κίνδυνος παρουσίας βαρέων μετάλλων ή διοξινών.

Η χρήση του γύψου (προϊόν με ελάχιστη περιεκτικότητα σε ενεργά συστατικά 35% CaO και 35% SO₃), συνιστάται σε περιπτώσεις εδαφών επιβαρημένων με άλατα αλλά και σε περιπτώσεις αλκαλιωμένων εδαφών προκειμένου να βελτιώσει τη δομή τους. Τέλος, το θευκό ασβέστιο μπορεί να χρησιμοποιηθεί και ως λίπασμα, για εμπλουτισμό του εδάφους με θείο και ασβέστιο, στοιχείων απαραίτητων για την ομαλή ανάπτυξη των φυτών.

Βιομηχανική άσβεστος (υποπροϊόν ζαχαροβιομηχανίας)

Η ασβεστοίλυσ ή βιομηχανική άσβεστος αποτελεί υποπροϊόν της βιομηχανίας ζάχαρης, προερχόμενο από τις λάσπες των φίλτρων. Περιέχει συνήθως 40% ανθρακικό ασβέστιο, 50% νερό και ακόμα μικρές ποσότητες αζώτου (0,5-1%) και φωσφορικού ανυδρίτη (1-2%). Όπως και το χλωριούχο ασβέστιο, η βιομηχανική άσβεστος συνιστάται να εφαρμόζεται σε όξινα εδάφη για διόρθωση της οξύτητας.

Στα πλαίσια της βιολογικής γεωργίας η χρήση της ασβεστοίλυσ είναι επιτρεπτή μέχρι 31 Μαρτίου 2002 όπως ορίζεται από τον καν. ΕΕ 2092/91.

Στοιχειακό θείο

Προϊόν φυσικής ή βιομηχανικής προέλευσης, με κατ' ελάχιστον περιεκτικότητα σε θείο 98% (245% SO₃). Σημειώνεται ότι μόνο το 42% του θείου που χρησιμοποιείται σήμερα στο κόσμο προέρχεται από ορυκτά (θείο ή πυρίτιο), ενώ το μεγαλύτερο μέρος λαμβάνεται από τη χημική βιομηχανία και κυρίως από την αποθείωση του πετρελαίου και του φυσικού αερίου. Για το

λόγο αυτό είναι αρκετά δύσκολο να διασφαλίσει κανείς τη «φυσικότητα» του προϊόντος και επομένως την καταλληλότητά του για εφαρμογή στη βιολογική γεωργία.

Το στοιχειακό θείο αποτελεί θρεπτικό στοιχείο, που για να προσληφθεί από τα φυτά πρέπει να μετατραπεί σε θειικό ανιόν από τους μικροοργανισμούς.

Ιχνοστοιχεία

Πρόκειται για σκευάσματα ιχνοστοιχείων που περιγράφονται στην οδηγία 89/530/ΕΟΚ (Π.Δ. 441/91, ΦΕΚ 162 τ.Α.). Πιο συγκεκριμένα η οδηγία αυτή αναφέρεται σε 36 λιπάσματα με βάση τα εξής ιχνοστοιχεία: βόριο, κοβάλτιο, χαλκός, σίδηρος, μαγγάνιο, μολυβδαίνιο, ψευδάργυρος. Ιχνοστοιχεία, όπως το σελήνιο, το βανάδιο, το πυρίτιο κ.α., έχουν αποκλειστεί από την παραπάνω οδηγία.

Γενικά πάντως, θα πρέπει να αναφερθεί ότι μια σωστή διαχείριση του εδάφους, με ορθολογική χρήση οργανικών λιπασμάτων καθιστά σχεδόν απίθανη την περίπτωση εμφάνισης ελλείψεων σε ιχνοστοιχεία. Εάν υπάρξει ωστόσο πρόβλημα, κυκλοφορεί στην αγορά πλήθος εμπορικών σκευασμάτων για την αντιμετώπισή του.

