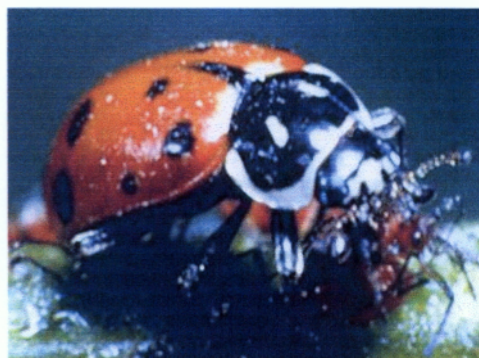


**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ  
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΩΝ ΓΕΩΠΟΝΩΝ  
ΤΜΗΜΑ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑΚΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ & ΑΝΘΟΚΟΜΙΑΣ**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ**

**ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ ΤΩΝ ΕΧΘΡΩΝ  
ΚΑΙ ΑΣΘΕΝΕΙΩΝ  
ΤΗΣ ΑΓΓΟΥΡΙΑΣ  
ΣΤΗΝ ΕΠΑΡΧΙΑ ΤΡΙΦΥΛΙΑΣ**



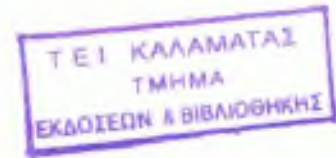
**ΕΙΣΗΓΗΤΡΙΑ: ΡΟΥΣΣΗ ΑΦΡΟΔΙΤΗ**

**ΚΑΛΑΜΑΤΑ 2000**

## ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Ευχαριστώ πολύ τον κ. Παρασκευόπουλο Αντώνη, γεωπόνο της Διεύθυνσης Γεωργίας Τριφυλίας, τον κ. Βλαχόπουλο Ευάγγελο καθηγητή του Τ.Ε.Ι. Καλαμάτας και τους παραγωγούς κ. Κανναβό Αριστοτέλη και κ. Κακαβίτη Παντελή για την πολύτιμη βοήθεια τους.

# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

Η αναγκαιότητα της ολοκληρωμένης καταπολέμησης	1
Εφαρμογή του προγράμματος της ολοκληρωμένης καταπολέμησης στην Τριφυλία.	2

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

<b>ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΝΟΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗΣ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ-ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗΣ (I.P.M)</b>	<b>4</b>
Τι είναι το IPM	4
Καλλιεργητικά μέτρα	4
Μέτρα υγιεινής	5
Μηχανικά μέσα	6
Βιολογική αντιμετώπιση	7
Φυσικός έλεγχος	8
Φυσικές ουσίες	8
Χημική αντιμετώπιση	8
Παρακολούθηση προγράμματος	10

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

<b>ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΑΓΓΟΥΡΙΟΥ ΥΠΟ ΚΑΛΥΨΗ</b>	<b>12</b>
Βοτανικοί χαρακτήρες	12
Πολλαπλασιασμός	14
Το έδαφος του θερμοκηπίου	15
Βασική λίπανση	15
Συνθήκες και περιποιήσεις στο θερμοκήπιο	16
Ποικιλίες αγγουριάς	20
Συγκομιδή	21
Εχθροί	21

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

### **ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗΣ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗΣ ΣΤΟ ΑΓΓΟΥΡΙ ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΗΣ ΠΕΡΙΟΔΟΥ ΑΠΟ ΙΑΝΟΥΑΡΙΟ-ΑΥΓΟΥΣΤΟ.**

#### **ΕΧΘΡΟΙ**

##### **1) ENTOMA**

A. Αλευρώδης του θερμοκηπίου ( <i>Trialeurodes vaporariorum</i> )	25
B. Αλευρώδης του καπνού ( <i>Bemisia tabaci</i> )	27
Γ. Φυλλορύκτες ( <i>Lyriomyza bryoniae</i> , <i>Lyriomyza trifolii</i> , <i>Lyriomyza huidobrensis</i> )	27

Δ. Θρίπες ( <i>Trips tabaci</i> , <i>Frankliniella occidentalis</i> )	28
Ε. Αφίδες ( <i>Myzus persicae</i> , <i>Aphis gossypii</i> )	29
Στ. Λεπιδόπτερα	30
Ζ. Έντομα εδάφους	30

## 2) ΑΚΑΡΕΑ \_\_\_\_\_ 30

## 3) ΝΗΜΑΤΩΔΕΙΣ \_\_\_\_\_ 31

### ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ

#### 1) ΜΥΚΗΤΟΛΟΓΙΚΕΣ

1. Ασθένειες εδάφους	32
2. Ασθένειες υπέργειου τμήματος	33

#### 2) ΒΑΚΤΗΡΙΟΛΟΓΙΚΕΣ \_\_\_\_\_ 34

#### 3) ΙΟΛΟΓΙΚΕΣ \_\_\_\_\_ 34

### ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗΣ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗΣ ΣΤΟ ΑΓΓΟΥΡΙ ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΗΣ ΠΕΡΙΟΔΟΥ ΑΥΓΟΥΣΤΟΥ-ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΥ

#### ΕΧΘΡΟΙ

1. Αλευρώδης του θερμοκηπίου ( <i>Trialeurodes vaporariorum</i> )	35
2. Θρίπες	35

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

### ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΙ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ ΤΩΝ ΚΥΡΙΩΝ ΠΑΡΑΣΙΤΩΝ ΤΟΥ ΑΓΓΟΥΡΙΟΥ

A. Αλευρώδης ( <i>Trialeurodes vaporarium</i> , <i>Bemisia tabaci</i> )	37
B. Φυλλορύκτες ( <i>Lyriomyza trifolii</i> , <i>Lyriomyza bryoniae</i> , <i>Lyriomyza huidobrensis</i> )	41
Γ. Τετράνυχος ( <i>Tetranychus urticae</i> , <i>Tetranychus cinnabarinus</i> )	43
Δ. Θρίπας ( <i>Thrips tabaci</i> , <i>Frankliniella occidentalis</i> )	46
ΣΤ. Αφίδες ( <i>Myzus persicae</i> , <i>Aphis gossypii</i> , <i>Macrosiphum euphorbiae</i> )	49

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

### ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΙ ΒΙΟΟΙΚΟΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΩΝ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΕΝΤΩΝ ΠΑΡΑΣΙΤΩΝ ΚΑΙ ΑΡΠΑΚΤΙΚΩΝ

i. Παράσιτα αλευρωδών	55
A) <i>Encarsia formosa</i>	55
ii. Παράσιτα φυλλορυκτών	59
A) <i>Dacnusa sibirica</i>	60
B) <i>Diglyphus isaea</i>	62

<b>iii. Παράσιτα και αρπακτικά αφίδων</b>	<b>65</b>
A) <i>Aphidoletes aphidimyza</i>	65
B) <i>Aphidius colemani</i> (Vier)	70
<b>iv. Αρπακτικά θριπών</b>	<b>73</b>
A) <i>Amblyseius cucumeris</i>	73
B) <i>Orius sp.</i>	77
<b>v. Αρπακτικά τετράνυχων</b>	<b>80</b>
A) <i>Phytoseiulus persimilis</i>	80

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7**

<b>ΕΦΑΡΜΟΣΙΜΗ ΚΑΙ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΗ</b>	<b>84</b>
--------------------------------------	-----------

## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

## Η αναγκαιότητα της ολοκληρωμένης καταπολέμησης

Οι θερμοκηπιακές καλλιέργειες καταλαμβάνουν στη χώρα μας συνολική επιφάνεια 42.000 στρ. περίπου και οι σημαντικότερες μονάδες βρίσκονται στην Κρήτη, Πελοπόννησο, Αττική, Πρέβεζα, Θεσσαλονίκη, Ημαθία, Πέλλα, Θεσσαλία και Νησιά Αιγαίου. Αυτή τη στιγμή αυτός ο κλάδος φυτικής παραγωγής θεωρείται ως ο δυναμικότερος της χώρας.

Ο κύριος τρόπος άσκησης φυτοπροστασίας στις θερμοκηπιακές καλλιέργειες όπως και στις υπαίθριες είναι η χημική καταπολέμηση. Όμως στις θερμοκηπιακές καλλιέργειες εξ' αιτίας:

- του μεγάλου αριθμού φυτών ανά στρέμμα,
- της αδυναμίας εφαρμογής κατάλληλης αμειψισποράς ή αγρανάπαυσης για οικονομικούς λόγους,
- των ιδιαίτερων συνθηκών περιβάλλοντος (θερμοκρασία, υγρασία, φως κ.λ.π.), η χημική καταπολέμηση δημιουργεί πολύ σοβαρότερα προβλήματα απ' ότι στις υπαίθριες.

Η κατάσταση γίνεται ακόμα πιο περίπλοκη επειδή η συγκομιδή προϊόντων στις υπό κάλυψη καλλιέργειες γίνεται σταδιακά και σε χρονικά διαστήματα σχετικά περιορισμένα (πολλές φορές και ανά 2<sup>η</sup> μέρα).

Αξίζει να επισημάνουμε ότι το έργο της φυτοπροστασίας έχοντας έναν έντονο και ιδιαίτερα κοινωνικό χαρακτήρα, αναζητά σε κάθε περίπτωση εφαρμογής της τον άριστο συνδυασμό των στοιχείων εκείνων που προσδιορίζουν το καλύτερο αποτέλεσμα.

Για τους παραπάνω λόγους η Δ/ση Προστασίας Φυτικής Παραγωγής θεώρησε αναγκαία την κατάρτιση και εφαρμογή προγραμμάτων 'Ολοκληρωμένης

Καταπολέμησης' στις εν λόγω καλλιέργειες με στόχο την ελαχιστοποίηση της χρήσης φυτοπροστατευτικών προϊόντων.

## **Εφαρμογή του προγράμματος της ολοκληρωμένης καταπολέμησης στην Τριφυλία**

Οι θερμοκηπιακές καλλιέργειες άρχισαν στο χώρο της Ν.Δ. Πελοποννήσου το 1961 και συγκεκριμένα στην περιοχή Φιλιατρών, όπου για πρώτη φορά γίνεται μαζική παραγωγή κηπευτικών προϊόντων στην Ελλάδα. Η εξέλιξή τους μέχρι σήμερα θεωρείται ικανοποιητική.

Υπάρχουν βασικά δύο καλλιεργητικές περιόδους: Η πρώτη, με κυρίαρχη την καλλιέργεια του αγγουριού, αρχίζει τον Ιανουάριο και τελειώνει τον Ιούλιο. Η δεύτερη, με κυρίαρχη πάλι την καλλιέργεια του αγγουριού, αρχίζει τέλη Αυγούστου και τελειώνει το Δεκέμβριο.

Το πρόγραμμα της ολοκληρωμένης αντιμετώπισης εφαρμόστηκε στην Τριφυλία για πρώτη φορά το 1986 για την αντιμετώπιση του αλευρώδη και του τετράνουχου, σε έκταση 10 στρέμματα. Συνεχίστηκε τα επόμενα χρόνια για όλους τους εχθρούς και σήμερα εφαρμόζεται σε έκταση 240 περίπου στρεμμάτων από τα οποία τα 93 στρέμματα έχουν ενταχθεί στο πρόγραμμα της 'Ολοκληρωμένης Καταπολέμησης' στην Διεύθυνση Γεωργίας και 147στρ. είναι εκτός προγράμματος σε συνεργασία όμως πάντα με την Διεύθυνση Γεωργίας με έδρα την Κυπαρισσία.

Στην εξέλιξη και προώθηση της ολοκληρωμένης αντιμετώπισης ασθενειών των καλλιεργούμενων φυτών στα θερμοκήπια, η χρησιμοποίηση διαφόρων μέσων και μεθόδων, για απολύμανση του εδάφους κυρίως με ηλιοαπολύμανση και την ενίσχυσή του με οργανικές ουσίες και χλωρά λίπανση για ενίσχυση της μικροχλωρίδας του και τη βελτίωσή του γενικά, αποτελεί βασικό παράγοντα για αποφυγή μολύνσεων από μύκητες, βακτήρια και εχθρούς.

Ακόμη, η ενίσχυση με ειδικές χημικές ουσίες του αμυντικού συστήματος των φυτών μας προστατεύει από σοβαρές ασθένειες.

Τονίσθηκε και εδώ ο σημαντικός ρόλος που παίζει μία σωστή κατασκευή θερμοκηπίου στην όλη αντιμετώπιση των προσβολών.

Η μελέτη όλων των παραγόντων που αναφέρονται στο φυτό και την ανάπτυξή του καθώς και στους παθογόνους μικροοργανισμούς που είναι αίτιοι ανάπτυξης ασθενειών στα φυτά είναι βασική και απαραίτητη προϋπόθεση εφαρμογής ολοκληρωμένης αντιμετώπισης των ασθενειών στις καλλιέργειες υπό κάλυψη.

Η πορεία του προγράμματος μέσα στο χρόνο φαίνεται στον παρακάτω πίνακα:

ΈΤΟΣ	1995	1996	1997	1998	1999
ΣΤΡΕΜΜΑΤΑ	40	45	65	90	92,895

Για το έτος 1999 οι εκτάσεις ανά καλλιέργεια φαίνονται στον παρακάτω πίνακα:

Είδος καλλ.	Καρπούζι	Τομάτα	Πιπεριά	Αγγούρι	Πεπόνι
Έτος	58	142,395	25,5	8	6

\*Αναφέρονται και οι εκτάσεις των καλλιεργειών που δεν έχουν ενταχθεί στο πρόγραμμα της Ολοκληρωμένης Καταπολέμησης της Διεύθυνσης Γεωργίας Τριφυλίας



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

### Συστατικά στοιχεία ενός προγράμματος ολοκληρωμένης αντιμετώπισης- καταπολέμησης (I.P.M)

#### Τι είναι το IPM

Ο όρος IPM (Integrated Pest Management) εμπεριέχει την πρόληψη και τον έλεγχο των εχθρών και ασθενειών με τη χρησιμοποίηση όλων των υπαρχόντων τεχνικών και μεθόδων φυτοπροστασίας. Ραχοκοκαλιά της ολοκληρωμένης καταπολέμησης αποτελούν τα μέτρα που δρουν προληπτικά για τους εχθρούς και τις ασθένειες των φυτών. Σημαντικότερο ρόλο προς αυτή την κατεύθυνση διαδραματίζουν τα μέτρα υγιεινής και οι καλλιεργητικές τεχνικές. Επιπλέον συστατικά στοιχεία ενός προγράμματος ολοκληρωμένης αντιμετώπισης αποτελούν ο βιολογικός έλεγχος, μηχανικός έλεγχος ή χημικός έλεγχος. Ο χημικός έλεγχος χρησιμοποιείται κυρίως σαν διορθωτικό μέτρο.

#### Καλλιεργητικά μέτρα

Είναι οι φυσικές ενέργειες που γίνονται με κατεύθυνση την προστασία της παραγωγής από τους εχθρούς και τις ασθένειες.

Σ' αυτές περιλαμβάνονται:

- ισορροπημένη ανάπτυξη φυτών, αυτό μπορεί να επιτευχθεί αν ληφθούν τα σωστά μέτρα προς την κατεύθυνση:
  - της ρύθμισης των συνθηκών του χώρου του θερμοκηπίου (θερμοκρασία, υγρασία, φώς, CO<sub>2</sub>),

- της θρέψης των φυτών,
- της βελτίωσης και διατήρησης της δομής του εδάφους,
- χρησιμοποίηση ανθεκτικών ή ανεκτικών ποικιλιών, όταν και όπου χρειάζεται,
- αποφυγή πυκνών φυτεύσεων,
- χρησιμοποίηση υγιούς πολλαπλασιαστικού υλικού (κατά προτίμηση φυτά που προέρχονται από ιστοκαλλιέργεια, όπου είναι δυνατόν),
- εφαρμογή αμειψισποράς όπου είναι δυνατόν.

### Μέτρα υγιεινής

Μέτρα που αποβλέπουν στην αποτροπή ή εξάλειψη των πηγών και των φορέων των εχθρών και των ασθενειών. Με αυτά μειώνεται η παρουσία των επιζήμιων οργανισμών στα φυτά με αποτέλεσμα τη μείωση της χρήσης χημικών φυτοπροστατευτικών ουσιών, γεγονός που αυξάνει τις πιθανότητες επιτυχούς βιολογικής καταπολέμησης.

Τα κυριότερα από αυτά είναι:

- έγκαιρη απομάκρυνση και καταστροφή υπολειμμάτων προηγούμενης καλλιέργειας,
- καταστροφή των ζιζανίων μέσα και έξω από το θερμοκήπιο (είναι σημαντικό να διατηρείται ο χώρος μέσα και έξω από το θερμοκήπιο ελεύθερος ζιζανίων επειδή πολλά απ' αυτά είναι ξενιστές των εχθρών και των ασθενειών και επομένως είναι πιθανόν να μολυνθούν και οι νέες καλλιέργειες),
- χρησιμοποίηση υγιών φυτών (φυτά χωρίς προσβολές από εχθρούς και ασθένειες),
- απομάκρυνση του γηρασμένου φυλλώματος
- τακτικός έλεγχος της καλλιέργειας για τον έγκαιρο εντοπισμό τυχόν προσβολών από εχθρούς και ασθένειες,

- αποφυγή δημιουργίας "πληγών" στα φυτά (ιδίως για παθογόνα που απαιτούν παρουσία "πληγής"),
- οι καλλιεργητικές εργασίες να γίνονται με κατεύθυνση, από το καθαρό μέρος του θερμοκηπίου προς το μολυσμένο. Αυτή η τακτική αποτρέπει την εξάπλωση της ασθένειας,
- αποφυγή μετάδοσης εχθρών και ασθενειών μέσω του ανθρώπου, των μηχανών και των εργαλείων (απολύμανση εργαλείων, μηχανημάτων, υποδημάτων, κ.λ.π.),
- αποφυγή μετάδοσης εχθρών και ασθενειών με το νερό. Σε περίπτωση χρησιμοποίησης δεξαμενών για άρδευση θα πρέπει ή να προστατεύονται αυτές από τη μόλυνση με σπόρια επιζήμιων οργανισμών ή ν'απολυμαίνεται το νερό με στόχο την αποφυγή ή τη μείωση του προβλήματος.

### **Μηχανικά μέσα**

Μηχανικά μέσα είναι τα μέσα εκείνα που αποβλέπουν στον έλεγχο των εχθρών και των ασθενειών με:

- χρησιμοποίηση εντομοστεγών δικτύων στα ανοίγματα του θερμοκηπίου,
- κάλυψη του εδάφους με πλαστικό για την παρεμπόδιση της νύμφωσης εχθρών που χρειάζονται το έδαφος για την ολοκλήρωση του βιολογικού τους κύκλου (θρίπες, λυριόμυζες),
- χρησιμοποίηση χρωμοπαγίδων κόλλας (κίτρινες, μπλε) ή φερομονικών παγίδων για τη σύλληψη των εντόμων,
- απολύμανση του εδάφους (ηλαιοαπολύμανση, απολύμανση με ατμό).

## Βιολογική αντιμετώπιση

Αποτελεί τον κορμό του βιολογικού ελέγχου και είναι η αντιμετώπιση των εντόμων και των ασθενειών με τη χρησιμοποίηση των φυσικών τους εχθρών.

Στα πλαίσια εφαρμογής του βιολογικού ελέγχου, τα χρησιμοποιούμενα μέσα ταξινομούνται σε τρεις ομάδες:

- Αρπακτικά
- Παράσιτα
- Μικροοργανισμοί

Βασικό είναι να δώσουμε ιδιαίτερη προσοχή στα παρακάτω:

- Το υλικό θα πρέπει να είναι καλής ποιότητας.
- Κατά τη μεταφορά ή αποθήκευση βιολογικών μέσων θα πρέπει να τηρούνται οι ενδεικνυόμενες θερμοκρασίες.
- Το υλικό να χρησιμοποιείται έγκαιρα.
- Στην περίπτωση που τα βιολογικά μέσα δεν χρησιμοποιούνται άμεσα θα πρέπει να αποθηκεύονται και να διατηρούνται στη σωστή θερμοκρασία (τα μέσα συσκευασίας-φιάλες κ.λ.π. θα πρέπει να τοποθετούνται σε οριζόντια θέση και ποτέ σε όρθια).
- Η χρησιμοποίηση των βιολογικών μέσων θα πρέπει να γίνεται με το σωστό τρόπο, τη σωστή ώρα της ημέρας (πρωί ή βράδυ), την κατάλληλη εποχή και στη σωστή θέση στο θερμοκήπιο (π.χ. οι εισαγωγές της *Encarsia Formosa* γίνονται κοντά στα ανοίγματα του θερμοκηπίου ως τις πρώτες περιοχές παρασιτισμού κ.λ.π.).
- Οι χρήστες θα πρέπει να είναι ενημερωμένοι για το βιολογικό κύκλο των ωφελίμων.
- Θα πρέπει να διασφαλίζεται η διατροφή των ωφελίμων (γύρη, μέλι, κ.λ.π.) όταν χρειάζεται.

