

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ (ΤΕΙ)

ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ

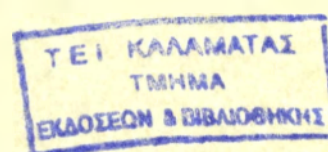
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΑΓΓΟΥΡΙΑΣ ΣΤΟ

ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟ

(Προοπτικές, Συνθήκες)



Πτυχιακή εργασία

του σπουδαστή: Τόφαλου Διονυσίου



ΚΑΛΑΜΑΤΑ 2007

**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ (ΤΕΙ)
ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ**

**ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΑΓΓΟΥΡΙΑΣ ΣΤΟ
ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟ
(Προοπτικές, Συνθήκες)**

**Πτυχιακή εργασία
του σπουδαστή: Τόφαλου Διονυσίου**

**Εισηγητής: Λιναρδόπουλος Χρίστος
Επιβλέπων καθηγητής: Αλεξόπουλος Αλέξης**

ΚΑΛΑΜΑΤΑ 2007

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ σελ.1

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο **ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΓΕΩΡΓΙΑ**

1.1. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ Ε.Ο.Κ. 2092/91 σελ.3
1.2. ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΒΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ σελ.4

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο **ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΗΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΟΙ** **ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ ΤΗΣ ΑΓΓΟΥΡΙΑΣ**

2.1. ΒΟΤΑΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ σελ.6
2.2. ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ ΑΓΓΟΥΡΙΑΣ σελ.7

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο **ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΦΡΟΝΤΙΔΕΣ ΣΤΟ ΣΠΟΡΕΙΟ ΚΑΙ** **ΣΤΟ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟ**

3.1. ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΦΡΟΝΤΙΔΕΣ ΣΤΟ ΣΠΟΡΕΙΟ σελ.15
 3.1.1. Συνθήκες ανάπτυξης των φυτών στο σπορείο σελ.15
 3.1.2. Περιποιήσεις στο σπορείο σελ.15
3.2. ΕΜΒΟΛΙΑΣΜΟΣ ΤΗΣ ΑΓΓΟΥΡΙΑΣ σελ.17
3.3. ΕΔΑΦΟΣ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ σελ.19
3.4. ΜΕΤΑΦΥΤΕΥΣΗ σελ.19

3.5. ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΤΩΝ ΦΥΤΩΝ ΣΤΟ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟ ..	σελ.20
.....	
3.6. ΕΔΑΦΟΚΑΛΥΨΗ	σελ.23
3.7. ΠΟΤΙΣΜΑ	σελ.23
3.8. ΥΠΟΣΤΥΛΩΣΗ ΤΗΣ ΑΓΓΟΥΡΙΑΣ	σελ.24
3.9. ΚΛΑΔΕΜΑ ΤΗΣ ΑΓΓΟΥΡΙΑΣ	σελ.26
3.10. ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ ΚΑΡΠΩΝ	σελ.27
3.11. ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΚΑΡΠΩΝ	σελ.28

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο

ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗΣ ΕΧΘΡΩΝ, ΑΣΘΕΝΕΙΩΝ ΚΑΙ ΖΙΖΑΝΙΩΝ ΤΗΣ ΑΓΓΟΥΡΙΑΣ ΣΤΟ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟ

4.1. ΕΝΤΟΜΟΛΟΓΙΚΟΙ ΕΧΘΡΟΙ	σελ.29
4.2. ΜΥΚΗΤΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ	σελ.56
4.3. ΒΑΚΤΗΡΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ	σελ.64
4.4. ΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ	σελ.66
4.5. ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ ΤΩΝ ΖΙΖΑΝΙΩΝ	σελ.72

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο

ΛΙΠΑΝΣΗ ΣΕ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΑΓΓΟΥΡΙΑΣ ΣΤΟ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟ

5.1. ΤΡΟΦΟΠΕΝΙΕΣ ΑΓΓΟΥΡΙΑΣ ΣΕ ΒΑΣΙΚΑ ΘΡΕΠΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	σελ.75
5.2. ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΑΛΑΤΟΤΗΤΑΣ ΣΤΗΝ ΑΓΓΟΥΡΙΑ	σελ.78
5.3. ΟΡΓΑΝΙΚΑ ΛΙΠΑΣΜΑΤΑ	σελ.79