Σκόνη πετρωμάτων

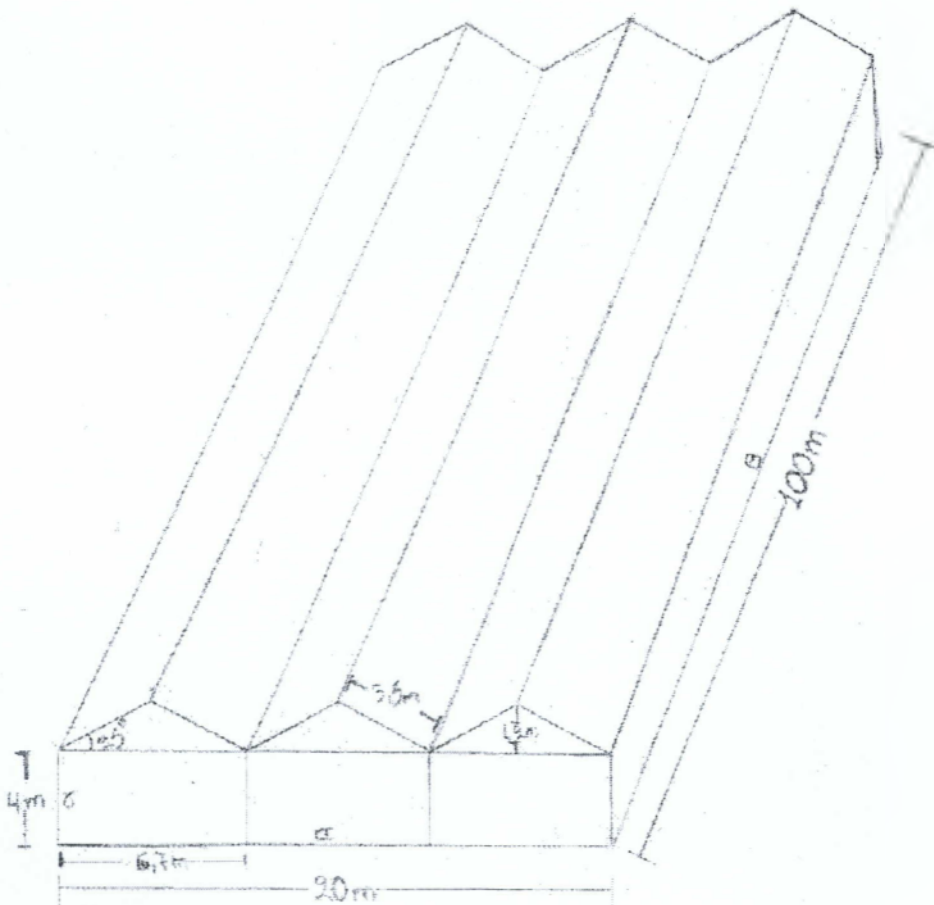
Πρόκειται για προϊόντα με όχι ιδιαίτερη λιπαντική αξία, η χρήση των οποίων συνιστάται κυρίως για προστασία των καλλιεργειών από μυκητολογικούς και εντομολογικούς εχθρούς, αλλά και για βελτίωση της δομής του εδάφους. Πάντως η έννοια πετρώματος είναι πολύ γενική και ο καν. (ΕΕ) 2092/91 δεν αναφέρεται σε κάποια ιδιαίτερα, με αποτέλεσμα να δημιουργείται σύγχυση που εντείνει το γεγονός της ύπαρξης πλειάδας πετρωμάτων στη φύση.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5°
ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΣΤΟ
ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟ

5.1. ΤΥΠΟΣ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ

Το θερμοκήπιο θα έχει τύπο αμφίρικο και το υλικό κάλυψης είναι πολυκαρβονικό. Το υλικό σκελετού είναι γαλβανισμένος χάλυβας με θερμό γαλβάνισμα. Η έκταση που καταλαμβάνει το θερμοκήπιο είναι $2000 \text{ m}^2 = 2$ στρέμματα (μήκος 100 x πλάτος 20). Το σύνολο των φυτών είναι 5.000 – 6.000 φυτά.

ΤΥΠΟΣ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ	Αμφίρικο
ΥΛΙΚΟ ΚΑΛΥΨΗΣ	Πολυκαρβονικό
ΥΛΙΚΟ ΣΚΕΛΕΤΟΥ	Γαλβανισμένος χάλυβας



Προτεινόμενο Θερμοκήπιο

Υλικά κατασκευής

Τα υλικά κατασκευής ενός θερμοκηπίου είναι:

- τα υλικά σκελετού και
- τα υλικά κάλυψης.

Υλικά σκελετού

Το υλικό σκελετού που θα χρησιμοποιηθεί για την κατασκευή θερμοκηπίου είναι ο γαλβανισμένος χάλυβας. Το γαλβάνισμα είναι η επιψευδαργύρωση χαλύβδινων ή χυτοσιδήρων επιφανειών με σκοπό κυρίως την προστασία τους από την οξείδωση. Ο ρυθμός οξείδωσης του ψευδαργύρου είναι το 1/10 έως το 1/15 του ρυθμού οξείδωσης του κοινού χάλυβα.

Τρόποι γαλβανίσματος

1. Το θερμό γαλβάνισμα.
2. Το ηλεκτρολυτικό γαλβάνισμα.
3. Το sherardizing (θέρμανση των αντικειμένων και ανακάτεμα με σκόνη ψευδαργύρου και οξειδίου του ψευδαργύρου).
4. Το ψυχρό γαλβάνισμα.

