

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

της Σπουδάστριάς
Ευθυμίας Λαμουρά

**ΜΕΛΕΤΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ
ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗΣ ΦΥΤΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΣΕ
ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΟΜΑΤΑΣ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ
ΕΚΤΑΣΕΩΣ ΤΕΣΣΑΡΩΝ (4) ΣΤΡΕΜΜΑΤΩΝ
ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΣΣΗΝΗΣ**

ΚΑΛΑΜΑΤΑ, ΜΑΪΟΣ 2000

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

Τ Ε Ι Κ Α Λ Α Μ Α Τ Α Σ
Τ Μ Η Μ Α
Ε Κ Δ Ο Σ Ε Ω Ν & Β Ι Β Λ Ι Ο Θ Η Κ Η Σ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

της Σπουδάστριας
Ευθυμίας Δαμουρά

ΜΕΛΕΤΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ
ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗΣ ΦΥΤΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΣΕ
ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΟΜΑΤΑΣ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ
ΕΚΤΑΣΕΩΣ ΤΕΣΣΑΡΩΝ (4) ΣΤΡΕΜΜΑΤΩΝ
ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΣΣΗΝΗΣ

Επιβλέπων Καθηγητής:
Αναστάσιος Ηλιόπουλος

ΚΑΛΑΜΑΤΑ, ΜΑΪΟΣ 2000

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

	σελ.
ΠΡΟΛΟΓΟΣ	1
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	2

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ

Η ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗ ΦΥΤΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΩΣ ΜΕΣΟ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΤΩΝ ΕΧΘΡΩΝ ΚΑΙ ΑΣΘΕΝΕΙΩΝ ΤΩΝ ΦΥΤΩΝ

1.1. ΓΕΝΙΚΑ	4
1.2. ΑΡΧΕΣ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗΣ ΦΥΤΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ	8
1.3. ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΙ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗΣ ΦΥΤΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΣΤΟ Ν. ΜΕΣΣΗΝΙΑΣ	10

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ

Η ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΗΣ ΤΟΜΑΤΑΣ ΣΕ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟ

2.1. ΒΙΟΛΟΓΙΚΑ ΚΑΙ ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	13
2.1.1. Θερμοκρασία	13
2.1.2. Σχετική υγρασία	14
2.1.3. Εμπλουτισμός του θερμοκηπίου με διοξείδιο του άνθρακα	14
2.1.4. Έδαφος	15
2.2. ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΟΥ ΕΦΑΡΜΟΖΕΤΑΙ ΣΤΗΝ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗ	15
2.2.1. Σπορείο	16
2.2.2. Μεταφύτευση	18
2.2.3. Καλλιεργητικές φροντίδες	19

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ

ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΦΥΤΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΤΟΜΑΤΑΣ ΚΑΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΟΥΣ

3.1. ΖΩΙΚΟΙ ΕΧΘΡΟΙ	29
3.1.1. Αλευρώδη	30
3.1.2. Αφίδες	30
3.1.3. Θρίπες	31
3.1.4. Φυλλορύκτες	32
3.1.5. Ακάρεα	32
3.1.6. Νηματώδεις	33

3.2. ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ	34
3.2.1. Ασθένειες φυλλώματος	34
3.2.2. Ασθένειες εδάφους	35

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΕΤΑΡΤΟ
ΤΥΠΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗΣ
ΦΥΤΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

4.1. ΓΕΝΙΚΑ ΜΕΤΡΑ ΥΓΙΕΙΝΗΣ ΚΑΙ ΘΡΕΨΗΣ	38
4.1.1. Κατασκευαστικά στοιχεία θερμοκηπίου	38
4.1.2. Στοιχεία καλής θρέψης των φυτών	39
4.1.3. Ρυθμίσεις περιβάλλοντος	42
4.1.4. Σπορείο	44
4.1.5. Προετοιμασία θερμοκηπίου	45
4.1.6. Μέτρα στο τέλος της καλλιέργειας	46
4.1.7. Συνοπτική παρουσίαση γενικών μέτρων	48
4.1.8. Προϋπολογισμός κόστους φυτοπροστασίας	49
4.2. ΕΙΔΙΚΑ ΜΕΤΡΑ ΦΥΤΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΚΑΤΑ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ	51
4.2.1. Αντιμετώπιση ασθενειών εδάφους	51
4.2.2. Αντιμετώπιση ασθενειών φυλλώματος	51
4.2.3. Αντιμετώπιση εντόμων εδάφους	53
4.2.4. Αντιμετώπιση εντόμων φυλλώματος	53
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	59
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΕΙΚΟΝΩΝ	60

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η παρούσα εργασία αφορά τη μελέτη προγράμματος ολοκληρωμένης φυτοπροστασίας σε καλλιέργεια τομάτας θερμοκηπίου στο Ν. Μεσσηνίας.

Το θέμα έχει κατά τη γνώμη μου τόσο θεωρητικό όσο και πρακτικό ενδιαφέρον, αφού η βιολογική και ολοκληρωμένη φυτοπροστασία αποτελεί σήμερα μια πραγματικότητα στη γεωργική πρακτική, ενώ παράλληλα πλήθος ερευνητικών εργαστηρίων και εταιρίες παραγωγής φυτοπροστατευτικών προϊόντων συνεχώς συμβάλλουν στη βελτίωση των προϊόντων και μεθόδων βιολογικής και ολοκληρωμένης φυτοπροστασίας.

Η εργασία μου χωρίζεται σε τέσσερα κεφάλαια.

Στο πρώτο κεφάλαιο γίνεται μια σύντομη αναφορά στις μεθόδους και τις εφαρμογές της ολοκληρωμένης φυτοπροστασίας.

Το δεύτερο κεφάλαιο είναι αφιερωμένο στα τεχνικά χαρακτηριστικά της καλλιέργειας τομάτας υπό κάλυψη.

Στο τρίτο κεφάλαιο περιγράφονται τα κυριότερα προβλήματα φυτοπροστασίας και οι τρόποι αντιμετώπισής τους.

Τέλος, στο τέταρτο κεφάλαιο περιγράφεται το τυπικό πρόγραμμα ολοκληρωμένης φυτοπροστασίας που προτείνεται για εφαρμογή στην υπό μελέτη εκμετάλλευση.

Ευχαριστώ θερμά τον επιβλέποντα την πτυχιακή εργασία μου καθηγητή Αναστάσιο Ηλιόπουλο για τη συνεργασία και την πολύτιμη βοήθειά του, καθώς και τους Γεωπόνους της Διευθύνσεως Γεωργίας Μεσσηνίας για τα στοιχεία και τις πληροφορίες που μου παρείχαν. Επίσης, τη Θεοδωροπούλου Φιλία για την πολύτιμη συνεργασία της.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Μετά το δεύτερο παγκόσμιο πόλεμο η προστασία της φυτικής παραγωγής στηρίχθηκε κυρίως στη χρησιμοποίηση συνθετικών φυτοφαρμάκων για την καταπολέμηση των εχθρών και ασθενειών. Η υπερβολική όμως και πολλές φορές αλόγιστη χρήση τους προκάλεσε αρνητικές επιδράσεις για τον άνθρωπο και το περιβάλλον. Η διατάραξη της οικολογικής ισορροπίας, η ύπαρξη υπολειμμάτων στα προϊόντα με άμεσες επιπτώσεις στην υγεία των καταναλωτών, αφού 500.000 περιπτώσεις ασθενειών και 20.000 θάνατοι ανά έτος σχετίζονται με τη χρήση φυτοφαρμάκων, αλλά και η μείωση της αποτελεσματικότητας πολλών σκευασμάτων λόγω ανάπτυξης ανθεκτικότητας από τους εχθρούς και τους παθογόνους μικροοργανισμούς, είναι ορισμένα από τα προβλήματα που δημιουργήθηκαν.

Η συνειδητοποίηση των προβλημάτων αυτών κατέστησε επιτακτική την ανάγκη χρησιμοποίησης άλλων μεθόδων καταπολέμησης, εναλλακτικών προς τη χημική. Η βιολογική καθώς και η ολοκληρωμένη φυτοπροστασία κερδίζουν συνεχώς έδαφος στη φυτική παραγωγή αλλά και στην εμπιστοσύνη των ανθρώπων.

Η ολοκληρωμένη φυτοπροστασία ή ολοκληρωμένη καταπολέμηση είναι η μέθοδος αντιμετώπισης εχθρών και ασθενειών των φυτών με την ελάχιστη δυνατή επιβάρυνση των προϊόντων και του περιβάλλοντος. Η τάση διάδοσης της ολοκληρωμένης καταπολέμησης τα τελευταία έτη οφείλεται στην προώθηση αυστηρότερων νομοθετικών ρυθμίσεων από την Ευρωπαϊκή Ένωση για τα όρια ανοχής τοξικών υπολειμμάτων στα γεωργικά προϊόντα και στις νέες απαιτήσεις των καταναλωτών για γεωργικά προϊόντα χωρίς τοξικά υπολείμματα.

Στην πρακτική της μορφή, η εφαρμοσμένη σήμερα ολοκληρωμένη καταπολέμηση χρησιμοποιεί με κατάλληλους συνδυασμούς καλλιεργητικά, μηχανικά, φυσικά, χημικά και βιολογικά μέσα φυτοπροστασίας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ

**Η ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗ ΦΥΤΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ
ΩΣ ΜΕΣΟ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΤΩΝ
ΕΧΘΡΩΝ ΚΑΙ ΑΣΘΕΝΕΙΩΝ ΤΩΝ ΦΥΤΩΝ**

1.1. ΓΕΝΙΚΑ

Η βιολογική και η ολοκληρωμένη καταπολέμηση στις θερμοκηπιακές καλλιέργειες στη χώρα μας ξεκίνησαν στην Κρήτη το 1981 για την αντιμετώπιση του αλευρώδη των θερμοκηπίων (*Trialeurodes vaporariorum*) ή του τετράνουχου (*Tetranychus urticae*), των οποίων η καταπολέμηση με τα συνήθη φυτοπροστατευτικά μέσα αποδείχτηκε μη αποτελεσματική λόγω της ανθεκτικότητας που εμφάνιζαν. Χρησιμοποιήθηκαν λοιπόν με επιτυχία το παρασιτοειδές *Encarsia formosa* και το αρπακτικό *Phytoseilus persimillis*. Η μέθοδος εφαρμόστηκε στην Τριφυλία, την Αχαΐα, την Πρέβεζα, την Πέλλα και τέλος η μέθοδος αυτή επεκτάθηκε και σε όλα τα σημαντικά κέντρα θερμοκηπιακών καλλιεργειών της χώρας μας.

Σήμερα εφαρμόζεται επιτυχώς στην Ελλάδα σε 1.000 περίπου στρέμματα θερμοκηπιακών καλλιεργειών (σε σύνολο 45.000 στρεμμάτων θερμοκηπιακών καλλιεργειών).

Η εφαρμογή της ολοκληρωμένης καταπολέμησης γίνεται με συνδυασμό των καλλιεργητικών μεθόδων, της χημικής καταπολέμησης και της βιολογικής καταπολέμησης.

Η ολοκληρωμένη φυτοπροστασία έχει αρκετά πλεονεκτήματα, σε σχέση με τη χημική καταπολέμηση, αλλά και μειονεκτήματα. Μερικά από αυτά είναι:

1. Πλεονεκτήματα

- Προστασία της υγείας του καταναλωτή από τις μολυσμένες με χημικά υπολείμματα τροφές.
- Προστασία της υγείας του χρήστη από την άμεση επαφή του με τα φυτοφάρμακα, κατά την εφαρμογή τους.
- Αποφυγή μόλυνσης φυσικών οικοσυστημάτων από τα υπολείμματα των χημικών φυτοφαρμάκων.

II. Μειονεκτήματα

- Αυξημένο κόστος αγοράς βιολογικών σκευασμάτων.
- Μικρή εμπειρία - γνώση των Ελλήνων καλλιεργητών και επομένως αυξημένη πιθανότητα λάθους που θα κοστίζει οικονομικά.
- Αυξημένο κόστος παραγωγής, με αποτέλεσμα το τελικό προϊόν να διατίθεται στην αγορά πιο ακριβό.
- Υψηλή ποιότητα κατασκευής του θερμοκηπίου, που συνεπάγεται από τη μία καλή ποιότητα προϊόντων και καλή εφαρμογή της βιολογικής καταπολέμησης, από την άλλη όμως συνεπάγεται αυξημένο κόστος εγκατάστασης του θερμοκηπίου.

Κατά την εφαρμογή της ολοκληρωμένης φυτοπροστασίας απαντώνται, επίσης, και κάποια προβλήματα, όπως:

- Προβλήματα τεχνικής φύσεως

Σπουδαιότερο πρόβλημα τεχνικής φύσεως είναι η έλλειψη απλών μεθόδων παρακολούθησης της πυκνότητας και πορείας του πληθυσμού αρκετών βλαβερών οργανισμών. Άλλα εμπόδια τεχνικής φύσεως είναι η έλλειψη κατάλληλων εναλλακτικών προς τη χημική, μεθόδων αντιμετώπισης ορισμένων εχθρών καθώς και η έλλειψη φυτοφαρμάκων εκλεκτικής δράσης.

- Προβλήματα εκπαίδευσης και ενημέρωσης

Η ολοκληρωμένη φυτοπροστασία βασίζεται στην εφαρμογή σύγχρονων εναλλακτικών προς τη χημική μεθόδων αντιμετώπισης των εχθρών. Είναι απαραίτητο να υπάρξει σωστή εκπαίδευση αυτών που την εφαρμόζουν, δηλαδή του επιστήμονα εφαρμογής, του τεχνικού προσωπικού και των παραγωγών. Επιπλέον οι καταναλωτές θα πρέπει να ενημερωθούν κατάλληλα, ώστε να δέχονται και να προτιμούν τα προϊόντα της ολοκληρωμένης φυτοπροστασίας.

– *Προβλήματα οικονομικής φύσεως*

Η ολοκληρωμένη φυτοπροστασία για να αρχίσει να λειτουργεί προϋποθέτει επαρκή χρηματοδότηση της έρευνας σε τοπικό επίπεδο κυρίως σε θέματα σχετικά με τη βιοοικολογία των εχθρών της καλλιέργειας και των ωφέλιμων οργανισμών.

Ένα άλλο εμπόδιο οικονομικής φύσεως είναι η επικρατούσα μεταξύ των παραγωγών άποψη ότι λόγω του περιορισμού της χρήσης φυτοφαρμάκων αυξάνονται οι κίνδυνοι απωλειών της παραγωγής. Απαραίτητη συνεπώς προϋπόθεση είναι το πρόγραμμα ολοκληρωμένης φυτοπροστασίας να έχει αποδεδειγμένα οικονομικά πλεονεκτήματα για τον παραγωγό.

– *Προβλήματα κοινωνικής και εμπορικής φύσεως*

Τα προβλήματα που δημιουργούνται από τη χρήση των φυτοφαρμάκων δεν φαίνεται να παίζουν καθοριστικό ρόλο στην αποδοχή της ολοκληρωμένης φυτοπροστασίας από τους παραγωγούς. Έχει διαπιστωθεί ότι οι παραγωγοί τηρούν μια αρνητική στάση για να αποδεχθούν την ολοκληρωμένη φυτοπροστασία με κίνητρο τη σημασία της για το περιβάλλον και την υγεία του καταναλωτή. Ενώ αντίθετα τηρούν μια θετική στάση απέναντι στη χρήση των φυτοφαρμάκων με βάση τα άμεσα γι' αυτούς οικονομικά πλεονεκτήματα. Έτσι, στην αποδοχή της ολοκληρωμένης φυτοπροστασίας μπορούν να συμβάλλουν και οι κοινωνικές πιέσεις από τους καταναλωτές ή ακόμη και πιθανές κυρώσεις που σχετίζονται με την αλόγιστη χρήση φυτοφαρμάκων.

Μεταξύ των προβλημάτων αυτών θα μπορούσε να συμπεριληφθεί και η πιθανή, σε μικρό βαθμό, ποιοτική υποβάθμιση των προϊόντων ορισμένων καλλιεργειών στις οποίες εφαρμόζεται η μέθοδος, όπως για παράδειγμα η παρουσία ουλών ή κηλίδων στην επιφάνεια κάποιων καρπών που είναι το αποτέλεσμα της ανοχής ενός μικρού βαθμού προσβολής. Όμως το πρόβλημα αυτό φαίνεται να αμβλύνεται σταδιακά αφού οι καταναλωτές έχουν αρχίσει να

κατανοούν ότι είναι προτιμότερο να ανέχονται ένα μικρό βαθμό προσβολής στα προϊόντα παρά να εκτίθενται στους κινδύνους που συνεπάγεται η χρήση φυτοφαρμάκων. Σε μερικές ευρωπαϊκές χώρες συμπτώματα προσβολής από ορισμένους εχθρούς μέχρι 5% σε ορισμένα προϊόντα είναι ανεκτά από τους καταναλωτές.

Παρόλα τα θετικά αποτελέσματα της ολοκληρωμένης φυτοπροστασίας η εφαρμογή της είναι μέχρι σήμερα περιορισμένη. Είναι φανερό όμως ότι θα έχει ευρύτερη εφαρμογή στο άμεσο μέλλον.