5.3.1. Κοπριά	σελ.79
5.3.2. Χλωρή λίπανση	σελ.81
5.4. ΟΡΓΑΝΙΚΑ ΛΙΠΑΣΜΑΤΑ ΠΟΥ ΚΥΚΛΟΦΟΡΟΥΝ ΣΤΟ ΕΜΠΟΡΙΟ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΓΓΟΥΡΙΑ	σελ.83
5.5. ΛΙΠΑΝΣΗ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ ΤΟΥ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ	σελ.88
5.6. ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΑΠΟ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΑΝΟΡΓΑΝΩΝ ΛΙΠΑΣΜΑΤΩΝ ΣΤΗ ΣΥΜΒΑΤΙΚΗ ΓΕΩΡΓΙΑ	σελ.89

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6^ο

ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ – ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ

6.1. Η ΤΟΠΟΘΕΣΙΑ ΤΟΥ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ	σελ.91
6.2. ΤΥΠΟΣ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ	σελ.93
6.3. ΥΛΙΚΟ ΣΚΕΛΕΤΟΥ	σελ.94
6.4. ΥΛΙΚΟ ΚΑΛΥΨΗΣ	σελ.94
6.5. ΑΡΔΕΥΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ	σελ.96
6.6. ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΣ	σελ.97
6.7. ΔΡΟΣΙΣΜΟΣ	σελ.100
6.8. ΘΕΡΜΑΝΣΗ	σελ.101
6.9. ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ ΤΟΥ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ	σελ.103
.....	σελ.103
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	σελ.105
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	σελ.106

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το σημερινό μοντέλο αγροτικής παραγωγής που στηρίζεται στο χαμηλό κόστος και στην οικονομική ανταγωνιστικότητα, έχει στόχο την μεγιστοποίηση κερδών των μεγάλων αγροτικών εκμεταλλεύσεων και αγροτοβιομηχανικών συγκροτημάτων, είτε με την εκτεταμένη χρήση αγροχημικών λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων, είτε με τους γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς, τρόφιμα και ζωοτροφές, που τα τελευταία χρόνια αυξάνεται η χρήση τους όλο και περισσότερο.

Παρόλα αυτά υπάρχει η τάση για την εφαρμογή ενός μοντέλου γεωργίας που θα παράγει υγιεινά προϊόντα, βιολογικά και παραδοσιακά, θα στηρίζεται στη βιώσιμη ανάπτυξη και θα εξασφαλίζει στήριξη στους μικρομεσαίους αγρότες και στις οικογενειακές εκμεταλλεύσεις.

Σε αυτό το μοντέλο γεωργίας, εντάσσεται και η καλλιέργεια της αγγουριάς, της οποίας η καλλιεργητική τεχνική δε διαφέρει σε μεγάλο βαθμό από τη συμβατική, με τη μόνη διαφορά ως προς τη φυτοπροστασία και τη θρέψη. Συνδυάζει ένα ολοκληρωμένο σύστημα παραγωγής και διαχείρισης των προϊόντων της, προστατεύοντας το περιβάλλον σε όλα τα στάδια διαχείρισης του οικοσυστήματος και παράλληλα μειώνοντας τη χρήση χημικών ουσιών οι οποίες έχουν προκαλέσει προβλήματα στο φυσικό περιβάλλον και έχουν σοβαρές επιπτώσεις στην υγεία των αγροτικών πληθυσμών και των καταναλωτών.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο

ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΓΕΩΡΓΙΑ

Με τον όρο βιολογική ή οικολογική ή οργανική γεωργία, χαρακτηρίζουμε ένα σύστημα διαχείρισης και παραγωγής αγροτικών προϊόντων που στηρίζεται σε φυσικές διεργασίες, στη μη χρησιμοποίηση χημικών συνθετικών λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων και στη χρησιμοποίηση τεχνηκής παραγωγής. Όπως αμειψισπορά και η ανακύκλωση φυτικών και ζωικών υπολειμμάτων που διατηρούν τη φυσική ισορροπία και τη γονιμότητα του εδάφους (www.geocities.com/coumentakis/art06, 2006).

Αυτή η μέθοδος καλλιέργειας δείχνει το σεβασμό προς το φυσικό κόσμο, φυτά και ζώα, προστατεύει το περιβάλλον παράγοντας υγιεινά και νόστιμα προϊόντα, αξιοποιεί τις σύγχρονες κατακτήσεις της επιστήμης και της εμπορίας.