Το θερμό γαλβάνισμα πλεονεκτεί έναντι των άλλων τριών τρόπων γιατί στο θερμό γαλβάνισμα εμβαπτίζεται το αντικείμενο σε ρευστοποιημένο ψευδάργυρο όπου λόγω υψηλής θερμοκρασίας γίνεται κραματοποίηση σιδήρου – χαλύβδινης επιφάνειας και του ψευδαργύρου. Οι άλλες τρεις μέθοδοι αφορούν απλή επικάλυψη της χαλύβδινης επιφάνειας.

Τα πλεονεκτήματα του θερμού γαλβανίσματος σε σχέση με άλλες μεθόδους προστασίας (π.χ. βάψιμο) είναι τα ακόλουθα:

- Μεγάλος χρόνος ζωής.
- Συγκριτικά χαμηλό κόστος σε σχέση με το χρόνο ζωής του.
- Υψηλή αξιοπιστία προστασίας
- Πολύ καλή πρόσφυση χωρίς σημαντικές ζημιές στις μεταφορές.
- Ταχύτητα εργασίας.
- Δεν απαιτείται συχνή συντήρηση.

Υλικό κάλυψης

Το υλικό κάλυψης που θα χρησιμοποιηθεί είναι πολυκαρβονικές επιφάνειες (PC) όπου είναι θερμοπλαστικοί πολυεστέρες που έχουν άριστες μηχανικές ιδιότητες, ιδιαίτερα έχουν υψηλή αντοχή σε χτυπήματα και αντέχουν σε σχετικά υψηλές θερμοκρασίες.

Οι επιφάνειες κάλυψης των θερμοκηπίων είναι διαθέσιμες στην αγορά με τα εμπορικά ονόματα *Thermoclear*, *Malanex*, *Quallex*, *Lexan*, *Polygar*, *Makrolon*, *Akryver* και *Casalith*.

Τα διπλά τοιχώματα που θα χρησιμοποιηθούν για την κάλυψη του θερμοκηπίου έχει στόχο τη μείωση απωλειών θερμότητας. Αποτελούνται από 2 επίπεδα που συγκρατούνται από εγκάρσιες λωρίδες. Έχει υψηλό κόστος αλλά προσφέρει σημαντική εξοικονόμηση ενέργειας. Στα 2 επίπεδα έχουμε συμύκνωση της υγρασίας μεταξύ τους και έτσι έχουμε μείωση της περατότητας στο φως. Για την αποφυγή πρέπει να γίνεται πολύ καλό κλείσιμο περιμετρικά (με σιλικόνη) κατά τη διάρκεια ξερού καιρού ώστε να μην επικοινωνεί το εσωτερικό των δύο επιφανειών με ατμοσφαιρικό αέρα. Η περατότητα είναι 73% ως 77% με διπλά τοιχώματα.

Μειονέκτημα των επιφανειών με διπλά τοιχώματα είναι η μειωμένη περατότητα τους στο φως συγκριτικά με τις απλές επιφάνειες. Για να μειωθεί ο ρυθμός υποβάθμισης του υλικού ως προς τη περατότητα, οι επιφάνειες μπορούν να βαφούν με ακρυλικό διαφανές υλικό.

Τα θερμοκήπια που καλύπτονται με πολυκαρβονικές επιφάνειες έχουν ελαφρύτερο σκελετό και λιγότερα σκελετικά στοιχεία συγκριτικά με τα υαλόφρακτα θερμοκήπια. Έτσι δημιουργείται ένα θερμοκήπιο με πολύ καλή περατότητα στο φως κυρίως όταν είναι καινούριο. Μειονεκτεί έναντι του υαλόφρακτου με την πάροδο του χρόνου γιατί μειώνεται σταδιακά η περατότητά του.

Η διάρκεια ζωής του είναι 10 έως 12 χρόνια.

5.2.ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

Είναι ένα κλειστό κύκλωμα, χωρίς μεγάλες πιέσεις, όπου η θερμότητα παράγεται στον καυστήρα λέβητα και μεταφέρεται με θερμό νερό. Θερμαίνει ικανοποιητικά το χώρο του θερμοκηπίου, αλλά έχει μεγάλη αδράνεια, αφού για την πραγματοποίηση της θέρμανσης του θερμοκηπίου ή της εντολής να σταματήσει η θέρμανση, μεσολαβεί μεγάλο χρονικό διάστημα.