Παράγοντες που ωθούν προς την κατεύθυνση αυτή είναι:

- Η συνειδητοποίηση από το κοινωνικό σύνολο των δυσμενών επιπτώσεων για το περιβάλλον και την υγεία των καταναλωτών από την αλόγιστη χρήση φυτοφαρμάκων.
- Η ανάγκη των ίδιων των παραγωγών να προστατεύσουν την υγεία τους από τις άσχημες επιπτώσεις της συχνής χρήσης των γεωργικών φαρμάκων.
- Η κατοχύρωση ετικέτας για τα προϊόντα της ολοκληρωμένης φυτοπροστασίας με την οποία τα προϊόντα αυτά θα απολαμβάνουν πολύ καλύτερες τιμές.
- Τα επιδοτούμενα προγράμματα προώθησης της ολοκληρωμένης φυτοπροστασίας που αποτελεί οικονομικό κίνητρο για τους παραγωγούς.

Τέλος, είναι αναμενόμενο ότι κάτω από τις αυξανόμενες κοινωνικές πιέσεις για διατήρηση της οικολογικής ισορροπίας και για παραγωγή προϊόντων χωρίς επικίνδυνα για την υγεία υπολείμματα, η ολοκληρωμένη φυτοπροστασία που αναπτύχθηκε ακριβώς για να ανταποκριθεί στις απαιτήσεις αυτές, θα βρει στο άμεσο μέλλον ευρύτερη εφαρμογή στην αντιμετώπιση των εχθρών και των ασθενειών των καλλιεργειών, τόσο διεθνώς όσο και στη χώρα μας.

1.2. ΑΡΧΕΣ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗΣ ΦΥΤΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

Στόχοι μιας συστηματικά και μεθοδικά εφαρμοζόμενης ολοκληρωμένης καταπολέμησης είναι:

- Ο περιορισμός χρήσης των χημικών μέσων καταπολέμησης στο ελάχιστο δυνατό και μόνο στις περιπτώσεις όπου και όταν αυτή είναι αναπόφευκτη.
- Η πληρέστερη εκμετάλλευση όλων των άλλων φυσικών μέσων καταπολέμησης και συγκεκριμένα:
 - α) Πρώτα των καλλιεργητικών μέτρων, με τα οποία αφενός εξασφαλίζεται αν όχι η ανοχή, τουλάχιστον η ανοχή ή η μεγαλύτερη δυνατή αντίσταση του φυτού - ξενιστή στο παράσιτό του και αφετέρου, αποθαρρύνεται ή παρεμποδίζεται η προσβολή του πρώτου από το δεύτερο.
 - β) Ύστερα (ή παράλληλα) των βιολογικών μέσων ή παραγόντων που μπορούν να ανταγωνιστούν τα φυτοπαράσιτα ή να μειώσουν την ποσότητα του μολύσματος ή της ζημιογόνας δράσης των τελευταίων.
- Η αύξηση των δυνατοτήτων και συνεπώς της αποτελεσματικότητας καθεμιάς από τις επιμέρους μεθόδους καταπολέμησης των παρασίτων.
- Η μεθόδευση ενεργειών και η συμμόρφωση στους κανόνες που επιβάλλει η εφαρμογή ενός προγράμματος ολοκληρωμένης καταπολέμησης.

Απαραίτητες προϋποθέσεις για την επίτευξη των στόχων της ολοκληρωμένης καταπολέμησης είναι:

◆ Οι όσο το δυνατόν πληρέστερες γνώσεις μας σχετικά με τους τρεις κύριους παράγοντες που συμμετέχουν στη δημιουργία μιας οποιασδήποτε φυτοπαρασιτικής σχέσης: *Παράσιτο - φυτό - περιβάλλον*.

Οι γνώσεις αυτές είναι σχετικές με:

- Τα επικρατέστερα στην περιοχή και τα πιο ζημιογόνα για την καλλιέργεια που μας ενδιαφέρει παράσιτα. Πιο συγκεκριμένα, γνώσεις σχετικές με τη βιολογία των παρασίτων αυτών, τους παράγοντες που επηρεάζουν την ανάπτυξή τους και τα χημικά και άλλα μέσα καταπολέμησής τους.
 - Τα φυτά (είδη, ποικιλίες) και ειδικότερα τη σχέση τους (ευαίσθητα, ανεκτικά, ανθεκτικά) προς τα επικρατέστερα στην περιοχή παράσιτά τους.
 - Τις τοπικές κλιματολογικές ή γενικότερα τις οικολογικές και οικονομικές συνθήκες της περιοχής.
- ◆ Οι δυνατότητες που έχει ο παραγωγός:
- Να εκτιμήσει τους πληθυσμούς του προς αντιμετώπιση παρασίτου και το πότε αυτοί οι πληθυσμοί υπερβαίνουν ή πρόκειται να υπερβούν το όριο της οικονομικής ζημιάς, πέρα από το οποίο, και τότε μόνο, δικαιολογείται η επέμβαση με τα χημικά κυρίως μέσα καταπολέμησης.
 - Να εφαρμόσει τα μέτρα που στοχεύουν στο να αποτρέψουν τη δημιουργία υπερπληθυσμού των παρασίτων με την εξάλειψη των αιτιών τους (μέτρα κυρίως καλλιεργητικά ή βιολογικά). Στη συνέχεια, μέτρα που τείνουν στο να συγκρατήσουν ή να επαναφέρουν την προσβολή σε ένα οικονομικά ανεκτό επίπεδο με προτεραιότητα στις επεμβάσεις που ελάχιστα διαταράσσουν το βιολογικό ισοζύγιο μέσα στην καλλιέργεια. Αυτό προϋποθέτει γνώση των επακόλουθων της κακής επιλογής ή χρήσης των φυτοφαρμάκων, γνώση της παρουσίας και της κατάστασης των πληθυσμών ωφέλιμων οργανισμών μέσα στην ίδια φυτεία αλλά και των επιδράσεων που θα έχουν επάνω τους οι επεμβάσεις με συγκεκριμένα φυτοφάρμακα.

Το να έχει ο παραγωγός ή να του προσφέρει η τοπική Γεωργική Υπηρεσία αυτές τις γνώσεις και δυνατότητες, είναι ασφαλώς αυτό που θα καταστήσει ικανό να συνεργήσει στην εφαρμογή της ιδανικότερης σήμερα μεθόδου για καταπολέμηση των φυτοπαρασίτων.

Δεν φτάνει όμως να ξέρει ή να μπορεί να κάνει όλα αυτά ο παραγωγός. Χρειάζεται και να θέλει να αξιοποιήσει αυτές τις πολύτιμες γνώσεις και δυνατότητες, χρειάζεται και να πειστεί να εφαρμόσει μια τόσο περίπλοκη και συνεχή διαδικασία, που ωστόσο δε σημαίνει πρόσθετη οικονομική επιβάρυνση. Αντίθετα μπορεί να πετύχει το μέγιστο οικονομικό αποτέλεσμα με το μικρότερο δυνατό κόστος.

Εκτός των άλλων, απαραίτητη είναι και η συνεργασία με τους γείτονες καλλιεργητές του ίδιου είδους φυτών και κυρίως πολλή βοήθεια από υπηρεσίες και πρόσωπα, που έχουν τα μέσα, τις γνώσεις και τις δυνατότητες όχι μόνο να προβλέπουν τον ερχομό μιας επιδημίας, αλλά και να κάνουν τις αναγκαίες εκτιμήσεις όσον αφορά τον τρόπο, το χρόνο και τη σκοπιμότητα μιας αντιπαρασιτικής επέμβασης.

1.3. ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΙ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗΣ ΦΥΤΟ-ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΣΤΟ Ν. ΜΕΣΣΗΝΙΑΣ

Οι θερμοκηπιακές καλλιέργειες αποτελούν ένα σημαντικό είδος καλλιέργειας στο Ν. Μεσσηνίας. Αξίζει να σημειωθεί ότι ο Ν. Μεσσηνίας έχει συνολική έκταση θερμοκηπίων περίπου 3.800 στρέμματα και είναι τρίτος, κατά σειρά έκτασης θερμοκηπίων, νομός της χώρας μετά τους νομούς Λασιθίου και Ηρακλείου.

Η ολοκληρωμένη αντιμετώπιση στα θερμοκήπια ξεκίνησε πειραματικά το 1986 στην Τριφυλία και εφαρμόστηκε σε έκταση 10 στρεμμάτων για την αντιμετώπιση του αλευρώδη και του τετράνυχου.

Το πρόγραμμα της ολοκληρωμένης αντιμετώπισης εφαρμόζεται συστηματικά στο νομό από το 1991.

Οι καλλιέργειες στις οποίες εφαρμόζεται το πρόγραμμα είναι της τομάτας, του αγγουριού, του φασολιού, της πιπεριάς και της μελιτζάνας.

Πίνακας 1 : Εκτάσεις ανά καλλιέργεια και αριθμός παραγωγών που συμμετείχαν στο πρόγραμμα Ολοκληρωμένης Αντιμετώπισης τη χρονική περίοδο 1991-1996.

Έτος	Αριθμός παραγωγών	Είδος καλλιέργειας					Σύνολο Στρέμματα
		Τομάτα	Αγγούρι	Φασόλι	Πιπεριά	Μελιτζάνα	
1991-92	14	2	10	2	2	-	16
1992-93	16	10	20	7	2	-	39
1993-94	20	14	14	6	4	-	38
1994-95	32	50	70	15	4	2	141
1995-96	46	60	105	16	6	4	191

Πηγή : Διευθύνσεις Γεωργίας Μεσσηνίας και Τριφυλίας.

Πίνακας 2 : Καλλιεργούμενες εκτάσεις με τομάτα θερμοκηπίου στις οποίες εφαρμόστηκε ολοκληρωμένη καταπολέμηση, κατά τα έτη 1991-97, στο Νομό Μεσσηνίας.

Περιοχή	Έκταση (στρ.) 1991-92	Έκταση (στρ.) 1992-93	Έκταση (στρ.) 1993-94	Έκταση (στρ.) 1996-97
Τριφυλία	2	10	14	90
Υπόλοιπη Μεσσηνία	0	0	10	20
Σύνολο	2	10	24	110

Πηγή : Διευθύνσεις Γεωργίας Μεσσηνίας και Τριφυλίας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΕΤΑΡΤΟ

**Η ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΗΣ ΤΟΜΑΤΑΣ
ΣΕ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟ**

2.1. ΒΙΟΛΟΓΙΚΑ ΚΑΙ ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

2.1.1. Θερμοκρασία

Η τομάτα είναι ένα μέτρια θερμοαπαιτητικό λάχανο. Αν και τα φυτά της μπορούν να αντέξουν θερμοκρασίες μέχρι και 1 °C χωρίς να υποστούν ζημιές από την ψύξη, η αύξησή τους αναστέλλεται πλήρως σε θερμοκρασίες κάτω από 9 °C, ενώ κάτω από 13 °C δημιουργούνται προβλήματα με τη βλάστηση της γύρης και συνεπώς με την καρπόδεση. Μεγάλες απαιτήσεις σε θερμοκρασία έχουν και οι καρποί κατά την ωρίμανση. Σε θερμοκρασίες κάτω από 16 °C δεν σχηματίζονται χρωστικές και επομένως οι καρποί δεν κοκκινίζουν.

Για όλους αυτούς τους λόγους, η ελάχιστη ημερήσια θερμοκρασία στο θερμοκήπιο κατά τους χειμερινούς μήνες κυμαίνεται μεταξύ 20-22 °C και η νυχτερινή γύρω στους 14-16 °C, ενώ κατά τους ανοιξιάτικους - φθινοπωρινούς μήνες μεταξύ 21-26 °C η ημερήσια και 15-19 °C η νυχτερινή. Η ύπαρξη μιας διαφοράς θερμοκρασίας της τάξεως των 5-7 °C μεταξύ ημέρας και νύχτας είναι επιβεβλημένη όχι μόνο για οικονομικούς λόγους αλλά και για λόγους καλύτερης ανάπτυξης των φυτών. Τα φυτά τη νύχτα δεν φωτοσυνθέτουν (δηλαδή δεν παράγουν βιομάζα) αλλά αναπνέουν μόνο (δηλαδή καταναλώνουν βιομάζα). Έτσι μείωση της θερμοκρασίας τη νύχτα μειώνει τις απώλειες μέσω αναπνοής, ενώ η διατήρηση υψηλότερων θερμοκρασιών την ημέρα ευνοεί την παραγωγή βιομάζας. Υψηλές θερμοκρασίες τη νύχτα (π.χ. 21 °C) συμβάλλουν στην προίμιση των πρώτων καρπών τομάτας αλλά μειώνουν την παραγωγή της καλλιέργειας.

2.1.2. Σχετική υγρασία

Στις καλλιέργειες τομάτας υπό κάλυψη στο νομό Μεσσηνίας η υγρασία της ατμόσφαιρας των θερμοκηπίων κυμαίνεται μεταξύ 65-80 %. Όταν η σχετική υγρασία είναι χαμηλότερη από 60 %, το στίγμα ξεραίνεται, με συνέπεια η γονιμοποίηση των ανθέων να καθίσταται προβληματική, ενώ κάτω από 50 % αυξάνεται η συχνότητα της "ξηρής σήψης κορυφής" που οφείλεται στη μειωμένη τροφοδότηση των καρπών με ασβέστιο.

Από την άλλη πλευρά και η υψηλή υγρασία (πάνω από 80-85 %) δημιουργεί προβλήματα. Σε σχετική υγρασία πάνω από 90 % η γύρη γίνεται κολλώδης και δεν μπορεί να μεταφερθεί στο στίγμα, με συνέπεια να δημιουργούνται προβλήματα γονιμοποίησης. Εκτός αυτού, δημιουργούνται δυσχέρειες και με τη διακίνηση και κατανομή του ασβεστίου στα νεαρά φύλλα, γιατί μειώνεται η διαπνοή σε τέτοιες συνθήκες και δεν γίνεται καλή τροφοδοσία των νέων φύλλων μέσω του ρεύματος διαπνοής.

Επίσης είναι αυξημένος ο κίνδυνος προσβολών από βοτρυτή και άλλες μυκητολογικές ασθένειες που υφίστανται όταν η σχετική υγρασία μέσα στο θερμοκήπιο υπερβαίνει για μεγάλα χρονικά διαστήματα το 85-90 %.

2.1.3. Εμπλουτισμός του θερμοκηπίου με διοξείδιο του άνθρακα (CO₂)

Εμπλουτισμός της ατμόσφαιρας του θερμοκηπίου με CO₂ ασκεί ευεργετική επίδραση στην ανάπτυξη των φυτών και αυξάνει την παραγωγή από 10-70 %. Τα αποτελέσματα αυτά προκύπτουν όταν η συγκέντρωση του CO₂ ανέρχεται στα 1.000-1.200 ppm, αντί των 300 ppm της εξωτερικής ατμόσφαιρας, και για τις ώρες από 10 το πρωί ως 4 το απόγευμα κατά τους χειμερινούς μήνες. Ο εμπλουτισμός βέβαια έχει οικονομικό αντιστάθμισμα μόνο όταν το θερμοκήπιο παραμένει κλειστό (χωρίς εξαερισμό) όλη την ημέρα και για μερικούς μήνες.

Τέτοιες όμως προϋποθέσεις δεν μπορούν να ικανοποιηθούν στα ελληνικά πλαστικά θερμοκήπια που δεν εξασφαλίζουν ικανοποιητική στεγανότητα. Εκτός αυτού, σύμφωνα με τις κλιματικές συνθήκες της Μεσσηνίας, δύσκολα ένα θερμοκήπιο μπορεί να παραμείνει κλειστό για μεγάλο χρονικό διάστημα, ακόμα και τους κρύους μήνες.

2.1.4. Έδαφος

Από πλευράς εδάφους η τομάτα ευδοκμεί σχεδόν σε όλους τους τύπους εδαφών. Προτιμούνται τα ελαφρά, ζεστά και καλά στραγγιζόμενα εδάφη. Τα πηλώδη βαριά εδάφη συγκρατούν περισσότερη υγρασία και προτιμώνται για μικρότερη περίοδο καλλιέργειας, μεγαλύτερες αποδόσεις και όχι για πρωιμότητα. Από πλευράς οξύτητας, η τομάτα ευδοκμεί σε pH 5,5 έως pH 7,0.

2.2. ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΟΥ ΕΦΑΡΜΟΖΕΤΑΙ ΣΤΗΝ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗ

Η τομάτα (*Lycopersion esculentum* ή *Solanum lycopersicum*) στη Μεσσηνία, καλλιεργείται στο θερμοκήπιο, κατά τους μήνες Νοέμβριο - Ιούνιο. Κατά το Σεπτέμβριο γίνεται η σπορά στο σπορείο, μέσα Οκτώβρη - αρχές Νοέμβρη γίνεται η μεταφύτευση στο έδαφος του θερμοκηπίου και περίπου στα τέλη Φεβρουαρίου μέσα Μάρτη αρχίζει η συγκομιδή.