Η χημική γεωργία, θεωρείται ότι δεν αποτελεί πλέον μακροχρόνια βιώσιμη λύση, για τρεις βασικούς λόγους (www.geocities.com/coumentakis/art06, 2006):

- Ευθύνεται σε μεγάλο βαθμό για την ερημοποίηση των καλλιεργήσιμων εδαφών, καθώς καταστρέφει τους μικροοργανισμούς του εδάφους, οδηγώντας στην διάβρωση του.

- Στηρίζεται στην εντατική άρδευση.

- Εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τα καύσιμα, των οποίων τα αποθέματα εξαντλούνται με πολύ γρήγορους ρυθμούς.

Το αδιέξοδο της εντατικής χημικής γεωργίας σε λιπάσματα, φυτοφάρμακα, ορμόνες, επιτάσσει την επέκταση της οικολογικής γεωργίας. Με τον τρόπο αυτό δεν εξασφαλίζουμε μόνο την επιβίωση αλλά και την βελτίωση της ποιότητας της ζωής μας. Επιπλέον τα βιολογικά προϊόντα δεν περιέχουν συντηρητικά, πρόσθετα και διάφορες άλλες επιβλαβείς χημικές ουσίες στην σύνθεσή τους (www.geocities.com/coumentakis/art06, 2006).

Κάθε βιοκαλλιεργητής πρέπει να εφαρμόζει πρακτικές που προστατεύουν το περιβάλλον και ταυτόχρονα ευνοούν την αύξηση της παραγωγής, όπως είναι η αμειψισπορά, η χλωρή λίπανση, η χρήση κατάλληλων φυτικών υπολειμμάτων (κομπόστα) κ.α. (Επιτροπής, 2000).

1.1. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ Ε.Ο.Κ. 2092/91

Από το 1982 και μετά αρκετές χώρες, όπως η Γερμανία, η Γαλλία, η Ισπανία, η Ελβετία, η Ιαπωνία, η Αυστραλία κ.α., εξαιτίας της σταδιακής διάδοσης και ανάπτυξης της βιολογικής γεωργίας, άρχισαν να δημιουργούν παράλληλα και ανεξάρτητα εθνικές νομοθεσίες για την παραγωγή και τον έλεγχο των βιολογικώς παραγόμενων προϊόντων καθώς και μέτρα για την εμφάνιση αυτών των προϊόντων στην αγορά και μέτρα για την προστασία του καταναλωτή (Επιτροπής, 2000).

Εκτός από αυτές τις εθνικές νομοθεσίες η Διεθνής Ομοσπονδία Κινημάτων Βιολογικής Γεωργίας (IFOAM), είχε από το 1984 εκδώσει φυλλάδιο, όπου περιγράφονταν οι κανόνες παραγωγής φυτικών και ζωικών βιολογικών προϊόντων και τα μέτρα ελέγχου για τα νωπά και τα μεταποιημένα βιολογικά προϊόντα, κανόνες που σήμερα χρησιμοποιούνται διεθνώς και έχουν αναγνωριστεί από την κοινοτική νομοθεσία, αφού αποτέλεσαν τη βάση για τη σύνταξη του κοινοτικού κανονισμού. Οι κανόνες και τα μέτρα αυτά βελτιώνονται κάθε δύο χρόνια. Έτσι, η Ε.Ο.Κ. ετοίμασε ένα σχέδιο κανονισμού το 1988, που μετά από τριετή επεξεργασία στις ομάδες εργασίας της επιτροπής, πήρε την τελική του μορφή τον Ιούνιο του 1991 ως ΚΑΝ. Ε.Ο.Κ. Νο 2092/91 του συμβουλίου της 34^{ης} Ιουνίου και δημοσιεύθηκε στην επίσημη εφημερίδα των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων. Ο κανονισμός αυτός εναρμόνισε τα νομοθετικά πλαίσια των κρατών μελών όσο αφορά την παραγωγή, τη σήμανση και τους ελέγχους των βιολογικών προϊόντων καθώς και τις σχέσεις της Ε.Ε. με τις τρίτες χώρες παραγωγούς. Τον Αύγουστο του 1999 εισήχθησαν νέες ρυθμίσεις που αφορούσαν τα κυριότερα ζωικά προϊόντα και αποτελούν τον κανονισμό 1804/99. Γενετικά τροποποιημένοι οργανισμοί και προϊόντα που προέρχονται από αυτούς, ρητά εξαιρούνται από τις μεθόδους της βιολογικής παραγωγής. Το ευρωπαϊκό σήμα για τα βιολογικά προϊόντα καθιερώθηκε το 2000 και είναι προαιρετικό (Επιτροπής, 2000).