- Θα πρέπει να λαμβάνονται μέτρα ώστε οι καλλιεργητικές φροντίδες (συγκομιδή, κλάδεμα και αποφύλλωση της καλλιέργειας) να μην μειώνουν τους πληθυσμούς των ωφελίμων.
- Η εισαγωγή των ωφελίμων εντόμων θα πρέπει να γίνεται έγκαιρα διότι έτσι χρειάζεται μικρότερος αριθμός ωφελίμων (οικονομικοί λόγοι) και επιτυγχάνεται καλύτερο αποτέλεσμα. Μερικά ωφέλιμα μπορούν να εισάγονται και προληπτικά (χωρίς την παρουσία του εχθρού).

### **Φυσικός έλεγχος**

Φυσικός έλεγχος είναι ο έλεγχος ο οποίος γίνεται από ιθαγενή παράσιτα και αρπακτικά, τα οποία τυχαία εισέρχονται στο χώρο του θερμοκηπίου. Θα πρέπει να λαμβάνονται μέτρα για τη διευκόλυνση της εισαγωγής στο θερμοκήπιο ιθαγενών ωφελίμων και να διασφαλίζονται στη συνέχεια οι κατάλληλες συνθήκες για την ανάπτυξή τους.

### **Φυσικές ουσίες**

Οι φυσικές ουσίες είναι είτε εκχυλίσματα φυτών, είτε ορυκτής φύσης. Όταν χρησιμοποιούνται αυτές οι ουσίες θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη η ενδεχόμενη δυσμενής επίδραση τα ωφέλιμα.

### **Χημική αντιμετώπιση**

Σ'ένα πρόγραμμα ολοκληρωμένης καταπολέμησης η χημική καταπολέμηση χρησιμοποιείται μόνο σαν διορθωτικό μέτρο. Για να ελαχιστοποιήσουμε τις

αρνητικές επιπτώσεις των φυτοπροστατευτικών προϊόντων στα ωφέλιμα θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη τα παρακάτω:

- Στην κατηγορία αυτή ανήκουν φυτοπροστατευτικά προϊόντα τα οποία δεν σκοτώνουν τα ωφέλιμα, ούτε παρεμποδίζουν την ανάπτυξή τους (π.χ. Buprofezin, Pirimicarb κ.λ.π.),
- Επιλογή κατάλληλου τρόπου εφαρμογής.

Είναι δυνατόν να εφαρμοστούν τα φυτοπροστατευτικά προϊόντα τα οποία είναι επιζήμια για τα ωφέλιμα χωρίς να γίνεται σημαντική ζημιά στον πληθυσμό τους. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί εφόσον χρησιμοποιήσουμε τον κατάλληλο τρόπο εφαρμογής.

Μερικά παραδείγματα είναι:

- Η χρησιμοποίηση ορισμένων διασυστηματικών προϊόντων με ριζοπότισμα, αντί για ψεκασμούς φυλλώματος (cyromazine κ.λ.π.),
  - Ψεκασμοί μέρους του φυτού π.χ. ψεκασμοί μόνο στις κορυφές των φυτών (επεμβάσεις με λιπαρά άλατα Καλίου και Νατρίου εναντίον του αλευρώδη των θερμοκηπίων). Στις επεμβάσεις αυτές θα πρέπει να χρησιμοποιείται "μαλακό"- βρόχινο- νερό).
  - Τοπικοί ψεκασμοί. Επεμβαίνουμε μόνο στα φυτά στα οποία υπάρχει σημαντική προσβολή.
- Χρησιμοποίηση φυτοπροστατευτικών προϊόντων με μικρή υπολειμματικότητα. Σε αυτή την κατηγορία υπάγονται φυτοπροστατευτικά προϊόντα τα οποία ζημιώνουν τα ωφέλιμα κατά τη στιγμή της εφαρμογής, αλλά η επίδραση αυτή δεν διαρκεί περισσότερο από δύο μέρες. Έτσι μετά τη χρησιμοποίησή τους:
    - Είναι δυνατή η επανεισαγωγή ωφελίμων και
    - Είναι δυνατή η μετακίνηση ωφελίμων από περιοχές του θερμοκηπίου που δεν έγινε επέμβαση (περιπτώσεις τοπικών εφαρμογών).
  - Στο σπορείο να αποφεύγεται η χρησιμοποίηση φυτοπροστατευτικών προϊόντων μακράς υπολειμματικότητας.

- Κατά τους μήνες που προηγούνται της έναρξης ολοκληρωμένης καταπολέμησης θα πρέπει να αποφεύγεται η χρησιμοποίηση φυτοπροστατευτικών ουσιών μακράς υπολειμματικής δράσης.

Η έναρξη εφαρμογής προγράμματος ολοκληρωμένης αντιμετώπισης θα πρέπει να γίνεται κατά προτίμηση σε περιόδους με μικρή προσβολή, διότι η χρησιμοποίηση φυτοπροστατευτικών προϊόντων κατά την περίοδο αυτή είναι περιορισμένη.

### **Παρακολούθηση προγράμματος**

Σημαντικό στοιχείο ενός προγράμματος ολοκληρωμένης καταπολέμησης, είναι η παρακολούθηση της καλλιέργειας η οποία κρίνεται αναγκαία λόγω της ταχείας ανάπτυξης στον τομέα της διαχείρισης των εχθρών και των ασθενειών.

Αυτή μπορεί να γίνεται από διάφορα πρόσωπα:

- από τον παραγωγό,
- από τους εργαζόμενους στο θερμοκήπιο,
- από τον προμηθευτή προϊόντων φυτοπροστασίας,
- από το εξειδικευμένο επιστημονικό προσωπικό.

Ο υπεύθυνος της παρακολούθησης του προγράμματος θα πρέπει να έχει τις παρακάτω γνώσεις και δυνατότητες:

- να παρακολουθεί την καλλιέργεια σε τακτά χρονικά διαστήματα,
- να δίνει πληροφόρηση η οποία να βασίζεται σε παρατηρήσεις που προϋποθέτουν γνώση των εχθρών και των ασθενειών, των ωφελίμων και των λοιπών στοιχείων ενός προγράμματος ολοκληρωμένης καταπολέμησης,
- να γνωρίζει πως οι εχθροί και οι ασθένειες καθώς και τα ωφέλιμα, αναπτύσσονται και συμπεριφέρονται κάτω από διάφορες συνθήκες περιβάλλοντος,

- να ελέγχει την ποιότητα των ωφελίμων,
- να γνωρίζει τα φυτοπροστατευτικά προϊόντα, τα δρώντα συστατικά, την επίδραση τους στα ωφέλιμα, την αποτελεσματικότητά τους κάτω από διάφορες συνθήκες, τις δυνατότητες μίξης και εναλλαγής τους, καθώς και τις επιπτώσεις εφαρμογής τους στην καλλιέργεια.
- να γνωρίζει τις καλλιεργητικές πρακτικές που μπορούν να έχουν αποτελέσματα εναντίον των εχθρών και των ασθενειών,
- να γνωρίζει πώς να πάρει τα απαραίτητα μέτρα υγιεινής, με σκοπό την εξάλειψη των πηγών μόλυνσης ή της διασποράς των εχθρών και των ασθενειών,
- να είναι ενήμερος σχετικά με τα μηχανικά μέσα,
- να γνωρίζει τα σχετικά με τις τεχνικές εφαρμογής και τον απαραίτητο εξοπλισμό,
- να είναι σε θέση να ελέγχει την αποτελεσματικότητα των εφαρμοζόμενων μέσων,
- να έχει εμπειρία παρακολούθησης από πολλές γεωργικές εκμεταλλεύσεις,
- να έχει τακτική επικοινωνία με ερευνητικούς σταθμούς και ιδρύματα, με παραγωγούς ωφελίμων εντόμων, φυτοπροστατευτικών προϊόντων και εξοπλισμού,
- να ενημερώνεται σχετικά με τα νέα δεδομένα και τη νομοθεσία στο πεδίο της φυτοπροστασίας.

Σε όλες όμως τις περιπτώσεις θα πρέπει να λαμβάνονται τα κατάλληλα μέτρα υγιεινής τα οποία αναφέρονται στο εισαγωγικό μέρος.



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

### ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΑΓΓΟΥΡΙΟΥ ΥΠΟ ΚΑΛΥΨΗ

#### Βοτανικοί χαρακτήρες

- **Φυτό**

Ετήσιο, έρπων, με μακρούς βλαστούς οι οποίοι αναπτύσσονται συνεχώς εφόσον οι περιποιήσεις συνεχίζονται, είναι δηλαδή indeterminate.

- **Βλαστό**

Είναι ποώδεις, γωνιώδους διατομής, μέχρι 3-4 μέτρα μήκος, φέρουν τρίχες, από τις μασχάλες των φύλλων αναπτύσσονται νέοι βλαστοί, παράγουν έλικες και επομένως το φυτό μπορεί να αναρριχηθεί.

- **Φύλλα**

Μεγάλα, τρίλοβα ή πεντάλοβα, γωνιώδη με τρίχες και με μακρύ μίσχο.

- **Ρίζα**

Η κύρια ρίζα είναι κοντή και δυνατή, αναπτύσσει πολλές πλευρικές ρίζες.

- **Καρποφόρα όργανα**

Σήμερα, υπάρχουν δύο μεγάλες ομάδες ποικιλιών ή υβριδίων αγγουριάς που διαφέρουν σημαντικά, όσον αφορά τα καρποφόρα όργανα τους.

- Οι καθ'ολοκληριαν θηλυκές (all female) που δεν παράγουν αρσενικά άνθη, αλλά μόνο θηλυκά, που αναπτύσσουν καρπούς παρθενοκαρπικά, χωρίς γονιμοποίηση.

Σε αυτή την ομάδα υπάγεται η πλειονότητα των ποικιλιών (υβριδίων) αγγουριάς, που καλλιεργούνται σήμερα στα θερμοκήπια. Κατά τη συγκομιδή οι καρποί δεν φέρουν σπέρματα αλλά είναι εμφανείς οι θέσεις των περιβλημάτων των σπόρων.

- Οι ανάμικτης άνθησης ποικιλίες (mixed flowering) που παράγουν αρσενικά και θηλυκά άνθη στο ίδιο φυτό. Το φυτό δηλαδή είναι δίκλινο, μόνοικο και σταυρογονιμοποιούμενο. Η επικονίαση επιτυγχάνεται με τα έντομα και κυρίως τις μέλισσες.

Τα αρσενικά εμφανίζονται στις μασχάλες των φύλλων των κατώτερων βλαστών 1<sup>ης</sup> τάξης και από τις μασχάλες των φύλλων εμφανίζονται επίσης οι βλαστοί 2<sup>ης</sup> τάξης, που φέρουν τα θηλυκά άνθη.

Παρά το γεγονός ότι το αγγούρι είναι ουδέτερο (φωτοπεριοδικά) φυτό στην άνθιση εν τούτοις, όταν επικρατούν υψηλές θερμοκρασίες και μεγάλο μήκος ημέρας, τα φυτά παράγουν περισσότερα αρσενικά άνθη, αλλά όταν επικρατούν μικρές ημέρες η σχέση θηλυκών προς αρσενικά άνθη αυξάνει.

Τα αρσενικά άνθη εμφανίζονται σε ομάδες 3-5 και έχουν λεπτό ποδίσκο. Τα θηλυκά άνθη εμφανίζονται μόνα τους και φέρουν υποτυπώδη καρπό

(υποφυής ωοθήκη). Και οι δύο τύποι ανθέων έχουν κίτρινα περιάνθια. Οι καρποί φέρουν καλά αναπτυγμένους σπόρους όταν συγκομίζονται για την αγορά.

- **Καρπός**

Είναι ράγα ή πέπων, κυλινδρικού σχήματος, μακρύς ή κοντός, λείος ή με μικρούς άκανθας, γωνιώδης ή κυκλικός, πράσινος ή λευκοπράσινος. Όταν ο καρπός είναι φυσιολογικά ώριμος, έχει χρώμα χρυσοκίτρινο.

Η σάρκα του καρπού στο στάδιο της συγκομιδής είναι υδαρή αλλά τραγανή και περιέχει 95% νερό, 3.4% υδατάνθρακες, 0.9% πρωτεΐνες και 0.1% λίπη, είναι πλούσια σε βιταμίνη C.

Τα σπέρματα στις ανάμικτες ποικιλίες είναι τρυφερά και μαλακά στην αρχή, και σκληρά όταν ωριμάσει ο καρπός.

### **Πολλαπλασιασμός**

Για να πετύχει μία καλλιέργεια αγγουριάς θα πρέπει κατ'αρχήν να παραχθούν δυνατά και υγιή φυτάρια. Τα νεαρά φυτάρια, όπως και τα μικρής ηλικίας φυτά της αγγουριάς, είναι πολύ ευπαθή σε κάθε παράγοντα που αποκλίνει από το ιδανικό επίπεδο, όπως π.χ. φτωχός φωτισμός, χαμηλή θερμοκρασία, προβλήματα εδάφους, η παρουσία εχθρών και ασθενειών κ.λ.π. θα πρέπει να σημειωθεί ότι εάν ο καλλιεργητής δεν είναι σε θέση να εξασφαλίσει άριστες συνθήκες για την παραγωγή φυταρίων αγγουριάς, θα πρέπει να σκεφθεί και την περίπτωση αγοράς καλής ποιότητας έτοιμων φυταρίων από εξειδικευμένο φυτώριο εμπιστοσύνης.

## Το έδαφος του θερμοκηπίου

Η αγγουριά αποδίδει ικανοποιητικά σε έδαφος ή υπόστρωμα που στραγγίζει καλά, αερίζεται καλά, έχει υψηλή ικανότητα συγκράτησης νερού και είναι απαλλαγμένο από παθογόνα. Το έδαφος θα πρέπει να είναι πλούσιο σε θρεπτικά στοιχεία, ιδίως σε άζωτο και κάλιο.

Πιο κατάλληλα θεωρούνται τα αμμοπηλώδη εδάφη και για πολύ πρώιμες καλλιέργειες τα αμμώδη εδάφη, εφόσον λαμβάνεται πρόνοια για τον πλήρη εφοδιασμό τους σε θρεπτικά στοιχεία. Οι ρίζες του φυτού της αγγουριάς χρειάζονται καλό αερισμό.

Ξέπλυμα ή απόπλυση εδάφους γίνεται όταν αποδειχτεί ότι υπάρχουν άλατα σε ποσότητες  $Ec > 3 \text{ mmhos/cm}$ . Η αγγουριά είναι πολύ ευπαθής στα άλατα.

Όσον αφορά την χημική αντίδραση του εδάφους, μπορεί να κυμαίνεται από  $pH = 5,5-7,5$  αλλά η αγγουριά προτιμά τα ελαφρά όξινα εδάφη  $pH = 6,5$ .

## Βασική λίπανση

Σκοπός της βασικής λίπανσης είναι η ανύψωση του επιπέδου των λιπαντικών στοιχείων στο έδαφος, ώστε να εφοδιάζει όλη την ποσότητα του φωσφόρου και μαγνησίου που χρειάζεται η καλλιέργεια και μέρος της ποσότητας του καλίου. Η βασική λίπανση θα πρέπει να προστίθεται κατόπιν ανάλυσης εδάφους. Εάν όμως δεν γίνει ανάλυση, τότε συνιστάται:

5-6 τόνοι χωνεμένη κοπριά

100 κιλά /στρέμμα τριπλό υπερφωσφορικό (0-48-0)

80 κιλά/στρέμμα θεικό κάλιο (0-0-48)

25 κιλά/στρέμμα θεικό μαγνήσιο

Για να διατηρείται το έδαφος αφράτο προστίθεται κοπριά μια φορά το χρόνο. Η κοπριά πρέπει να είναι καλά χωνεμένη γιατί διαφορετικά μπορεί να προκληθεί έλλειψη αζώτου στα φυτά. Θα πρέπει δε, να τοποθετείται και να ενσωματώνεται στο έδαφος πριν από την απολύμανση.

### **Συνθήκες και περιποιήσεις στο θερμοκήπιο**

Η αγγουριά είναι φυτό πολύ ευπαθές στις συνθήκες του περιβάλλοντος, ιδιαίτερα στα πρώτα στάδια της ανάπτυξής του. Ιδιαίτερη αναφορά γίνεται στην ευπάθεια του, στις συνθήκες που επηρεάζουν την δραστηριότητα του ριζικού συστήματος.

Υπάρχει αλληλεπίδραση των παραγόντων του περιβάλλοντος και η μεταβολή του ενός έχει σαν αποτέλεσμα την διαφοροποίηση της επίδρασης και των άλλων παραγόντων.

Αναπτύσσεται και καρποφορεί ικανοποιητικά όταν οι συνθήκες θερμοκρασία, φωτισμού, υγρασίας, ατμόσφαιρας και εδάφους, βρίσκονται σε ικανοποιητικά για το φυτό επίπεδα. Στη συνέχεια δίδονται οι συνθήκες που θα πρέπει να επικρατούν κατά την καλλιέργεια στο θερμοκήπιο.

- **Θερμοκρασία αέρος**

Η αγγουριά είναι φυτό θερμής εποχής. Ελάχιστη θανατηφόρος θερμοκρασία, κάτω από την οποία παρουσιάζει ζημιές και τέλεια καταστροφή, είναι 0<sup>0</sup>C έως 4<sup>0</sup>C. Το φυτό διακόπτει τις βιολογικές του λειτουργίες και την βλαστική δραστηριότητα του (βιολογικώς ελάχιστη θερμοκρασία) σε θερμοκρασίες από 10<sup>0</sup>C έως 13<sup>0</sup>C. Αριστες θερμοκρασίες είναι ημέρας 24-28<sup>0</sup>C και νύκτας 18-20<sup>0</sup>C. Πάνω από θερμοκρασία 28-32<sup>0</sup>C (μέγιστη θερμοκρασία) η αγγουριά εμφανίζει

βιολογικές ανωμαλίες και αρχίζει να υποφέρει με αποτέλεσμα μείωση ανάπτυξης και παραγωγής.

Οι απαιτήσεις των φυτών σε θερμότητα βρίσκονται σε άμεση συνάρτηση με την ένταση του ηλιακού φωτός. Η θερμοκρασία δεν πρέπει να υπερβαίνει τους 13<sup>0</sup>C όταν έχουμε συννεφιά έναντι των 26-28<sup>0</sup>C όταν έχουμε λιακάδα

Διακυμάνσεις της θερμοκρασίας μπορεί να προκαλέσουν διάφορες ανεπιθύμητες επιδράσεις στους καρπούς της αγγουριάς, που βρίσκονται υπό ανάπτυξη.

Για παράδειγμα, μια απότομη πτώση της θερμοκρασίας όταν υπάρχουν αρκετοί καρποί στο φυτό μπορεί να προκαλέσει το 'στένωμα' της μέσης του καρπού αν και το ίδιο σύμπτωμα μπορεί να παρουσιάζεται και από άλλες περιπτώσεις π.χ. προβλήματα από πότισμα, λίπανση, κ.λ.π.

Μικρές περιόδους χαμηλών θερμοκρασιών μπορεί να προκαλέσουν και το σχηματισμό λευκών ή καφέ επιμηκών επιφανειακών 'ουλών' (σημάδια ψύχους=cold marking) στους αναπτυσσόμενους καρπούς.

Τέλος χαμηλές θερμοκρασίες νωρίς την καλλιεργητική περίοδο μπορεί να προκαλέσουν τον σχηματισμό πολλαπλών καρπών (multiple fruit formation), που είναι ιδιαίτερα έντονο σε ορισμένες ποικιλίες, ενώ σε άλλες όχι.

- **Θερμοκρασία εδάφους**

Όταν η φύτευση γίνεται στο έδαφος, συνιστάται η ελάχιστη θερμοκρασία ριζοστρώματος κατά τη φύτευση να είναι 15<sup>0</sup>C. Αναφέρεται ότι πότισμα με ζεστό νερό παρουσιάζει πλεονεκτήματα σε πρώιμες καλλιέργειες. Η θερμοκρασία του εδάφους πρέπει να κυμαίνεται μεταξύ 20-21<sup>0</sup>C.

- **Υγρασία αέρα**

Η υγρασία αέρος ρυθμίζει το άνοιγμα των στομάτων και επηρεάζει έτσι την ένταση της φωτοσύνθεσης και της διαπνοής του φυτού, ενώ υποβοηθάει ή περιορίζει την ανάπτυξη των ασθενειών.