Οι σωλήνες θέρμανσης που θα χρησιμοποιηθούν είναι μεταλλικές διαμέτρου 2,5cm. Η τομάτα, η αγγουριά και η πιπεριά φυτεύονται σε δίδυμες γραμμές. Για την θέρμανση αυτών των καλλιεργειών τοποθετούνται συχνά περιμετρικά της δίδυμης γραμμής μια σειρά μεταλλικών σωληνώσεων, που κρέμονται από το σκελετό του θερμοκηπίου και μπορούν να μετακινούνται καθ' ύψος παράλληλα με την ανάπτυξη φυτών. Με το σύστημα αυτό το έδαφος και τα φυτά επωφελούνται από τη θερμική ακτινοβολία των σωληνών και ταυτόχρονα ο γύρω από αυτά αέρας θερμαίνεται με συναγωγή. Μ' αυτό τον τρόπο η θερμοκρασία των φυτών ρυθμίζεται στο καλύτερο δυνατό επίπεδο και ταυτόχρονα γίνεται σημαντική εξοικονόμηση ενέργειας αφού η θερμοκρασία του αέρα του θερμοκηπίου στην περιφέρεια μπορεί να είναι μερικούς βαθμούς χαμηλότερη από αυτή των φυτών.

Λέβητας

Για την παραγωγή της θερμότητας υπάρχουν δυο λέβητες, από τους οποίους ο ένας είναι εφεδρικός.

Ο κύριος λέβητας έχει μέσο θέρμανσης το πυρηνόξυλο και είναι απόδοσης 400.000 Kcal/H. Το πυρηνόξυλο είναι φτηνό με απόδοση 3.000 Kcal το κιλό. Ο λέβητας απαιτεί συντήρηση και αποκομιδή της στάχτης από το θάλαμο καύσης σε τακτά χρονικά διαστήματα, αφού το στρώμα αιθάλης μειώνει τη μετάδοση θερμότητας.

Ο εφεδρικός λέβητας έχει μέσο θέρμανσης το αέριο και απόδοση 150.000 Kcal/H. Χρησιμοποιείται όταν ο κύριος λέβητας δεν καλύπτει τις ανάγκες σε θέρμανση, λόγω δυσμενών καιρικών συνθηκών. Το αέριο έχει απόδοση 11.000 Kcal/κιλό και είναι ακριβότερο από το πυρηνόξυλο.

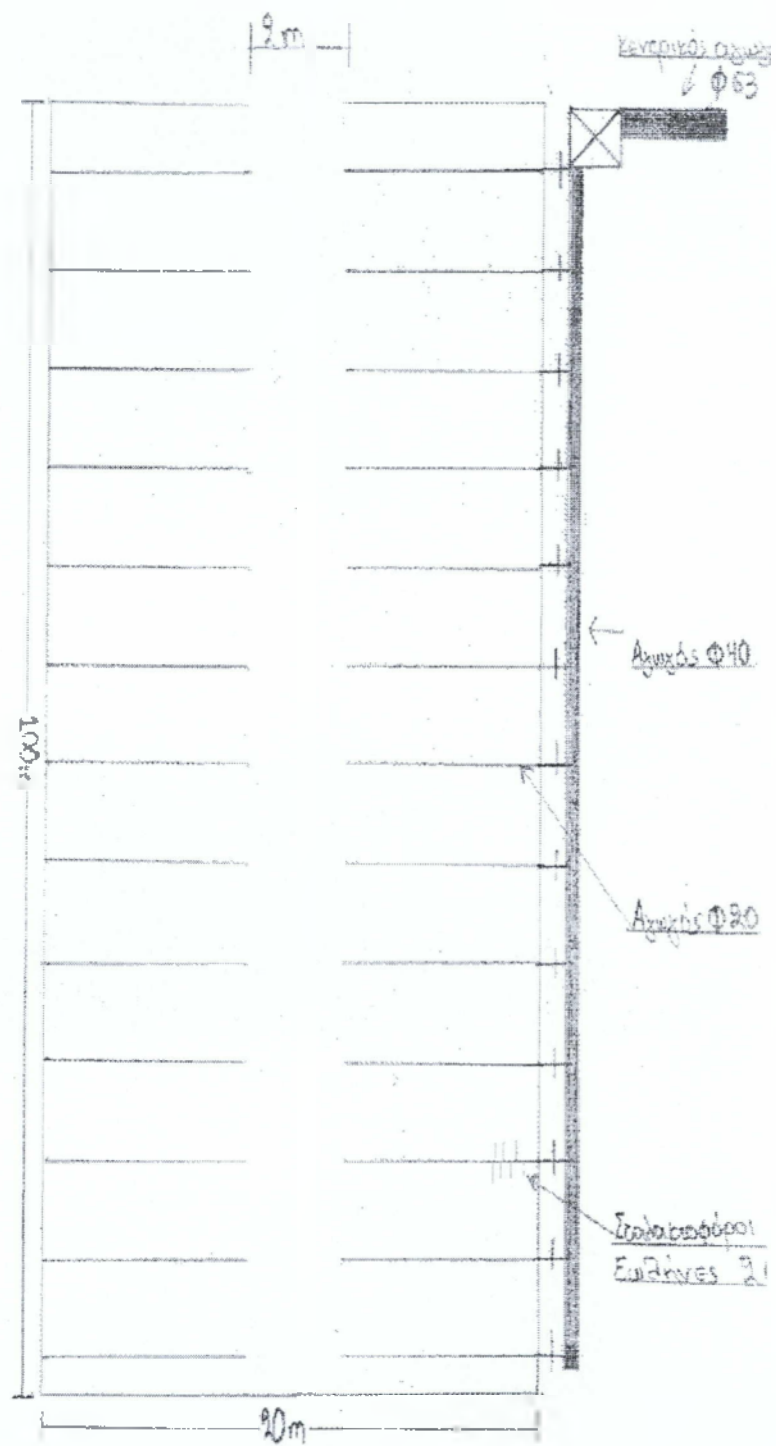
Ο λέβητας αποτελείται από τον καυστήρα, που τροφοδοτεί και αναφλέγει το καύσιμο, το θάλαμο καύσης, μέσα στο οποίο καίγεται το καύσιμο και τα μεταλλικά τοιχώματα γύρω από το θάλαμο καύσης. Μέσα σε αυτά υπάρχουν χώροι κυκλοφορίας νερού. Το πυρηνόξυλο τοποθετείται στο σιλό του λέβητα με τη βοήθεια ενός αναβατορίου, ενώ προωθείται στο θάλαμο καύσης από έναν κοχλία που βρίσκεται στο κάτω μέρος του σιλού και κινείται από έναν ηλεκτροκινητήρα. Επιπλέον, δυο ηλεκτροκινητήρες διοχετεύουν αέρα στο θάλαμο για την καύση του πυρηνόξυλου.