Κύριοι στόχοι του κανονισμού 2092/91 είναι (Επιτροπής, 2000):

- Η εγκαθίδρυση όρων δικαίου ανταγωνισμού των παραγωγών βιολογικών προϊόντων μέσα στην κοινότητα.
- Η βελτίωση της αξιοπιστίας των εν λόγω προϊόντων στα μάτια των καταναλωτών.

- Η διασφάλιση της ελεύθερης κυκλοφορίας των βιολογικών προϊόντων μέσα στην κοινότητα.
- Η προώθηση κατά αυτόν τον τρόπο μιας γεωργικής δραστηριότητας που μπορεί να συμβάλλει σε καλύτερη ισορροπία μεταξύ προσφοράς και ζήτησης των γεωργικών προϊόντων και του περιβάλλοντος.

1.2. ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΒΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ

Ως προς την παραγωγή και τη διακίνηση των τροφίμων, τα βιολογικά προϊόντα είναι αυτά που τηρούν τους αυστηρότερους κανόνες ασφαλείας και ποιότητας. Η αυθεντικότητα και η ποιότητα των προϊόντων βιολογικής καλλιέργειας, οι διαδικασίες και οι πρακτικές που εφαρμόζονται διέπονται στο σύνολο τους από την νομοθεσία της Ευρωπαϊκής Ένωσης, που ισχύει και στη χώρα μας (www.greenfarm.gr).

Με βάση τους σχετικούς κανονισμούς της Ευρωπαϊκής Ένωσης 2092/91, η διαδικασία παραγωγής των προϊόντων βιολογικής καλλιέργειας και κτηνοτροφίας ελέγχεται σε όλα τα στάδια της με τις αυστηρές προδιαγραφές που θέτουν εγκεκριμένοι αρμόδιοι εγχώριοι και ξένοι οργανισμοί πιστοποίησης. Οι οργανισμοί αυτοί τελούν υπό την εποπτεία του Υπουργείου Γεωργίας της χώρας στην οποία ανήκουν. Στην βιολογική γεωργία ελέγχεται το ακριβές κτήμα στο οποίο καλλιεργήθηκε το προϊόν, ο τρόπος παραγωγής, μεταφοράς και γενικά η κάθε δραστηριότητα που αφορά το προϊόν, από τη σπορά ως την συγκομιδή, την ενδεχόμενη μεταποίηση του και την συσκευασία του (www.greenfarm.gr).

Όλα τα γεωργικά προϊόντα πρέπει να φέρουν στη ετικέτα τους το σήμα πιστοποίησης, το όνομα παραγωγού και του μεταποιητή (αν υπάρχει), τον τόπο παραγωγής, αλλά και κάθε άλλο στοιχείο ταυτότητας του προϊόντος. Είναι όλα συσκευασμένα, εκτός από εκείνα που πωλούνται μέσα στα κτήματα που παράγονται (www.geocities.com/coumentakis/art06).

Η IFOAM το 2000 απαριθμούσε 500 οργανώσεις σε 80 χώρες μέλη και συμβάλλει τα μέγιστα στη διάδοση της βιολογικής γεωργίας παγκοσμίως. Μερικές από τις οργανώσεις ελέγχου και πιστοποίησης βιολογικών προϊόντων που εκπροσωπείται η χώρα μας σήμερα είναι, ο Σύλλογος Οικολογικής Γεωργίας Ελλάδας (Σ.Ο.Γ.Ε.), ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΗ, ΔΗΩ, BIO Hellas κ.α. (Επιτροπάκης, 2000).



Εικ. 1.1. Σήματα οργανώσεων ελέγχου και πιστοποίησης βιολογικών προϊόντων (www.bioport.gr).