Μερικές φορές, για να καλυφθούν οι ανάγκες της Μεσσηνιακής αγοράς αρχίζουμε να καλλιεργούμε σταδιακά, στο θερμοκήπιο, μαρούλι ή κάποιο άλλο λαχανικό το Σεπτέμβρη και συνεχίζοντας από το Δεκέμβρη και μετά με τομάτα ή καλλιεργώντας το μισό θερμοκήπιο με τομάτα στην αρχή και συνεχίζοντας πάλι με τομάτα το άλλο μισό από το Δεκέμβρη και μετά.

Τα όρια της κάθε καλλιεργητικής περιόδου είναι ρευστά και εκτός από τις κλιματικές συνθήκες (σε σπορείο και θερμοκήπιο) και τις ανάγκες της αγοράς, εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό και από τις ιδιαιτερότητες της εκάστοτε θερμοκηπιακής μονάδας.

2.2.1. Σπορείο

Στο σπορείο, η σπορά της τομάτας, γίνεται σε ομαδικά κιβώτια σποράς. Από εκεί τα σπορόφυτα μεταφέρονται σε ατομικό μέσο ανάπτυξης, π.χ. ατομικό γλαστρίδιο χωρητικότητας 0,5 l περίπου. Μόλις εκπτυχθούν πλήρως οι δύο κοτυληδόνες και αργότερα στο κατάλληλο στάδιο μεταφυτεύονται στο έδαφος του θερμοκηπίου. Εδώ η σπορά είναι πιο πυκνή μέχρι 1.000 φυτά ανά τ.μ. Η τελευταία αυτή μέθοδος είναι και η πλέον συνηθισμένη σήμερα στη Μεσσηνία.

Το υπόστρωμα σποράς που χρησιμοποιούν συνήθως είναι κάποια εγγυημένη κομπόστα (compost) του εμπορίου. Η σπορά γίνεται με το χέρι, μετά τη στρωμάτωσή τους οι σπόροι καλύπτονται με μια στρώση κομπόστας πάχους 0,5-1 cm και στη συνέχεια το υπόστρωμα συμπιέζεται ελαφρά για να έρθουν σε επαφή οι σπόροι με αυτό και ποτίζεται προσεκτικά.

Για την καλή ανάπτυξη των σποροφύτων σημαντικό ρόλο παίζουν ορισμένοι παράγοντες όπως:

- α) η θερμοκρασία
 - β) η σχετική υγρασία
 - γ) ο φωτισμός
 - δ) η άρδευση
- καθώς και ε) η φυτοπροστασία στο σπορείο.

Η θερμοκρασία αποτελεί το σημαντικότερο παράγοντα στο φύτεμα των σπόρων, γιατί επηρεάζει σχεδόν αποκλειστικά το χρόνο φυτρώματος. Η ελάχιστη

θερμοκρασία που απαιτείται για το φύτεμα της τομάτας είναι περίπου 9 °C, όμως ο χρόνος φυτρώματος σε αυτήν τη θερμοκρασία είναι πάνω από 60 ημέρες. Η άριστη θερμοκρασία είναι γύρω στους 23-25 °C, όπου το φύτεμα γίνεται μέσα σε 3-4 ημέρες. Μόλις οι σπόροι φυτρώσουν, η θερμοκρασία μειώνεται στους 18-20 °C την ημέρα και στους 16-18 °C τη νύχτα. Θερμοκρασίες κάτω από 18 °C την ημέρα και 14 °C τη νύχτα, για μεγάλα χρονικά διαστήματα, συνήθως αποφεύγονται.

Η σχετική υγρασία στο σπορείο κυμαίνεται γύρω στο 60-75 % περίπου. Δίνεται ιδιαίτερη προσοχή, έτσι ώστε να μην υπερβεί το 85 % γιατί υπάρχει ο κίνδυνος των προσβολών από βοτρυτή και άλλες μυκητολογικές ασθένειες.

Ως προς το φωτισμό, οι σπόροι της τομάτας βλαστάνουν καλύτερα σε σκοτάδι παρά σε φως και μάλιστα σε μερικές ποικιλίες οι σπόροι δεν βλαστάνουν καθόλου στο φως. Από τη βλάστηση όμως και μετά, η μεγάλη ένταση του φωτισμού παίζει σημαντικό ρόλο, τόσο στην ευρωστία των φυτών, όσο και στην πρωίμηση της παραγωγής, μέσω της πρώιμης έκπτυξης της πρώτης ταξιανθίας. Έτσι, από τη στιγμή που η Ελλάδα δεν έχει πρόβλημα χαμηλής ηλιοφάνειας, οι παραγωγοί απλώς εστιάζουν την προσοχή τους στην εύρεση ηλιόλουστης θέσης για την τοποθέτηση του σπορείου.

Η άρδευση στο σπορείο, το χειμώνα, γίνεται συνήθως με ένα ποτιστήρι. Σε μεγάλες θερμοκηπιακές μονάδες η άρδευση γίνεται με μικροεκτοξευτήρες νερού, μέσω των οποίων το νερό καταιονίζεται διαβρέχοντας όλη την επιφάνεια του σπορείου. Μεγάλη σημασία δίνεται στη συχνότητα εφαρμογής των ποτισμάτων, έτσι ώστε το υπόστρωμα να μην αφήνεται ποτέ ξηρό, ούτε όμως να είναι τελείως κορεσμένο με νερό.

Η φυτοπροστασία στο σπορείο γίνεται για προληπτικούς λόγους. Όταν μάλιστα το υπόστρωμα που χρησιμοποιείται είναι απολυμασμένο και οι συνθήκες θερμοκρασίας και υγρασίας στα ενδεικνύόμενα επίπεδα, τότε τα προβλήματα είναι ελάχιστα. Έτσι, προληπτικές επεμβάσεις με χημικά φυτοφάρμακα ή βιολογικά παρασκευάσματα γίνονται για την πρόληψη προσβολών από

μυκητολογικές ασθένειες και κυρίως από τις τήξεις των φυτωρίων, καθώς επίσης και για την πρόληψη της προσβολής από αλευρώδη, αφίδες και θρίπα, με χρωμοπαγίδες ή / και σκεύασμα savona.

2.2.2. Μεταφύτευση

Μετά την περίοδο των 40-60 ημερών παραμονής στο σπορείο, αφού τα σπορόφυτα της τομάτας αποκτήσουν 6-9 πραγματικά φύλλα, πραγματοποιούμε τη μεταφύτευσή τους στο έδαφος του θερμοκηπίου. Ιδιαίτερη προσοχή δίνουμε έτσι ώστε να μην ξεπεραστεί το στάδιο της έκπτυξης της πρώτης ταξιανθίας πριν γίνει η μεταφύτευση, για να μην δημιουργηθούν προβλήματα στη ανάπτυξη των φυτών.

Οι αποστάσεις φύτευσης της τομάτας ποικίλουν ανάλογα με τις διαστάσεις του θερμοκηπίου, την επιδιωκόμενη πυκνότητα φύτευσης και τον τρόπο διάταξης των φυτών στο θερμοκήπιο.

Η πυκνότητα φύτευσης στη Μεσσηνία, κυμαίνεται γύρω στα 2.000 φυτά ανά στρέμμα, ενώ η διάταξη των φυτών στο θερμοκήπιο γίνεται σε ζεύγη γραμμών που απέχουν μεταξύ τους γύρω στα 0,5-0,6 m. Μεταξύ των διπλών γραμμών υπάρχει διάδρομος πλάτους 1-1,3 m. Πάνω σε κάθε γραμμή τα φυτά απέχουν μεταξύ τους 0,3-0,5 m. Με τον τρόπο αυτό, η λωρίδα εδάφους μέσα σε κάθε ζεύγος γραμμών παραμένει ασυμπιέστη, αφού η μετακίνηση του εργατικού προσωπικού γίνεται μέσω των διαδρόμων.

Η φύτευση της τομάτας στο θερμοκήπιο γίνεται κατά κανόνα με το χέρι. Επιλέγουμε τα πιο εύρωστα φυτά του σπορείου. Αφού χαραχθούν οι γραμμές φύτευσης, στις θέσεις που θα τοποθετηθούν τα φυτά ανοίγονται λάκκοι πλάτους 10-15 cm και βάθος 10-15 cm περίπου και ακολουθεί η φύτευση των σποροφύτων μέσα σε αυτούς. Οι μπάλες χώματος με το ριζικό σύστημα των φυτών ποτίζονται καλά μερικές ώρες πριν, για να μην υποστούν ζημιά από

πιθανή αποσάθρωση του υποστρώματος κατά τη μεταφύτευση.

Η τοποθέτηση των φυτών στο έδαφος γίνεται με τον εξής τρόπο: Εντός αυλακιού βάθους 10 cm κατά μήκος της γραμμής φύτευσης. Η φύτευση σε αυλάκια παρουσιάζει το πλεονέκτημα της συγκράτησης του νερού μόνο κατά μήκος της γραμμής φύτευσης.

Μετά τη φύτευση ακολουθεί πότισμα με στόχο τη δημιουργία καλής επαφής του ριζικού συστήματος με το έδαφος και την άμεση κάλυψη των αναγκών των φυτών σε νερό για τη διαπνοή.

2.2.3. Καλλιεργητικές φροντίδες

α) Άρδευση

Οι ανάγκες της τομάτας σε νερό είναι συγκριτικά υψηλές λόγω του μεγάλου μεγέθους των φυτών. Ένα πλήρως ανεπτυγμένο φυτό, ευρισκόμενο στο στάδιο της καρποφορίας στις ελληνικές κλιματικές συνθήκες καταναλώνει κατά μέσο όρο γύρω στα 1,5-2 λίτρα νερού την ημέρα. Αυτό σημαίνει ότι μια καλλιέργεια τομάτας διάρκειας 7-8 μηνών, με πυκνότητα 2 φυτά ανά τ.μ. περίπου καταναλώνει συνολικά 600-700 κυβικά νερό / στρέμμα. Η πραγματική ποσότητα βέβαια που χορηγείται στην καλλιέργεια είναι μεγαλύτερη, δεδομένου ότι ένα μέρος του νερού αποτελεί απώλειες εξάτμισης ή αποστράγγισης σε βαθύτερα στρώματα του εδάφους. Στα συστήματα άρδευσης με σταγόνες οι απώλειες αυτές ανέρχονται γύρω στο 20 %.

Η κατανάλωση των παραπάνω ποσοτήτων νερού από τα φυτά οφείλεται κατά κύριο λόγο στη διαπνοή μέσω των φύλλων και μόνο ένα 5 % περίπου χρησιμοποιείται για την αύξηση των φυτών. Έτσι, το χειμώνα που η διαπνοή είναι μικρότερη συγκριτικά με το καλοκαίρι, οι ανάγκες της καλλιέργειας σε νερό είναι μικρότερες, ενώ αυξάνουν προοδευτικά την άνοιξη με την αύξηση της ηλιοφάνειας και την άνοδο της θερμοκρασίας. Επομένως τα ποτίσματα είναι

αραιότερα και μικρής διάρκειας το χειμώνα, ενώ την άνοιξη τόσο η συχνότητά τους όσο και η διάρκειά τους αυξάνονται. Αντίθετα στις αρχές του φθινοπώρου, οι ανάγκες σε νερό μιας καινούργιας καλλιέργειας που μόλις έχει μεταφτευθεί είναι σχετικά χαμηλές, δεδομένου ότι αποτελείται από νεαρά φυτάρια με μικρή έκταση φυλλικής επιφάνειας.

Η άρδευση της τομάτας στο θερμοκήπιο γίνεται με σταλακτιήρες. Είναι η πλέον διαδεδομένη μέθοδος άρδευσης λόγω των σημαντικών πλεονεκτημάτων που παρουσιάζει. Η μεταφορά του νερού γίνεται με πλαστικούς σωλήνες, οι οποίοι φέρουν σταλάκτες διαφόρων τύπων. Οι πλαστικοί αυτοί σωλήνες φέρουν συνήθως έναν σταλάκτη ανά φυτό. Η παροχή των σταλακτιών είναι μικρή, συνήθως 2-5 λίτρα ανά ώρα, με συνέπεια το νερό να απορροφάται αμέσως από το έδαφος και να μην λιμνάζει, ενώ η συχνότητα άρδευσης είναι ανάλογα αυξημένη. Με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνεται η χορήγηση του νερού ακριβώς στον ενεργό χώρο του ριζώματος, εκεί δηλαδή που το χρειάζονται τα φυτά, με αποτέλεσμα να μεγιστοποιείται ο βαθμός αξιοποίησής του και να αποφεύγεται η σπατάλη του.

Το χειμώνα στην καλλιέργεια κάνουμε άρδευση κάθε 1-3 μέρες (ανάλογα με τις καιρικές συνθήκες), ενώ κατά την άνοιξη στις αρχές του καλοκαιριού τα φυτά ποτίζονται 1-2 φορές τη μέρα. Η διάρκεια του κάθε ποτίσματος εξαρτάται από την παροχή των σταλακτιών και την ποσότητα του νερού που υπολογίζεται ότι χρειάζεται η καλλιέργεια σε κάθε πότισμα.

β) Λίπανση

Η λίπανση της τομάτας γίνεται στην αρχή με μια βασική λίπανση και στη συνέχεια με επιφανειακή λίπανση.

Η βασική λίπανση γίνεται μετά την ηλιοαπόλυμανση του εδάφους και καθορίζεται με βάση τα αποτελέσματα της εδαφολογικής ανάλυσης, καθώς επίσης και από την καλλιεργούμενη ποικιλία, τη διάρκεια της καλλιέργειας και τις ιδιαιτερότητες της κάθε θερμοκηπιακής μονάδας.

Άζωτο

Κατά τη βασική λίπανση της τομάτας, ανόργανα λιπάσματα αζώτου ή δεν προστίθενται καθόλου ή προστίθεται μόνο ένα μικρό μέρος από τη συνολική ποσότητα που θα χρειαστούν τα φυτά. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι το άζωτο, με τη νιτρική του μορφή, που είναι η πιο αφομοιώσιμη, παραμένει κατά 100% διαλυμένο στο νερό, χωρίς να δεσμεύεται από τη στερεά φάση του εδάφους. Έτσι, αν χορηγήσουμε όλη την ποσότητα του αζώτου στην αρχή, υπάρχει κίνδυνος της βαθμιαίας έκπλυσής του μέσω του νερού ποτίσματος, με συνέπεια τη μελλοντική εμφάνιση τροφопενίας αζώτου.

Ένας άλλος λόγος που δεν προστίθεται καθόλου άζωτο κατά τη βασική λίπανση είναι και η χρήση κοπριάς κατά τη προετοιμασία του εδάφους. Η κοπριά περιέχει σημαντικές ποσότητες αζώτου που απελευθερώνονται βαθμιαία στο έδαφος μέσω της ανοργανοποίησής της.

Φώσφορος

Η χορήγηση του φωσφόρου στην καλλιέργεια γίνεται στο σύνολό της κατά τη βασική λίπανση. Αυτό συμβαίνει γιατί ο φώσφορος είναι το πιο δυσδιάλυτο μακροστοιχείο στο έδαφος, επειδή σχηματίζει σύμπλοκα με το αργίλιο και το σίδηρο των κolloειδών του εδάφους.

Κάλιο

Αν το κάλιο μπορεί να χορηγηθεί στο σύνολό του κατά τη βασική λίπανση, χωρίς να υπάρχει κίνδυνος έκπλυσης ή τοξικότητας για τα φυτά, συνήθως το μεγαλύτερο μέρος της συνολικής ποσότητας χορηγείται κατά την υδρολίπανση.

Μαγνήσιο

Η χορήγηση του μαγνησίου κατά τη βασική λίπανση γίνεται σπάνια, και αυτό γιατί το έδαφος και το νερό περιέχουν αρκετές ποσότητες ανταλλάξιμου μαγνησίου.

Η επιφανειακή λίπανση αρχίζει λίγο μετά την εγκατάσταση των φυτών στο έδαφος του θερμοκηπίου και αποσκοπεί στο συνεχή εφοδιασμό της καλλιέργειας με θρεπτικά συστατικά, σε αναπλήρωση αυτών που απομακρύνθηκαν μέσω της πρόσληψής τους από τα φυτά και της έκπλυσής τους στα βαθύτερα στρώματα του εδάφους. Τα θρεπτικά στοιχεία με τα οποία τροφοδοτείται η καλλιέργεια είναι κατά κύριο λόγο το άζωτο και το κάλιο και σε μικρότερες ποσότητες ο φώσφορος και το μαγνήσιο.

Η επιφανειακή λίπανση γίνεται με τη μέθοδο της υδρολίπανσης, η οποία είναι αρκετά αποτελεσματική, γιατί μέσω αυτής τα θρεπτικά στοιχεία χορηγούνται σε μορφές άμεσα αφομοιώσιμες από τα φυτά και μάλιστα ακριβώς στο χώρο ανάπτυξης των ριζών τους. Εκτός αυτού, γίνεται γρήγορα και με ελάχιστα εργατικά. Η εφαρμογή της υδρολίπανσης προϋποθέτει τη χρήση πλήρως υδατοδιαλυτών λιπασμάτων. Τα απλά υδατοδιαλυτά λιπάσματα που χρησιμοποιούμε συνήθως είναι το νιτρικό κάλιο (KNO_3 , K = 38%, N = 13%), η νιτρική αμμωνία (NH_4NO_3 , N = 35%) και το θειικό μαγνήσιο ($\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, Mg = 9,7%) σε περίπτωση που απαιτείται η χορήγησή του. Τα σύνθετα υδατοδιαλυτά λιπάσματα δεν τα χρησιμοποιούμε συχνά λόγω του αυξημένου κόστους αγοράς τους.