5.3.ΑΡΔΕΥΣΗ

Η άρδευση γίνεται με γεώτρηση που βρίσκεται εντός του χωραφιού σε βάθος 50 m. Στην συνέχεια τοποθετούμε μια κεφαλή φίλτρου με υδροκυκλώνα για να έχουμε συγκράτηση των ουσιών που αιωρούνται στο νερό, ακόμη κάνουμε υδρολίπανση στο χώρο του θερμοκηπίου.

Από το αντλιοστάσιο το νερό μεταφέρεται προς την υδροληψία του θερμοκηπίου. Ο κεντρικός αγωγός είναι διαμέτρου Φ 63. Χρησιμοποιούμε μία ηλεκτροβάννα.

Στη συνέχεια έχουμε έναν αγωγό με διάμετρο Φ 40 όπου παρακολουθεί τους σταλακτοφόρους σωλήνες με διάμετρο Φ20. Οι σταλακτοφόροι σωλήνες είναι 2 lt. Οι σταλακτοφόροι σωλήνες είναι όσα φυτά έχουμε στο θερμοκήπιο. Περίπου 5.000 – 6.000 φυτά. Άρα τόσοι και σταλακτοφόροι σωλήνες. Επίσης για το σύστημα δροσισμού οι σωλήνες είναι διαμέτρου Φ40 όπου τοποθετούνται παράλληλα προς το μήκος των σειρών. Ακόμα χρησιμοποιείται και μία ηλεκτροβάννα.



Κάτοψη άρδευσης στο θερμοκήπιο

5.4.ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΣ

Παθητικός εξαερισμός

Ο παθητικός εξαερισμός αποτελείται με συνεχόμενα παράθυρα οροφής και πλευρικά. Πολλές φορές, ακόμη και σε όχι μεγάλο πλάτους θερμοκήπια, ο αερισμός με πλευρικά μόνο ανοίγματα αποδεικνύεται ανεπαρκής όταν καλλιεργούνται μεγάλου ύψους φυτά που αυξάνουν την αντίσταση ροής του αέρα. Πολύ συχνά τα πρόσθετα ανοίγματα οροφής αποδεικνύονται σωτήρια, διότι τις ημέρες με άπνοια βοηθούν να λειτουργήσει σωστά ο αερισμός που βασίζεται στις διαφορές θερμοκρασίας. Καθώς η ηλιακή ακτινοβολία απορροφάται από το έδαφος και τα φυτά, ο αέρας που βρίσκεται σ' επαφή με αυτά θερμαίνεται, γίνεται ελαφρότερος και ανέρχεται. Έτσι, με ανοίγματα αερισμού στην οροφή και στις πλευρές έχουμε ικανοποιητικό εξαερισμό, επειδή ο ψυχρότερος και βαρύτερος και ο θερμότερος, άρα και ελαφρότερος αέρας, εξέρχεται από τα υψηλότερα ανοίγματα. Τα επάνω ανοίγματα καλά είναι να βρίσκονται στο υψηλότερο μέρος της οροφής, ώστε να μην εγκλωβίζεται θερμός αέρας ψηλά. Η ευνοϊκή επίδραση που έχει αυτός ο σχεδιασμός στον φυσικό εξαερισμό είναι εμφανής όταν επικρατεί άπνοια.