Για καλύτερη ανάπτυξη του φυτού και αποφυγή προβλημάτων στην ποιότητα του καρπού συνιστάται επίπεδο υγρασίας γύρω στο 70-80% Σ.Υ. ή και ελαφρώς μεγαλύτερο.

Η αύξηση της θερμοκρασίας έχει σαν αποτέλεσμα την πτώση της σχετικής υγρασίας. Η αγγουριά δέχεται τους 30<sup>0</sup>C με την προϋπόθεση ότι η σχετική υγρασία θα είναι σε υψηλά επίπεδα.

- **Εμπλουτισμός με CO<sub>2</sub>**

Κατά την διάρκεια του 24ώρου η συγκέντρωση του CO<sub>2</sub> στο θερμοκήπιο παρουσιάζει μεγάλη διακύμανση.

Έτσι την νύκτα (αναπνοή, δεν γίνεται φωτοσύνθεση) η συγκέντρωση του CO<sub>2</sub> αυξάνει και μπορεί να φθάσει τα 600 ppm (η περιεκτικότητα του ατμοσφαιρικού αέρα είναι 300 ppm).

Με την ανατολή του ηλίου (ημέρα-διαπνοή) και την έναρξη της φωτοσύνθεσης αρχίζει η μείωση της συγκέντρωσης του CO<sub>2</sub>, ενώ τις απογευματινές ώρες μπορεί να φθάσει τα 200 ppm.

Η άριστη συγκέντρωση του CO<sub>2</sub> εντός του θερμοκηπίου, για να έχουμε πλήρη ανάπτυξη φωτοσύνθεσης είναι γύρω στα 1200 ppm.

Σε συγκεντρώσεις μεγαλύτερες από 2000-2500 ppm παρουσιάζονται τοξικά φαινόμενα.

- **Πότισμα**

Γενικά, η αγγουριά έχει αυξημένες απαιτήσεις σε νερό, 2-3 ποτίσματα ανά εβδομάδα μπορεί να είναι αναγκαία. Κατά τη διάρκεια του θερμού καιρού μπορεί να γίνεται πότισμα καθημερινά.

Η ποιότητα του νερού είναι σημαντικός παράγοντας επιτυχίας. Νερό που περιέχει πάνω από 100 mg/L χλώριο πρέπει να αποφεύγεται. Η μέθοδος ποτίσματος με σταγόνες είναι ικανοποιητική για την αγγουριά. Η θερμοκρασία επίσης του νερού πρέπει να είναι η κατάλληλη. Σε καμία περίπτωση το νερό δεν πρέπει να έχει θερμοκρασία κάτω από 18<sup>o</sup>C κατά το πότισμα.

Ψυχρό νερό παγώνει τις ρίζες και περιορίζει την ανάπτυξη του φυτού με άμεση μείωση και της παραγωγής. Κατά τη διάρκεια της άνοιξης, καλοκαιριού και φθινοπώρου θα πρέπει να γίνεται ψεκασμός (διαβροχή) του φυλλώματος για να αυξάνεται η υγρασία και να μειώνεται η απώλεια νερού από τα φύλλα, γιατί τις περιόδους αυτές έχει παρατηρηθεί ότι στην Ελλάδα η υγρασία στην ατμόσφαιρα του θερμοκηπίου είναι χαμηλότερη από την κανονική.

- **Επιφανειακή λίπανση**

Η αγγουριά έχει υψηλές ανάγκες σε θρεπτικά στοιχεία γι'αυτό χρειάζεται αρκετά υψηλές ποσότητες λιπασμάτων. Η επιφανειακή λίπανση συνιστάται να γίνεται ταυτόχρονα με το πότισμα: υγρή λίπανση με τη χρήση ειδικών συσκευών-λιπαντήρων. Το λίπασμα μπορεί να δοθεί και σε στερεά μορφή, αν και η υγρή λίπανση είναι καλύτερη γιατί δίνει στο φυτό συνέχεια και σταθερά τις ποσότητες του λιπάσματος, χωρίς τον κίνδυνο πρόκλησης ζημιάς στις ρίζες.

Η καλλιέργεια της αγγουριάς στο έδαφος έχει ανάγκη από αρκετές ποσότητες αζώτου και καλίου.



Οι συνιστώμενες ποσότητες για κάθε πότισμα είναι:

150mg/L άζωτο

+

συγκέντρωση που φτάνει στο φυτό

100mg/L K<sub>2</sub>O

- **Υποστύλωση**

Υπάρχουν αρκετά συστήματα υποστύλωσης της αγγουριάς από τα οποία το κατακόρυφο σύστημα της ‘ομπρέλας’ χρησιμοποιείται ευρέως και γι’αυτό συνιστάται και στις ελληνικές συνθήκες.

### **Ποικιλίες αγγουριάς**

Πριν από 25 περίπου χρόνια δεν υπήρχε καμία δυσκολία στην εκλογή ποικιλιών αγγουριάς για καλλιέργεια στο θερμοκήπιο, γιατί υπήρχε μόνο περιορισμένος αριθμός ποικιλιών. Όλες οι παλιές ποικιλίες ήταν ανάμικτης άνθισης, που παράγουν αρσενικά και θηλυκά άνθη στο ίδιο φυτό.

Η πρόσφατη όμως επανάσταση στην καλλιέργεια της αγγουριάς είναι η δημιουργία και η επιλογή των καθ’ολοκληρίαν θηλυκών ποικιλιών, που δεν παράγουν αρσενικά άνθη. Εκτός από το σημαντικό πλεονέκτημα ότι δεν απαιτείται γονιμοποίηση για σχηματισμό και ανάπτυξη καρπού, δίδουν και πιο πρόωμη παραγωγή.

Επίσης, ανταποκρίνονται καλύτερα σε εντατικές μορφές καλλιέργειας, όπως είναι το σύστημα της «ομπρέλας» και θέλουν λιγότερα εργατικά για υποστύλωση και κλάδεμα σε σύγκριση με της ανάμικτης άνθισης ποικιλίες.

Ποικιλίες που καλλιεργούνται σήμερα είναι:

- Pepinex 69
- Sandra
- Corona κ.α.

### **Συγκομιδή**

Ο καρπός συγκομίζεται άγουρος όταν αποκτήσει εμπορεύσιμο μέγεθος, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της αγοράς και του καταναλωτή, συνήθως όταν αποκτήσει μήκος 20-30 εκ. ή περισσότερο μέχρι 50 εκ. και διάμετρο 5-7 εκ.

Συχνή συγκομιδή βοηθά περισσότερο την καρποφορία και την παραγωγή καλής ποιότητας καρπών. Όταν η θερμοκρασία είναι υψηλή, συγκομιδή κάθε δεύτερη ημέρα, είναι αναγκαία.

Η αγγουριά καρποφορεί συνέχεια όταν οι συνθήκες περιβάλλοντος είναι ευνοϊκές, η διατροφή ικανοποιητική και ασθένειες και έντομα βρίσκονται υπό έλεγχο.

### **Εχθροί**

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

## 1) Έντομα

Κοινή ονομασία	Είδη	Βαθμός ευαισθησίας
1) Αλευρώδης του θερμοκηπίου	<i>Trialeurodes vaporariorum</i>	+++
2) Αλευρώδης του καπνού	<i>Bemisia tabaci</i>	++
3) Φυλλορύκτες	<i>Lyriomyza bryoniae</i> , <i>L. trifolii</i> , <i>L. 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>Noctuidae</i> , <i>Geometridae</i> κ.α.	+
7) Έντομα εδάφους	<i>Grylotalpa grylotalpa</i> , <i>Elateridae</i> κ.α.	+

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

## 2) Ακάρεα

Κοινή ονομασία	Είδη	Βαθμός ευαισθησίας
Τετράνυχτοι	<i>Tetranychus urticae</i> (Koch)	+++
	<i>Tetranychus cinnabarinus</i> (Bois)	++

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

### 3) Νηματώδεις

Η καλλιέργεια του αγγουριού ζημιώνεται κυρίως από νηματώδεις του γένους *Meloidogyne*.

### Ασθένειες

#### 1. Βακτηριολογικές

Όνομα ασθένειας	Παθογόνο αίτιο
1) Σήψη του στελέχους των κολοκυνθοειδών	<i>Erwinia carotovora</i> subsp. <i>Carotovora</i> <i>Erwinia chrysanthemi</i>
2) Γωνιώδης κηλίδωση κολοκυνθοειδών	<i>Pseudomonas syringae</i> P.V. <i>lachrymans</i>
3) Βακτηριακή κηλίδωση κολοκυνθοειδών	<i>Pseudomonas viridiflava</i>

#### 2. Ιολογικές

Όνομα ασθένειας	Παθογόνο αίτιο
1) Πράσινη κηλίδωση των καρπών της αγγουριάς.	C.G.MMV
2) Μωσαϊκό της αγγουριάς	C.M.V.
3) Μωσαϊκό της καρπουζιάς	W.M.V.

### 3. Μυκητολογικές

Όνομα ασθένειας	Παθογόνα αιτία
1) Σηψιρριζίες-Σήψεις λαιμού	Είδη του γένους <i>Pythium</i> , <i>Phytophthora</i> κ.α.
2) Λδρομυκώσεις	Είδη του γένους <i>Fusarium</i> και του γένους <i>Verticillium</i>
3) Περονόσπορος	<i>Pseudoperonospora cubensis</i>
4) Ωίδια	<i>Sphaerotheca fuliginea</i> , <i>Erysiphe chichoracearum</i>
5) Αλτεναρίωση	<i>Alternaria alternata</i>
6) Ντιντιμέλα	<i>Didymella bryoniae</i>
7) Βοτρύτης	<i>Botrytis cinerea</i>
8) Σκληροτία	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>

Τα προγράμματα ολοκληρωμένης καταπολέμησης για την αντιμετώπιση εχθρών και ασθενειών εξαρτώνται κύρια από την καλλιεργητική περίοδο.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

### Εφαρμογή προγράμματος ολοκληρωμένης καταπολέμησης στο αγγούρι καλλιεργητικής περιόδου από Ιανουάριο-Αύγουστο.

#### A) Εχθροί

##### 1) Έντομα

##### A. Αλευρώδης του θερμοκηπίου (*Trialeurodes vaporariorum*)

##### Μέτρα στο σπορείο:

- Χρήση εντομοστεγών δικτύων.
- Τοποθέτηση κίτρινων, μπλε παγίδων.
- Επέμβαση με φυτοπροστατευτικά προϊόντα εκλεκτικής ή περιορισμένης διάρκειας εφόσον κριθεί αναγκαίο. (Λιπαρά άλατα K και Na, buprofezin, dichlorvos κ.λ.π.)
- Συστηματικός έλεγχος για έγκαιρη εντόπιση και απομάκρυνση προσβεβλημένων φυταρίων.
- Σχολαστικός τελικός έλεγχος κατά τη μεταφορά των φυταρίων στο θερμοκήπιο.

### Στο θερμοκήπιο:

- Τοποθέτηση κίτρινων παγίδων για την έγκαιρη επισήμανση των πρώτων ακμαίων (5 παγίδες/στρ).
- Η έναρξη των εξαπολύσεων του παρασιτοειδούς *Encarsia Formosa* γίνεται όταν η μέση θερμοκρασία σταθεροποιηθεί στους 15<sup>0</sup>C με εξαπόλυση 3.000-4.000 άτομων/στρ.
- Χρησιμοποίηση υβριδίων με το δυνατόν λιγότερες τρίχες στην κάτω επιφάνεια του φύλλου γιατί έτσι διευκολύνεται ο παρασιτισμός.
- Η αντιμετώπιση του εχθρού από τη μεταφύτευση ως την εξαπόλυση του παρασιτοειδούς πραγματοποιείται με τη χρησιμοποίηση κίτρινων παγίδων και με συνδυασμό buprofezin και άλατα λιπαρών οξέων Καλίου και Νατρίου με στόχο ο πληθυσμός των ακμαίων του αλευρώδους να μην υπερβεί το 1 άτομο/φυτό μέχρι την έναρξη των εξαπολύσεων.

### Συμπληρωματικά μέτρα

Σε περίπτωση που ο πληθυσμός του αλευρώδη ξεφύγει επεμβαίνουμε διορθωτικά με τοπικούς ψεκασμούς. Στις περιοχές του θερμοκηπίου όπου παρατηρούνται υψηλά ποσοστά προσβολής ψεκάσουμε με λιπαρά άλατα K, Na 1%, ενώ παράλληλα στις κορυφές των φυτών με συνδυασμό λιπαρών αλάτων K και Na και buprofezin.

Μ'αυτό τον συνδυασμό αντιμετωπίζουμε τυχόν εξάρσεις τους κρύους μήνες (Μ.Θ.< 12<sup>0</sup>C Νοέμβριος-μέσα Μαρτίου) εφόσον κριθεί απαραίτητο, διότι ως γνωστόν σ'αυτές τις θερμοκρασίες το *Encarsia Formosa* δεν ελέγχει τον πληθυσμό του αλευρώδη. Με την άνοδο των θερμοκρασιών αρχίζουμε ξανά τις εξαπολύσεις εφόσον κριθεί αναγκαίο.

## **B. Αλευρώδης του καπνού (*Bemisia tabaci*)**

- Χρησιμοποίηση εντομοστεγών δικτύων (< 0,4μ).
- Συνεχείς δειγματοληψίες για την έγκαιρη επισήμανση του εχθρού.
- Με τη διαπίστωση της παρουσίας του, τοπικές επεμβάσεις με buprofezin και λιπαρά άλατα K και Na.



**Εικ.** Τέλειο του *Bemisia tabaci*

## **Γ. Φυλλορύκτες (*Lyriomyza bryoniae*, *Lyriomyza trifolii*, *Lyriomyza huidobrensis*).**

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



**Εικ.** Κίτρινη παγίδα για την επισήμανση εντόμων



- Η συνέχιση των εξαπολύσεων εξαρτάται από τα αποτελέσματα τακτικών δειγματοληψιών που μας δίνουν τη σχέση εχθρού-παρασίτου.
- Σε εξαπολύσεις που γίνονται μετά τον Σεπτέμβριο και μέχρι Νοέμβριο χρησιμοποιούνται μείγματα του ενδοπαρασίτου *Dacnusa sibirica* και του εκτοπαρασίτου *Diglyphus isaea* (300 άτομα/στρ/15 ημέρες).

#### Συμπληρωματικά μέτρα

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

#### **Δ. Θρίπες (*Thrips tabaci*, *Frankliniella occidentalis*)**

- Αυστηρά μέτρα υγιεινής προ της φύτευσης.
- Κάλυψη του εδάφους με πλαστικό.
- Ψεκασμός σκελετού και υλικών κάλυψης θερμοκηπίου με dichlorvos πριν τη φύτευση.
- Εφαρμογή εντομοστεγών δικτύων στα ανοίγματα του θερμοκηπίου.
- Αυστηρός έλεγχος των νεαρών φυταρίων κατά τη μεταφύτευση, ώστε να είναι απαλλαγμένα θριπών.
- Τοποθέτηση παγίδων χρώματος μπλε ή λευκού για έγκαιρη επισήμανση του εχθρού.
- Διενέργεια δειγματοληψιών για την επισήμανση αλλά κυρίως για την παρακολούθηση και την εκτίμηση της πληθυσμιακής πυκνότητας του εχθρού.
- Σε περίπτωση παρουσίας του χρησιμοποιούμε μπλε παγίδες (6m<sup>2</sup>/στρ).

- Έγκαιρη εξαπόλυση του αρπακτικού *Amblyseius cucumeris*. Κατά προτίμηση εντός ειδικών φακέλων και σε πληθυσμούς ανάλογους με τους πληθυσμούς του θρίπα.

Επιλέγεται φυλή του *Amblyseius cucumeris* που δεν διαπαύει.

- Ενισχύεται η δράση του *Amblyseius cucumeris* με ελκυστικά φυτά που παράγουν σε μεγάλες ποσότητες γύρη όπως φυτά γένους *Ricinus* κ.λ.π.
- Με την άνοδο των θερμοκρασιών (Μάρτιο-Απρίλιο) εξαπολύσεις με αρπακτικά του γένους *Orius*, σε πληθυσμούς ανάλογα με τους πληθυσμούς του θρίπα.

#### Συμπληρωματικά μέτρα

Έγκαιρη επισήμανση εστιών με έντονη προσβολή και επέμβασης με τα:

- I. Λιπαρά άλατα K και Na και
- II. Συμπληρωματικές εξαπολύσεις.

#### **E. Αφίδες (*Myzus persicae*, *Aphis gossypii*)**

- Έγκαιρη επισήμανση με τη βοήθεια κίτρινων παγίδων και δειγματοληψιών.
- Προσδιορισμός του είδους.
- Σε περίπτωση διαπίστωσης ύπαρξης του εχθρού κατά τους μήνες Οκτώβριο-Μάρτιο επεμβαίνουμε με τοπικούς ψεκασμούς με λιπαρά άλατα K και Na 1%.
- Κατά τη διάρκεια της άνοιξης και εφόσον διαπιστωθεί η παρουσία του εχθρού κάνουμε 2-3 εξαπολύσεις με 500 άτομα *Aphidius colemani*/στρ/10 μέρες.
- Από το Μάιο και μετά η αντιμετώπιση των αφίδων γίνεται με το *Aphidoletes aphidimyza*.

Κάνουμε εξαπολύσεις με 1000 άτομα/στρ και μέχρι να παρουσιαστεί μεγάλος αριθμός προνυμφών του αρπακτικού.

### Συμπληρωματικά μέτρα

Τοπικοί ψεκασμοί με λιπαρά άλατα Κ και Na ή dichlorvos.

### **Στ. Λεπιδόπτερα**

- Χρησιμοποίηση εντομοστεγών δικτύων.
- Εφόσον έχουμε προσβολές από λεπιδόπτερα επεμβαίνουμε με *Bacillus thurigiensis*.
- Θα πρέπει να πραγματοποιούνται δειγματοληψίες ώστε η επέμβαση να γίνεται όταν οι προνύμφες είναι 1<sup>ο</sup> σταδίου.

### **Ζ. Έντομα εδάφους**

- Καλλιεργητικά μέτρα: επανειλημμένη και καλή κατεργασία εδάφους.
- Συνιστάται χρήση πιτυρούχων δολωμάτων καθώς και κοκκοειδών εντομοκτόνων επαφής (όχι διασυστηματικά).

### **2) Ακάρεα**

- Πρέπει να λαμβάνονται όλα τα μέτρα υγιεινής.
- Αν η προηγούμενη καλλιέργεια είχε προσβολή από τετράνυχο, τότε είναι απαραίτητος ένας ψεκασμός του σκελετού και των υλικών του θερμοκηπίου μ' ένα ακαρεοκτόνο πριν τη φύτευση.

- Με την εμφάνιση των πρώτων εστιών γίνεται εισαγωγή του αρπακτικού *Phytoseiulus persimilis*. Κατά προτίμηση σε συσκευασία φακέλων κατά τους θερινούς μήνες.
- Χρησιμοποίηση του αρπακτικού *Amblyseius californicus* (προσαρμόζεται καλύτερα σε ξηρότερες συνθήκες).
- Γίνονται δειγματοληψίες και ελέγχεται η σχέση ωφέλιμου-εχθρού. Αν διαπιστωθεί ότι η σχέση αυτή είναι υπέρ του ωφέλιμου δεν κάνουμε άλλες εισαγωγές. Σε αντίθετη περίπτωση συνεχίζουμε τις εισαγωγές μέχρις ότου επιτευχθεί πλήρης έλεγχος του τετρανύχου.
- Διατήρηση της υγρασίας του θερμοκηπίου σε επίπεδα >50%. Αν η υγρασία πέσει κάτω του 50% το *Phytoseiulus persimilis* δε δραστηριοποιείται και δεν είναι δυνατός ο έλεγχος του τετρανύχου.

#### Συμπληρωματικά μέτρα

- Τοπικές επεμβάσεις με febundatin oxide κ.α.
- Συμπληρωματικές εξαπολύσεις σε εστίες.

### 3) Νηματώδεις

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 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 εδαφών με σοβαρή μόλυνση συνιστάται:
  - Απολύμανση με ατμό.
  - Χρησιμοποίηση κοκκωδών νηματοδοκτόνων σε όλη την επιφάνεια του θερμοκηπίου με τήρηση των οδηγιών χρήσης.
- Σε όλες τις περιπτώσεις θα πρέπει ν'αξιολογούνται σε διαθέσιμες ανθεκτικές ανεκτικές ποικιλίες.