Για την εφαρμογή της υδατολίπανσης χρησιμοποιούμε απλούς υδρολιπαντήρες. Το θρεπτικό διάλυμα που προκύπτει από τη διάλυση των πυκνών λιπασμάτων στο νερό, παρέχεται στα φυτά μέσω του συστήματος της στάγδην άρδευσης.

Οι συγκεντρώσεις των θρεπτικών στοιχείων στα θρεπτικά διαλύματα, με τα οποία τροφοδοτούνται τα φυτά της τομάτας κατά την υδρολίπανση, εξαρτώνται κυρίως από τη βασική λίπανση που εφαρμόστηκε στη καλλιέργεια, καθώς και από τα δεδομένα της ανάλυσης του εδάφους. Συνήθως δεν εφαρμόζουμε το ίδιο σχήμα λίπανσης σε όλη την καλλιεργητική περίοδο, αλλά καταρτίζονται επιμέρους προγράμματα για συγκεκριμένες περιόδους, π.χ. από τη μεταφύτευση μέχρι την καρπόδεση της πρώτης ταξιανθίας κ.τ.λ.

γ) Κλάδεμα

Το κλάδεμα είναι μια καλλιεργητική φροντίδα που αποσκοπεί στον καλύτερο έλεγχο της βλάστησης και της καρποφορίας των φυτών. Το κλάδεμα είναι απαραίτητο για τους εξής λόγους:

- Δίνει το κατάλληλο σχήμα στα φυτά, ώστε να είναι η καλύτερη δυνατή εκμετάλλευση του όγκου του θερμοκηπίου.
- Επιτυγχάνεται καλύτερη ποιότητα καρπών.
- Μειώνεται ο κίνδυνος προσβολών από ασθένειες.

Οι επεμβάσεις που γίνονται κατά το κλάδεμα είναι:

- Αφαίρεση βλαστών
- Αφαίρεση φύλλων
- Αφαίρεση καρπών

• Αφαίρεση βλαστών

Αν η τομάτα αφεθεί να αναπτυχθεί τελείως φυσικά χωρίς να κλαδευτεί, θα λάβει θαμνώδη μορφή, με συνέπεια το ύψος της να μην αυξηθεί σημαντικά λόγω των πολλών πλάγιων βλαστών 1^{ης}, 2^{ης} και 3^{ης} τάξεως που θα σχηματιστούν. Τέτοια φυτά όμως, δεν είναι παραγωγικά και σχηματίζουν μικρούς καρπούς κακής ποιότητας. Γι' αυτό οι πλάγιοι βλαστοί αφαιρούνται με στόχο τα φυτά να αναπτυχθούν κατακόρυφα και να φέρουν μόνο ένα ή δύο άξονες αύξησης (στελέχη).

Για το σχηματισμό δύο στελεχών ανά φυτό (διστέλεχο σχήμα), ο κεντρικός βλαστός κορυφολογείται σε ύψος 30-40 cm περίπου και αφήνονται να αναπτυχθούν δύο πλάγιοι βλαστοί αμέσως κάτω από το σημείο αποκοπής της κορυφής.

Η αφαίρεση των πλάγιων βλαστών γίνεται όταν αυτοί είναι ακόμη μικροί για να μην δημιουργηθούν ζημιές ή πληγές μεγάλης έκτασης στο φυτό. Συνήθως οι πλάγιοι βλαστοί αφαιρούνται όταν έχουν μήκος 5-8 cm περίπου. Η αφαίρεση γίνεται εύκολα με το χέρι γιατί ακόμα είναι τρυφεροί και εύθραυστοι.

- Αφαίρεση φύλλων

Είναι μια εργασία που γίνεται τακτικά μαζί με τις άλλες εργασίες του κλαδέματος από την πρώτη ή τη δεύτερη συγκομιδή και μετά. Δεν αφαιρούνται πολλά φύλλα μαζί την ίδια φορά (όχι πάνω από 1-2, σπάνια 3), γιατί διαφορετικά διαταράσσεται το ορμονικό ισοζύγιο του φυτού, με αποτέλεσμα να απορυθμίζεται η ισορροπία μεταξύ βλάστησης και καρποφορίας, γεγονός που οδηγεί στην εκδήλωση βλαστομανίας. Συνήθως αφαιρούμε τα παλαιότερα γηρασμένα φύλλα, είναι πιο ευάλωτα σε μια σειρά από εχθρούς και ασθένειες, με αποτέλεσμα να λειτουργούν σαν σημεία εισόδου ασθενειών και να συμβάλλουν στην εξάπλωση προσβολών σε όλη την καλλιέργεια. Ένας άλλος λόγος που γίνεται η αφαίρεση των φύλλων είναι η αποφυγή σχηματισμού ιδιαίτερα πυκνού φυλλώματος σε ορισμένες περιοχές της καλλιέργειας. Έτσι αποφεύγεται η δημιουργία αυξημένης υγρασίας στις περιοχές αυτές συμβάλλοντας στην αποφυγή προσβολών που ευνοούνται από την υψηλή υγρασία. Ακόμα, το αραιώμα των φύλλων προσφέρει τη δυνατότητα στους καρπούς να εκτίθενται καλύτερα στο ηλιακό φως, όπου είναι χρήσιμο για τη γρηγορότερη και καλύτερη ωρίμανση των καρπών της τομάτας.

- Αφαίρεση καρπών

Το αραιώμα των καρπών επιτυγχάνεται με την αφαίρεση είτε μέρους της ταξιανθίας είτε ορισμένων νεαρών, άωρων καρπών αμέσως μετά το σχηματισμό τους. Με τον τρόπο αυτό ελέγχεται το συνολικό φορτίο της καρποφορίας, το οποίο δεν πρέπει να είναι υπερβολικό, διαφορετικά το μέγεθος των συγκομιζόμενων καρπών μπορεί να μειωθεί σοβαρά. Επίσης αφαιρούνται και καρποί που έχουν συμπτώματα ασθενειών ή φυσιολογικές ανωμαλίες.

δ) Υποστύλωση

Τα φυτά της τομάτας τα υποστυλώνουμε κατακόρυφα, ώστε να μπορούν να αντέξουν το φορτίο που φέρουν, τα στελέχη της τομάτας δεν είναι ξυλοποιημένα, ούτε αυξάνονται ανάλογα και σε πάχος, με συνέπεια να μην μπορούν να σηκώσουν το βάρος του φυτού και ιδιαίτερα των καρπών από μόνα τους.

Η υποστύλωση των βλαστών γίνεται με σπάγκο. Ο σπάγκος είτε δένεται στη βάση του κάθε φυτού, είτε σε πασσαλάκι δίπλα στο φυτό, είτε σε πλαστικό εξάρτημα το οποίο στερεώνεται στον κορμό του φυτού. Στη συνέχεια περιτυλίσσεται προσεκτικά γύρω από το στέλεχος σε όλο του το ύψος και προσδένεται στην κορυφή του θερμοκηπίου, στο σύρμα υποστύλωσης που υπάρχει πάνω από κάθε γραμμή φυτών. Όλα τα σύρματα υποστύλωσης στερεώνονται και τεντώνονται από τη μια άκρη του θερμοκηπίου έως την άλλη, ενώ στηρίζονται και στα ενδιάμεσα διαστήματα, δεδομένου ότι αυτά κρατάνε όλο το βάρος των φυτών της γραμμής.

Τα πλεονεκτήματα της υποστύλωσης είναι αρκετά:

- Καλύτερος φωτισμός
- Μειωμένος βαθμός προσβολών και ασθενειών που προέρχονται από το χώμα
- Οι καρποί που συγκομίζονται είναι καλύτερης ποιότητας
- Διευκολύνονται σημαντικά οι καλλιεργητικές φροντίδες, όπως κλάδεμα, ψεκασμοί, άρδευση, λίπανση και συγκομιδή.

ε) Υποβοήθηση της καρπόδεσης

Η τομάτα είναι αυτογονιμοποιούμενο φυτό σε ένα ποσοστό γύρω στο 10-30%, υπό φυσικές συνθήκες μπορεί να γίνει και σταυρογονιμοποίηση. Η γονιμοποίηση επιτυγχάνεται κυρίως μέσω του ανέμου αλλά και μέσω των εντόμων. Στις συνθήκες του θερμοκηπίου όμως, ιδιαίτερα κατά την ψυχρή εποχή, τα παράθυρα δεν ανοίγουν για εξαερισμό, οι φυσικοί αυτοί επικονιαστές δεν

μπορούν να εισέλθουν στο θερμοκήπιο, οπότε δημιουργείται πρόβλημα ανεπαρκούς επικονίασης.

Πρόβλημα επίσης παρουσιάζεται και όταν η θερμοκρασία κατά τη διάρκεια της ημέρας πέφτει για μεγάλα χρονικά διαστήματα κάτω από 16-17 °C, ενώ κάτω από 13 °C το πρόβλημα γίνεται ιδιαίτερα σοβαρό.

Για τους λόγους αυτούς, στις θερμοκηπιακές καλλιέργειες τομάτας συνηθίζεται κατά τους χειμερινούς μήνες να γίνονται επεμβάσεις με στόχο την υποβοήθηση της καρπόδεσης. Η τεχνητή επικονίαση γίνεται με τη χρήση επικονιαστών εντόμων.

Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιούμε το υμενόπτερο *Bombus terrestris* (κοινώς Μπούρμπος ή Μπουρμπουνάρι). Διατίθεται στην αγορά σε κυψέλες των 60-80 ατόμων. Οι αποικίες του εντόμου στις κυψέλες αυτές παραμένουν ζωντανές για 3-5 μήνες περίπου, η ωφέλιμη διάρκεια ζωής τους ανέρχεται στους 2-2,5 μήνες. Γι' αυτό, σε τακτικά χρονικά διαστήματα εισάγονται νέες κυψέλες στο θερμοκήπιο, σε αντικατάσταση των παλιών. Συνολικά κάθε ακμαίο έντομο επισκέπτεται γύρω στα 50 άνθη την ημέρα. Αυτό σημαίνει ότι ένας πληθυσμός 50 εντόμων σε δράση καλύπτει ένα στρέμμα καλλιέργειας τομάτας με πυκνότητα 2.500 φυτών / στρέμμα. Η μέθοδος αυτή είναι αποτελεσματική, ακίνδυνη για τον καλλιεργητή, τον καταναλωτή και το περιβάλλον και δίνει καρπούς αρίστης ποιότητας, ενώ παράλληλα απαιτεί ελάχιστα εργατικά.

Πίνακας 3 : Ενδεικτικό χρονοδιάγραμμα καλλιεργητικών εργασιών

A/A	ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΕΠΟΧΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ
1	Όργωμα	Αρχές 7 ^{ου} -
2	Προσθήκη κοπριάς - φρεζάρισμα - πότισμα	Αρχές 7 ^{ου} -
3	Τοποθέτηση πλαστικού για ηλιοαπολύμανση	Μέσα 7 ^{ου} -
4	Αφαίρεση πλαστικού ηλιοαπολύμανσης	Τέλη 9 ^{ου} -
5	Βασική λίπανση	Τέλη 10 ^{ου} -
6	Τοποθέτηση αρδευτικού συστήματος	Αρχές 11 ^{ου} -
7	Κάλυψη θερμοκηπίου	Αρχές 11 ^{ου} -
8	Σπορά	Αρχές 9 ^{ου} -
9	Άρδευση σπορείου	Μέσα 9 ^{ου} - Αρχές 10 ^{ου}
10	Φυτοπροστασία στο σπορείο	Τέλη 9 ^{ου} -
11	Μεταφύτευση σε γλαστράκια	Αρχές 10 ^{ου} -
12	Άρδευση φυταρίων	Αρχές 11 ^{ου} - Μέσα 11 ^{ου}
13	Φυτοπροστασία φυταρίων	Αρχές 10 ^{ου} -
14	Φύτευση στο έδαφος	Μέσα 11 ^{ου} -
15	Άρδευση	Μέσα 11 ^{ου} - Τέλη 6 ^{ου}
16	Κλάδεμα - Υποστήλωση - Υδρολίπανση	Τέλη 11 ^{ου} - Τέλη 5 ^{ου}
17	Φυτοπροστασία	Τέλη 11 ^{ου} - Τέλη 5 ^{ου}
18	Κλάδεμα - Υποστήλωση - Άρδευση	Αρχές 6 ^{ου} - Μέσα 6 ^{ου}
19	Συγκομιδή	Αρχές 2 ^{ου} - Τέλη 6 ^{ου}
20	Απομάκρυνση και καταστροφή υπολειμμάτων καλλιέργειας	Τέλη 6 ^{ου} - Αρχές 7 ^{ου}

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ

**ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΦΥΤΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ
ΤΟΜΑΤΑΣ ΚΑΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΟΥΣ**

3.1. ΖΩΙΚΟΙ ΕΧΘΡΟΙ

Η καλλιέργεια της τομάτας προσβάλλεται από πολλούς ζωικούς εχθρούς. Οι κυριότεροι εχθροί που έχουν παρατηρηθεί να κάνουν ζημιές στην τομάτα είναι: Ο αλευρώδης των θερμοκηπίων (*Trialeurodes vaporariorum*), φυλλορύκτες (*Lyriomyza bryoniae*, *Lyr. trifolii* κ.ά.), θρίπες (*Thrips tabaci*, *Frankliniella occidentalis*), αφίδες (*Myzus persicae*, *Macrosiphum euphorbiae* κ.ά.), ακάρεα (*Tetranychus urticae*) και νηματώδεις (*Meloidogyne* sp.).

Πίνακας 4 : Οι κυριότεροι εχθροί που έχουν παρατηρηθεί να κάνουν ζημιές στην τομάτα

Κοινή Ονομασία	Είδη	Βαθμός Ευαισθησίας
Έντομα		
Αλευρώδης θερμοκηπίου	<i>Trialeurodes vaporariorum</i>	++ / +++
Αλευρώδης του καπνού	<i>Bemisia tabaci</i>	+ / ++
Λυριόμυζες	<i>Lyriomyza bryoniae</i> , <i>Lyr. trifolii</i> , <i>Lyr. huidobrensis</i>	++ / +++
Θρίπες	<i>Thrips tabaci</i> , <i>Frankliniella occidentalis</i>	+ ²
Αφίδες	<i>Myzus persicae</i> , <i>Macrosiphum euphorbiae</i> , <i>Aulacorthum solani</i> κ.ά.	+ / ++
Λεπιδόπτερα	<i>Helicoverda armigera</i> , <i>Spodoptera littoralis</i> , <i>Agrotis segetum</i> κ.ά.	+
Βρωμούσες	Οικ. <i>Pentatomidae</i>	+ ³
Έντομα εδάφους	<i>Grylotalpa grylotalpa</i> , <i>Elatridae</i>	+
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		
Τετράνυχος	<i>Tetranychus urticae</i>	+ / ++
Ακαρίωση της τομάτας	<i>Aculops lycopersici</i>	+ ²
¹ Σε λίγες περιπτώσεις παρουσιάζονται προβλήματα. ² Σε ορισμένες περιοχές αποτελεί πρόβλημα.		
Νηματώδεις		
Η τομάτα ζημιώνεται από νηματώδεις του γένους <i>Meloidogyne</i> .		++
+ : μικρή προσβολή, ++ : μέτρια προσβολή, --- : σοβαρή προσβολή		

3.1.1. Αλευρώδης (*Trialeurodes vaporariorum*)

Ο αλευρώδης των θερμοκηπίων (*Trialeurodes vaporariorum*, *Aleurodidae*, *Hemiptera*) είναι ένας από τους σημαντικότερους εχθρούς των θερμοκηπιακών καλλιεργειών της περιοχής του Ν. Μεσσηνίας αλλά και ολόκληρης της χώρας.

Ο αλευρώδης προσβάλλει τα φύλλα της τομάτας, με αποτέλεσμα τα φύλλα να κιτρινίζουν ή να έχουν άλλο μεταχρωματισμό. Η προσβολή συνοδεύεται από μελίτωση και ανάπτυξη καπνιάς στο φύλλωμα. Στην κάτω επιφάνεια των φύλλων εναποθέτουν ωοειδείς, κίτρινες προνύμφες παρόμοιες με εκείνες των κοκκοειδών. Μόλις ανακινηθεί το φύλλωμα πετούν μικρά άσπρα έντομα.

Η αντιμετώπιση του αλευρώδη γίνεται με:

- Χρήση εντομοστεγών δικτύων
- Τοποθέτηση κίτρινων παγίδων κόλλας
- Απελευθέρωση του παρασίτου *Encarsia formosa* (EN-STRIP)
- Ρυθμιστές ανάπτυξης εντόμων buprofezin (Applaud)
- Συστηματικός έλεγχος για έγκαιρη εντόπιση και απομάκρυνση προσβεβλημένων φυταρίων.

3.1.2. Αφίδες (*Myzus persicae* κ.ά.)

Τα κυριότερα είδη που απαντούν στην τομάτα είναι τα *Myzus persicae*, *Aphis gossypii* κ.ά. της οικογένειας *Aphididae* της τάξης *Hemiptera*.