Κάθε παραγωγός μπορεί να υποβάλλει αίτηση σε έναν από τους παραπάνω οργανισμούς πιστοποίησης για να χαρακτηριστούν τα προϊόντα του «βιολογικά» και να λάβει το σχετικό σήμα. Η χορήγηση του σήματος δημιουργεί φυσικά υποχρεώσεις και από τις δύο πλευρές. Ο παραγωγός θα πρέπει να τηρεί τους όρους καλλιέργειας και ο οργανισμός με τους αρμόδιους επιστήμονες θα παρακολουθεί την πορεία της καλλιέργειας και αν τηρούνται οι αρχές του Ευρωπαϊκού Κανονισμού (www.geocities.com/coumentakis/art06, 2006).



Εικ. 1.2. Το ειδικό σήμα για την πιστοποίηση των βιολογικών προϊόντων (www.bioport.gr).

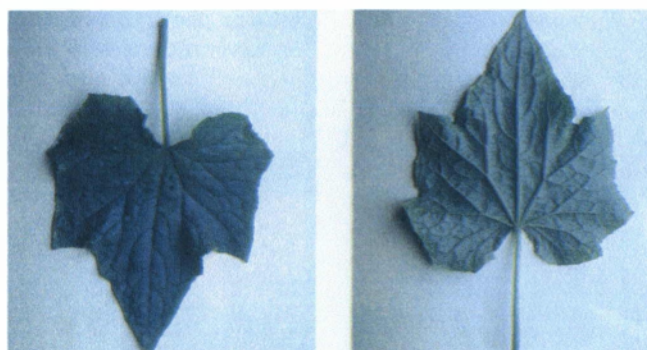
Επειδή σε κάποιες καλλιέργειες το έδαφος έχει επιβαρυνθεί από την υπερβολική χρήση φυτοφαρμάκων και λιπασμάτων, ορίζεται ένα τριετές μεταβατικό στάδιο, οπότε τους απονέμεται το κόκκινο βιολογικό σήμα. Για μεν τις πολυετείς καλλιέργειες, αυτό το διάστημα είναι 3 χρόνια, για δε τις ετήσιες καλλιέργειες 2 χρόνια. Μετά το μεταβατικό στάδιο της τριετίας, απονέμεται το πράσινο σήμα. Τα σήματα αυτά μπορούν είτε να κολληθούν πάνω στην ετικέτα είτε να τυπωθούν κατά την εκτύπωση της (www.geocities.com/coumentakis/art06, 2006).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΗΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΟΙ ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ ΤΗΣ ΑΓΓΟΥΡΙΑΣ

2.1. ΒΟΤΑΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Η αγγουριά (*Cucumis sativus* L.) είναι ποώδες φυτό, θερμής εποχής, φωτοπεριοδικά ουδέτερο, ετήσιο, με έρποντες μακριούς βλαστούς μήκους 3-4 m. Οι βλαστοί είναι γωνιώδους διατομής, φέρουν τρίχες και από τις μασχάλες των φύλλων αναπτύσσονται νέοι βλαστοί, ενώ σχηματίζονται και έλικες που δίνουν τη δυνατότητα στο φυτό να αναρριχηθεί. Έχει φύλλα μεγάλα, τρίλοβα ή πεντάλοβα, γωνιώδη με τρίχες και με μακρύ μίσχο. Η κύρια ρίζα είναι κοντή, δυνατή και αναπτύσσει πολλές πλευρικές ρίζες (Δημητράκης, 1998, Ολύμπιος, 2001, Σπάρτσης, 1987).



Εικ. 2.1. Άνω και κάτω επιφάνεια φύλλου αγγουριάς (Ολύμπιος, 2001).



Εικ. 2.2. Καθ'οληκληρίαν θηλυκή αγγουριά, στο γόνατο διακρίνεται το φύλλο, στη βάση του αναπτύσσεται ένας πλάγιος βλαστός, ένα ή περισσότερα θηλυκά άνθη και μία έλικα (Ολύμπιος, 2001).

Ο καρπός είναι ράγα ή πέπων, κυλινδρικού σχήματος, μακρύς ή κοντός, λείος ή με μικρές άκανθες,γωνιώδης ή κυκλικός, πράσινος ή λευκοπράσινος. Ο φυσιολογικά ώριμος καρπός αποκτά χρώμα χρυσοκίτρινο. Η σάρκα του καρπού στο στάδιο της συγκομιδής είναι υδαρής αλλά τραγανή και περιέχει 95% νερό, 3,4% υδατάνθρακες, 0,9% πρωτεΐνες και 0,1% λίπη και είναι πλούσια σε βιταμίνη C (Δημητράκης, 1998, Ολύμπιος, 2001, Σπάρτης, 1987).