## **B) ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ**

### **1) Μυκητολογικές**

#### **1. Ασθένειες εδάφους**

- Χρησιμοποίηση υγιούς πολλαπλαστικού υλικού.
- Λήψη μέτρων υγιεινής για την προστασία των αμόλυντων θερμοκηπίων.
- Προστασία των απολυμασμένων εδαφών. Να προστατεύονται από τυχόν επαναμολύνσεις.
- Καλή κατεργασία του εδάφους.
- Η κοπριά και το νερό άρδευσης να είναι απαλλαγμένα όσο 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.
- Προσεκτική απομάκρυνση υπολειμμάτων της προηγούμενης καλλιέργειας.

## 2. 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 τον 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 του χώρου του θερμοκηπίου «καθαρού» καθόλη 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 δόνησης ή της φυσικής γονιμοποίησης αντί των φυτορρυθμιστικών ουσιών καρπόδεσης.

- Αφαίρεση των εξασθενημένων ή νεκρών φυτικών εστιών το ταχύτερο δυνατόν από το θερμοκήπιο.
- Αξιοποίηση όλων των διαθέσιμων ανθεκτικών-ανεκτικών υβριδίων.

## 2) Βακτηριολογικές

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 4%.
- 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.).

## 3) Ιολογικές

- Χρησιμοποίηση υγιούς πιστοποιημένου σπόρου.

- Ετήσια εναλλαγή καλλιεργειών. Τα σολανώδη να διαδέχονται τα κολοκυνθοειδή κ.λ.π.
- 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 μεταφερόμενους ιούς (χρήση εντομοστεγών δικτύων κ.λ.π.).
- Χρησιμοποίηση των διαθέσιμων ανθεκτικών ποικιλιών και υβριδίων.

### **Εφαρμογή προγράμματος ολοκληρωμένης καταπολέμησης στο αγγούρι καλλιεργητικής περιόδου Αυγούστου-Ιανουαρίου.**

Η εφαρμογή του προγράμματος σ' αυτή την καλλιεργητική περίοδο διαφοροποιείται από την καλλιεργητική περίοδο Ιανουαρίου-Αυγούστου στα παρακάτω σημεία.

#### **A. ΕΧΘΡΟΙ**

##### **1. Αλευρώδης του θερμοκηπίου (*Trialeurodes vaporariorum*)**

- Η εξαπόλυση του παρασιτοειδούς *Encarsia formosa* αρχίζει με την εγκατάσταση της καλλιέργειας (ευνοϊκές θερμοκρασίες).



### Συμπληρωματικά μέτρα

Με την πτώση των θερμοκρασιών χρησιμοποιούνται:

- Τοποθέτηση κίτρινων παγίδων (6 m<sup>2</sup>/στρ).
- Τοπικές επεμβάσεις με buprofezin και λιπαρά άλατα Καλίου και Νατρίου όπου κρίνεται αναγκαίο.

## **2. Θρίπες**

Ξεκινάμε με εξαπολύσεις αρπακτικών του γένους *Orius*.

### Συμπληρωματικά μέτρα

Εξαπόλυση του αρπακτικού ακάρεος *Amblyseius cucumeris* εφόσον κριθεί αναγκαίο.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

### ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΙ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ ΤΩΝ ΚΥΡΙΩΝ ΠΑΡΑΣΙΤΩΝ ΤΟΥ ΑΓΓΟΥΡΙΟΥ

#### **A. Αλευρώδης (*Trialeurodes vaporariorum*, *Bemisia tabaci*)**

Οι αλευρώδεις ή άσπρες μύγες είναι είδη της οικογένειας Aleyrodidae των ημιπτέρων (Heteroptera) με κύρια είδη τα :

- *Trialeurodes vaporariorum* (αλευρώδης των θερμοκηπίων) που προσβάλλει τα σολανώδη (ιδιαίτερα τη μελιτζάνα) και τα ψυχανθή.
- *Bemisia tabaci* (αλευρώδης του καπνού) που προσβάλλει τα σολανώδη και τα κολοκυνθοειδή.

A) Μορφολογικά χαρακτηριστικά: Είναι έντομα μικρού μεγέθους (2-3mm). Το σώμα των ακμαίων καλύπτεται από λευκή κηρώδη σκόνη, ενώ τα στοματικά μόρια τους είναι νυσομοζητικού τύπου.



**Εικ.** Τέλειο του *Trialeurodes Vaporariorum*

Β) Βιολογία και ήθη: Οι αλευρώδεις συμπληρώνουν μεγάλο αριθμό γενεών / έτος που ποικίλλει ανάλογα με τις συνθήκες του περιβάλλοντος. Τα ακμαία γεννούν τα αυγά τους στην κάτω επιφάνεια των φύλλων. Οι νύμφες σχηματίζουν αποικίες στην κάτω επιφάνεια των φύλλων και συμπληρώνουν την ανάπτυξή τους σε 4 στάδια, μία κινητή και 3 ακίνητα. Ο αλευρώδης διαχειμάζει σε όλα τα στάδια της ανάπτυξης του.

Γ) Ζημιές: Οι αλευρώδεις τρέφονται εις βάρος των φυτών, απομυζώντας φυτικούς χυμούς, τόσο στο στάδιο της νύμφης όσο και στο στάδιο του ακμαίου, προκαλώντας κιτρίνισμα των φύλλων, μερική φυλλόπτωση και εξασθένηση των φυτών. Επιπλέον, με τις διάφορες μελιτώδεις εκκρίσεις τους συμβάλλουν στην ανάπτυξη της καπνιάς, ενώ σε πολλές περιπτώσεις είναι φορείς σημαντικών ιολογικών ασθενειών.

Δ) Ο βιολογικός έλεγχος του *Aleurodes vaporariorum* επιτυγχάνεται:

## Παράσιτα

### i. *Encarsia formosa* (παρασιτική σφήκα).

Το διεθνές εμπορικό όνομα του σκευάσματος είναι EN- STRIP. Το παράσιτο *Encarsia formosa* πρέπει να εισάγεται κατά διαστήματα όταν βρεθούν οι πρώτοι αλευρώδεις.

Προληπτικός έλεγχος είναι επίσης δυνατόν να γίνει με το παράσιτο. Το παράσιτο είναι πολύ ευαίσθητο στα αγροχημικά

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 την εισαγωγή τους στο θερμοκήπιο. Τα καρτελάκια εύκολα κρεμιούνται στα φυτά 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.



Εικ. EN-STRIP

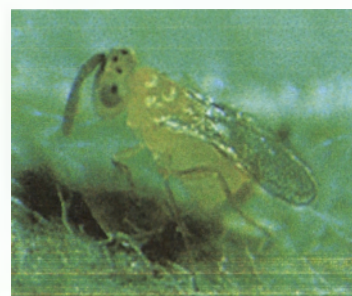
## ii. *Eretmocerus californicus* (παρασιτική σφήκα)

Το διεθνές εμπορικό όνομα της σφήκας είναι ERCAL. Στόχος είναι ο αλευρώδης των θερμοκηπίων και ο αλευρώδης του καπνού στο 2<sup>ο</sup> και 3<sup>ο</sup> στάδιο.

Πρόκειται για παρασιτισμένες νύμφες του αλευρώδη αναμεμειγμένες με πριονίδι.

Μετά από περίπου 2 εβδομάδες μπορούμε να δούμε τις πρώτες παρασιτισμένες νύμφες.

Οι παρασιτισμένες προνύμφες του αλευρώδη γίνονται κίτρινες. Οι τέλεια παρασιτική σφήκα εμφανίζεται από τη νύμφη από μια στρογγυλή τρύπα.



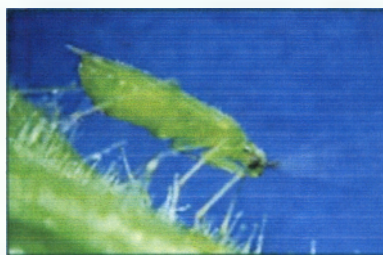
Εικ. *Eretmocerus californicus*

## Αρπακτικά

### i. *Marcolophus caliginosus* (αρπακτικό φυτόκορις)

Το διεθνές εμπορικό όνομα του *Marcolophus caliginosus* είναι MIRICAL. Στόχος του είναι όλα τα στάδια του *Trialeurodes vaporariorum* και του *Bemisia tabaci* με ιδιαίτερη προτίμηση στις νύμφες και τα αυγά.

Από τα αυγά, τις προνύμφες ή τις νύμφες του αλευρώδη που έχουν φαγωθεί από το αρπακτικό μένει μόνο το δέρμα τους, συνήθως στην αρχική τους μορφή, με μια λεπτή τρύπα από όπου τα στομάτια του αρπακτικού τα απομύζησαν.



Εικ. Τέλειο του *Marcolophus caliginosus*

Ο βιολογικός έλεγχος του *Bemisia tabaci* επιτυγχάνεται επίσης με :

### i. Το μύκητα *Verticillium lecanii*.

Το διεθνές εμπορικό όνομα του βιολογικού εντομοκτόνου είναι MYCOTAL. Ο μύκητας *Verticillium lecanii* μπορεί να δοθεί σε συνδυασμό με την *Encarsia formosa* και σ' αυτή την περίπτωση ο μύκητας χρησιμοποιείται για να διορθώσει το πρόβλημα που δημιουργείται όταν η προσβολή φουντώνει ξανά.

Μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί μόνος του για το βιολογικό έλεγχο του αλευρώδη. Όταν χρησιμοποιείται το *Verticillium lecanii* οι συνθήκες πρέπει να είναι ευνοϊκές για αποτελεσματικό έλεγχο.

## **B. Φυλλορύκτες (*Lyriomyza trifolli*, *Lyriomyza bryoniae*, *Lyriomyza huidobrensis*)**

Οι φυλλορύκτες είναι είδη του γένους *Lyriomyza* της οικογένειας *Agromyzidae* των δίπτερων και προσβάλλουν πολλά καλλιεργούμενα (Σολανώδη, Ψυχανθή, Σύνθετα) και αυτοφυή φυτά.

A) Μορφολογικά χαρακτηριστικά: Το ακμαίο είναι σκούρου χρώματος με χαρακτηριστική κίτρινη κηλίδα στο κεφάλι του και στη ράχη. Η προνύμφη είναι ακέφαλη – άποδη και αντί στοματικών μορίων έχει τοξοειδή άγκιστρα κατάλληλα για να κόβουν και να απομυζούν τους φυτικούς χυμούς.



**Εικ.** Τέλειο του *L. huidobrensis*

B) Βιολογία και ήθη: Οι φυλλορύκτες συμπληρώνουν πολλές γενεές / έτος συνήθως ανά 20-40 ημέρες ανάλογα με τις περιβαλλοντικές συνθήκες. Τα ακμαία τρέφονται με νέκταρ και χυμούς μετά από ‘τσίμπημα’ με τον ωσθέτη κατά την εναπόθεση των αυγών τους στους παρεγχυματικούς ιστούς των φύλλων.



**Εικ.** Τέλειο του *L. bryoniae*

Οι προνύμφες που εκκολάπτονται τρέφονται από το παρέγχυμα των φύλλων ορύσσοντας οφιοειδείς στοές. Η νύμφωση γίνεται συνήθως έξω από τις στοές ή στο έδαφος και σπανιότερα στο

εσωτερικό των στοών. Στην τελευταία περίπτωση τα ακμαία δεν μπορούν να ανοίξουν οπή εξόδου και πεθαίνουν.

Γ) Ζημιές: Οι φυλλορόκτες προκαλούν άμεση και έμμεση ζημιά. Η περισσότερη άμεση ζημιά προκαλείται από το τούνελ που φτιάχνουν οι προνύμφες. Αυτό μειώνει τη φωτοσύνθεση και οδηγεί στην μάρανση και πρόωμη αποβολή των φύλλων.

Η απώλεια των φύλλων μπορεί να μειώσει και την απόδοση του φυτού. Έμμεση ζημιά προκαλείται όταν μύκητες ή βακτήρια εισχωρούν στις τροφικές κηλίδες. Επίσης μερικοί φυλλορόκτες μπορούν να μεταφέρουν ιούς.

Δ) Ο βιολογικός έλεγχος του φυλλορόκτη επιτυγχάνεται:

### **Με παράσιτα**

- i. *Diglyphus isaea* (παρασιτική σφήκα – εκτοπαράσιτο).
- ii. *Dacnusa sibirica* (παρασιτική σφήκα – ενδοπαράσιτο).
- iii. *Orius pallipes* (παρασιτική σφήκα – ενδοπαράσιτο).

Είναι τα πιο κατάλληλα για βιολογικό έλεγχο των φυλλοροκτών στα θερμοκήπια. Όλα αυτά τα τρία παράσιτα ανήκουν στην τάξη των Υμενοπτέρων και τα τρία παρασιτούν την προνύμφη του ξενιστή τους.

Ο *Diglyphus isaea* γεννάει τα αυγά του κοντά στον ξενιστή, ενώ οι δύο άλλες παρασιτικές σφήκες γεννούν τα αυγά τους μέσα στον ξενιστή.

Τα *D. sibirica* και *D. isaea* παρασιτούν και τα τρία είδη του φυλλορόκτη που παρουσιάζονται στις καλλιέργειες των θερμοκηπίων. Ο παρασιτισμός του *L. trifolli* από τον *Orius pallipes* παρεμποδίζεται γιατί η προνύμφη του φυλλορόκτη καψουλοποιεί τα αυγά του.

Είναι δύσκολο να προσδιορίσουμε την έκταση της δραστηριότητας της παρασιτικής σφήκας στο θερμοκήπιο. Δείγματα φύλλων πρέπει να έχουν μαζευτεί και εξετασθεί στο εργαστήριο για να προσδιορίσουμε τα είδη του φυλλορύκτη, την παρουσία του παρασίτου και το επίπεδο του παρασιτισμού.

Αν υπάρχει αρκετός παρασιτισμός τότε συμβουλεύουμε συχνά τον παραγωγό να μην κάνει τίποτα. Αν δεν υπάρχει τότε πρέπει να χρησιμοποιηθεί ένα από τα δύο παράσιτα *Dacnusa sibirica* ή *Diglyphus isaea* ή ένα μείγμα από αυτά τα δύο.

Η *D. sibirica* συνιστάται ειδικά στις περιπτώσεις που οι προσβολές από φυλλορύκτη είναι ακόμα σε χαμηλό επίπεδο και σε χαμηλότερες θερμοκρασίες, για παράδειγμα το χειμώνα και την άνοιξη. Ο *D. isaea* είναι πιο αποτελεσματικός όταν έχουμε μεγαλύτερες πυκνότητες φυλλορύκτη και υψηλότερες θερμοκρασίες.

Τα παράσιτα διατίθενται σε ακμαία, μέσα σε ανακινούμενα μπουκάλια, τα οποία επιτρέπουν μια κανονική διανομή σ'όλη την καλλιέργεια. Τα παράσιτα μπορούν να εφαρμοστούν σε ένα ευρύ αριθμό καλλιεργειών για τον έλεγχο του φυλλορύκτη.

Τα παράσιτα μπορούν να διατεθούν σαν ένα είδος ή σε μείγμα. Το διεθνές εμπορικό όνομα για την *D. sibirica* είναι MINUSA και για τον *D. isaea* είναι MIGLYPHUS. Το διεθνές εμπορικό όνομα του προϊόντος που περιέχει ένα μείγμα των δύο ειδών είναι MINEX.

### **Γ. Τετράνυχος (*Tetranychus urticae*, *Tetranychus cinnabarinus*)**

Ο τετράνυχος ανήκει στην τάξη Acarina και στην οικογένεια Tetranychidae που περιλαμβάνει πολλά επικίνδυνα φυτοφάγα είδη. Ο τετράνυχος προσβάλλει από τα κηπευτικά τα σολανώδη, τα κολοκυνθοειδή, τα ψυχανθή, τη μπάμια και τη φράουλα.



A) Μορφολογικά χαρακτηριστικά: Τα ακμαία θηλυκά έχουν σχήμα ωοειδές έως σφαιρικό, μήκος 0,5mm ενώ τα αρσενικά είναι μικρότερα 0,3mm και μακρόστενα. Οι νύμφες είναι εξάποδες, στρογγυλές και χρώματος κίτρινο –κοκκινωπό. Τα αυγά είναι σφαιρικά, λεία, μαργαρώδη που μοιάζουν με μικρά μαργαριτάρια.

B) Βιολογία και ήθη: Ο τετράνυχος συμπληρώνει 7-10 γενεές/έτος σε υπαίθριες καλλιέργειες, ενώ στα θερμοκήπια μπορεί να φτάσει και 30 γενεές.

Το άκαρι διαχειμάζει στο στάδιο του ακμαίου σε διάφορα καταφύγια. Γεννούν την άνοιξη τα αυγά τους σε αυτοφυή φυτά.

Οι νύμφες που εκκολάπτονται μεταναστεύουν στα καλλιεργούμενα φυτά.

Εγκαθίστανται στην κάτω επιφάνεια των φύλλων κοντά στα κεντρικά νεύρα και μέσα στις κοιλότητες των φύλλων ιδρύουν αποικία.



Εικ. Τέλειο του *Tetranychus urticae*

Γ) Ζημιές: Οι νύμφες «τσιμπούν» και μυζούν τους φυτικούς χυμούς προκαλώντας το σχηματισμό νεκρωτικών κηλίδων, κίτρινισμάτων και συχνά ξήρανση και πτώση των φύλλων.

Δ) Βιολογικός έλεγχος του τετράνυχου επιτυγχάνεται:

**Με αρπακτικά**

**i. *Phytoseiulus persimillis* (αρπακτικό άκαρι)**

Το διεθνές εμπορικό όνομα του προϊόντος είναι SPIDEX. Το αρπακτικό *Phytoseiulus persimillis* μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την καταπολέμηση του τετράνυχου σε πολλές καλλιέργειες.

Μόλις η πρώτη ένδειξη τετράνυχου υπάρξει η εισαγωγή του αρπακτικού πρέπει να ξεκινήσει. Η υγρασία δεν πρέπει να είναι πολύ χαμηλή και η θερμοκρασία πρέπει να είναι κανονικά πάνω από 20°C για αρκετό χρόνο ώστε να έχουμε άριστα αποτελέσματα. Το αρπακτικό μπορεί να κρατήσει τον τετράνυχο υπό έλεγχο όλη την καλλιεργητική περίοδο.

Το αρπακτικό διατίθεται σε ανακινούμενα μπουκάλια. Με αυτά τα μπουκάλια οι φυσικοί εχθροί του τετράνυχου μπορούν να διανεμηθούν πολύ γρήγορα σ' όλη την καλλιέργεια.

Τα αρπακτικά επίσης διατίθενται και σε χάρτινα σακουλάκια. Αυτή η συσκευασία συνιστάται ειδικά για τον έλεγχο του τετράνυχου στην καλλιέργεια τομάτας. Το διεθνές εμπορικό όνομα του είναι SPIDEX-PLUS.

**ii. *Amblyseius californicus* (αρπακτικό άκαρι)**

Το διεθνές εμπορικό όνομα του είναι SPICAL. Χρησιμοποιείται για την καταπολέμηση του τετράνυχου σ' όλα τα στάδια, ιδιαίτερα τα νεότερα. Το άκαρι διατίθεται σε μπουκαλάκια (όλες οι κινητές μορφές) αναμειγμένο με πριονίδι.

#### Δ. Θρίπας (*Thrips tabaci*, *Frankliniella occidentalis*)

Οι θρίπες είναι έντομα της οικογένειας Thripidae των θυσανόπτερων με κύρια είδη:

- *Thrips tabaci*, που προσβάλλει τα σολανώδη, τα κολοκυνθοειδή και τα λειριώδη.
- *Frankliniella occidentalis* (θρίπα της Καλιφόρνιας) που εισήλθε πρόσφατα στη χώρα μας (1998) και προκαλεί σοβαρές ζημιές προσβάλλοντας τα κολοκυνθοειδή, τα ψυχανθή και τη φράουλα.

A) Μορφολογικά χαρακτηριστικά: Τα ακμαία έχουν χαρακτηριστικές πτέρυγες με μακρούς κροσσούς, στοματικά μόρια ξεο-μυζητικού τύπου και χρώμα κίτρινο ο *Thrips tabaci* και κίτρινο – καστανό με καφέ κηλίδες ο *Frankliniella occidentalis*.

B) Βιολογία και ήθη: Οι θρίπες έχουν βιολογικό κύκλο, ανάλογα με τη θερμοκρασία, 15 – 45 ημερών συμπληρώνοντας 5-10 γενεές / έτος.

Διαχειμάζουν στο στάδιο του ακμαίου ή με άλλες ατελείς μορφές στο έδαφος ή άλλα φυσικά καταφύγια. Το θηλυκό γεννά τα αυγά στα φύλλα, καθώς επίσης και στα πέταλα των λουλουδιών και των μαλακών τμημάτων του κορμού.