Οι αφίδες προκαλούν ζημιές άμεσα και έμμεσα. Άμεσα γιατί προσβάλλουν τα φύλλα και προκαλούν κατσάρωμα και καρούλιασμα. Και έμμεσα γιατί είναι φορείς ιώσεων.

Η αντιμετώπισή τους γίνεται με:

- Μέτρα υγιεινής
- Χρήση εντομοπροστατευτικού δικτύου για τον έλεγχο των εισερχόμενων ειδών.
- Έγκαιρη επισήμανση της προσβολής.
- Προσδιορισμό του είδους.
- Άμεση εξαπόλυση των παρασιτοειδών *Aphidius colemani* ή του *Arnellinus abdominalis* ανάλογα με το είδος της αφίδας.
- Χρησιμοποίηση εκλεκτικών αφιδοκτόνων.
- Τοπικούς ψεκασμούς με λιπαρά άλατα Κ και Να 1-1,5% στα σημεία που η προσβολή είναι μεγάλη.

3.1.3. Θρίπες (*Thrips tabaci*)

Ο θρίπας (*Thrips tabaci*, *Thripidae*, *Thysanoptera*) προσβάλλει τα πράσινα όργανα και τα πέταλα των λουλουδιών. Με αποτέλεσμα να παρατηρούνται ακανόνιστα άσπρα σημάδια και αποχρωματισμοί.

Για την αντιμετώπιση του θρίπα κάνουμε:

- Αυστηρό έλεγχο των φυταρίων κατά τη μεταφύτευση, ώστε να διασφαλίζεται ότι τα φυτά είναι απαλλαγμένα θριπών.
- Τοποθέτηση μπλε παγίδων για την έγκαιρη επισήμανση του εχθρού.
- Εφαρμογή εντομοπροστατευτικού δικτύου στα ανοίγματα του θερμοκηπίου.
- Βιολογική καταπολέμηση με το αρπακτικό άκαρι *Amblyseius cucumeris*.

Συνήθως, τα μέτρα και τα ραντίσματα που λαμβάνονται ενάντια στις μελίγκρες, τους αλευρώδεις και τους τετράνυχους, είναι αρκετά και για την καταπολέμηση των θριπών.

3.1.4. Φυλλορύκτες (*Lyriomyza bryoniae*, *Lyriomyza trifolii* κ.ά.)

Τα σπουδαιότερα είδη είναι τα: *Lyriomyza bryoniae*, *Lyriomyza trifolii* και *Lyriomyza huidobrensis* της οικογένειας *Argomyzidae*, της τάξης *Diptera*.

Οι φυλλορύκτες προσβάλλουν τα φύλλα, δημιουργώντας οφιδοειδείς στοές που προκαλούνται από τις προνύμφες των εντόμων.

Τα μέτρα που παίρνουμε για την αντιμετώπιση των φυλλορυκτών είναι:

- Τοποθέτηση κίτρινων παγίδων με την εμφάνιση των πρώτων στοών.
- Εξαπόλυση του εκτοπαράσιτου *Diglyphus isaea*.
- Μέτρα υγιεινής, ώστε τα φυτά που μεταφέρουμε από το σπορείο να είναι υγιή και αμόλυντα.

3.1.5. Ακάρεα (*Tetranychus urticae*)

Τα ακάρεα (*Tetranychus urticae*, *Tetranychidae*, *Acarina*) προσβάλλουν τα φύλλα των φυτών τομάτας, δημιουργώντας τεφροχάλκινο χρωματισμό, στην επάνω επιφάνεια, ενώ στην κάτω διακρίνονται μικρά ακάρεα κιτρινωπά, μέσα σε αραχνώδη ιστό. Σε βαριά προσβολή τα φύλλα καρουλιάζουν και πέφτουν.

Ο *Tetranychus urticae* δεν αποτελεί ιδιαίτερο πρόβλημα για την καλλιέργεια της τομάτας.

Για την αντιμετώπιση των ακάρεων παίρνουμε τα εξής μέτρα:

- Αυστηρά μέτρα υγιεινής προ φύτευσης.
- Έγκαιρη επισήμανση πρώτων προσβολών.
- Βιολογική καταπολέμηση με το αρπακτικό άκαρι *Phytoseiullus persimilis*.
- Τοπικούς ψεκασμούς με FENBUTAZIN - OXIDE ή με TETRADIFON.

3.1.6. Νηματώδεις

Οι νηματώδεις που προσβάλλουν τα κηπευτικά υπό κάλυψη και προκαλούν σοβαρές ζημιές ανήκουν στο γένος *Meloidogyne*. Στο υπόγειο μέρος προκαλούν υπερπλασίες, θυσάνους ριζών, μείωση του ριζικού συστήματος, νέκρωση και σήψη των ριζών. Στο υπέργειο μέρος προκαλούν μεταχρωματισμούς και παραμορφώσεις σε φύλλα, άνθη και βλαστούς, νεκρωτικές κηλίδες, ατροφία και νέκρωση οφθαλμών. Στο ριζικό σύστημα ειδικά, ευνοείται η είσοδος άλλων παθογόνων (μύκητες, βακτήρια και ιοί) που επιδεινώνουν την κατάσταση. Επιπλέον, πολλοί νηματώδεις είναι φορείς ιώσεων. Την προσβολή από νηματώδεις συνοδεύει η ανακοπή της ομαλής ανάπτυξης των φυτών. Η απορρόφηση θρεπτικών στοιχείων και νερού παρεμποδίζεται και η ανάπτυξη είναι εμφανώς καθυστερημένη με αποτέλεσμα η παραγωγή να μειώνεται σημαντικά.

Οι κυριότεροι τρόποι αντιμετώπισης των νηματωδών είναι:

- Υγιεινή σπορείου
- Υγιεινή θερμοκηπίου
- Αμειψισπορά
- Ανθεκτικά υβρίδια και ποικιλίες
- Εμπλουτισμός σε οργανική ουσία, ευνοώντας την ανάπτυξη σαπροφυτικών νηματωδών.
- Ακτινοβολία - Ξηροθερμικές συνθήκες
- Φυτά - Παγίδες
- Χρήση νηματοδοκτόνων ευρέως φάσματος είναι: Βρωμιούχο μεθύλιο, metham - sodium, 1,3-dichloropropene (Telone II) και dazomet. Νηματοδοκτόνα που μπορούν να χρησιμοποιηθούν είναι τα εξής: fenamiphos (Nemacur), oxamyl (Vydate), aldicarb (Temik), carbofuran (Furadan, Curaer), ethoprophos (Mocap).

3.2. ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ

3.2.1. Ασθένειες φυλλώματος

Τις ασθένειες φυλλώματος τις διακρίνουμε σε μυκητολογικές, βακτηριολογικές και ιολογικές.

Οι κυριότερες μυκητολογικές ασθένειες στην καλλιέργεια της τομάτας είναι ο βοτρυτής (*Botrytis cinerea*), ο περονόσπορος (*Phytophthora infestans*) και το ωίδιο (*Leveillula taurica*) κ.ά.

Η αντιμετώπιση των μυκητολογικών ασθενειών γίνεται με:

- Χρησιμοποίηση ανθεκτικών, υγιών φυτών.
- Συστηματική απομάκρυνση υπολειμμάτων της προηγούμενης καλλιέργειας.
- Απολύμανση του χώρου του σκελετού και των υλικών κάλυψης του θερμοκηπίου με διάλυμα φορμόλης πριν τη φύτευση.
- Χρησιμοποίηση ανθεκτικών υβριδίων.
- Χρησιμοποίηση προστατευτικών χαλκούχων μυκητοκτόνων.

Η αντιμετώπιση των βακτηριολογικών ασθενειών παρουσιάζει αρκετές δυσκολίες, γιατί δεν υπάρχουν δραστικά φάρμακα για την καταπολέμησή τους. Τα βακτήρια μπορεί να προκαλέσουν συμπτώματα όχι εμφανή και οι πηγές μόλυνσης των φυτών είναι πολλές. Δεν υπάρχουν θεραπευτικά μέτρα εναντίον των βακτηριολογικών ασθενειών. Έτσι έμφαση δίνεται στα μέτρα φυτοϋγείας και στα καλλιεργητικά μέτρα, όπως:

- Απολύμανση του εσωτερικού χώρου του θερμοκηπίου με διάλυμα φορμόλης.
- Χρησιμοποίηση υγιούς πολλαπλασιαστικού υλικού.
- Χρησιμοποίηση ανθεκτικών υβριδίων.
- Ξερίζωμα, απομάκρυνση και κάψιμο των ύποπτων ασθενών φυτών,

μόλις εντοπισθούν μέσα στην καλλιέργεια.

- Μείωση υγρασίας μέσα στο θερμοκήπιο.
- Αποφυγή δημιουργίας πληγών στα φυτά και άμεση κάλυψη αυτών με χαλκούχα σκευάσματα, σε όλες τις περιπτώσεις όπου η δημιουργία τους είναι αναπόφευκτη (κλάδεμα, συγκομιδή κ.ά.).

Οι ζημιές από τις ιώσεις είναι σημαντικές και αφορούν τόσο τη μείωση της παραγωγής όσο και την ποιοτική υποβάθμισή της. Οι ιώσεις αντιμετωπίζονται με διάφορα προληπτικά μέτρα και με ανθεκτικές ποικιλίες.

3.2.2. Ασθένειες εδάφους

Ριζοκτονίαση

Η σημαντικότερη ασθένεια εδάφους είναι η Καστανή ριζοκτονίαση (*Rhizoctonia solani*), όπου προκαλεί καστανό σάπισμα του λαιμού και των ριζών και απώλειες κατά το φύτεμα.

Για την αντιμετώπιση της ριζοκτονίασης παίρνουμε τα εξής μέτρα:

- Χρησιμοποίηση υγιούς πολλαπλασιαστικού υλικού.
- Λήψη μέτρων υγιεινής
- Προσεκτική απομάκρυνση υπολειμμάτων προηγούμενης καλλιέργειας
- Καλή κατεργασία εδάφους
- Η κοπριά και το νερό άρδευσης να είναι απαλλαγμένα από παθογόνους μύκητες.
- Ηλιοαπολύμανση εδάφους.

Τήξεις σπορείων

Η υγρασία του σπορείου είναι ο καθοριστικότερος παράγοντας για την ανάπτυξη μιας τήξης, δεδομένου ότι αναπτύσσονται σε ένα μεγάλο εύρος θερμοκρασιών. Η υψηλή υγρασία στο υπόστρωμα και το περιβάλλον, συχνά

ποτίσματα, βαριάς σύστασης υπόστρωμα και πυκνή σπορά ευνοούν την ανάπτυξη των ασθενειών της τήξης.

Η προσβολή εμφανίζεται κατά θέσεις - κηλίδες - στο σπορείο. Μια σκουρόχρωμη κηλίδα εμφανίζεται στο λαιμό, αρχικά υδαρής για να ακολουθήσει σήψη. Τα φυτάρια μαραίνονται και πέφτουν στο έδαφος. Η σήψη είναι δυνατόν να είναι προφυτρωτική (πριν την έξοδο του φυταρίου από το υπόστρωμα) ή μεταφυτρωτική (μετά την έξοδο από το υπόστρωμα).

Για την αντιμετώπιση της τήξης σπορείων λαμβάνονται τα εξής μέτρα:

- Υπόστρωμα ελαφρύ καλά αποστραγγιζόμενο, ώστε να μην κρατά υπερβολική υγρασία. Προσθήκη ποταμίσιας άμμου εξυπηρετεί προς αυτή την κατεύθυνση.
- Προσεκτικά ποτίσματα και μόνον πρωινές ώρες.
- Αποφυγή πυκνής σποράς. Σύστημα αερισμού προς αποφυγή υψηλών υγρασιών.
- Χρήση προβλαστημένου σπόρου και αβαθή σπορά, ώστε να επιταχυνθεί η έξοδος των φυταρίων και να περιορισθεί ο χρόνος έκθεσης στις προσβολές των μυκήτων.
- Απολύμανση του υποστρώματος
- Τηρούνται όλοι οι κανόνες υγιεινής.
- Απολύμανση του εδάφους του σπορείου με βρωμιούχο μεθύλιο, Varam, dazomet ή και θερμότητα.
- Κάλυψη του σπόρου με πολυδύναμο μυκητοκτόνο (thiram,captan).
- Σε περίπτωση προσβολής τα Dexon και Tagazole δίνουν καλά αποτελέσματα για *Pythium* και *Phytophthora*.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΕΤΑΡΤΟ

**ΤΥΠΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗΣ ΦΥΤΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ**

4.1. ΓΕΝΙΚΑ ΜΕΤΡΑ ΥΓΙΕΙΝΗΣ ΚΑΙ ΘΡΕΨΗΣ

4.1.1. Κατασκευαστικά στοιχεία θερμοκηπίου

Υψηλά, καλά αεριζόμενα θερμοκήπια με κατάλληλα υλικά κάλυψης, με πλευρικό αερισμό και αερισμό οροφής, τα οποία διαθέτουν σύστημα θέρμανσης (επιδαπέδιο και αέρος) και σύστημα δροσισμού με δυναμικό αερισμό, θα ήταν το ιδανικό. Ευεργετική είναι η παρουσία υλικών στο ανώτερο ύψος των φυτών, με σκοπό τη μείωση της έντασης του φωτός κατά τους καλοκαιρινούς μήνες και την εξοικονόμηση ενέργειας για θέρμανση το χειμώνα (θερμοκουρτίνες).

Στις νέες, σωστές κατασκευές, η παρουσία εξοπλισμού για τον εμπλουτισμό σε διοξείδιο του άνθρακα (CO_2) είναι απαραίτητη, ενώ θα πρέπει να ληφθεί υπόψη το πυρηνόξυλο, που ως γνωστό αποτελεί το φθηνότερο καύσιμο για θέρμανση. Για επικείμενες εγκαταστάσεις, θα πρέπει να υπενθυμίσουμε πως ο προσανατολισμός του μεγάλου άξονα του θερμοκηπίου εξαρτάται από το γεωγραφικό πλάτος και τους ισχυρούς ανέμους.

Έτσι, για πολύρριχτα θερμοκήπια, ανεξάρτητα από το πλάτος, ο μεγάλος άξονα ακολουθεί τη διεύθυνση Βορρά - Νότου, ενώ για απλά θερμοκήπια η προηγούμενη διεύθυνση εφαρμόζεται για κάτω από τις 40° και η διεύθυνση Ανατολής - Δύσης για πάνω από τις 40° . Όσον αφορά τους τυχόν υπάρχοντες ισχυρούς τοπικούς ανέμους, συνιστάται αυτοί να "χτυπούν" τη μικρότερη επιφάνεια για ελαχιστοποίηση των ζημιών.

Τέλος, οι σωστές κατασκευές μας δίνουν τη δυνατότητα να ελέγξουμε και να ρυθμίσουμε τους σημαντικότερους παράγοντες (θερμοκρασία - υγρασία), ώστε να πετύχουμε την καλύτερη ανάπτυξη των φυτών αφενός και την αποφυγή δημιουργίας ευνοϊκών συνθηκών για τα παθογόνα αφετέρου. Εξάλλου, η εφαρμογή παραγόντων βιολογικού ελέγχου (ωφέλιμα έντομα κ.λπ.) είναι δυνατή μόνο σε αυτές τις κατασκευές.

4.1.2. Στοιχεία καλής θρέψης των φυτών

Οι απαιτήσεις και ανάγκες των φυτών συνδέονται άμεσα με τα φυσικοχημικά χαρακτηριστικά του εδάφους, στράγγιση, pH, αλατότητα, οργανική ουσία, τη θρέψη - λίπανση.

Η στράγγιση πρέπει να εξασφαλίζεται παράλληλα με την κατασκευή του θερμοκηπίου ή και μετά. Υπόγειες σωληνώσεις στο χώρο των φυτών ή περιφερειακοί τάφροι με βάθος 2 m θα εξασφαλίσουν την ομαλή διήθηση του νερού και τον υπόγειο υδατικό ορίζοντα σε ασφαλή απόσταση από τη ριζόσφαιρα, με αποτέλεσμα να μην κινδυνεύουν τα φυτά από συσσώρευση αλάτων, ασφυξία ή ανάπτυξη ασθενειών εδάφους.

Το pH καθορίζει αποφασιστικά τη διαλυτότητα - αφομοιωσιμότητα των θρεπτικών στοιχείων. Έτσι θα πρέπει να λαμβάνονται μέτρα διόρθωσης της οξύτητας, δεδομένου ότι οι άριστες τιμές pH βρίσκονται στο 6-6,5. Άλλωστε πριν την έναρξη της καλλιέργειας θα πρέπει να αποστέλλονται δείγματα για ανάλυση και στη συνέχεια να λαμβάνονται μέτρα για τη διόρθωση του pH αλλά και τον εμπλουτισμό σε θρεπτικά στοιχεία, όπου αυτά κρίνονται ανεπαρκή.