2.2. ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ ΑΓΓΟΥΡΙΑΣ

Η αγγουριά στην Ελλάδα καλλιεργείται κυρίως σε θερμοκήπια όπου είναι μια από τις βασικότερες καλλιέργειες της χώρας μας.

Σήμερα υπάρχουν δύο μεγάλες ομάδες ποικιλιών ή υβριδίων αγγουριάς που διαφέρουν σημαντικά, όσον αφορά τα καρποφόρα όργανα τους (Ολύμπιος, 2001):

- Οι καθ' ολοκληρίαν θηλυκές (all female), που παράγουν μόνο θηλυκά άνθη, αναπτύσσοντας καρπούς παρθενοκαρπικά, οι οποίοι δεν φέρουν σπέρματα. Σε αυτή την ομάδα ανήκουν και οι ποικιλίες αγγουριάς που καλλιεργούνται σήμερα στα θερμοκήπια.
- Οι «ανάμικτης άνθησης» ποικιλίες (mixed flowering) που παράγουν αρσενικά και θηλυκά άνθη στο ίδιο φυτό (δίκλινο, μόνοικο και σταυρογονιμοποιούμενο). Η επικονίαση επιτυγχάνεται με τα έντομα και κυρίως με τις μέλισσες. Τα αρσενικά άνθη εμφανίζονται σε 3-5 ομάδες και έχουν λεπτό ποδίσκο, αντιθέτως τα θηλυκά άνθη εμφανίζονται μόνα τους και φέρουν υποτυπώδη υποφυής ωοθήκη. Και οι δύο τύποι ανθέων έχουν κίτρινα περιάνθια. Οι καρποί που αναπτύσσονται έχουν σπόρο .



Εικ. 2.3. Αρσενικό άνθος με το λεπτό μίσχο αριστερά και θηλυκό άνθος με την υποφυή ωοθήκη στα δεξιά (Ολύμπιος, 2001).

Στη χώρα μας καλλιεργούνται δύο τύποι αγγουριάς: το μακρύ αγγούρι (Long type ή Dutch) που καλύπτει το 85% της αγοράς και το μικρόκαρπο κοντό αγγούρι (Short type) που καλύπτει το υπόλοιπο 15% (Γεωργία - Κτηνοτροφία, 2002).

Για την κατάλληλη επιλογή μιας ποικιλίας για καλλιέργεια στο θερμοκήπιο, πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι παρακάτω παράγοντες (Γεωργία - Κτηνοτροφία, 2002, Ολύμπιος, 2001):

- Η απόδοση, (αριθμός και μέγεθος καρπών) εξαρτάται από τις καλλιεργητικές συνθήκες που απαιτεί κάθε υβρίδιο αλλά και την προσαρμοστικότητα του στο μικροκλίμα της περιοχής, σε σχέση πάντα με την επιθυμητή εποχή συγκομιδής.
- Ποιοτικά χαρακτηριστικά με βάση τις προτιμήσεις των καταναλωτών είναι, ο ευθύς κυλινδρικός καρπός μήκους 35 cm για το μακρύ αγγούρι και 16-18 cm για το μικρόκαρπο κοντό αγγούρι. Βάρους 450-600 g. Ο καρπός πρέπει να είναι συνεκτικός, σκούρου πράσινου χρώματος εξωτερικά με σχετικά κοντό λαιμό, εύγευστος (χωρίς πικρή γεύση), τραγανός και άσπερμος, με μεγάλη διάρκεια μετασυλλεκτικής ζωής.
- Η πρωιμότητα, με τις 'θηλυκές' ποικιλίες να είναι πιο πρώιμες από τις ποικιλίες ανάμικτης άνθησης.
- Η ζωηρότητα, αφού η διατήρηση ζωντανού φυτού είναι αναγκαίου για την εξασφάλιση υψηλών αποδόσεων.
- Η αντοχή στις ασθένειες, με τις «θηλυκές» ποικιλίες να έχουν αντοχή σε πολλές από τις κύριες ασθένειες που προσβάλλουν την αγγουριά.
- Η αντοχή στις χαμηλές θερμοκρασίες, όπου τα υβρίδια για καλλιέργειες στα θερμοκήπια τους χειμερινούς μήνες πρέπει να είναι ανθεκτικά στις χαμηλές θερμοκρασίες.