Οι νύμφες διέρχονται τέσσερα στάδια και μοιάζουν με τα ακμαία με τη διαφορά ότι είναι άπτερα. Οι νύμφες «τρώνε» την υφή του φυτού από το κάτω μέρος των φύλλων.



Εικ. Τέλειο του *F. occidentalis*

Διατρέφονται από όλα τα εναέρια μέρη του φυτού. Τα ακμαία έχουν δύο ζεύγη τέλειων αναπτυγμένων φτερών.

Γ) Ζημιές: Στα φυτά προκαλούν κατσάρωμα, εκσακχαρώσεις ή χλώρωση των νεαρών φύλλων που μπορεί να καταλήξει σε πρόωρη φυλλόπτωση, καθυστέρηση της ανάπτυξης των φυτών, μειωμένη καρπώδωση, καταστροφή ανθέων, παραμορφώσεις και σχισίματα των νεαρών καρπών και νεκρώσεις των κυττάρων της επιδερμίδας.

Δ) Ο βιολογικός έλεγχος του θρίπα επιτυγχάνεται:

## **Με αρπακτικά**

### **i. *Amblyseius cucumeris* (αρπακτικό άκαρι)**

Το διεθνές εμπορικό όνομα του άκαρι είναι THRIPEX. Κατά τη διάρκεια της περιόδου ανάπτυξης τους τα αρπακτικά ακάρεα παραμένουν στην καλλιέργεια ακόμα και όταν δεν υπάρχουν καθόλου θρίπες. Όταν χρησιμοποιείται ο *A.cucumeris* δεν αναπτύσσεται στα αγγούρια τόσο γρήγορα όσο οι θρίπες γι' αυτό είναι πολύ σπουδαίο να αρχίσει ο έλεγχος όσο το δυνατόν γρηγορότερα.

Οργανωμένες και τακτικές εισαγωγές από μεγάλες ποσότητες του αρπακτικού από την αρχή της καλλιεργητικής περιόδου είναι απαραίτητες. Με αυτή την τακτική το επίπεδο του πληθυσμού των θριπών μπορεί να κρατηθεί κάτω από τα όρια της οικονομικής ζημιάς.

Τα αρπακτικά διατίθενται επίσης σε χάρτινα σακουλάκια. Αυτά εύκολα μπορούν να κρεμαστούν στο φυτό. Κάθε ένα από αυτά έχει μια μικρή καλλιέργεια

αρπακτικών τα οποία προοδευτικά θα μεταναστεύσουν στην καλλιέργεια. Το διεθνές εμπορικό όνομα αυτού του προϊόντος είναι THIPLEX-PLUS.

**ii. *Amblyseius degenerans* (αρπακτικό άκαρι)**

Το διεθνές εμπορικό όνομα του είναι THRIPANS. Χρησιμοποιείται για την καταπολέμηση των θριπών ειδικά στο πρώτο νυμφικό στάδιο. Τα τέλεια αρπακτικά ακάρεα και οι νύμφες απομυζούν τελείως την τροφή τους. Οι προνύμφες είναι καφέ με μορφή σχήματος Χ στο πίσω μέρος.



**Εικ.** Τέλειο του *Amblyseius degenerans*

**iii. *Orius sp.* (αρπακτικό ημίπτερο)**

Το διεθνές εμπορικό όνομα του προϊόντος είναι THRIPOR. Τα αρπακτικά έντομα διατίθενται σε μορφή νυμφών και τέλειων σε ανακινούμενα μπουκάλια. Τόσο τα ακμαία όσο και οι νύμφες τρυπούν τις προνύμφες και τα τέλεια των θριπών με τα μυζητικά στομάτια και απομυζούν το περιεχόμενο.

**iv. *Verticillium lecanii* (μύκητας)**

Το διεθνές εμπορικό όνομα του προϊόντος είναι MYCOTAL. Ο μύκητας δεν είναι επιβλαβής στα ωφέλιμα έντομα, έτσι μπορεί να χρησιμοποιείται στο να βοηθήσει τη βιολογική καταπολέμηση όταν τα αρπακτικά ακάρεα και οι κοριοί αδυνατούν να παρέχουν πλήρη έλεγχο της προσβολής.

## ΣΤ. Αφίδες (*Myzus persicae*, *Aphis gossypii*, *Macrosiphum euphorbiae*)

Οι αφίδες είναι διάφορα είδη της οικογένειας Aphididae των Ημιπτέρων και αποτελούν σημαντικούς εντομολογικούς εχθρούς των κηπευτικών, ιδιαίτερα στις υπό κάλυψη καλλιέργειες.

Οι πιο συνηθισμένες αφίδες στην Ελλάδα είναι:

- *Myzus persicae* (πράσινη αφίδα της ροδακινιάς) που προσβάλλει τα σολανώδη, τα κολοκυνθοειδή, τα σταυρανθή και τα σύνθετα.
- *Aphis gossypii* (αφίδα του βαμβακιού) που προσβάλλει τα κολοκυνθοειδή και ιδιαίτερα το πεπόνι, τα χηνοποδιώδη και τη μπάμια.
- *Macrosiphum euphorbiae* που προσβάλλει τα σολανώδη και τα κολοκυνθοειδή.

Α) Μορφολογικά χαρακτηριστικά: Οι αφίδες έχουν σώμα απιόμορφο, μαλακό, διαφόρων χρωμάτων. Τα στοματικά τους μόρια είναι νυσομυζητικού τύπου με μακρύ ρύγχος και στην άκρη της κοιλιάς τους φέρουν χαρακτηριστικό ζεύγος σιφωνίων ή κερατίων.

Εμφανίζουν έντονη πολυμορφία και φυλετικό διμορφισμό και σε διάφορες φάσεις, ορισμένα άτομα θηλυκά ή αρσενικά μπορεί να φέρουν ή όχι πτέρυγες.



Εικ. Τέλειο του *Aphis gossypii*

**Β) Βιολογία και ήθη:** Οι αφίδες συμπληρώνουν πολλές αλληλοκαλυπτόμενες γενεές/έτος, ο αριθμός των οποίων καθορίζεται από τις περιβαλλοντικές συνθήκες.

Εμφανίζουν τη λεγόμενη «κυκλική παρθενογένεση» δηλαδή σειρά παρθενογενετικών γενεών που διακόπτονται από εγγενή αναπαραγωγή.

Διαχειμάζουν στο στάδιο του χειμέριου αυγού. Από την εκκόλαψη των αυγών γεννιούνται θηλυκά άπτερα άτομα (θεμελιωτική γενεά) που προσβάλλουν τα εκπτυσσόμενα φύλλα μυζώντας τους φυτικούς χυμούς.

Ακολουθεί σειρά αλληλοκαλυπτόμενων παρθενογενετικών γενεών, συνήθως άπτερων θηλυκών τα οποία συγκεντρώνονται σε πυκνές αποικίες στους νεαρούς βλαστούς και φύλλα.

Σπανιότερα, μεταξύ των απτέρων εντόμων εμφανίζονται και πτερωτά άτομα που προσβάλλουν νέους βλαστούς και φύλλα ή μεταναστεύουν σε δευτερεύοντες ξενιστές.

Προς το τέλος του καλοκαιριού εμφανίζονται πτερωτά θηλυκά άτομα (φυλογόνα) τα οποία γεννούν παρθενογενετικά έμφυλα (θηλυκά και αρσενικά) άπτερα άτομα τα οποία μετά τη σύζευξη γεννούν σταδιακά τα χειμέρια αυγά τους.

Όταν ο χειμώνας είναι ήπιος ή στις υπό κάλυψη καλλιέργειες, μπορεί να μην παρεμβληθεί η φάση των έμφυτων ατόμων και των αυγών αλλά να υπάρξει συνεχής διαδοχή παρθενογενετικών γενεών.

**Γ) Ζημιές:** Άμεσα αποτελέσματα της προσβολής των φυτών από τις αφίδες είναι κιτρίνισμα, μαρασμός, ξήρανση και παραμορφώσεις των φύλλων και των εκπτυσσόμενων βλαστών.

Επιπλέον οι αφίδες είναι φορείς πολλών σημαντικών ιώσεων ενώ με την έκκριση μελιτωδών ουσιών συμβάλλουν στην ανάπτυξη της καπνιάς η οποία περιορίζει τη φωτοσυνθετική δραστηριότητα των φύλλων.

Δ) Ο βιολογικός έλεγχος των αφίδων επιτυγχάνεται:

### **Με αρπακτικά**

#### **i. *Aphidoletes aphidimyza* (κηκιδόμυγα)**

Το διεθνές εμπορικό όνομα της κηκιδόμυγας είναι APHIDEND. Το APHIDEND επιδρά σ'ένα ευρύ φάσμα από είδη αφίδων και συνιστάται ειδικά όταν έχουμε παρουσία αφίδων σε αποικίες. Οι κηκιδόμυγες είναι δραστήριες τη νύχτα και προσελκύνονται από τις αποικίες των αφίδων από τη μυρωδιά του μελιτώματος.

Τα αυγά εναποτίθενται στις αποικίες των αφίδων. Οι προνύμφες της κηκιδόμυγας παραλύουν τα έντομα και απομυζούν το περιεχόμενό τους. Οι αφίδες που έχουν σκοτωθεί από τις προνύμφες κρέμονται στα φύλλα από τα στομάτιά τους, συχνά συρρικνώνονται γίνονται καφέ ή μαύρες και αποσυντίθενται.

#### **ii. *Chrysoperla carnea* (αρπακτικό)**

Το διεθνές εμπορικό όνομα του σκευάσματος είναι CHRYSOPERLA CARNEA. Τα ακμαία του αρπακτικού είναι πράσινα με φτερά που έχουν πολύ καλές νευρώσεις. Οι προνύμφες είναι γκρί ή καφέ με έντονα μεγάλες σταγόνες. Οι νύμφες του χρώσωπα επιτίθενται στην τροφή τους και την απομυζούν. Τα απομεινάρια των αφίδων είναι απόλυτα συρρικνωμένα και δύσκολα διακρίνονται στην καλλιέργεια.



### iii. *Hippodamia convergens* (αρπακτικό σκαθάρι)

Το διεθνές εμπορικό όνομα του σκαθαριού (πασχαλίτσας) είναι ARHIDAMIA. Συνιστάται σαν ένα βιολογικό διορθωτικό μέτρο όταν η προσβολή από αφίδες ανεβαίνει και οι αφίδες είναι σε αποικίες. Τα τέλεια είναι πορτοκαλί καφέ με μαύρα στίγματα και άσπρες ρίγες στο προστατευτικό του κεφαλιού.



Εικ. Παρασιτισμός από *Hippodamia convergens*

Οι προνύμφες είναι μαύρες με κιτρινοπορτοκαλί κηλίδες. Τα αυγά της πασχαλίτσας εναποτίθενται στις αποικίες των αφίδων. Οι προνύμφες και τα τέλεια τρώνε τις αφίδες ολοκληρωτικά.

## Με παράσιτα

### i. *Aphidius colemani* (παρασιτική σφήκα)

Το διεθνές εμπορικό όνομα της σφήκας είναι ARHIPAR. Η τέλεια θηλυκή σφήκα παρασιτεί τις αφίδες. Η παρασιτισμένη αφίδα φουσκώνει, σκληραίνει, δερματοποιείται και γίνεται καφέ ή γκριζα μούμια. Η τέλεια μαύρη σφήκα βγαίνει από μια στρογγυλή τρύπα από το πίσω μέρος της μούμιας. Οι πρώτες μούμιες εμφανίζονται στην καλλιέργεια δύο εβδομάδες μετά την πρώτη εισαγωγή.



Εικ. Παρασιτισμός από *Aphidius colemani*

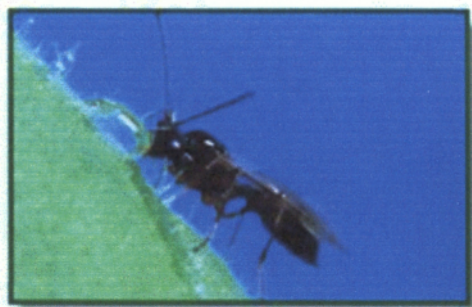
## ii. *Aphidius ervi* (παρασιτική σφήκα)

Το διεθνές εμπορικό όνομα της σφήκας είναι ERVIPAR. Χρησιμοποιείται κυρίως για την καταπολέμηση της *Macrosiphum euphorbia* και *Aulacorthum solani*. Η τέλεια θηλυκή σφήκα παρασιτεί τις αφίδες. Οι παρασιτισμένες αφίδες φουσκώνουν, σκληραίνουν και δερματοποιούνται. Γίνονται καφέ ή γκρί μούμιες.

Η τέλεια παρασιτική σφήκα βγαίνει από μια στρογγυλή τρύπα από το πίσω μέρος της μούμιας. Οι πρώτες μούμιες εμφανίζονται στην καλλιέργεια περίπου δύο εβδομάδες μετά την πρώτη εισαγωγή.



Εικ. Παρασιτισμένες νόμφες από το *A. ervi*



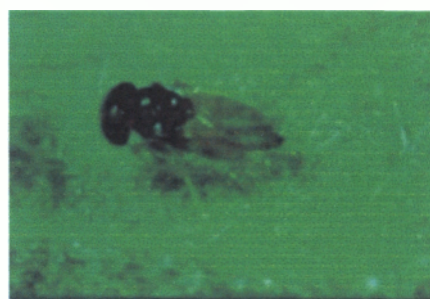
Εικ. Τέλειο του *Aphidius ervi*

## iii. *Aphelinus abdominalis* (παρασιτική σφήκα)

Το διεθνές εμπορικό όνομα της σφήκας είναι APHILIN. Το ακμαίο έχει μαύρο θώρακα και κίτρινη κοιλιά.

Η παρασιτισμένη αφίδα σκληραίνει, δερματοποιείται και γίνεται μαύρη μούμια.

Η τέλεια παρασιτική σφήκα βγαίνει από μια



Εικ. Τέλειο του *Aphelinus abdominalis*

τρύπα με οδοντωτές άκρες από το πίσω μέρος της μούμιας.

Μπορούμε να δούμε στην καλλιέργεια τις πρώτες μούμιες δύο εβδομάδες μετά την εισαγωγή.

## Με μύκητες

### i. *Verticillium lecanii*

Το διεθνές εμπορικό όνομα του σκευάσματος είναι VERTALEC. Ο μύκητας είναι άσπρος προς ανοικτό κίτρινο βαμβακερό. Στο μικροσκόπιο το μυκήλιο είναι ορατό σαν λαμπερές άσπρες κλωστές.

Μετά τον ψεκασμό τα σπόρια βλαστάνουν και παράγουν υφές, οι οποίες διαπερνούν τα σωματικά τοιχώματα όπου αυξάνονται και καταστρέφουν τη δομή.

Ο μύκητας έτσι αναπτύσσεται μέσα στη μεμβράνη του εντόμου μετά από 7-10 ημέρες. Το χνούδι είναι ορατό πριν νεκρωθούν οι αφίδες.



**Εικ.** Παρασιτισμένη αφίδα από *Verticillium lecanii*

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

### ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΙ ΒΙΟΟΙΚΟΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΩΝ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΕΝΤΩΝ ΠΑΡΑΣΙΤΩΝ ΚΑΙ ΑΡΠΑΚΤΙΚΩΝ

#### i. Παράσιτα Αλευρωδών

##### A) *Encarsia formosa*

Ανάμεσα στα διάφορα παράσιτα των αλευρωδών και ειδικότερα του *Trialeurodes vaporariorum* αυτό που έχει τη μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα και χρησιμοποιείται σχεδόν αποκλειστικά είναι το *Encarsia formosa*.

##### Συστηματική κατάταξη ή ταξινόμηση

Το είδος *Encarsia formosa* ανήκει στην οικογένεια Aphelinidae, της τάξης Hymenoptera.

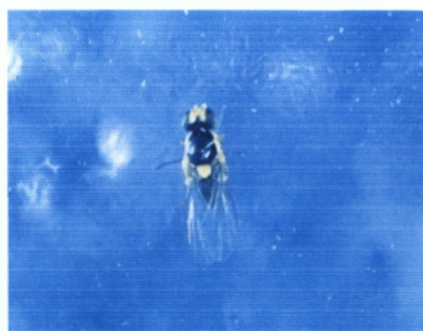
## Ξενιστές

Ξενιστές του εντόμου αυτού αποτελούν εκτός από τον *Trialeurodes vaporariorum*, ο *Bemisia tabaci* και άλλα είδη της οικογένειας *Aleurodidae*.

## Μορφολογία-Βιολογία

Το *Encarsia formosa* για να συμπληρώσει την ανάπτυξη του περνά από τα στάδια του ωού, νύμφης 1<sup>ου</sup>, 2<sup>ου</sup> και 3<sup>ου</sup> σταδίου, ρυρα και ακμαίου. Όλα αυτά τα στάδια εκτός του ακμαίου το έντομα τα περνά μέσα στο σώμα του αλευρώδη. Το ακμαίο θήλυ έχει την κεφαλή και το θώρακα μαύρα, ενώ η κοιλιά είναι κίτρινη.

Το άρρεν είναι ελαφρά μεγαλύτερο και εξ'ολοκλήρου μαύρο. Τα ακμαία τρέφονται με τα μελιτώματα των αλευρωδών, όπως επίσης και τις νύμφες αυτών (αρπακτισμός). Δείχνουν



Εικ. Τέλειο του *Encarsia formosa*

ιδιαιτέρη προτίμηση στο 2<sup>ο</sup> νυμφικό στάδιο χωρίς βέβαια να αγνοούν και τα υπόλοιπα. Ο πληθυσμός αποτελείται σχεδόν αποκλειστικά από θήλεα. Τα άρρενα αποτελούν το 1 έως 2% ή και λιγότερο. Η σύζευξη δεν είναι απαραίτητη μίας και αγονιμοποίητα τα ακμαία του *Encarsia formosa* μπορούν να ωοτοκήσουν μέχρι και 300 ωά, με παρθενογένεση, από τα οποία θα προέλθουν πάλι θήλεα άτομα.

Η ωοθεσία γίνεται σε ένα από τα νυμφικά στάδια του αλευρώδη με ιδιαίτερη προτίμηση στο 3<sup>ο</sup> και στην αρχή του 4<sup>ου</sup>, αφού αυτά δίνουν τις υψηλότερες πιθανότητες για επιτυχημένη ανάπτυξη. Ο συνολικός χρόνος ανάπτυξης μιας γενεάς εξαρτάται από τη θερμοκρασία και την ηλικία της παρασιτιζόμενης νύμφης και είναι μικρότερος από αυτόν του αλευρώδη.

Στους 23° C η παρασιτισμένη πούπα του αλευρώδη γίνεται μαύρη 10 ημέρες μετά τον παρασιτισμό της οπότε και το *Encarsia formosa* είναι στο στάδιο της προνύμφης. Δύο ημέρες αργότερα αρχίζει το στάδιο της νύμφης και το οποίο και διαρκεί επτά ημέρες. Έτσι 10-11 ημέρες από τη στιγμή που το puparium του αλευρώδη γίνεται μαύρο (δηλ. 21 ημέρες μετά τον παρασιτισμό του) το ακμαίο του παρασίτου εξέρχεται.

Κατά τη διάρκεια του χειμώνα και εφόσον η θερμοκρασία δεν διατηρηθεί τεχνητά πάνω από κάποιο επίπεδο, το έντομο είναι αδύνατο να επιβιώσει γεγονός που επιβάλλει την τεχνητή επανεισαγωγή του την άνοιξη.

## Παρασιτισμός

Το ποσοστό παρασιτισμού του αλευρώδη σε μια καλλιέργεια εξαρτάται από τη θερμοκρασία και τη φωτεινότητα, το είδος της καλλιέργειας και την καλλιεργητική τεχνική. Τα μεγαλύτερα ποσοστά παρασιτισμού επιτυγχάνονται σε θερμοκρασίες 18°C και λίγο πιο πάνω, υγρασία 50-80% και αρκετό φως.



**Εικ.** Άδεια νύμφη παρασιτισμένου αλευρώδη από την *Encarsia formosa*

Σε χαμηλότερες θερμοκρασίες όπως και σε χαμηλή ένταση φωτισμού η δραστηριότητα των παρασίτων ελαττώνεται σημαντικά. Το είδος της καλλιέργειας επηρεάζει τα ποσοστά παρασιτισμού με διάφορους τρόπους.