Η αλατότητα, εάν δεν παρθούν μέτρα, είναι δυνατόν να αποτελέσει σημαντικό περιοριστικό παράγοντα της ανάπτυξης και παραγωγής των φυτών. Λόγω οσμωτικών φαινομένων, το φυτό αδυνατεί να απορροφήσει νερό και θρεπτικά στοιχεία, ενώ άμεσες ζημιές μπορεί να προκληθούν από τις υψηλές (τοξικές) συγκεντρώσεις στοιχείων, όπως το Na και το Cl. Τα μέτρα για αποτελεσματική στράγγιση και η χρήση καλής ποιότητας νερού μας απομακρύνουν από το πρόβλημα της συσσώρευσης αλάτων.

Μπορεί επίσης να εφαρμόζεται περιοδική απομάκρυνση των αλάτων με εφαρμογή μεγάλων ποσοτήτων νερού (έκπλυση), η οποία θα πρέπει να αποφεύγεται τους καλοκαιρινούς μήνες, όπου η εξάτμιση είναι έντονη. Ακόμα θα πρέπει να τονίσουμε ότι κάθε είδος εμφανίζει διαφορετική ανοχή σε συγκεκριμένες τιμές αλατότητας (αγωγιμότητας) και ως εκ τούτου θα πρέπει ο

παραγωγός να είναι ενημερωμένος για το είδος της καλλιέργειας που θα εγκαταστήσει.

Η οργανική ουσία είναι ένα σημαντικό συστατικό του εδάφους και ασφαλώς ασκεί άμεσες επιδράσεις στην παραγωγικότητά του. Οι ευνοϊκές επιδράσεις της είναι οι εξής:

- Μειώνει την πλαστικότητα και συνεκτικότητα των αργιλωδών εδαφών, ενώ, αντιθέτως, αυξάνει τη συνεκτικότητα στα αμμώδη.
- Προάγει τη δημιουργία σταθερών συσσωματωμάτων των εδαφικών κόκκων, βελτιώνοντας έτσι το πορώδες και τις εξαρτώμενες από αυτό ιδιότητες (περατότητα από ρίζες, νερό και αερισμός).
- Αυξάνει την ικανότητα συγκράτησης υγρασίας, τη CEC (εναλλακτική ικανότητα κατιόντων) και τη ρυθμιστική ικανότητα (ιδιότητα ιδιαίτερα επωφελής στα ελαφρά εδάφη).
- Προστατεύει από έκπλυση ορισμένα στοιχεία (N, P, S), ενώ αποτελεί τη μοναδική πηγή ενέργειας για πολλούς μικροοργανισμούς του εδάφους.

Συμπερασματικά μπορούμε να πούμε ότι βελτιώνει σημαντικά τη δομή του εδάφους, καθιστώντας την σημαντικό παράγοντα γονιμότητας. Στα θερμοκήπια η συγκέντρωσή της θα πρέπει να ανέρχεται στο 5-8%.

Η θρέψη - λίπανση συνιστά ένα μεγάλο κεφάλαιο και δεν περιορίζεται σε ένα συγκεκριμένο στάδιο. Πριν την έναρξη της νέας καλλιέργειας θα πρέπει να αποστέλλονται δείγματα εδάφους για ανάλυση (το βάθος δειγματοληψίας είναι 30 cm για τα λαχανικά και άνθη), ενώ επίσης μια σωστή κίνηση αποτελεί και η αποστολή για ανάλυση δείγματος νερού από το προοριζόμενο για άρδευση.

Τα αποτελέσματα των αναλύσεων θα μας αποκαλύψουν χρήσιμα στοιχεία σχετικά με το pH, την EC, την οργανική ουσία, τη γονιμότητα του εδάφους και την ύπαρξη ή όχι σε τοξικές συγκεντρώσεις στοιχείων στο έδαφος και στο νερό. Αμέσως λαμβάνονται τα απαραίτητα μέτρα για τη διόρθωση της οξύτητας και την προσθήκη στοιχείων, όπου κρίνεται απαραίτητο.

Εδώ θα πρέπει να τονίσουμε ότι η ριζική αντιμετώπιση των τροφοπενιών των ιχνοστοιχείων βρίσκεται στη διόρθωση της οξύτητας και όχι στη λήψη μέτρων, όπως η χορήγηση στοιχείων από εδάφους ή διαφυλλικά. Βέβαια, σε ορισμένες περιπτώσεις συνιστάται η διαφυλλική ή η από εδάφους χορήγησή τους, όμως το βασικότερο είναι η διόρθωση της οξύτητας.

Με τη διόρθωση της οξύτητας παρέχουμε στο έδαφος με παράλληλη βασική λίπανση το φώσφορο, το κάλιο και το μαγνήσιο, ώστε τα τρία αυτά στοιχεία να υπάρχουν σε επάρκεια. Έτσι η λίπανση μετά τη μεταφύτευση αφορά το άζωτο και το κάλιο, όπου η μεταξύ τους σχέση θα εξαρτηθεί από το καλλιεργούμενο είδος και το στάδιο ανάπτυξης και η χορήγησή τους γίνεται σε κάθε πότισμα.

Όμως η παραγωγική πορεία της καλλιέργειας καθορίζεται σε μεγάλο βαθμό από τη θρεπτική κατάσταση των φυτών στο σπορείο. Θα πρέπει συνεπώς να ελέγξουμε εάν το υπόστρωμα φέρει θρεπτικά στοιχεία ή όχι. Η λίπανση σποροφύτων σε υπόστρωμα χωρίς θρεπτικά στοιχεία μπορεί να έχει ως εξής:

- Μετά το φύτευμα των σπόρων τα φυτά ποτίζονται με διάλυμα που φέρει μεγάλη ποσότητα φωσφόρου και μικρές αζώτου και καλίου. Η σύνθεση 10-52-17 και η σύνθεση 9-45-15 δίνουν τα καλύτερα αποτελέσματα. Εάν το υπόστρωμα είναι πλούσιο σε κάλιο, χορηγούμε φωσφορική αμμωνία 4 g/l.
- Μετά τη μεταφύτευση σε κυπελλάκια ποτίζουμε με το παραπάνω διάλυμα ανά 5ήμερο περίπου.
- 15-20 ημέρες πριν τη μεταφύτευση ποτίζουμε με φωσφορική αμμωνία 8 g/l.

Μετά τη μεταφύτευση στο θερμοκήπιο μπορούν να γίνουν 2-3 υδρολιπάνσεις με συνθέσεις που φέρουν υψηλές ποσότητες φωσφόρου, ειδικά εάν επικρατούν χαμηλές θερμοκρασίες. Στη συνέχεια οι λιπάνσεις γίνονται με άζωτο και κάλιο, όπως προαναφέρθηκε.

Κατά την ανάπτυξη των φυτών θα ήταν πολύ χρήσιμο να γίνουν δύο φυλλοληπίες και να σταλούν για ανάλυση. Τα αποτελέσματα θα ήταν ένας πολύ χρήσιμος οδηγός για τη λίπανση.

4.1.3. Ρυθμίσεις περιβάλλοντος

Η **θερμοκρασία** για κάθε είδος και για τα διάφορα βλαστικά στάδιά του εμφανίζει διαφορετικές άριστες τιμές. Έτσι για τα περισσότερα λαχανικά η άριστη θερμοκρασία φυτρώματος των σπόρων βρίσκεται στους 25-30 °C, κατά τη βλαστική ανάπτυξη η άριστη θερμοκρασία ημέρας (ανάλογα με την ένταση του φωτός) είναι 22-26 °C και νύχτας 15-18 °C. Κατά τη σκληραγώγηση των φυτών την ημέρα θα πρέπει να είναι 13-16 °C και τη νύχτα 11-13 °C. Η ελάχιστη θερμοκρασία εδάφους θα πρέπει να είναι 15 °C ενώ η άριστη 20-25 °C. Η άριστη θερμοκρασία του νερού της άρδευσης κατά την έντονη βλαστική φάση είναι 20-25 °C.

Σύμφωνα με τους Ganpore και Kalkasi (1980), σε έρευνες θερμοκηπίου βρέθηκε ότι όταν η θερμοκρασία στο ριζικό σύστημα είναι πάνω από 17 °C, τα νιτρικά προτιμούνται από τα φυτά, ενώ κάτω από τους 17 °C τα αμμωνιακά είναι η καλύτερη πηγή αζώτου.

Η άριστη θερμοκρασία για επικονίαση - γονιμοποίηση - καρπόδεση είναι 20-22 °C. Η θερμοκρασία είναι στενά συνδεδεμένη με την αύξηση και ανάπτυξη των φυτών επηρεάζοντας άμεσα τη φωτοσύνθεση και την ταχύτητα των αντιδράσεων όπου το άριστο εύρος τιμών είναι 25-30 °C. Πολλά προβλήματα δημιουργούνται όταν η ελάχιστη νυχτερινή θερμοκρασία είναι μικρότερη από 13 °C ή μεγαλύτερη από 21 °C και όταν η μέση ημερήσια θερμοκρασία ξεπερνά για αρκετές ώρες τους 28-29 °C.

Η **σχετική υγρασία** του αέρα για τις περισσότερες θερμοκηπιακές καλλιέργειες έχει σαν άριστο εύρος 65-70%. Σε συνδυασμό με άλλους

παράγοντες, όπως η θερμοκρασία, η ένταση του φωτός, η υγρασία του εδάφους, επηρεάζει σημαντικές λειτουργίες όπως τη διαπνοή και τη φωτοσύνθεση. Όταν έχουμε μεγάλες αποκλίσεις δημιουργούνται σοβαρά προβλήματα. Έτσι σε πολύ χαμηλή σχετική υγρασία (ξηροθερμικές συνθήκες) το στίγμα ξεραίνεται αδυνατώντας να συγκρατήσει το γυρεόκοκκο. Παράλληλα, ευνοείται η υπερβολική ανάπτυξη των ακάρεων και του αλευρώδη.

Σε πολύ υψηλή σχετική υγρασία η γύρη γίνεται κολλώδης και δεν μεταφέρεται, ενώ ευνοείται η ανάπτυξη ασθενειών (βοτρυτής κ.λπ.). Παράλληλα, εξασθενεί το ρεύμα της διαπνοής μειώνοντας συνεπώς την απορρόφηση και μεταφορά θρεπτικών στοιχείων. Όλα αυτά, όταν οι άλλοι παράγοντες βρίσκονται σε κανονικές τιμές. Μεγάλες αποκλίσεις σχετικής υγρασίας με ταυτόχρονη απόκλιση του κανονικού και άλλων παραγόντων, όπως η θερμοκρασία ή η ένταση του φωτός, οδηγεί σε σοβαρές ζημιές. Τα παράθυρα στο πλάι και της οροφής και ένα κατάλληλο σύστημα δροσισμού με δυναμικό αερισμό μας λύνει πολλά προβλήματα.

Η ένταση του φωτός συνδέεται στενά με τη φωτοσύνθεση, η οποία αυξάνει μέχρι ορισμένης τιμής της έντασης, καθώς και με τη θερμοκρασία του χώρου του θερμοκηπίου. Πολύ υψηλές εντάσεις φωτός βλάπτουν τη φωτοσύνθεση, διότι αυξάνουν υπερβολικά τη θερμοκρασία και τη διαπνοή του φυτού, με συνέπεια να κλείνουν τα στομάτια και να παρεμποδίζεται η ανταλλαγή αερίων και συνεπώς η πρόσληψη CO₂. Παράλληλα, μειώνεται και η ικανότητα αφομοίωσης των θρεπτικών στοιχείων από τις ρίζες του φυτού. Ακόμα, προκαλείται καταστροφή της χλωροφύλλης. Έτσι, τους καλοκαιρινούς μήνες θα πρέπει να λαμβάνονται μέτρα σκίασης μαζί με τα μέτρα αερισμού.

Η διάρκεια της ημέρας εντός του 24ώρου (φωτοπερίοδος) επηρεάζει σημαντικές βιολογικές λειτουργίες των φυτών (άνθιση). Περισσότερες εφαρμογές της φωτοπερίοδου συμβαίνουν στα ανθοκομικά φυτά (χρυσάνθεμα), ενώ τα περισσότερα από τα λαχανοκομικά φυτά (τομάτα, πιπεριά, αγγούρι, μελιτζάνα) είναι από άποψη φωτοπερίοδου ουδέτερα.

Στην τομάτα και στο αγγούρι, εάν μετά το φύτευμα των σπόρων εφαρμοστεί φωτοπερίοδος 12 ώρες/ημέρα για 3 εβδομάδες (με 50 Watt/m² και 250 Watt/m² αντίστοιχα με λάμπες φθορίου), τότε θα έχουμε ζωνρά φυτά τα οποία θα ανθίσουν δύο εβδομάδες νωρίτερα περίπου.

Ζιζάνια. Στο χώρο των θερμοκηπίων οποιοδήποτε άλλο είδος εκτός του καλλιεργούμενου θεωρείται ζιζάνιο και δημιουργεί προβλήματα. Μέσα στο θερμοκήπιο ένα τέτοιο είδος θα χρησιμοποιήσει εδαφική υγρασία, θα απορροφήσει θρεπτικά στοιχεία και θα μειώσει, λόγω πρόσληψης, τη συγκέντρωση του CO₂ και συνεπώς θα καταστεί ανταγωνιστικό δημιουργώντας προβλήματα στην ανάπτυξη της καλλιέργειάς μας. Παράλληλα, θα φιλοξενήσει μύκητες, βακτήρια, ίσως και ιούς και πιθανόν νηματώδεις και κάποια έντομα. Έξω από το θερμοκήπιο θα λειτουργήσει σαν φορέας φυτοπαθογόνων, γι' αυτό λοιπόν θα πρέπει να μεριμνούμε για την καταστροφή τους εντός και εκτός των θερμοκηπίων και των σπορείων. Όμως δεν είναι όλα τα ζιζάνια φορείς εχθρών και ασθενειών. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η *Inula viscosa* που είναι φορέας ωφέλιμων.

4.1.4. Σπορείο

Τα βήματα που πρέπει να γίνουν ώστε να έχουμε το καλύτερο αποτέλεσμα είναι:

- Απαραίτητη εγκατάσταση του σπορείου εκτός θερμοκηπίου σε κάποια απόσταση.
- Ψεκασμός με Actellie ή φορμαλδεύδη στο σκελετό, στα υλικά κάλυψης και σε όλα τα κατασκευαστικά κομμάτια, καθώς και στον εξοπλισμό που βρίσκεται στο εσωτερικό (πάγκοι κ.λπ.).
- Εξοπλισμός με όλα τα απαραίτητα μέσα (θέρμανση - αερισμός - πάγκοι).
- Τοποθέτηση εντομοστεγούς δικτύου και αμέσως με την εγκατάσταση των

φυτών, να τοποθετούνται κίτρινες και μπλε παγίδες για άμεσο έλεγχο της παρουσίας των εντόμων.

- Πότισμα και ψεκασμοί μόνο πρωινές ώρες αποφεύγοντας μεγάλες ποσότητες νερού.
- Προσεκτικοί έλεγχοι, ώστε να εντοπίζονται προβληματικά φυτά και να απομακρύνονται.
- Όπου χρειαστεί γίνεται χρήση Vydate (βαϊντέιτ) αλάτων λιπαρών οξέων ή buprofezin (για τον αλευρώδη) ή Previcur, carbendazim κ.λπ. για τήξεις σπορείων έτσι ώστε τα φυτά κατά τη μεταφύτευση να είναι απαλλαγμένα παθογόνων.
- Μεταφύτευση με γερά - καλά αναπτυγμένα και υγιή φυτά στο 3^ο-5^ο φύλλο.
- Εξασφάλιση των άριστων συνθηκών (θερμοκρασία - υγρασία) με τη βοήθεια οργάνων ενώ πρέπει να εφαρμόζεται η κατάλληλη λίπανση εάν το υπόστρωμα δεν έχει θρεπτικά στοιχεία.

4.1.5. Προετοιμασία θερμοκηπίου

- Απομάκρυνση και καταστροφή των υπολειμμάτων.
- Τομή σε βάθος ενός μέτρου για να διαπιστωθεί εάν έχει σχηματιστεί ή όχι αδιαπέραστος ορίζοντας.
- Περιοδική έκπλυση των αλάτων με μεγάλες ποσότητες νερού (εάν είναι δυνατόν όχι κατά τους καλοκαιρινούς μήνες).
- Ανάλυση εδάφους
- Δημιουργία αποστραγγιστικού δικτύου ή συντήρηση αυτού.
- Απολύμανση με ηλιοθέρμανση
- Ψεκασμός με Actellic ή φορμαλδεΰδη του σκελετού, των υλικών κάλυψης και όλων των αντικειμένων.