1. ΜΕΓΑΛΟΚΑΡΠΕΣ ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ (υβρίδια)

Parinex 69 F₁

Είναι ζωηρή ποικιλία με καρπό σχετικά λείο και μακρύ (Ολύμπιος, 2001).



Εικ. 2.4. Καρποί αγγουριάς Parinex 69 (Ολύμπιος, 2001).

Sandra F₁

Είναι ποικιλία γρήγορης ανάπτυξης. Ο καρπός είναι μακρύς και λείος (Ολύμπιος, 2001).

Bambina F₁

Πολύ πρώιμη και παραγωγική ποικιλία, με μεγάλη αντοχή στις χαμηλές θερμοκρασίες. Μέγεθος καρπού 35-40 cm, πράσινου χρώματος χωρίς επιμήκεις ραβδώσεις (Ολύμπιος, 2001).

Corona F₁

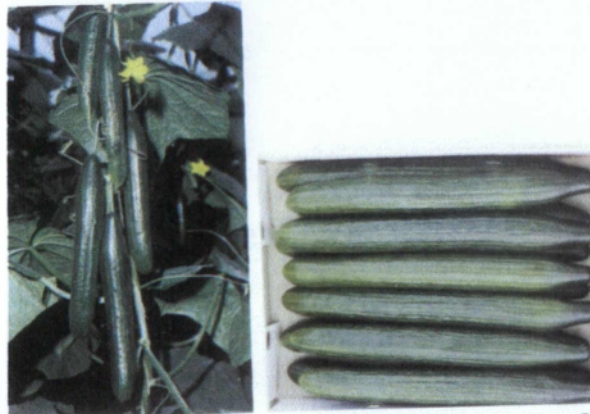
Ποικιλία πολύ παραγωγική και ανθεκτική στις χαμηλές θερμοκρασίες. Ο Καρπός είναι σκούρου πράσινου χρώματος με επιμήκεις αυλακώσεις στην επιφάνεια του (Ολύμπιος, 2001).



Εικ. 2.5. Καρποί αγγουριάς Corona F₁ (Ολύμπιος, 2001).

Brunex F₁

Ποικιλία ζωηρής ανάπτυξης, παραγωγική και ανθεκτική στις χαμηλές θερμοκρασίες του χειμώνα. Οι καρποί έχουν μέγεθος 35-40 cm, είναι ευθείς με ραβδώσεις στην επιφάνεια, χωρίς λαιμό και με σκούρο γυαλιστερό πράσινο χρώμα (Ολύμπιος, 2001).



Εικ. 2.6. Καρποί αγγουριάς Brunex F₁ (Ολύμπιος, 2001).

Dias F₁

Φυτό ζωηρής ανάπτυξης, παραγωγικό, κατάλληλο για χειμερινή καλλιέργεια. Ο καρπός είναι σχετικά μακρύς, με πολύ ελαφρές ραβδώσεις πράσινου χρώματος (Ολύμπιος, 2001).



Εικ. 2.7. Καρποί αγγουριάς Dias F₁ (Ολύμπιος, 2001).

Zakros F₁

Ποικιλία σχετικά ανθεκτική στις χαμηλές θερμοκρασίες του χειμώνα και στις υψηλές θερμοκρασίες του φθινοπώρου. Οι καρποί έχουν μέγεθος 35-40 cm, σχηματίζουν λαιμό και φέρουν γυαλιστερό σκούρο πράσινο χρώμα με ελαφρές ραβδώσεις (Ολύμπιος, 2001).



Εικ. 2.8. Καρποί αγγουριάς Zakros F₁ (Ολύμπιος, 2001).

Filabres F₁

Είναι ποικιλία με σχετικά μεγάλα μεσογονάτια διαστήματα και φύλλα. Ανθεκτικό στις χαμηλές θερμοκρασίες, κατάλληλο για καλλιέργεια το φθινόπωρο, χειμώνα και άνοιξη. Ο καρπός έχει μήκος 38-42 cm, φέρει ραβδώσεις και μικρού μεγέθους λαιμό. Είναι ανθεκτικό στο κλαδοσπόριο και ανεκτικό στο ωίδιο (Ολύμπιος, 2001).