Η καλλιεργητική τεχνική τέλος μπορεί να επηρεάσει τη σχέση ωφέλιμου-φυτοπαρασίτου ως εξής: Ο αλευρώδης ωτοκεί στα νεότερα φύλλα και έτσι οι προνύμφες του σε ένα φύλλο έχουν παρόμοια ηλικία. Όταν αυτές παρασιτιστούν τότε και η ηλικία των παρασίτων θα είναι και αυτή ομοιόμορφη.

Σε θερμοκρασίες 21-24 °C οι μη παρασιτισμένες νύμφες θα εκκολαφθούν 1 εβδομάδα πριν από τις παρασιτισμένες, αν σε αυτό το διάστημα γίνει αφαίρεση των συγκεκριμένων φύλλων τότε θα επηρεαστεί η σχέση παρασίτου-ξενιστή αρνητικά.

Γι' αυτό και κατά το ξεφύλλισμα θα πρέπει να αφαιρούνται είτε πολύ νεαρά φύλλα (2 εβδομάδων) που έχουν μη παρασιτισμένο αλευρώδη ή ηλικιωμένα (πάνω από 6 εβδομάδες) από τα οποία έχει εκκολαφθεί το *Encarsia formosa*.

### **Βιολογικός έλεγχος**

Όταν το 1926 έγινε η πρώτη δοκιμή καταπολέμησης του αλευρώδη με το *Encarsia formosa* το αποτέλεσμα ήταν εξαιρετικά ελπιδοφόρο. Έτσι παρόλο που για 50 περίπου χρόνια το έντομο αυτό έμεινε παραγκωνισμένο από τα οργανικά εντομοκτόνα, τώρα πια αποτελεί ίσως τον σημαντικότερο παράγοντα καταπολέμησης του αλευρώδη.

Η επιτυχία του οφείλεται στον ταχύτερο ρυθμό ανάπτυξης και την ικανότητα του για γρήγορη εξάπλωση στο θερμοκήπιο.

Η εισαγωγή του γίνεται όταν έχουμε τις πρώτες προσβολές αλευρώδη, δηλαδή όταν έχουμε 0,3-0,5 περίπου ακμαία/ φυτό και θερμοκρασίες κοντά στους 18 °C.

Τότε γίνονται περίπου 5-7 εξαπολύσεις των 2000 ατόμων/στρέμμα – 3000 ατόμων/στρέμμα κάθε 14 περίπου ημέρες ή και συχνότερα.

Οι αναλογίες αυτές ρυθμίζονται διαφορετικά ανάλογα με το είδος της καλλιέργειας και τις κλιματικές συνθήκες. Στην πραγματικότητα κάθε θερμοκήπιο αποτελεί ξεχωριστή περίπτωση που απαιτεί τη δική του ιδιαίτερη τακτική.

Ιδιαίτερη προσοχή χρειάζεται κατά την εφαρμογή αγροχημικών στα οποία και είναι ευαίσθητο το *Encarsia formosa*, και στην περίπτωση που γίνεται παράλληλη καταπολέμηση άλλων εχθρών ή ασθενειών.

Η τοποθέτηση της γίνεται με κάποια σπουδή μέσα στο θερμοκήπιο. Τοποθετούμε τα καρτελάκια αρχίζοντας από τα κάτω φύλλα στην πρώτη εξαπόλυση και ανεβαίνοντας προς τα πάνω στις επόμενες εξαπολύσεις, ακολουθώντας 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 μέσα στο θερμοκήπιο για την εκκόλαψη της *Encarsia formosa*.

Έχει παρατηρηθεί περίπτωση κατά την οποία μετά από 2 εξαπολύσεις εξαφανίστηκε από το θερμοκήπιο ο αλευρώδης.

Αυτό συμβαίνει γιατί η *Encarsia formosa* εξαφάνισε και τα αυγά και τις προνύμφες 1<sup>ου</sup> και 2<sup>ου</sup> σταδίου του αλευρώδη, εξ' αιτίας του μεγάλου αριθμού *Encarsia formosa* που εξαπολύσαμε.

## ii. Παράσιτα φυλλορυκτών

Υπάρχουν πολλοί φυσικοί εχθροί των φυλλορυκτών, αλλά οι πιο αποτελεσματικοί κατά την εφαρμογή ολοκληρωμένης καταπολέμησης είναι οι: *Dactusa sibirica* και *Diglyphus isaea*.



## A) *Dacnusa sibirica*

### Συστηματική κατάταξη ή ταξινόμηση

Ανήκει στο είδος *Dacnusa sibirica* (Telenga), υποοικογένεια Alysinae, οικογένεια Braconidae, υπεριοκογένεια Ichneumonidae της τάξης Hymenoptera.

### Ξενιστές

Παρασιτεί όλα τα προνυμφικά στάδια πολλών ειδών διπτέρων, μεταξύ των οποίων και των φυλλορυκτών που προκαλούν σοβαρά προβλήματα στα θερμοκήπια: *L. bryoniae*, *L. trifolii* και *L. huidobrensis*.

### Μορφολογία-βιολογία

Το *D. sibirica* για να συμπληρώσει την ανάπτυξή της περνά από τα στάδια του ωού, προνύμφης, νύμφης και ακμαίου. Τα στάδια αυτά, εκτός του ακμαίου, τα περνά μέσα στο σώμα του φυλλορύκτη.

Το αυγό είναι ωοειδές, λευκού χρώματος. Η προνύμφη έχει στίγματα στην κεφαλή και μικρά άγκιστρα. Το χρώμα της είναι κίτρινο-γκρίζο, με τα στοματικά άγκιστρα κόκκινα.

Το χρώμα της νύμφης είναι κιτρινόλευκο, ενώ το ακμαίο είναι καφέ – μαύρο έως μαύρο με μήκος 2-3 mm.



Εικ. Ακμαίο *Dacnusa sibirica*

Τα θήλεα άτομα μετά τη γονιμοποίηση τους ωτοκοούν μέσα στις προνύμφες της λυριόμυζας. Δείχνουν ιδιαίτερη προτίμηση στο πρώτο και δεύτερο προνυμφικό στάδιο.

Ο συνολικός χρόνος ανάπτυξης μιας γενεάς εξαρτάται από τη θερμοκρασία και κυμαίνεται γύρω στις 16 ημέρες για θερμοκρασία 22°C, τιμή που είναι μικρότερη από την αντίστοιχη του *L. bryoniae*.

Κατά τη διάρκεια του χειμώνα το έντομο διαχειμάζει εύκολα μέσα και έξω από το θερμοκήπιο στην ρυρα του φυλλορύκτη γεγονός που επιτρέπει την εμφάνιση ενός φυσικού πληθυσμού ωφέλιμων αρκετά νωρίς την άνοιξη ικανών να συμβάλλουν σημαντικά στη βιολογική καταπολέμηση.

### **Παρασιτισμός**

Κατά τον παρασιτισμό μπορεί και προσβάλλει και τα τρία προνυμφικά στάδια του φυλλορύκτη. Βέβαια η επιδερμίδα των προνυμφών του 3<sup>ου</sup> σταδίου δημιουργεί κάποια προβλήματα, τα οποία όμως μπορεί και ξεπερνά, σε αντίθεση με κάποια άλλα ωφέλιμα όπως το *Orius pallipes*. Επίσης δυσκολίες συναντά και στον παρασιτισμό του *L. trifolii*, ενός εχθρού ο οποίος προβλέπεται να αποτελέσει πρόβλημα για τη χώρα μας στο άμεσο μέλλον.

Τα καλύτερα ποσοστά παρασιτισμού επιτυγχάνονται σε σχετικά χαμηλή υγρασία και θερμοκρασίες γύρω στους 15°C με 20 °C.

### **Βιολογικός έλεγχος**

Για μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα και οικονομία πριν γίνουν εξαπολύσεις του παρασίτου θα πρέπει να γίνει έλεγχος στην καλλιέργεια για ύπαρξη νυγμάτων

ή στοών στα φύλλα από λυριόμυζα καθώς και αφαίρεση και απομάκρυνση των προσβεβλημένων φύλλων της βάσης του φυτού.

Με τις πρώτες ενδείξεις θα πρέπει να προβούμε σε εξαπολύσεις με *D. sibirica*. Οι εξαπολύσεις είναι της τάξεως των 250-500 ατόμων ανά 10 ημέρες περίπου 3-4 φορές και μέχρι τον Απρίλιο. Στην συνέχεια κάνουμε δειγματοληψίες και έλεγχο για την πορεία του παρασιτισμού και αν χρειασθεί επαναληπτικές εξαπολύσεις.

Στην περίπτωση που οι πληθυσμοί της λυριόμυζας ξεφύγουν τελείως από τον έλεγχό μας, μπορούμε να επέμβουμε Cyromazine από εδάφους.

Η εισαγωγή του *D. sibirica* στο θερμοκήπιο γίνεται με την μορφή ακμαίων που διατηρούνται σε πλαστικά μπουκάλια.

Κατά την εξαπόλυση αφού ανοίξουμε το μπουκάλι, τυλίγουμε τα πλάγια και το πίσω μέρος με ένα μαύρο πανί και το έντομο κινηγώντας το φως βγαίνει και διασκορπίζεται στο θερμοκήπιο.

## **B) *Diglyphus isaea***

### **Συστηματική κατάταξη ή ταξινόμηση**

Ανήκει στο είδος *Diglyphus isaea* (Walker), οικογένεια Eulophidae της τάξης Hymenoptera.

### **Ξενιστές**

Έχει την ικανότητα να παρασιτεί και τα τρία είδη φυλλορυκτών θερμοκηπίου: *L. bryoniae*, *L. trifolii* και *L. huidobrensis*, όπως και πολλά ακόμα δίπτερα.

## Μορφολογία – βιολογία

Για να συμπληρώσει την ανάπτυξή του περνά από τα στάδια του ωού, προνύμφης, νύμφης και ακμαίου. Το *D. isaea* είναι εκτοπαράσιτο, οπότε και το αυγό τοποθετείται δίπλα στην προνύμφη της λυριόμυζας, μέσα στο φύλλο.

Έχει σχήμα επίμηκες, χρώμα διάφανο λευκό και πολύ μικρό μέγεθος.



Εικ. Ακμαίο του *Diglyphus isaea*

Η προνύμφη που εκκολάπτεται μένει κοντά στο σώμα του φυλλορύκτη τρεφόμενη από αυτό.

Η προνύμφη του φυλλορύκτη μαυρίζει και αλλοιώνεται μέσα σε 48 ώρες από τη στιγμή της προσβολής της. Το *Diglyphus isaea* περνώντας από τα διάφορα προνυμφικά στάδια μεταβάλλει το χρώμα του.

Έτσι, στην αρχή είναι άχρωμο και διάφανο, αργότερα κίτρινο – καφέ και ημιδιάφανο και τέλος πρασινοκαφέ με ένα αρκετά χοντρό σώμα. Η ανεπτυγμένη προνύμφη μετακινείται στη στοά του φυλλορύκτη απομακρυνόμενη από το νεκρό της σώμα και νυμφώνεται σε κάποια απόσταση από αυτό.

Η νύμφη στην αρχή είναι άχρωμη, αργότερα ανοιχτοπράσινη με κόκκινα μάτια και στο τέλος αποκτά μαύρο χρώμα με έντονα κόκκινα μάτια, ενώ η μορφή του ακμαίου αρχίζει να διακρίνεται, με κάποια δυσκολία βέβαια.

Το ακμαίο βγαίνει από τη στοά κάνοντας μια στρογγυλή οπή στην πάνω επιδερμίδα. Το σχήμα της οπής είναι χαρακτηριστικό και υποδηλώνει αν από τη στοά εξήλθε ακμαίο του φυλλορύκτη ή του *Diglyphus isaea*.

Το ακμαίο έχει γενικό χρωματισμό μαύρο, το θήλυ είναι λίγο πιο μεγάλο από το άρρεν και έχει μια κίτρινη ταινία στα πίσω πόδια. Σε σύγκριση με το *Dacnusa sibirica* έχει πιο κοντές κεραίες και ανάλογο μέγεθος.

Τα ακμαία μετά τη γονιμοποίηση τους τρυπούν με τον ωοθέτη τους το φύλλο και αφού παραλύσουν τον φυλλορύκτη αποθέτουν ένα αυγό δίπλα στην προνύμφη.

Καμιά φορά τοποθετούνται και περισσότερα του ενός ωά (μέχρι και 5). Συνήθως προσβάλλουν το τέλος του δεύτερου και το τρίτο προνυμφικό στάδιο.

Ο συνολικός χρόνος ανάπτυξης μίας γενεάς εξαρτάται από τη θερμοκρασία και με την αύξηση της μικραίνει έτσι ώστε να είναι συνεχώς μικρότερος από αυτόν του φυλλορύκτη.

Κατά τη διάρκεια του χειμώνα έχει την ικανότητα να διαχειμάζει και έξω από το θερμοκήπιο και έχουν παρατηρηθεί είσοδοι φυσικών πληθυσμών κατά την περίοδο Μαΐου – Ιουνίου.

## **Παρασιτισμός**

Όπως προαναφέρθηκε το *D. isaea* είναι εκτοπαράσιτο. Γεννά τα ωά του δίπλα στην προνύμφη του φυλλορύκτη, την οποία και παραλύει για να μπορεί να είναι εύκολη τροφή για την προνύμφη του.

Ο προσβεβλημένος φυλλορύκτης σταματά αμέσως να τρέφεται και αρχίζει να αποβάλλει χαρακτηριστικά μεγάλα ποσά εκκρινμάτων μέχρις ότου γίνει τελειώς ανενεργός. Εξ'αιτίας αυτού του γεγονότος η παρουσία του *D. isaea* στον αγρό μπορεί να αναγνωριστεί από τις χαρακτηριστικές μικρές στοές του φυλλορύκτη.

Τα ποσοστά παρασιτισμού μπορούν να φτάσουν σε πολύ υψηλά επίπεδα, κυρίως εκεί που ο φυλλορύκτης έχει μεγάλους πληθυσμούς. Η ικανότητα για μικρότερο βιολογικό κύκλο, μεγαλύτερη γονιμότητα και μεγαλύτερη διάρκεια ζωής, ειδικά στις σχετικά μεγάλες θερμοκρασίες (20-25°C) δίνει τη δυνατότητα για πολύ μεγαλύτερο ρυθμό ανάπτυξης και συνεπώς αποτελεσματικό έλεγχο.

Έλεγχο, ο οποίος προάγεται σε μεγάλο βαθμό και από τον αρπακτισμό του *D. isaea*. Οι προνύμφες 1<sup>ου</sup> και 2<sup>ου</sup> σταδίου αποτελούν πηγή τροφής για τα ακμαία.

Στους 20°C και κάτω από καλές συνθήκες ένα θήλυ μπορεί να σκοτώσει 360 φυλλορύκτες από τους οποίους οι 290 παρασιτίζονται και οι υπόλοιποι 70 αποτελούν την τροφή του.

### **Βιολογικός έλεγχος**

Το *D. isaea* χρησιμοποιείται για τον έλεγχο της λυριόμυζας σε συνδυασμό με τη *Dacnusa sibirica* από τον Απρίλιο μέχρι τον Μάιο (90:10) και μετά τον Μάιο μόνο του.

Οι εξαπολύσεις του γίνονται όταν οι θερμοκρασίες είναι πάνω από 20°C και οι πληθυσμοί μεγάλοι μιας και τότε έχει τη μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα.

Συνολικά γίνονται γύρω στις 3-4 επεμβάσεις με 250-500 άτομα κάθε φορά, με τον ίδιο τρόπο που χρησιμοποιούμε και για τον *Dacnusa sibirica*.

### **iii. Παράσιτα και αρπακτικά αφίδων**

#### **A) *Aphidoletes aphidimyza* (Rondani)**

#### **Συστηματική κατάταξη ή ταξινόμηση**

Το αφιδοφάγο αυτό έντομο ανήκει στην τάξη Diptera και στην οικογένεια Cecidomyiidae. Η πρώτη λεπτομερής περιγραφή δόθηκε το 1847 από τον Ιταλό διπτερολόγο Camillo Rondani, ο οποίος του έδωσε το όνομα *Cecidomyia aphidimyza*. Έκτοτε απέκτησε πολλά ονόματα μέχρι να καταλήξει στο σημερινό του.

## Ξενιστές

Αν και οι προνύμφες των περισσότερων ειδών της οικογένειας Cecidomyiidae είναι φυτοφάγες, οι προνύμφες του *Aphidoletes aphidimyza* είναι αποκλειστικά αφιδοφάγες. Παλαιότερα πίστευαν ότι κάθε είδος κηκιδόμυγας μπορούσε να τρέφεται αποκλειστικά με ένα μόνο είδος αφίδας. Εξαιτίας αυτού του γεγονότος το *Aphidoletes aphidimyza* απέκτησε πολλά ονόματα, μιας και τρέφεται με πολλά διαφορετικά είδη αφίδων.

Μετά το Β' Παγκόσμιο πόλεμο όμως αποδείχθη ότι μπορούσε να τρέφεται με 61 είδη, πολλά από τα οποία είναι σπουδαίοι εχθροί καλλιεργούμενων φυτών όπως το *Aphis gossypii*, *A.fabae*, *A.pomi*, *Myzus persicae*, *Brevicoryne brassicae*, *rachycaudus helichrysi*, *Macrosiphum euphorbiae* και *Phorodon humuli*.

## Μορφολογία – Βιολογία

Το *Aphidoletes aphidimyza* για να συμπληρώσει την ανάπτυξή του περνά από τα στάδια του ωού, προνύμφης, νύμφης και ακμαίου.

Τα ωά έχουν λαμπερό πορτοκαλοκίτρινο χρώμα και λεία επιφάνεια. Εναποτίθενται μεμονωμένα ή σε ομάδες μεταξύ των αφίδων της αποικίας ή και κάτω από αυτές. Μετά από 3 με 4 μέρες εκκολάπτονται οι προνύμφες. Έχουν 0,3 mm μήκος και είναι σχεδόν διαφανείς με



Εικ. Ακμαίο του *Aphidoletes aphidimyza*

πορτοκαλί χρώμα. Αρχικά τρέφονται με μελιτώματα, αλλά γρήγορα αρχίζουν να τρέφονται με αφίδες. Το χρώμα τους μπορεί να αλλάξει σε κίτρινο, κόκκινο, καφέ ή και γκρι ανάλογα με την τροφή τους. Όταν έχουν αναπτυχθεί πλήρως έχουν 2,5 mm μήκος και έχουν περάσει από 3 ή 4 στάδια.

Μετά το τέλος της ανάπτυξής τους πέφτουν στο έδαφος, εισέρχονται σε βάθος 1–3 cm και σχηματίζουν βομβόκιο. Αυτό είναι επίμηκες, με διαστάσεις 1,8mm μήκος και 0,7mm πλάτος και καστανού χρώματος ενώ η νόμφη είναι 1,4mm μήκος και 0,5mm πλάτος.

Αποτελείται από μακριές κολλώδεις ίνες πάνω στις οποίες εξωτερικά, κολλούν κόκκοι άμμου, εκδύματα αφίδων, εκκρίματα κ.λ.π.

Στην περίπτωση καλλιέργειας σε υπόστρωμα ( π.χ. rockwool) όπου το έδαφος είναι καλυμμένο με πλαστικό και δεν μπορούν οι προνύμφες να εισχωρήσουν μέσα του, το ποσοστό θνησιμότητας κατά τη νόμφωση είναι υψηλό.

Τα ακμαία έχουν μήκος 2,5mm, ενώ το θήλυ έχει άνοιγμα πτερύγων 5-3,5mm. Είναι λεπτοφυή με μακριά πόδια και χρώμα που κυμαίνεται μεταξύ κόκκινου και καστανού. Οι κεραίες των αρρένων είναι γκριζες, μακριές και φέρουν μακριές τρίχες και κεκαμμένες προς τα πίσω, ενώ των θηλέων είναι σκοτεινότερου χρώματος, κοντύτερες και πιο παχιές.

Είναι δραστήρια μόνο το σούρουπο και το βράδυ, την ημέρα αναπαύονται σε προφυλαγμένες θέσεις ανάμεσα στα φυτά. Συνήθως κρέμονται σε ιστούς, χαμηλά πάνω και στη συνέχεια ψάχνουν για κάποιο άλλο σημείο να αναπαυθούν.

Η σύζευξη γίνεται μετά το σούρουπο. Αφού το *Aphidoletes aphidimyza* είναι αμφιγονικό θα πρέπει να γίνει οπωσδήποτε σύζευξη για να επακολουθήσει ωοτοκία. Εκκολάπτονται άρρενα και θήλεα άτομα.