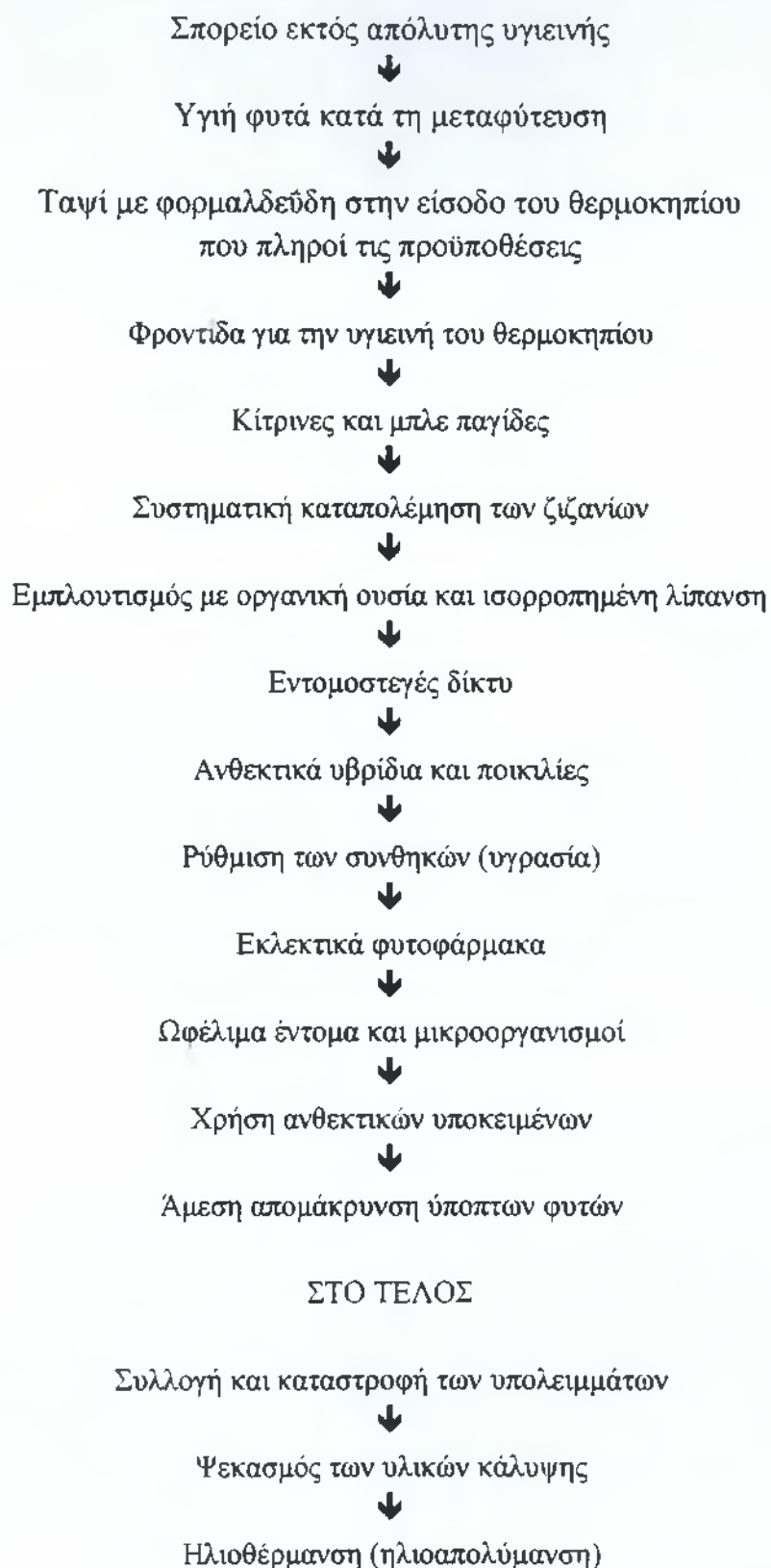
- Τοποθέτηση ταψιού με αφρολέξ εμποτισμένο με φορμόλη στην είσοδο του θερμοκηπίου ώστε να εμποδίζονται οι επαναμολύνσεις.
- Η παρουσία συστήματος δροσισμού, δυναμικού αερισμού και συστήματος θέρμανσης είναι επιθυμητή. Η ύπαρξη πλευρικού αερισμού και παραθύρων οροφής απαραίτητη. Η τοποθέτηση εντομοστεγούς δικτύου μειώνει τους εισερχόμενους πληθυσμούς εντόμων, όμως καθιστά απαραίτητη τη χρήση συστήματος δροσισμού λόγω πιθανής υπερθέρμανσης.
- Σημαντική η εντός και εκτός καταπολέμηση ζιζανίων.
- Διόρθωση της οξύτητας (pH) και προσθήκη P, K και Mg ώστε να βρίσκονται σε επάρκεια.

4.1.6. Μέτρα στο τέλος της καλλιέργειας

- Μετά το τέλος της καλλιέργειας συλλέγονται τα υπολείμματα, μεταφέρονται εκτός θερμοκηπίου και καταστρέφονται (καίγονται).
- Γίνεται τομή βάθους ενός μέτρου για τον έλεγχο αδιαπέραστου στρώματος και στη συνέχεια κατεργασία του εδάφους με ένα ελαφρύ όργανο και ένα ή δύο φρεζαρίσματα αργότερα.
- Απολύμανση με ηλιοθέρμανση και ψεκασμοί σε όλα τα υπόλοιπα μέρη με φορμαλδεύδη.
- Εάν υπήρχε έντονη προσβολή από λιριόμυζα, τότε κλείνεται εντελώς (πόρτες και παράθυρα) το θερμοκήπιο για 3-4 ημέρες και στη συνέχεια ακολουθεί ψεκασμός με dichlorvos. Αυτό γίνεται γιατί οι προνύμφες της λιριόμυζας νυμφώνονται στο έδαφος και έτσι με τις υψηλές θερμοκρασίες που επιτυγχάνονται τα ακμαία εμφανίζονται γρήγορα και με τον ψεκασμό πετυχαίνουμε καθολική εξάλειψη του εντόμου στο θερμοκήπιο. Εάν υπήρχε έντονη προσβολή από τετράνυχο, τότε ο ψεκασμός θα γίνει με dichlorvos και fenbutatin oxide (δεν χρειάζεται στεγανοποίηση του θερμοκηπίου).

- Σε περιπτώσεις έντονης προσβολής από νηματώδεις θα πρέπει να γίνει χρήση του 1,2 dichloropropane και 1,3 dichloropropane, το οποίο έχει εξαιρετικά καλή δράση στους νηματώδεις. Βέβαια η τοποθέτηση ταψιού (αφρολέξ με φορμαλδεύδη) και η χρήση υγιούς πολλαπλασιαστικού υλικού μπορούν να κρατήσουν αυτούς τους επικίνδυνους εχθρούς μακριά, με την προϋπόθεση βέβαια ότι πρέπει να απολυμαίνονται τα χρησιμοποιούμενα εργαλεία.
- Η δημιουργία στραγγιστικού δικτύου, η χρήση καλής ποιότητας νερού, η περιοδική έκπλυση με μεγάλες ποσότητες νερού, η προσεκτική χρήση των λιπασμάτων (η αλόγιστη χρήση είναι ένας σοβαρός παράγοντας συσσώρευσης αλάτων) μας απομακρύνει από το πρόβλημα της αλατότητας και πολύ περισσότερο από τη δημιουργία νατριωμένων αλκαλικών εδαφών.
- Η δημιουργία υγιούς πολλαπλασιαστικού υλικού, η τοποθέτηση ταψιού και το ψέκασμα του εσωτερικού του θερμοκηπίου με φορμαλδεύδη (σε συνδυασμό με ηλιοθέρμανση) θα εξασφαλίσει την απουσία των φυτοπαθογόνων σε πρώτη φάση.
- Η ρύθμιση των περιβαλλοντικών συνθηκών (θερμοκρασία, υγρασία), η τοποθέτηση εντομοστεγούς δικτύου και η ανάρτηση παγίδων κόλλας (κίτρινες και μπλε) θα περιορίσουν την ανάπτυξη και την είσοδο ασθενειών και εχθρών και σε συνδυασμό με τη σωστή επιλογή παρασιτοκτόνων και του κατάλληλου χρόνου εφαρμογής θα οδηγήσουν στη μεγιστοποίηση της ποσότητας και στη βελτίωση της ποιότητας και θα ελαχιστοποιήσουν τις απώλειες, το κόστος και τα τοξικά υπολείμματα, πράγμα πολύ σημαντικό για την υγεία μας και την προστασία του περιβάλλοντος.

4.1.7. Συνοπτική παρουσίαση γενικών μέτρων



4.1.8. Προϋπολογισμός κόστους φυτοπροστασίας

Για τον υπολογισμό του κόστους των φυτοπροστατευτικών προϊόντων λαμβάνουμε υπόψη τα σκευάσματα που θα χρησιμοποιηθούν, τις ποσότητες ανά στρέμμα, την τιμή των σκευασμάτων, υπολογίζοντας, έτσι, το κόστος των προϊόντων αυτών. Στον πίνακα που ακολουθεί φαίνονται ορισμένα φυτοπροστατευτικά προϊόντα, που μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε και το κόστος τους για καλλιέργεια τομάτας 4 στρεμμάτων. Από τα προϊόντα αυτά, βέβαια, υπάρχει περίπτωση να μην χρησιμοποιηθούν όλα, υπάρχει όμως και η περίπτωση να γίνει με μερικά προϊόντα δεύτερος ή τρίτος ψεκασμός.

Πίνακας 5 : Κόστος φυτοπροστατευτικών προϊόντων για την καλλιέργεια 4 στρεμμάτων τομάτας.

Φυτοπροστατευτικά Προϊόντα (Εμπορ. Ονομ.)	Τιμή Συσκευασίας	Ποσότητα/4στρ.	Κόστος (Δρχ.)
ENTOMOKTONA			
1. Agree	2.000 (200 gr)	400 gr	4.000
2. Appland	2.500 (100 gr)	200 gr	5.000
3. Bactospeine	2.000 (200 cc)	400 cc	4.000
4. Dedevar	4.700 (1 lit)	400 ml	1.880
5. Dimilin	4.000 (100 gr)	200 gr	8.000
6. Savona	2.500 (1 lit)	1 lit	2.500
7. Vydate	10.500 (1 lit)	4 lit	42.000
8. Trigard	20.000 (100 gr)	200 gr	40.000
Σύνολο			107.380 X 30% 32.214
ΜΥΚΗΤΟΚΤΟΝΑ			
1. Afugan	1.400 (100 cc)	200 cc	2.800
2. Antracol	3.400 (1 Kg)	1 Kg	3.400
3. Daconil	2.800 (400 gr)	800 gr	5.600
4. M ⁴⁵	2.000 (500 gr)	1 Kg	4.000
5. Sumisclax	5.500 (200 gr)	400 gr	11.000
Σύνολο			26.800 X 30% 8.040

Πίνακας 6 : Κόστος σκευασμάτων βιολογικής καταπολέμησης.

A/A	Είδος	Ποσότητα/4στρ.	Τιμή Μονάδας (Δρχ.)	Κόστος (Δρχ.)
1.	ΜΠΝΕΧ (Μείγμα <i>D. sibirica</i> και <i>D. isaea</i>)	8 τεμάχια	9.000	72.000
2.	ΕΝ-STRIP (<i>Encarsia formosa</i>)	6 τεμάχια	8.000	48.000
3.	ΑΡΗΙΔΕΝΔ (<i>Aphidoletes aphidimyza</i>)	6 τεμάχια	8.000	32.000
4.	ΤΗΡΗΡΕΧ (<i>Amblyseius cucumeris</i>)	4 τεμάχια	6.000	24.000
5.	ΣΠΙΔΕΧ (<i>Phytoseiulus persimilis</i>)	25 τεμάχια	300	7.500
6.	Μπλε Εντομοπαγίδα	25 τεμάχια	300	7.500
7.	Κίτρινη Εντομοπαγίδα	25 τεμάχια	300	7.500
	Σύνολο			233.000 X 30% 69.900

Πίνακας 7 : Κόστος λουτών υλικών για την καλλιέργεια 4 στρ. τομάτας.

A/A	Είδος	Ποσότητα	Τιμή Μονάδας (Δρχ.)	Κόστος (Δρχ.)
1.	Σπόρος τομάτας (ΝΟΑ)	20 gr (4 φάκελλα)	38.000	152.000
2.	Σάκος κομπόστ. (80 lit)	16	2.500	40.000
3.	Σάκος λίπασμα 11-15-15	8	3.800	30.400
4.	Σάκος Νιτρ. Κάλι (50 Kg)	6	5.500	33.000
5.	Νιτρική αμμωνία (50 Kg)	2	3.000	6.000
6.	Λίπασμα 20-20-20 (25 Kg)	3	15.000	90.000
	Σύνολο			351.400

Στο κόστος των φυτοπροστατευτικών προϊόντων και της βιολογικής καταπολέμησης πολλαπλασιάζω το σύνολο με το 30% γιατί υπολογίζω ότι από όλα αυτά τα προϊόντα θα χρησιμοποιηθεί, περίπου, το 1/3 αυτών των προϊόντων.

4.2. ΕΙΔΙΚΑ ΜΕΤΡΑ ΦΥΤΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΚΑΤΑ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ

4.2.1. Αντιμετώπιση ασθενειών εδάφους

Για την αντιμετώπιση των ασθενειών εδάφους γίνονται οι παρακάτω εργασίες:

- Ηλιοαπολύμανση του εδάφους, ώστε να ελεγχθεί ικανοποιητικά ο μύκητας.
- Αποφυγή χρησιμοποίησης ευαίσθητων ποικιλιών.
- Αποφυγή διατήρησης υγρής επιφάνειας του εδάφους.
- Απολύμανση του σπόρου με ζεστό νερό 50 °C για 25-30 λεπτά.
- Εφαρμογή όλων των προληπτικών μέτρων που αναφέρθηκαν στο προηγούμενο κεφάλαιο.
- Προληπτικός ψεκασμός με Rovral.

4.2.2. Αντιμετώπιση ασθενειών φυλλώματος

- **Βοτρώτης (*Botrytis cinerea*)**

Ο μύκητας δημιουργεί εύκολα ανθεκτικά στελέχη σε πολλά βοτρυδιοκτόνα. Για να εμποδιστεί η παραπέρα ανάπτυξη των ανθεκτικών στελεχών, με ταυτόχρονη καταπολέμηση του μύκητα και σεβασμό προς τα ωφέλιμα έντομα, συστήνονται τα παρακάτω:

- Προληπτικοί ψεκασμοί με Daconil, με μέση δόση 200 γρ./100 κιλά νερό, αμέσως μετά τη μεταφύτευση και επανάληψη κάθε 7-19 ημέρες, ή με Sumislex με δόση 700 γρ./100 κιλά νερό και επανάληψη κάθε 8-14 ημέρες ανάλογα με τον κίνδυνο εκδήλωσης της προσβολής.
- Με την εμφάνιση των πρώτων προσβολών ψεκάζουμε με Rovral με δόσεις 100 γρ./100 κιλά νερό και άφθονο ψεκασμό των φυτών.

- Θεραπευτικά χρησιμοποιούμε το Ronilan, με δόση 100-200 γρ./100 κιλιά νερό και πρώτη εφαρμογή όταν αρχίζει η άνθιση. Οι επόμενες εφαρμογές γίνονται κάθε 14 μέρες ή με Sumislex με δόση 125 γρ./100 κιλιά νερό και επανάληψη κάθε 8 ημέρες. Κατά τον ψεκασμό τα φυτά πρέπει να λούζονται καλά μέχρι απορροής.
- Καθώς και εφαρμογή των προληπτικών μέτρων που αναφέρθηκαν στο προηγούμενο κεφάλαιο.

- **Περονόσπορος (*Phytophthora infestans*)**

Η χρησιμοποίηση ανθεκτικών ποικιλιών δεν έδωσε ικανοποιητικά αποτελέσματα στο θερμοκήπιο, εξαιτίας της παρουσίας πληθώρας φυλών του παθογόνου. Ισχύουν βέβαια όλα τα προληπτικά μέτρα που αναφέρθηκαν στο προηγούμενο κεφάλαιο.

- Προληπτικοί ψεκασμοί κάθε 15 ημέρες, για τα ανθεκτικά υβρίδια, και κάθε 7 ημέρες, για τα ευαίσθητα, με Daconil με δόση 200 γρ./100 κιλιά νερό στο στρέμμα.
- Τα χαλκούχα σκευάσματα θα πρέπει να αποφεύγονται γιατί μπορεί να προκαλέσουν ανασχεση της βλάστησης και φυτοτοξικότητα.

- **Ωίδιο (*Laveiulla taurica*)**

Για την αντιμετώπιση του ωιδίου χρησιμοποιούμε τα εξής σκευάσματα, με καλά αποτελέσματα στην αντιμετώπιση του ωιδίου:

- Fenerimol (Rimidin)
- Triadimephon (Bayleton)
- Bupirimate (Nimront)
- Salpuar
- Bapirimate

Επίσης, και για τις άλλες ασθένειες του φυλλώματος, χρησιμοποιούμε διάφορα φυτοφάρμακα συμβατά με τη βιολογική καταπολέμηση και τα διάφορα προληπτικά μέτρα.

4.2.3. Αντιμετώπιση εντόμων εδάφους

Για την αντιμετώπιση των εντόμων εδάφους διενεργούμε ως εξής:

- Διασπορά δολωμάτων (πίτουρα, μελάσα, σκόνη γάλατος, πούλπα, ζαχαρότευτλο) στο χώρο του θερμοκηπίου που εμποτίζονται με εντομοκτόνο. Η διασπορά γίνεται το βράδυ ύστερα από πότισμα στο θερμοκήπιο, σε αναλογία 3-4 κιλά δολώματος ανά στρέμμα.
- Ριζοπότισμα με Oxamyl (Vydate G) με δόση 0,5 ml το φυτό.
- Κατάλληλη αμειψισπορά με ανθεκτικά φυτά στα σιδεροσκούλικά, όπως τα μπιζέλια, ο αρακάς, τα φασόλια, είναι ένας πολύ καλός τρόπος στην αντιμετώπιση των εντόμων αυτών.