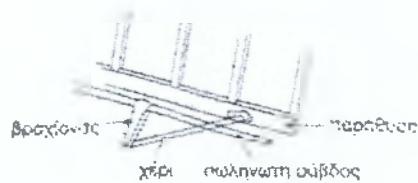
Παθητικός εξαερισμός με συνεχόμενα παράθυρα οροφής και πλευρικά

Τα ανοίγματα εξαερισμού για να δώσουν ικανοποιητικά αποτελέσματα με το φυσικό εξαερισμό, πρέπει να είναι μεγάλης επιφάνειας, αλλά και ρυθμιζόμενα, ώστε να επιτρέπουν μικρότερες παροχές όταν δεν απαιτείται μεγάλος εξαερισμός. Ο αυτοματισμός εδώ είναι απαραίτητος, διότι οι

απαιτήσεις σε αερισμό διαρκώς μεταβάλλονται, ιδίως την άνοιξη και το φθινόπωρο. Υψηλότερος αερισμός από τον απαιτούμενο την ψυχρή περίοδο έχει ως αποτέλεσμα μεγάλες απώλειες ενέργειας ή χαμηλότερη από την επιθυμητή θερμοκρασία στο θερμοκήπιο.

Μηχανισμοί των ανοιγμάτων εξαερισμού

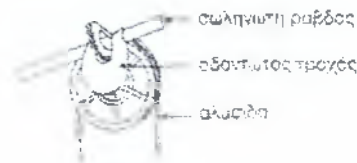
Η ροή του αέρα στον παθητικό εξαερισμό ρυθμίζεται με την αυξομείωση της έκτασης των ανοιγμάτων εξαερισμού (παράθυρα). Τα παράθυρα κατασκευάζονται συνήθως συνεχόμενα κατά μήκος των κατακόρυφων πλευρών και της οροφής. Η προσαρμογή του παραθύρου στον σκελετό γίνεται από την επάνω πλευρά και είναι αρθρωτή.



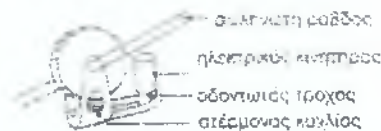
Βραχίονας ανοίγματος παραθύρου (σπαστός)



Μηχανισμός για το άνοιγμα και κλείσιμο των παραθύρων (οδοντωτός βραχίονας)



Χειροκίνητη τροχαλία για το άνοιγμα και κλείσιμο του παραθύρου



Ηλεκτροκίνητος μηχανισμός ανοίγματος και κλεισίματος του παραθύρου

Το άνοιγμα και το κλείσιμο των παραθύρων οροφής γίνεται με ηλεκτροκίνητο μηχανισμό. Στους ηλεκτροκίνητους μηχανισμούς εντολή για το άνοιγμα ή το κλείσιμο δίνεται με χειροκίνητο διακόπτη ή με θερμοστάτη χώρου ή με εξελεγμένο σύστημα αυτοματισμού. Υπάρχει όμως πάντα η δυνατότητα ανοίγματος με το χέρι στην περίπτωση που θα υπάρξει διακοπή ηλεκτρικής ενέργειας.

Δροσισμός

Ο εξαερισμός του θερμοκηπίου, ακόμη και όταν εξασφαλίζεται με δυναμικά μέσα, αδυνατεί να μειώσει τη θερμοκρασία σε επίπεδο μικρότερο

από την εξωτερική θερμοκρασία. Ανεξάρτητα αυτού όμως οι πολύ υψηλές ~~από τη στιγμή που μέσα~~ στο θερμοκήπιο, για τη μείωση της θερμοκρασίας του χώρου, έχουν ως αποτέλεσμα την υπερβολικά μεγάλη αύξηση της διαπνοής, με αρνητικά αποτελέσματα για την ανάπτυξη των φυτών.