Η ωοθεσία γίνεται συνήθως σε σημεία όπου υπάρχουν πολλές αφίδες συγκεντρωμένες (αποικία) και στο κάτω μέρος του φύλλου. Προτιμώνται τα κατώτερα φύλλα, πιθανόν γιατί εκεί έχει λιγότερο φως και περισσότερη υγρασία. Ο αριθμός των ωών που εναποτίθενται εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από το μέγεθος της αποικίας, έτσι ώστε σε φυτά μη προσβεβλημένα να μην εναποτίθενται καθόλου αυγά.

Επίσης εξαρτάται από τις κλιματικές συνθήκες, το ποσό των θρεπτικών ουσιών που έχει αποθηκεύσει το θήλυ στο σώμα του ως προνύμφη και την ποσότητα μελιτωμάτων που καταναλώνει ως ακμαίο. Ειδικά ο τελευταίος



παράγοντας παίζει μεγάλο ρόλο. Η ωοτοκία έχει μεγαλύτερη ένταση κατά τις πρώτες 2-4 ημέρες της ενηλικίωσης του θήλεως.

Στη φύση το *Aphidoletes aphidimyza* διαχειμάζει ως προνύμφη σε διάπαυση μέσα σε βομβύκιο και νυμφώνεται την άνοιξη. Στο θερμοκήπιο αυτή η περίοδος είναι πιο σύντομη. Αρχίζει στα τέλη Σεπτεμβρίου και τελειώνει νωρίς την άνοιξη. Η είσοδος στη διάπαυση είναι αποτέλεσμα της διάρκειας της φωτοπεριόδου και της θερμοκρασίας.

Η κρίσιμη διάρκεια φωτόφασης στους 20<sup>0</sup>C κυμαίνεται από 15,5–17 ώρες, ενώ για μικρότερες θερμοκρασίες γίνεται ακόμα πιο μικρή. Οι υψηλές θερμοκρασίες στο θερμοκήπιο μπορούν να καθυστερήσουν το φαινόμενο για αρκετό διάστημα. Αναφέρεται ότι η διάπαυση προκαλείται στο τελευταίο προνυμφικό στάδιο μια μέρα πριν την κατασκευή του βομβυκίου και στο στάδιο του βομβυκίου.

### **Διατροφική συμπεριφορά**

Οι προνύμφες του *Aphidoletes aphidimyza* επιτίθενται στις αφίδες τρυπώντας με τα στοματικά τους μόρια συνήθως κάποιο τμήμα των ποδιών τους και εγχέουν μια τοξική ουσία στο σώμα τους η οποία παραλύει τα θύματα σε διάστημα 2 λεπτών. Η ουσία αυτή παράγεται από τους σιελογόνους αδένες και σε δέκα λεπτά προκαλεί διάλυση του εσωτερικού των αφίδων.

Τότε οι προνύμφες τις τρυπούν, συνήθως στο στήθος και απομυζούν το εσωτερικό τους έως ότου τις αδειάσουν. Τα νεκρά σώματα μένουν συνήθως προσκολλημένα με τα στοματικά τους μόρια και κρέμονται από τα φύλλα παίρνοντας καφέ ή μαύρο χρώμα.

Ο αριθμός των αφίδων που καταναλώνεται εξαρτάται από τη θερμοκρασία, τη σχετική υγρασία, το είδος και το στάδιο ανάπτυξης των αφίδων.

Γενικά καταναλώνονται 10-100 άτομα από κάθε προνύμφη, εκ των οποίων οι μισές κατά το τελευταίο στάδιο της ανάπτυξης της. Στην περίπτωση που υπάρχει αφθονία θηραμάτων, τότε ο αριθμός των θυμάτων αυξάνεται γιατί αυτά δεν μυζώνται πλήρως.

Ο χρόνος που χρειάζεται για την πλήρη απομύζηση εξαρτάται από την πείνα του αρπακτικού, την ηλικία του και το μέγεθος της αφίδας και κυμαίνεται από αρκετά λεπτά έως λίγες ώρες.

### **Βιολογικός έλεγχος**

Το *Aphidoletes aphidimyza* εφαρμόζεται για τον έλεγχο των αφίδων στα θερμοκήπια. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα πειραμάτων που έχουν γίνει σε πολλά μέρη του κόσμου (Ολλανδία, Φιλανδία, Σοβ. Ένωση, Η.Π.Α., Καναδάς κ.λ.π.), έχει καταπολεμήσει ικανοποιητικά το *Aphis gossypii* σε καλλιέργειες αγγουριάς αλλά και άλλων ειδών, εισαγωγές που γίνονται μόλις διαπιστωθεί η ύπαρξη προσβολής στο θερμοκήπιο. Είναι ιδιαίτερα χρήσιμο στις περιπτώσεις ύπαρξης αποικιών του *A.gossypii* και φροντίζουμε να το εισάγουμε κοντά σε αυτές.

Όταν πια αργά το φθινόπωρο έχουμε μείωση των πληθυσμών λόγω διάπαυσης θα πρέπει να χρησιμοποιήσουμε και παράσιτα όπως τα *Aphidius colemani* και *A.matricariae* διότι το *Aphidoletes aphidimyza* σε συνθήκες χαμηλής θερμοκρασίας και μικρών φωτοπεριόδων πέφτει σε διάπαυση.

Τέλος, θα πρέπει να σημειωθεί ότι η ευαισθησία των προνυμφών του *Aphidoletes aphidimyza* στο pirimicarb (pirimor), σε συνδυασμό με την ανθεκτικότητα της *Aphis gossypii* κάνει αδύνατη τη χρήση του κατά τη διάρκεια της βιολογικής καταπολέμησης.

Οι εισαγωγές του αρπακτικού γίνονται κάθε 8-10 ημέρες με 1000 άτομα/στρ. και μέχρι να παρουσιαστεί μεγάλος αριθμός προνυμφών.

## **B) *Aphidius colemani* (Vier)**

### **Συστηματική κατάταξη ή ταξινόμηση**

Το παράσιτο αυτό ανήκει στο είδος *Aphidius colemani* (Vier), υποοικογένεια Aphidiinae της οικογένειας Braconidae, της τάξης Hymenoptera.

### **Ξενιστές**

Παρασιτεί τα ακμαία και νύμφες αρκετών ειδών αφίδων, μεταξύ των οποίων και αυτών που δημιουργούν σοβαρά προβλήματα στις καλλιέργειες υπό κάλυψη, όπως *Myzus persicae* και *Aphis gossypii*.

### **Μορφολογία – Βιολογία**

Το *Aphidius colemani* για να συμπληρώσει την ανάπτυξή του περνά από τα στάδια του ωού, προνύμφης, νύμφης και ακμαίου. Τα τρία πρώτα στάδια τα περνά μέσα στο σώμα της αφίδας.

Από το ωό εκκολάπτεται η προνύμφη που τρέφεται από τα εσωτερικά όργανα της αφίδας. Αφού περάσει 4 προνυμφικά στάδια νυμφώνεται. Λίγο πριν τη νύμφωση προνύμφη κόβει ένα μικροσκοπικό τεμάχιο από την επιδερμίδα της αφίδας και το προσηλώνει στην επιφάνεια του φύλλου με έκκριση μεταξώδους ουσίας.

Έτσι, όταν το παράσιτο περάσει στο στάδιο της pupa, η αφίδα παίρνει τη μορφή μούμιας κολλημένης στο φύλλο. Αποκτά δηλαδή ένα δερματώδες σκούρο

κέλυφος, το οποίο και τρυπά το παράσιτο, καθώς εξέρχεται δημιουργώντας μια χαρακτηριστική οπή.

Τα ακμαία που εξέρχονται ζευγαρώνουν την επόμενη μέρα. Έχουν μέγεθος που ποικίλει από 1-4 mm ανάλογα με τον ξενιστή και χρώμα μαύρο ή σκούρο καστανό.

Τα θήλεα ωοτοκούν στο σώμα των αφίδων. Τοποθετούν μόνο ένα ωό σε κάθε αφίδα, καθώς μπορούν να αναγνωρίζουν τα ήδη παρασιτισμένα άτομα. Μπορούν να παράγουν μερικές εκατοντάδες ωά, τα οποία και τοποθετούν στο σώμα των ξενιστών τους με χαρακτηριστικό τρόπο.

Έτσι το θήλυ που θα έρθει σε επαφή με την κατάλληλη αφίδα, στέκεται με τα πόδια τεντωμένα προς τα έξω και φέρνει τον ωοθέτη μπροστά, διπλώνοντας το σώμα του, κάτω από το θώρακα και ανάμεσα στα μπροστινά πόδια και διατρυπά με αυτόν το σώμα της αφίδας εναποθέτοντας μέσα το ωό.

Ο συνολικός χρόνος ανάπτυξης μιας γενεάς εξαρτάται από τις συνθήκες του περιβάλλοντος και κύρια από τη θερμοκρασία που κυμαίνεται στις δύο με τρεις εβδομάδες.

Κατά τη διάρκεια του χειμώνα το έντομο έχει την ικανότητα να διαχειμάζει και έξω από το θερμοκήπιο και να έχουμε έτσι είσοδο κατά την άνοιξη φυσικών πληθυσμών.

## **Παρασιτισμός**

Παρασιτεί τόσο τα ακμαία άτομα όσο και τις νύμφες, οι αφίδες που προσβάλλει δεν πεθαίνουν αμέσως, αλλά συνεχίζουν να ζουν για κάποιο διάστημα κατά το οποίο καταναλώνουν περισσότερη τροφή και παράγουν περισσότερα μελιτώματα, ενώ είναι δυνατόν και να γεννήσουν μερικές νύμφες. Ακόμα μένουν ικανές και για μετάδοση ιώσεων για αρκετό καιρό.

Το *Aphidius colemani* εκτός από τον παρασιτισμό προσφέρει στην αντιμετώπιση των αφίδων και μια ακόμα υπηρεσία. Έτσι, όταν το θήλυ αναζητεί κατάλληλους ξενιστές ή το άρρεν κατάλληλο για σύζευξη θήλυ παρενοχλούν τις αποικίες των αφίδων.

Αντιδρώντας στην παρενόχληση αυτή οι αφίδες παράγουν μια προειδοποιητική φερομόνη που λειτουργεί σαν συναγερμός για όλο τον πληθυσμό. Αποτέλεσμα αυτού του γεγονότος είναι να εγκαταλείπουν τα φύλλα, πέφτοντας στο έδαφος ή πετώντας, με συνέπεια να πεθαίνουν πολλές από αυτές.



**Εικ.** Παρασιτισμός αφίδας από το *Aphidius colemani*

### Βιολογικός έλεγχος

Η ιδιότητα του *Aphidius colemani* να έχει μικρό βιολογικό κύκλο και σχετικά μεγάλο αναπαραγωγικό δυναμικό ειδικά κατά την περίοδο της άνοιξης, που δίνει το προβάδισμα ανάμεσα στα παράσιτα των αφίδων και ειδικά του *A. gossypii*.

Η επίδρασή του δεν είναι μόνο άμεση, θανατώνοντας τελικά τον ξενιστή του αλλά και έμμεση, διαταράσσοντας τη ζωή της αποικίας.

Η ποσοτική επίδραση που ασκεί στους πληθυσμούς των αφίδων δεν θα πρέπει να εκτιμάται μόνο από τον αριθμό των ήδη νεκρών

πάνω στα φύλλα ατόμων γιατί πολλές από τις παρασιτισμένες αφίδες αφήνουν τα φυτά πριν μумιοποιηθούν, με αποτέλεσμα να μην μπορεί να εκτιμηθεί σωστά ο βαθμός παρασιτισμού για τον υπολογισμό αυτό υπάρχουν ειδικές μέθοδοι που μπορούν να χρησιμοποιηθούν.



**Εικ.** Παρασιτισμένες αφίδες από τις οποίες θα βγει το *Aphidius colemani*

Το *Aphidius colemani* μπορεί να χρησιμοποιηθεί μαζί με το *A.aphidimyza* για την αποτελεσματική αντιμετώπιση αφίδων σχεδόν όλο το έτος, μιας και έχει την ιδιότητα να δίνει λύσεις τις εποχές του έτους που το *A.aphidimyza* υστερεί (άνοιξη και φθινόπωρο).

Αρχίζουμε τις εξαπολύσεις με 500 άτομα/στρ. και κάνουμε τρεις εξαπολύσεις ανά 10 ημέρες. Παρακολουθούμε στη συνέχεια τον παρασιτισμό.

Διασκορπίζουμε το *Aphidius colemani* ομοιόμορφα σε όλο το θερμοκήπιο τοποθετώντας το πάνω σε χαρτί ή φύλλο αγγουριού στην επιφάνεια του εδάφους κοντά στη σταγόνα, προσέχοντας να μην πέφτει νερό πάνω στο χαρτί ή στο φύλλο. Πρέπει ακόμα να προσέχουμε τα μυρμήγκια τα οποία τρώνε τις ‘μούμιες’.

#### **iv. Αρπακτικά θριπών**

##### **A) *Amblyseius cucumeris* (Oudemans)**

#### **Συστηματική κατάταξη ή ταξινόμηση**

Το άκαρι αυτό ανήκει στο είδος *Amblyseius cucumeris* (Oudemans) της οικογένειας Phytoseiidae, της τάξης των Acarina.

#### **Ξενιστές**

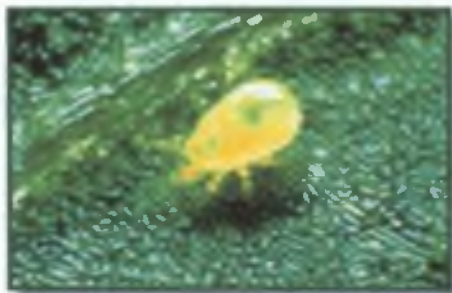
Το είδος αυτό είναι σχεδόν παμφάγο. Μπορεί να τραφεί με διάφορα είδη θριπών, αλλά και με άλλα ακάρεα αποθηκών ή αρπακτικά (μαζικές εκτροφές του

*A. cucumeris* γίνονται σε πληθυσμούς *Acarus siro* L. και *Tyrophagus putrescentiae* (Schrank).

### Μορφολογία – Βιολογία

Το *Amblyseius cucumeris* για να συμπληρώσει την ανάπτυξή του περνά από τα στάδια του ωού, πρωτονύμφης, δευτερονύμφης, τριτονύμφης και ακμαίου.

Τα ωά είναι ωοειδούς σχήματος, διαμέτρου 0,30mm, με μαργαριταρώδη λάμψη αρκετά έντονη. Εναποτίθενται στην κάτω επιφάνεια των φύλλων και συνήθως στις τρίχες που βρίσκονται δίπλα στο κεντρικό ή στα πλάγια νεύρα.



Εικ. Ακμαίο του *Amblyseius cucumeris*

Η πρωτονύμφη έχει 6 πόδια και παραμένει στο σημείο που εκκολάφθηκε χωρίς να έχει ανάγκη τροφής. Οι δευτερο-και τριτονύμφες αντίθετα είναι πολύ δραστήριες όπως επίσης και τα ακμαία και κινούνται συνεχώς σε αναζήτηση τροφής.

Οι μορφές αυτές έχουν 8 πόδια. Το ακμαίο είναι κίτρινο – ρόδινο και το σώμα του καλύπτεται από πολλές κοντές τρίχες. Τα πόδια του είναι σχετικά κοντά και το μέγεθος του είναι 0,50 mm περίπου.

Το *Amblyseius cucumeris* είναι αμφιγονικό και έτσι για την αναπαραγωγή επιβάλλεται σύζευξη, η οποία μάλιστα θα πρέπει να επαναληφθεί μερικές φορές.

Η ωοτοκία διαρκεί περίπου 20 ημέρες και μέσα σε αυτό το διάστημα ένα θήλυ μπορεί να γεννήσει 47 ωά στους 25-26<sup>0</sup>C ή 22 ωά στους 15 - 16<sup>0</sup>C. Αφού περάσει αυτό το διάστημα των 20 ημερών το θήλυ ζει μια ημέρα ακόμη και πεθαίνει την 22<sup>η</sup> ημέρα.

Ο συνολικός χρόνος ανάπτυξης μιας γενεάς εξαρτάται από τη θερμοκρασία, την υγρασία και το είδος και την ποσότητα τροφής που παρέχεται. Κυμαίνεται από 6-31 ημέρες.

Κατά τη διάρκεια του χειμώνα το *Amblyseius cucumeris* διαχειμάζει ως γονιμοποιημένο θήλυ σε διάπαυση. Σε διάπαυση εισέρχεται αργά το φθινόπωρο όταν υπάρξουν οι κατάλληλες συνθήκες θερμοκρασίας και φωτοπεριόδου. Έτσι σε φωτοπερίοδο 8-6 ώρες (φώς/σκότος) έχοντας θερμοκρασία ημέρας 22°C και θερμοκρασία νύχτας 15°C εισέρχεται σε διάπαυση ποσοστό 100% των ακάρεων.

Ενώ όσο η θερμοκρασία νύχτας πλησιάζει τους 21°C το ποσοστό τείνει στο 0%. Ευαίσθητα σε αυτές τις συνθήκες είναι μόνο τα ατελή στάδια του ακάρεως.

Ακμαία που βρισκόντουσαν σε συνθήκες μη ευνοϊκές για διάπαυση και ωοτοκούσαν κανονικά όταν μεταφέρθηκαν σε συνθήκες κατάλληλες για είσοδο σε διάπαυση συνέχισαν να μένουν εν ενεργεία.

### **Διατροφική συμπεριφορά**

Το αρπακτικό αυτό άκαρι επιτίθεται στους θρίπες διατρυπά το σώμα τους και ρουφά το εσωτερικό.

Οι προνύμφες των θριπών συνήθως προσπαθούν να ξεφύγουν και αμύνονται χρησιμοποιώντας την κοιλιά τους. Αποτέλεσμα αυτού του γεγονότος είναι οι μεγαλύτερες νύμφες να ξεφεύγουν. Ακόμα για την άμυνα τους εκκρίνουν ένα υγρό υλικό που μολύνει το *Amblyseius cucumeris* και το αναγκάζει να σταματήσει την επίθεση μέχρις ότου καθαρίσει το σώμα του.

Έτσι η διαθεσιμότητα κατάλληλων θυμάτων μπορεί να ποικίλει και να έχουμε περιπτώσεις όπου (π.χ. λόγω χημικής καταπολέμησης) το μεγαλύτερο ποσοστό του πληθυσμού των θριπών να είναι σε μη διαθέσιμη για το άκαρι κατάσταση.

Σε αυτή την περίπτωση θα πρέπει να υπάρχουν εναλλακτικές πηγές τροφής. Τέτοιες πηγές είναι άλλα ακάρεα και γύρη. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι σε



καλλιέργεια αγγουριού δεν υπάρχει γύρη για να συντηρηθεί ο πληθυσμός του αρπακτικού γιατί τα υβρίδια που χρησιμοποιούνται στις υπό κάλυψη καλλιέργειες αποτελούνται σχεδόν 100% από γύναικα φυτά.

### **Βιολογικός έλεγχος**

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα πειραμάτων σε διάφορα σημεία του κόσμου το *Amblyseius cucumeris* μπορεί να πετύχει ικανοποιητικό έλεγχο των πληθυσμών του *Thrips tabaci* σε διάφορες καλλιέργειες.

Έτσι στην πιπεριά όπου το *Amblyseius cucumeris* μπορεί να χρησιμοποιήσει τη γύρη των φυτών για τροφή μέχρι την εμφάνιση του παρασίτου, η πρόωπη εισαγωγή πληθυσμών του αρπακτικού επιτρέπει την ανάπτυξή τους σε τέτοιο βαθμό που αποκτούν έλεγχο στα παράσιτα από την πρώτη στιγμή της εμφάνισης του. Στο αγγούρι όμως που δεν υπάρχει γύρη αναγκαζόμαστε να κάνουμε εισαγωγές μεγάλων πληθυσμών (100.000 άτομα/στρέμμα) από την αρχή της καλλιέργειας μέχρις ότου αρχίσει να γίνεται εμφανής ο έλεγχος.

Έγκαιρες εισαγωγές μεγάλων ποσοτήτων είναι απαραίτητες ειδικά για την καλλιέργεια αγγουριού, για να ελεγχθεί ο θρίπας.

Κάνουμε δύο εισαγωγές με 10.000 άτομα ανά στρέμμα. Η τοποθέτηση του γίνεται στα πατόφυλλα ή κοντά στο έδαφος όπου υπάρχει υγρασία.

Η εισαγωγή του γίνεται συνήθως σε σακουλάκια από χαρτί που περιέχουν πίτυρο σιταριού, ξενιστές και αρπακτικά ακάρεα.

Τα σακουλάκια τα χρησιμοποιούμε όταν η υγρασία είναι πολύ χαμηλή. Με τα πλαστικά μπουκαλάκια θα πρέπει να γίνεται διασπορά του *Aphidoletes aphidimyza* σε όλα τα φυτά.