4.2.4. Αντιμετώπιση εντόμων φυλλώματος

- *Αλευρώδης (Trialeurodes vaporariorum)*

Καλή αντιμετώπιση του εντόμου επιτυγχάνεται με τη χρησιμοποίηση κίτρινων παγίδων κόλλας με προσκολλητικό υλικό στην αρχή της καλλιεργητικής περιόδου. Στη συνέχεια, με την πρώτη εμφάνιση των εντόμων του αλευρώδη εξαπολύουμε το παράσιτο *Encarsia formosa*. Όταν έχουμε 0,3-0,5 άτομα αλευρώδη ανά φυτό, κάνουμε 5-7 εξαπολύσεις, σε κάθε εξαπόλυση με 2000 άτομα *E. formosa*. Όταν έχουμε 0,5-1 άτομα αλευρώδη κάνουμε 5-7 εξαπολύσεις με 3000 άτομα ανά εξαπόλυση. Στην αρχή οι εξαπολύσεις γίνονται κάθε 8-9 μέρες και αργότερα ανάλογα με τον πληθυσμό και τις θερμοκρασίες

που επικρατούν κάθε 14-18 ημέρες.

Η τοποθέτηση της *E. formosa* γίνεται με συγκεκριμένο τρόπο μέσα στο θερμοκήπιο. Τοποθετούμε τα καρτελάκια αρχίζοντας από τα κάτω φύλλα και ανεβαίνοντας προς τα πάνω στις επόμενες εξαπολύσεις ακολουθώντας την ανάπτυξη του φυτού. Ο μεγαλύτερος πληθυσμός της *E. formosa* τοποθετείται περιφερειακά κοντά στα παράθυρα στα θερμότερα σημεία του θερμοκηπίου.

Ο παρασιτισμός γίνεται εμφανής στο μισό περίπου του βιολογικού κύκλου της *E. formosa*. Για να έχουμε επιτυχία, θα πρέπει ο παρασιτισμός να κυμαίνεται στο 70-90%. Πολλές φορές παρατηρείται το εξής: Ενώ έχουμε παρασιτισμό 80%, εντούτοις εμφανίζεται "καπνιά" στη φυλλική επιφάνεια, περισσότερο κοντά στα παράθυρα. Αυτό συμβαίνει γιατί έχουμε εισαγωγή αλευρώδη από τα παράθυρα. Στην περίπτωση αυτή κάνουμε επέμβαση με Savona 1%.

Η *E. formosa* εφοδιάζεται προσκολλημένη πάνω σε χάρτινα καρτελάκια σε μορφή μαύρων παρασιτισμένων προνυμφών του αλευρώδη, από τις οποίες ξεπροβάλλει γρήγορα το τέλειο, αμέσως μετά την εισαγωγή τους στο θερμοκήπιο. Το διεθνές εμπορικό του όνομα είναι EN-STRIP.

Μείωση του αριθμού του αλευρώδη επέρχεται με τη χρησιμοποίηση, νωρίς την άνοιξη, του ρυθμιστή ανάπτυξης Arplaud σε συνδυασμό με το Actellic.

Έτσι λοιπόν, οι κίτρινες παγίδες, τα εντομοκτόνα Arplaud, Actellic και Vydate G από το παράσιτο *E. formosa* μπορούν να συνδυαστούν πολύ καλά σε ένα πρόγραμμα ολοκληρωμένης καταπολέμησης του αλευρώδη των θερμοκηπίων.

- **Αφίδες (*Myzus persicae* κ.ά.)**

Ιδιαίτερα απαραίτητη γίνεται η καταπολέμησή τους, γιατί είναι φορείς ιώσεων. Οι επεμβάσεις πρέπει να αρχίζουν πολύ πριν η ζημιά από τις αφίδες φτάσει στο λεγόμενο κατώτερο επίπεδο ανεκτής ζημιάς.

Με τους πρώτους πληθυσμούς γίνεται εισαγωγή του παρασίτου *Aphidius colemani*. Η αντιμετώπιση του αφίδων με τη βοήθεια του παρασίτου γίνεται

μέχρι το Μάιο. Αρχίζουμε τις εξαπολύσεις με 500 άτομα ανά στρέμμα και κάνουμε τρεις εξαπολύσεις ανά 10 μέρες και στη συνέχεια παρακολουθούμε τον παρασιτισμό.

Η διασπορά του παρασίτου γίνεται ομοιόμορφα σε όλο το θερμοκήπιο τοποθετώντας το πάνω σε χαρτί ή φύλλο στην επιφάνεια του εδάφους. Ιδιαίτερη προσοχή χρειάζονται τα σημεία τοποθέτησης του παρασίτου γιατί κατατρώνονται από τα μυρμήγκια. Το παράσιτο αυτό δεν το ευνοούν οι υψηλές θερμοκρασίες.

Από το Μάιο και μετά η αντιμετώπιση 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 μέρες με 1000 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.

Το διεθνές εμπορικό όνομα του *A. aphidimyza* είναι APHIDEND και του *A. colemani* είναι APHIPAR.

Σε μερικές περιπτώσεις μπορούν να χρησιμοποιηθούν, όπου έχουμε έντονη προσβολή, εκλεκτικά εντομοκτόνα όπως το Pirimor. Και κάνουμε τοπικό ψεκασμό με πολύ καλό λούσιμο των φυτών.

- **Θρίπες (*Thrips tabaci*)**

Η εφαρμογή εντομοπροστατευτικού δικτύου και η τοποθέτηση 3-5 παγίδων ανά στρέμμα, χρώματος μπλε, έχει μεγάλη σημασία για την αντιμετώπιση του θρίπα.

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

Με το ξεκίνημα της καλλιέργειας εξαπολύουμε το αρπακτικό άκαρι *A. cucumeris*. Έγκαιρες εισαγωγές μεγάλων ποσοτήτων είναι απαραίτητες.

Κάνουμε δύο εισαγωγές με 10.000 άτομα του αρπακτικού ανά στρέμμα. Η τοποθέτησή του γίνεται κοντά στο έδαφος όπου υπάρχει υγρασία. Με τη χρήση μόνο του *A. cucumeris* είναι δύσκολο να ελεγχθεί ο θρίπας. Για αυτό είναι απαραίτητη και η χρήση του *Orius sp.* ανά στρέμμα.

Το αρπακτικό άκαρι διατίθεται σε ανακινούμενα μπουκάλια που επιτρέπουν την απλή και συνεχή διανομή του αρπακτικού σε όλη την καλλιέργεια. Το διεθνές όνομα του προϊόντος είναι THRIPEX. Το αρπακτικό διατίθεται και σε χάρτινα σακουλάκια με την ονομασία THRIPEX PLUS.

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

- **Φυλλορύκτες (*L. bryoniae*, *L. trifolii*)**

Οι κίτρινες παγίδες κόλλας μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην αρχή της καλλιεργητικής περιόδου για να αιχμαλωτίσουν μερικά άτομα φυλλορυκτών, αλλά και για να δώσουν το σύνθημα για την έναρξη των επεμβάσεων με τα ωφέλιμα έντομα. Έτσι λοιπόν με την πρώτη ένδειξη φυλλορυκτών στις παγίδες γίνεται εισαγωγή των αρπακτικών *Dacnusa sibirica* και *Diglyphus isaea*. Κάνουμε 3-4 εξαπολύσεις από 250-500 άτομα το στρέμμα για όλη την καλλιεργητική περίοδο. Πρέπει να τονιστεί ότι το *D. 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 *D. 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 σε όλη την καλλιέργεια. Το διεθνές εμπορικό όνομα για το *D. sibirica* είναι MINUSA και για το *D. isaea* είναι MIGLYPHUS. Το διεθνές εμπορικό όνομα του προϊόντος που περιέχει το μείγμα

των δύο ειδών είναι MINEX.

Σε εξάρσεις του πληθυσμού των φυλλορουκτών, επεμβαίνουμε με Trigard κάνοντας ριζοπότισμα σε αναλογία 60 γρ./100 λίτρα νερό το στρέμμα που έχει δείξει πολύ καλά αποτελέσματα σε προγράμματα ολοκληρωμένης καταπολέμησης των φυλλορουκτών.

- **Ακάρεα (*Tetranychus urticae*)**

Με την πρώτη ένδειξη του τετράνουχου γίνεται η εισαγωγή του αρπακτικού *Phytoseiullus persimilis*. Τοποθετούμε 3.000 - 12.000 άτομα ανά στρέμμα ανάλογα με την περίπτωση. Η εφαρμογή του αρπακτικού στην τομάτα γίνεται με χάρτινα σακουλάκια τα οποία κρεμάμε στα φύλλα.

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

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

Αν ο πληθυσμός είναι μεγάλος, ψεκάσουμε με ZOLANE 150-200 γρ./100 κιλά νερό το στρέμμα και κατόπιν κάνουμε εισαγωγή του ωφέλιμου αρπακτικού. Το αρπακτικό διατίθεται σε ανακινούμενα μπουκάλια. Με αυτά τα μπουκάλια οι φυσικοί εχθροί του τετράνουχου μπορούν να διανεμηθούν πολύ γρήγορα σε όλη την καλλιέργεια. Το διεθνές εμπορικό όνομα του προϊόντος είναι SPIDEX. Τα αρπακτικά διατίθενται και σε χάρτινα σακουλάκια. Αυτή η συσκευασία συνιστάται ειδικά στην καλλιέργεια της τομάτας. Το διεθνές εμπορικό όνομά του είναι SPIDEX PLUS.

- *Νηματώδεις (Meloidogyne sp.)*

Η καταπολέμησή τους μέχρι τώρα στηρίζεται κατά κανόνα στα φυτοφάρμακα. Κάνουμε εφαρμογή του Oxamyl (Vydate) κατά τη σπορά ή τη μεταφύτευση. Σε περιπτώσεις έντονης προσβολής από νηματώδεις θα πρέπει να γίνει χρήση του 1,2 dichloropropane και 1,3 dichloropropene το οποίο έχει εξαιρετικά καλή δράση στους νηματώδεις.

Βέβαια η χρήση ανθεκτικών ποικιλιών και η χρησιμοποίηση υγιούς φυτευτικού υλικού ή απολύμανσή του έχουν σημαντικό ρόλο στην αντιμετώπιση των νηματωδών.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Ανώνυμος (1998): *Οδηγός Αντιμετώπισης Ασθενειών των Φυτών*, Ελληνική Φυτοπαθολογική Εταιρία, Αθήνα.
- Δαρμής, Ι. (1998): *Οδηγός Φυτοπροστασίας*, Αθήνα.
- Ηλιόπουλος, Α. (1996): *Ειδική Φυτοπροστασία*.
- Λεγάκης, Α. Φ.: "Οι φερομόνες. Τι είναι και πώς χρησιμοποιούνται για την προστασία των καλλιεργειών", *Γεωργική Τεχνολογία*, 2/97, σελ. 24-38.
- Παρασκευόπουλος, Π. Α., Μπέσσα, Σ. (1999): "Εφαρμογή Προγράμματος Ολοκληρωμένης Αντιμετώπισης στην Τομάτα Θερμοκηπίου", Εκδόσεις Ζευς.
- Παρασκευόπουλος, Π. Α (1998): "Αντιμετώπιση των Ζωικών Εχθρών των Κηπευτικών στα Πλαίσια της Βιολογικής Γεωργίας", Πρακτικά διημερίδας με θέμα: Βιολογική Γεωργία, Πραγματικότητα - Προοπτικές, Καλαμάτα.
- Σαββίδου, Μ: *Φυτοπροστασία, βιολογική καταπολέμηση εντόμων και ακάρεων*, Αθήνα.
- Σπάρτση, Ι. (1992): *Γενική και Ειδική Λαχανοκομία, "Η τομάτα"*, Εκδ. Ο.Ε.Δ.Β.
- Τσαπικούνης, Φ. (1996): "Βιολογική και Ολοκληρωμένη καταπολέμηση στο θερμοκήπιο", Εκδ. Σταμούλης, Αθήνα.
- Τυροβολα, Ο. (1991): "Ολοκληρωμένη καταπολέμηση σε τομάτα - αγγούρι θερμοκηπίου", *Γεωργική Τεχνολογία*, Αφιέρωμα, σελ. 114-156.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΕΙΚΟΝΩΝ



Trialeurodes vaporariorum



Encarsia formosa

Εικ. 1. Ακμαίο Αλευρώδη και η παρασιτική του σφήκα *Encarsia formosa*



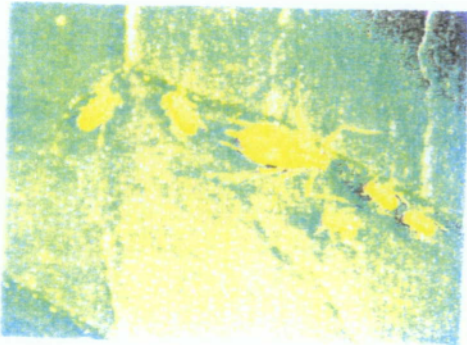
Εικ. 2. Το υμενόπτερο *Encarsia formosa* στα θερμοκήπια πάνω σε κομμάτια από χαρτόνι που φέρουν νεάνιδες του αλευρώδη παρασιτισμένες (μαύρες) από το παράσιτο



Myzus persicae



Aphis gossypii



Macrosiphum euphorbiae

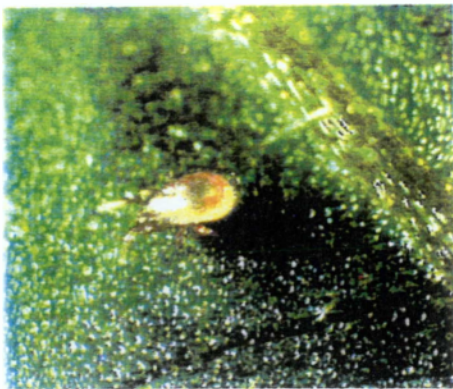


Aphis fabae

Εικ. 3. Διαφορα είδη αφίδων



α) *Thrips tabaci*



β) *Amblyseilus cucumeris*



γ) *Oris sp.*

Εικ. 4. α) Ακμαίο θρίπα, β) Αρλακτικό άκαρι και γ) Αρλακτικό έντομο του θρίπα



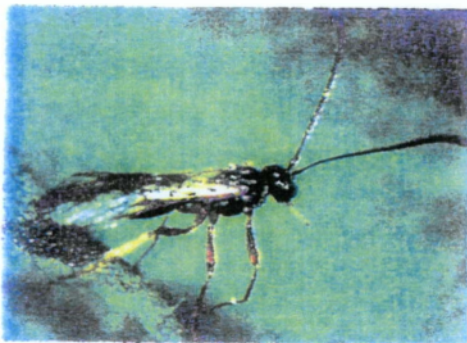
Αρλακτικότητα *Oris sp.*
εναντίον του *T. tabaci*



Εικ. 5. Το αρπακτικό άκαρι *Amblyseius* sp. διατίθεται σε φιάλες με βερμικουλίτη ή πίτουρα (για καλύτερη διασπορά πάνω στα φυτά) και χρησιμοποιείται για την αντιμετώπιση του νέου θρίπα των θερμοκηπίων *Frankliniella occidentalis*



α) *Liriomyza* sp.



β) *Dacnusa sibirica*

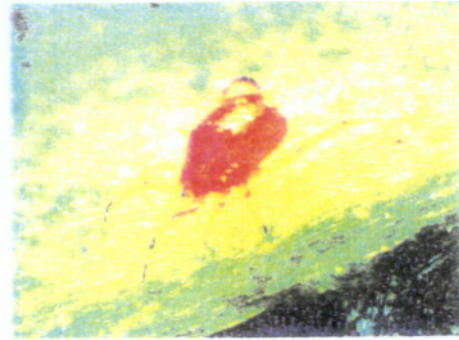


γ) *Diglyphus isaea*

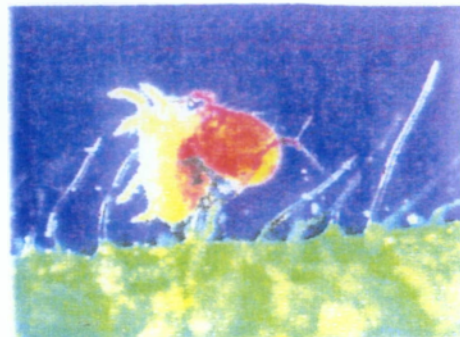
Εικ. 6. α) Ακμαίο φυλλορύκτη, β, γ) Παρασιτικές σφήκες φυλλορυκτών



α) *Tetranychus urticae*.



β) *Phytoseiullus persimilis*



Αρπακτικότητα του *P. persimilis* στον *T. urticae*

Εικ. 7. α) Άκαρι, β) Παρασιτικό άκαρι του *T. urticae*



Εικ. 8. Τοποθέτηση κίτρινων εντομοπαγίδων στο θερμοκήπιο



Εικ. 9. Κυψέλη *Bombus terrestris* στο θερμοκήπιο. Πρέπει να τοποθετείται με προσοχή.



Εικ. 10. Νεαρές βασίλισσες του *B. terrestris*