Στην πράξη, τα χρησιμοποιούμενα μέσα για την μείωση της θερμοκρασίας μέσα στο θερμοκήπιο με εξάτμιση νερού, είναι:

- διαβροχή φυτών και εδάφους (ιδίως των διαδρόμων). Η μέθοδος αυτή δίδει μόνο πρόσκαιρα αποτελέσματα.
- Εκτόξευση νερού με μορφή λεπτών σταγόνων στο χώρο του θερμοκηπίου και ταυτόχρονα παθητικός εξαερισμός.

5.5. ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗ ΕΔΑΦΟΥΣ

Η απολύμανση του εδάφους γίνεται πριν την φύτευση των φυτών στο θερμοκήπιο στην μόνιμή τους θέση.

Η απολύμανση του εδάφους θα γίνει με ατμό. Με την εφαρμογή του ατμού στο έδαφος καταστρέφονται όλοι οι επιζήμιοι οργανισμοί ενώ οι ωφέλιμοι παραμένουν γιατί η θερμοκρασία όταν γίνεται η απολύμανση με ατμό δεν ξεπερνά τους 90°C. Οι ωφέλιμοι μικροοργανισμοί καταστρέφονται στους 127°C και πάνω.

Αξίζει να αναφέρουμε ότι καταστρέφονται πολύ μύκητες όπως είναι το *fusarium verticillium*, *phytophthora*, τα βακτήρια *Erwinia* sp. τους ιούς και ζωικά παράσιτα όπως οι νηματώδεις κυρίως του γένους *Meloidogyne* και τα έντομα.

5.6. ΛΙΠΑΝΣΗ ΕΔΑΦΟΥΣ

Τη στιγμή της άρωσης του εδάφους η βασική λίπανση γίνεται με ώριμη κομπόστα και η ποσότητα που ρίχνεται είναι 4-6kg/m².

Η επιφανειακή λίπανση αρχίζει μετά την εγκατάσταση των φυτών στο έδαφος του θερμοκηπίου και αποσκοπεί στον συνεχή εφοδιασμό των φυτών με θρεπτικά στοιχεία.

Το βιολογικό λίπασμα που θα πέσει στο έδαφος είναι οργανικό λίπασμα μικτής προέλευσης και είναι αφυδατωμένη κοπριά πουλερικών και βοειδών. Έτσι επιτυγχάνουμε μεγάλη περιεκτικότητα σε οργανική ουσία και θρεπτικά συστατικά.

5.7.ΦΥΤΕΥΣΗ ΤΩΝ ΦΥΤΩΝ ΣΤΟ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟ

Μετά τη βασική λίπανση φυτεύονται τα φυτά στο θερμοκήπιο. Η έκταση του θερμοκηπίου είναι 2000m^2 και θα χρειαστούμε 6000 φυτά. Στα 1000m^2 θα φυτευθούν νεαρά φυτά τομάτας και είναι 3000 φυτά. Στα υπόλοιπα 1000m^2 θα φυτευθούν 1500 φυτά πιπεριάς και 1500 φυτά αγγουριού. Η φύτευση στα φυτά τομάτας, πιπεριάς, αγγουριού είναι δίδυμη. Το ύψος των φυτών που θα φυτευθούν είναι 50cm και τα φυτά είναι απαλλαγμένα από ασθένειες για την μείωση μολύνσεων στο θερμοκήπιο των καλλιεργειών

5.8.ΥΠΟΣΤΗΛΩΣΗ

Η υποστήλωση των φυτών στο θερμοκήπιο γίνεται κατακόρυφα και το δέσιμο γίνεται με σπάγκο. Η μία άκρη προσδέεται από τη στέγη και η άλλη άκρη γίνεται θηλιά από τη βάση του φυτού. Με την κατακόρυφη υποστήλωση επιτυγχάνεται κατακόρυφη ανάπτυξη των φυτών που σημαίνει ότι οι καρποί δεν ακουμπάνε στο έδαφος έχουμε καλύτερη διέλευση του φωτός, καλό αερισμό των κατωτέρων τμημάτων και οι καλλιεργητικές εργασίες διευκολύνονται.

5.9.ΦΥΣΙΚΗ ΓΟΝΙΜΟΠΟΙΗΣΗ

Η φυσική γονιμοποίηση των φυτών γίνεται με τον βόμβο, *Boiphbus terrestris*. Με την χρησιμοποίηση του βόμβου επιτυγχάνεται μεγαλύτερο ποσοστό καρπόδεσης από τις κοινές μέλισσες και μεγαλύτερο αριθμό καρπών άριστης ποιότητας. Επίσης οι βόμβοι μπορούν να χρησιμοποιηθούν καθ' όλη τη διάρκεια του χρόνου ακόμη και με κρύο και συννεφιασμένο καιρό σε αντίθεση με τις μέλισσες οι οποίες όταν έχει κρύο και συννεφιασμένο καιρό δεν πετάνε.