Το *Aphidoletes aphidimyza* προτιμάει να τρώει ατελείς μορφές και όχι ακμαία. Αν το μήκος της ημέρας είναι μικρό (λιγότερο από 11 ώρες) τότε το επόμενο προνυμφικό στάδιο θα πέσει σε διάπαυση.

## B) *Orius* sp.

### Συστηματική κατάταξη ή ταξινόμηση

Τα αρπακτικά αυτά έντομα ανήκουν σε διάφορα είδη: *O. insidiosus*, *O. majusculus*, *O. minutus*, *O. nigeru*. στην οικογένεια Anthrocoridae, της υποτάξης Heteroptera, των Hemiptera. Το κοινό τους όνομα είναι ανθοκόρες και στο εξωτερικό είναι γνωστοί ως predator bugs.

### Ξενιστές

Είναι σαρκοφάγα, αλλά και φυτοφάγα, οπότε ξενιστές τους αποτελούν εκτός από τους θρίπες, τις αφίδες, τα ακάρεα και τα λεπιδόπτερα (τρέφονται με τα ωά τους) και φυτά όπως η πιπεριά, τα άνθη της οποίας μπορούν να επιβιώσουν και να αναπτυχθούν σε μεγάλους πληθυσμούς τρεφόμενοι με γύρη.

### Μορφολογία – Βιολογία

Για να συμπληρώσουν την ανάπτυξή τους περνούν από επτά στάδια: ωό, πρώτο έως πέμπτο νυμφικό στάδιο και ακμαίο.

Το ωό είναι επίμηκες, αρχικά άχρωμο αλλά αργότερα γαλακτώδες, μήκους 0,4 mm και πλάτους 0,13 mm.

Μερικές ημέρες μετά από την ωοθεσία από τα ωά εκκολάπτονται. Οι νύμφες πρώτου σταδίου, οι οποίες είναι γυαλιστερές κα άχρωμες στην αρχή, αλλά λίγες ώρες μετά αποκτούν κίτρινο χρωματισμό. Οι νύμφες δευτέρου και τρίτου σταδίου

φέρουν καταβολές πτερύγων που μόλις διακρίνονται. Οι πτέρυγες αυτές είναι ευδιάκριτες στο πέμπτο στάδιο.

Μετά από 12 έως 34 ημέρες από το πέμπτο νυμφικό στάδιο εξέρχεται το ακμαίο, το οποίο αρχικά έχει κίτρινο χρωματισμό, αλλά αποκτά μετά από λίγες ώρες τον κανονικό του χρωματισμό.

Είναι σκούρο καφέ έως μαύρο, με ανοιχτόχρωμες γκριζες κηλίδες. Το άρρεν μοιάζει στην εμφάνιση με το θήλυ αν και λίγο πιο στενό. Το μέγεθος κυμαίνεται από 2-3,4 mm.

Πολύ σύντομα μετά την εμφάνιση τους τα ακμαία συζευγνύονται και 2 με 3 ημέρες μετά τη γονιμοποίηση αρχίζει η ωοτοκία. Το *O. insidiosus* γεννά περίπου 130 ωά, ενώ το *O. minutus* 30-40. Ο ρυθμός ωοτοκίας είναι 10-12 ωά την ημέρα για κάθε θήλυ. Τα ωά αυτά εναποτίθενται στα φύλλα, στα κύρια νεύρα ή τον μίσχο, ή στα άνθη.



Εικ. Τέλειο του *Orius insidiosus*

Είναι χαρακτηριστικό ότι εισάγονται μέσα στους φυτικούς ιστούς και για αυτό είναι δύσκολο να παρατηρηθούν. Συνήθως τοποθετούνται μεμονωμένα, αλλά μπορούν να βρεθούν και σε σωρούς.

Ο συνολικός χρόνος ανάπτυξης εξαρτάται κυρίως από τη θερμοκρασία και την τροφή και λιγότερο από την υγρασία, την καλλιέργεια και το μήκος ημέρας.

Κατά τη διάρκεια του χειμώνα τα είδη του γένους *Orius* διαχειμάζουν στη μορφή του γονιμοποιημένου θήλεως. Από τα μέσα του φθινοπώρου, ψάχνουν για καταφύγια στους φλοιούς δένδρων, σε διάφορα φυτά, σε προφυλαγμένες θέσεις μες το θερμοκήπιο όπου πέφτουν σε διάπαυση. Την άνοιξη διακόπτουν την διάπαυση και επαναδραστηριοποιούνται.

## Κατανάλωση θριπών από *Orius*

Όταν μια νύμφη ή ακμαίο *Orius* συλλάβει έναν θρίπα τότε τον συγκρατεί με τα μπροστινά πόδια χωρίς να κινείται και τον διατρυπά με τα στοματικά του μόρια που έχουν τη μορφή στυλέτου.

Στη συνέχεια απομυζά την αιμολέμφο και διάφορους ιστούς μέχρι να τον «αδειάσει» τελείως. Το ίδιο κάνει και με άλλα έντομα, αλλά και ακάρεα. Όταν υπάρχουν άφθονα θηράματα, τότε σκοτώνει περισσότερα από όσα πραγματικά χρειάζεται για να τραφεί.



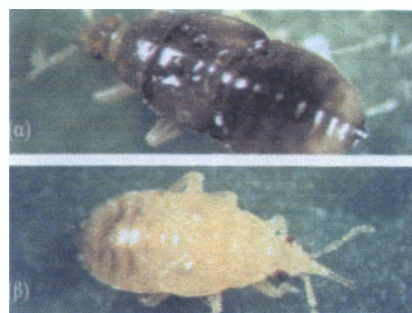
Εικ. *Orius* sp. εναντίον *Thrips tabaci*

## Βιολογικός έλεγχος

Το *Orius* αποτελεί εξαιρετικό παράγοντα ελέγχου των θριπών, ειδικά σε καλλιέργειες όπου υπάρχει γύρη για να τραφεί και να αναπτυχθεί, πριν ακόμα παρουσιαστούν οι θρίπες. Σε καλλιέργειες που δεν έχουν γύρη, όπως στο αγγούρι, η αποτελεσματικότητά του δεν είναι τόσο μεγάλη.

Κάνουμε εξαπολύσεις του εντόμου όταν παρατηρήσουμε αυξημένους πληθυσμούς θριπών και σε συνδυασμό με το *A. cucumeris*.

Κάνουμε δύο-τρεις εξαπολύσεις με 500-1000 άτομα *Orius* ανά στρέμμα.



Εικ. Νύμφες του *Orius* spp.

## **v. Αρπακτικά τετράνυχων**

Αρκετά ακάρεα αρπακτικά των τετράνυχων έχουν δοκιμαστεί σε διάφορες χώρες για το βιολογικό έλεγχο αυτών. Αυτό που χρησιμοποιείται κατά κόρον και διατίθεται ευρέως σε εμπορική κλίμακα είναι το *Phytoseiulus persimilis*.

### **A) *Phytoseiulus persimilis***

#### **Συστηματική κατάταξη ή ταξινόμηση**

Το είδος *Phytoseiulus persimilis* ανήκει στη οικογένεια Phytoseiidae, της τάξης των Acarina.

#### **Ξενιστές**

Τρέφεται σχεδόν αποκλειστικά με ακάρεα που ανήκουν στην οικογένεια *Tetranychidae*. Στην περίπτωση που δεν υπάρχουν κατάλληλα θηράματα τρέφεται για μικρό χρονικό διάστημα με νέκταρ και νερό, ενώ επίσης οδηγείται εύκολα στον κανιβαλισμό.

#### **Μορφολογία – Βιολογία**

Το *Phytoseiulus persimilis* για να συμπληρώσει την ανάπτυξή του περνά από τα στάδια του ωού, πρωτονύμφης, δευτερονύμφης, τριτονύμφης και ακμαίου.

Τα ωά είναι κατά τη στιγμή της ωοτοκίας ροδίνου χρώματος, διάφανα, ενώ αργότερα σκουραίνουν. Έχουν ελλειψοειδές σχήμα και μέγεθος 0,30 mm περίπου. Εναποτίθενται συνήθως κοντά ή μέσα στις αποικίες των τετράνυχων.

Η πρωτονύμφη έχει 3 ζευγάρια πόδια και παραμένει αδρανής χωρίς να τρέφεται. Η δευτερονύμφη αντίθετα έχει 4 ζευγάρια πόδια και είναι ιδιαίτερα δραστήρια κατά την αναζήτηση τροφής, όπως και η τριτονύμφη.

Το ακμαίο έχει χαρακτηριστικό έντονο κόκκινο – πορτοκαλί χρώμα και μακριά πόδια. Το μέγεθός του είναι περίπου 0,50mm. Είναι ιδιαίτερα γρήγορο και δραστήριο κυρίως στις μέτρια υψηλές θερμοκρασίες.



Εικ. Τέλειο του *Phytoseiulus persimilis*

Το είδος αυτό είναι αμφιγονικό με αναλογία θηλέων:αρρένων 4:1 ενώ η σύζευξη γίνεται αρκετές φορές και γονιμοποιεί το θήλυ για όλη τη διάρκεια της ζωής του.

Ο ρυθμός ωοτοκίας εξαρτάται από παράγοντες όπως θερμοκρασία, υγρασία και αριθμός συλληφθέντων θηραμάτων ενώ συνεχίζεται μέχρι το θήλυ να συμπληρώσει το μέγιστο αριθμό για τις παρούσες συνθήκες ή μέχρι να πεθάνει λόγω γήρατος.

Ο μέγιστος αριθμός ωών για θερμοκρασία 17°C – 28°C είναι 60. Ο συνολικός χρόνος ανάπτυξης μίας γενεάς εξαρτάται από τη θερμοκρασία και την υγρασία.

Σε υψηλές θερμοκρασίες και υγρασία 60% ή χαμηλότερη έχουμε μειωμένο ρυθμό ανάπτυξης και αρνητική επίδραση στην εκκόλαψη των ωών.

Κατά τη διάρκεια του χειμώνα το *Phytoseiulus persimilis* δεν μπορεί να επιζήσει και εξαφανίζεται από την καλλιέργεια, γεγονός που επιβάλλει την τεχνητή επανεισαγωγή των άνοιξη.

## Διατροφική συμπεριφορά

Όπως είπαμε προηγουμένως στο στάδιο της πρωτονύμφης το άκαρι δεν τρέφεται καθόλου. Αντίθετα στα στάδια της δευτερο- και τριτονύμφης τρέφεται με ωά, πρωτονύμφες και δευτερονύμφες του τετράνυχου. Ως ακμαίο τρέφεται με όλα τα στάδια ανάπτυξής του τετρανύχου.

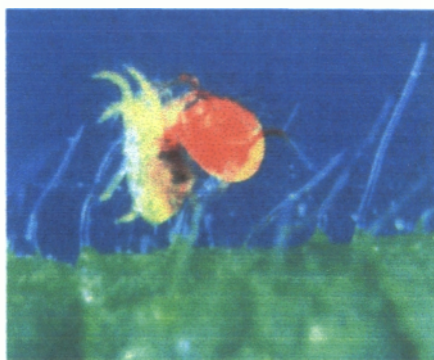
Ιδιαίτερα αποτελεσματικά στην καταδίωξη του τετρανύχου είναι τα θήλα ατόμα.

Αυτό συμβαίνει γιατί χρησιμοποιούν την τροφή που παίρνουν όχι μόνο για το μεταβολισμό τους αλλά και για να καλύψουν τις ανάγκες φωτοκίας. Ανάγκες οι οποίες είναι πολύ μεγάλες μιας και ένα θήλυ μέσα σε μια ημέρα φωτοκεί ωά συνολικού βάρους ίσου με αυτού του σώματός του.

Η συνολική ποσότητα που καταναλώνει εξαρτάται από το πλήθος των θηραμάτων, τη θερμοκρασία και την υγρασία. Έτσι αύξηση της θερμοκρασίας μέχρι τους 30°C προκαλεί μεγαλύτερη κατανάλωση, ενώ περαιτέρω αύξηση οδηγεί σε ελάττωση και τέλος σε μηδενική κατανάλωση μετά τους 35°C.

Άριστη θερμοκρασία είναι μεταξύ 15 - 24°C. Τότε ένα ακμαίο δύναται να τραφεί από 5 ακμαία ή 20 νεαρές νύμφες και ωά.

Σε συνθήκες σχετικής υγρασίας 60% και κάτω έχουμε ελάττωση του ρυθμού κατανάλωσης τετράνυχων. Ενώ στην περίπτωση έλλειψης κατάλληλων θηραμάτων το άκαρι οδηγείται σε κανιβαλισμό.



Εικ. *Phytoseiulus persimilis*  
εναντίον *Tetranychus urticae*

## Βιολογικός έλεγχος

Από την πρώτη εφαρμογή του *Phytoseiulus persimilis* το 1965 στην Ολλανδία μέχρι σήμερα έχει επιτευχθεί σχεδόν πλήρης έλεγχος του τετράνυχου σε πολλές καλλιέργειες σε διάφορες περιοχές του κόσμου.

Ο έλεγχος αυτός οφείλεται στον σχεδόν διπλάσιο ρυθμό ανάπτυξης του αρπακτικού σε σχέση με το θήραμα και τον ταχύτερο ρυθμό εξάπλωσης του στο θερμοκήπιο. Είναι δε τόσο αποτελεσματικός, ώστε να μειώνει και την ικανότητα του αρπακτικού για επιβίωση.

Η εισαγωγή του *Phytoseiulus persimilis* γίνεται μόλις εμφανισθούν οι πρώτες χλωρωτικές κηλίδες.

Τοποθετούμε 3000-12000 άτομα/στρ. ανάλογα με την περίπτωση, 6-8 άτομα *Phytoseiulus persimilis* ανά τετραγωνικό μέτρο στις εστίες και 1-2 άτομα ανά τ. μέτρο στο θερμοκήπιο.

Η εξαπόλυση στο αγγούρι γίνεται με τοποθέτηση πληθυσμού πάνω στη φυλλική επιφάνεια.

Ένας τρόπος για να μεταφέρουμε το *Phytoseiulus persimilis* μέσα στο θερμοκήπιο είναι να κόβουμε τα φύλλα όπου έχει εγκατασταθεί και να τα τοποθετούμε σε φυτά που έχουν προσβολές από τετράνυχο. Η εργασία αυτή πρέπει να γίνεται με μεγάλη προσοχή γιατί υπάρχει ο κίνδυνος μαζί με το ωφέλιμο να μεταφέρεται και ο τετράνυχος. Γι'αυτό είναι προτιμότερο να κάνουμε νέες εισαγωγές *Phytoseiulus persimilis* και να αποφεύγεται η προηγούμενη διαδικασία.

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<sup>0</sup>C και η υγρασία μικρότερη του 60%, το *Phytoseiulus persimilis* δεν δουλεύει καλά και για το λόγο αυτό το θερμοκήπιο χρειάζεται ύγρανση.



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

### ΕΦΑΡΜΟΣΙΜΗ ΚΑΙ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΗ

Η διάδοση της ολοκληρωμένης καταπολέμησης στην επαρχία Τριφυλίας φαίνεται στον παρακάτω πίνακα:

ΕΤΟΣ	1995	1996	1997	1998	1999
ΕΚΤΑΣΗ	40	45	65	70	92,895
ΑΡΙΘ.ΠΑΡΑΓΩΓΩΝ	12	12	14	20	26

Οι παραγωγοί σταδιακά συνειδητοποιούν την ανάγκη προϊόντων απαλλαγμένων από φυτοφάρμακα και τείνουν σε νέες μεθόδους καταπολέμησης όπως είναι και η ολοκληρωμένη καταπολέμηση.

Συμπερασματικά θα πρέπει να επισημανθεί ότι σε γενικές γραμμές η μέθοδος της ολοκληρωμένης καταπολέμησης λειτουργεί θαυμάσια. Μπορεί να ελέγξει αποτελεσματικά όλους τους εχθρούς που παρουσιάζονται χωρίς να τους δώσει τα περιθώρια να ξεπεράσουν το όριο οικονομικής ζημιάς.

Όσον αφορά το κόστος της ολοκληρωμένης καταπολέμησης θα πρέπει να σημειωθεί η αρκετά μεγάλη διαφορά μεταξύ χημικής και ολοκληρωμένης καταπολέμησης.

Αυτή η διαφορά μπορεί να αντισταθμιστεί ως ένα βαθμό από τις λίγο μεγαλύτερες τιμές που μπορούν να επιτύχουν οι παραγωγοί για τα προϊόντα τους, ειδικά όταν αυτά διατίθενται σε κοινό ευαισθητοποιημένο στην ύπαρξη υπολειμμάτων φυτοφαρμάκων στις τροφές και στους κινδύνους που απορρέουν. Τέτοιο αγοραστικό κοινό υπάρχει στα μεγάλα αστικά κέντρα και δείχνει όλο και

πιο πρόθυμο να θυσιάσει περισσότερα χρήματα για να προμηθευτεί 'καθαρά προϊόντα'.

Επίσης, η διάδοση της μεθόδου σε ένα διαρκώς διευρυνόμενο μέρος της αγοράς, όπως και η ανάπτυξη και άλλων εταιριών παραγωγής βιολογικών και βιοτεχνολογικών προϊόντων εκτός της πρωτοπόρου Korper αναμένεται να δημιουργήσει πτωτικές τάσεις στις τιμές αυτών των προϊόντων προς όφελος του παραγωγού.

Πρέπει όμως να επισημάνουμε ότι η ολοκληρωμένη καταπολέμηση βρίσκεται ακόμα σε στάδιο εξέλιξης. Δεν είναι ευρέως γνωστή αλλά και η σήμανση από την Διεύθυνση Γεωργίας δεν επαρκεί ώστε να επιτευχθούν σημαντικές διαφορές στις τιμές σε σχέση με τα προϊόντα χημικής καταπολέμησης.

Σε τελική ανάλυση η ολοκληρωμένη καταπολέμηση μπορεί να είναι και εφαρμόσιμη και αποτελεσματική, ενώ οι προοπτικές της για το μέλλον είναι ιδιαίτερα καλές, μιας και έχει:

1. περιθώρια βελτίωσης της ικανότητας της να ελέγχει τους εχθρούς (παραγωγή νέων βιολογικών όπλων, διαρκώς αυξανόμενη έρευνα από ιδρύματα και νέες εταιρίες),
2. περιθώρια μείωσης του κόστους της (χαμηλότερες τιμές λόγω εμπορικού ανταγωνισμού, καλύτερη χρήση των ωφελίμων),
3. συνεχώς αυξανόμενη αποδοχή από το κοινωνικό σύνολο, τόσο όσον αφορά τους καλλιεργητές όσο και το καταναλωτικό κοινό.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Ηλιόπουλος, Α. 1993, **Στοιχεία Βιολογικής Γεωργίας-Βιοκαλλιέργειες** Τ.Ε.Ι. Καλαμάτας, σελ. 1-107.
- Κατόγιαννος, Β. και Κωβαίος, Δ. 1998 **Φυτοπροστατευτικά προϊόντα και ολοκληρωμένη καταπολέμηση εχθρών (εντόμων, ακάρεων) των καλλιεργειών.** Γεωργία και Κτηνοτροφία 9/1998, σελ. 157-160.
- Παπαδόπουλος, Ι. 1996 **Ολοκληρωμένη καταπολέμηση στα κηπευτικά υπό κάλυψη.** Υπουργείο Γεωργίας-Διεύθυνση Προστασία ς Φυτικής Παραγωγής, σελ. 1-109.
- Παρασκευόπουλος, Α. 1998 **Πρακτικά διημερίδας 'Βιολογικής γεωργίας',** Τ.Ε.Ι Καλαμάτας, σελ. 1-151
- Παρασκευόπουλος, Α., Μπέσσα, Σ. 1996 **Ολοκληρωμένη καταπολέμηση στα κηπευτικά υπό κάλυψη,** Υπουργείο Γεωργίας.
- Σγουρός, Σ. 1997 **ΔΗΩ.** Τεύχος Ιούλιος-Αύγουστος, σελ. 8-9
- Τουμπούκου, Α. 1997, **Γεωργική Τεχνολογία, Βιολογική Γεωργία,** σελ. 8-20
- Συνέντευξη με τον παραγωγό κ. Κανναβό Αριστοτέλη που έχει ενταχθεί στο πρόγραμμα της Ολοκληρωμένης Καταπολέμησης της Διεύθυνσης Γεωργίας Τριφυλίας.
- Συνέντευξη με τον παραγωγό κ. Καραβίτη Αντώνη που έχει ενταχθεί στο πρόγραμμα της Ολοκληρωμένης Καταπολέμησης της Διεύθυνσης Γεωργίας Τριφυλίας.