Η τοποθέτηση κυψελών γίνεται την στιγμή που θα ανοίξουν τα πρώτα άνθη. Η τοποθέτηση κυψελών γίνεται σε μέρος της καλλιέργειας με καλή ορατότητα κατά μήκος του κεντρικού διαδρόμου του θερμοκηπίου. Ο αριθμός κυψελών στο θερμοκήπιο 2000m^2 που θα τοποθετηθεί είναι δύο. Αυτό δεν είναι απόλυτο γιατί εξαρτάται από την ποικιλία και το χρόνο διατήρησης της καλλιέργειας στο θερμοκήπιο.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Με βάση όλα αυτά που αναφέρθηκαν στα προηγούμενα κεφάλαια βλέπουμε πως τελικά η βιολογική γεωργία μπορεί να αντικαταστήσει την χημική γεωργία με μεγάλη επιτυχία. Η χημική γεωργία έχει οδηγηθεί σε αδιέξοδο από τα πολλά προβλήματα που έχουν παρουσιαστεί με τη μόλυνση του περιβάλλοντος, την αλλοίωση της ποιότητας των προϊόντων και άλλων.

Η βιολογική γεωργία δεν είναι μόνο εκείνη που δεν έχει υπολείμματα αγροχημικών, αλλά εκείνη που ενσωματώνει ταυτόχρονα και την όλη φιλική προς τη φύση διαδικασία παραγωγής της.

Η αντιμετώπιση των διαφόρων ασθενειών μπορεί να αντιμετωπιστεί με φυτικά σκευάσματα όπου είναι φιλική προς το περιβάλλον.

Ακόμα και η λίπανση μπορεί να γίνει με βιολογικά προϊόντα όπως υπολείμματα ζώων, φυτών ακόμα και ορυκτών. Επίσης για την αντιμετώπιση των βλαβερών εντόμων χρησιμοποιούνται ωφέλιμα έντομα όπου μπορούν να τα εξοντώσουν.

Έτσι καταλήγουμε στο συμπέρασμα για μια ελπιδοφόρα πρόταση για το μέλλον της γεωργίας όπου είναι ένα σύστημα γνώσεων, αρχών, ιδεών, είναι στάση και τρόπος ζωής. Είναι ένα ελπιδοφόρο μέλλον για τον πλανήτη και το περιβάλλον.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Βόμβοι (Μέλισσες επικονίασης) από τη ΒΙΟΒΕΣΤ Γ-Α, Μάρτιος (1994).
- Β. Δημόπουλος, Φυτοπροστασία Ανθοκηπευτικών (1995).
- Γαμβριάς Χ. Οι εχθροί των καλλιεργειών στα θερμοκήπια (1993).
- Γραφιαδέλης Μ. Σύγχρονα θερμοκήπια. Καλλιέργειες σε τομάτα, πιπεριά αγγούρι (1980).
- J. G. Atherton and Rydich the tomato crop.
- Κορρετ, Γνωρίζοντας και αναγνωρίζοντας (Η βιολογία των εχθρών των θερμοκηπίων και των φυσικών εχθρών τους), (1995).
- Μαυρογιαννόπουλου Γ.Ν., Θερμοκήπια Γ' Έκδοση (2001).
- Μπούρμας Β. Σκουντριδάκης Μ. Ηλιοαπολύμανση του εδάφους 3, Μηχανισμοί δράσης της μεθόδου (1992).
- Σεμινάριο για την βιολογική γεωργία, Σεπτέμβριος Λάρισα (1996).
- Σπάρτη Ι. Νικολάου, Γενική και ειδική λαχανοκομία, Αθήνα (1995).
- Τζάμος Κ., Η εφαρμογή της ηλιοαπολύμανσης του εδάφους για την αντιμετώπιση φυτονόσων, Πρακτικά διημερίδας με θέμα: Η συνδυασμένη αντιμετώπιση των εχθρών και καλλιεργούμενων φυτών, Λάρισα (1994).
- Τσαπκούνης Φ., Βιολογική και ολοκληρωμένη καταπολέμηση στο θερμοκήπιο.
- Τυρόβολα Ουρανία, Σύγχρονη φυτοπροστασία: Ολοκληρωμένη καταπολέμηση σε τομάτα – αγγούρι Θερμοκηπίου, ολοκληρωμένη καταπολέμηση ασθενειών, 135, Γεωργική τεχνολογία, Ιούλιος (1991).
- Υπουργείο Γεωργίας, Διεύθυνση προστασίας φυτικής παραγωγής, ολοκληρωμένη καταπολέμηση στα κηπευτικά υπό κάλυψη, Σεπτέμβριο (2000).