Εικ. 2.9. Καρποί αγγουριάς Filabres F₁ (Ολύμπιος, 2001).

Kamaron F₁

Μεσοπρώιμη ποικιλία, ανθεκτική στις χαμηλές θερμοκρασίες και στο κλαδοσπόριο. Ο Καρπός είναι πράσινου χρώματος με ελαφρές ραβδώσεις, μήκους 35-37 cm (Ολύμπιος, 2001).



Εικ. 2.10. Καρποί υβριδίου Kamaron F₁ (Ολύμπιος, 2001).

Creta F₁

Η ποικιλία είναι ζωηρή πολύ παραγωγική, κατάλληλη για χειμερινή καλλιέργεια, με καρπούς μακριούς πολύ καλής ποιότητας (Ολύμπιος, 2001).

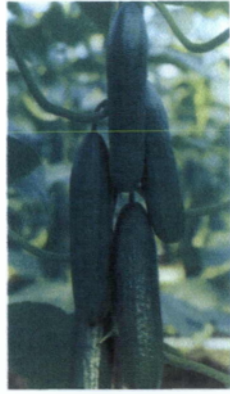
Palmera F₁

Είναι ζωηρή ποικιλία, ανθεκτική στις χαμηλές θερμοκρασίες. Καρπός ελαφρά αυλακωτός, και με μεγάλη διάρκεια ζωής μετά τη συγκομιδή (Ολύμπιος, 2001).

2. ΜΙΚΡΟΚΑΡΠΕΣ ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ

Nile F₁

Ποικιλία ζωηρής ανάπτυξης, ανθεκτική στην κομμίωση. Καρπός απαλλαγμένος από πικρή γεύση, κυλινδρικός, μήκους 15-17 cm, με ελαφρά ρυτίδωση και με βαθύ πράσινο χρώμα (Ολύμπιος, 2001).



Εικ. 2.11. Καρποί αγγουριάς του υβριδίου Nile F₁ (Ολύμπιος, 2001).

Deltastar F₁

Ποικιλία ζωνρή με αραιά φύλλα, κατάλληλη για καλλιέργεια το φθινόπωρο, άνοιξη και καλοκαίρι. Ανθεκτική στο μωσαϊκό της αγγουριάς CMV και το ωίδιο. Ο καρπός έχει σκούρο πράσινο χρώμα, φέρει ελαφρές αυλακώσεις και το μέσο μήκος του κυμαίνεται στα 16-18 cm. Η γεύση είναι πολύ καλή και διατηρείται για μεγάλο διάστημα σε καλή κατάσταση μετά τη συγκομιδή (Ολύμπιος, 2001).



Εικ. 2.12. Καρποί υβριδίου Deltastar F₁ (Ολύμπιος, 2001).

Sarig F1

Πρώιμη παραγωγική ποικιλία. Κατάλληλη για καλλιέργεια το φθινόπωρο, την άνοιξη και το καλοκαίρι. Ανθεκτική στο ωίδιο. Καρπός σκούρου πράσινου χρώματος μήκους 14-16 cm, με λεία εξωτερική επιφάνεια (Ολύμπιος, 2001).



Εικ. 2.13. Καρποί υβριδίου Sarig F₁ (Ολύμπιος, 2001).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο

ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΦΡΟΝΤΙΔΕΣ ΣΤΟ ΣΠΟΡΕΙΟ ΚΑΙ ΣΤΟ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟ

3.1. ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΦΡΟΝΤΙΔΕΣ ΣΤΟ ΣΠΟΡΕΙΟ

3.1.1. Συνθήκες ανάπτυξης των φυτών στο σπορείο

Θερμοκρασία. Συνιστώνται μόνο για βλάστηση 3-4 ημέρες σε θερμοκρασία 27°C νύκτα και ημέρα. Για την ανάπτυξη των νεαρών σποροφύτων στο σπορείο τη νύκτα πρέπει να κυμαίνεται στους 19°C και την ημέρα στους 21°C. Όταν η θερμοκρασία ξεπερνά τους 27°C θα πρέπει να πραγματοποιείται εξαερισμός, δηλαδή άνοιγμα των παραθύρων του θερμοκηπίου-σπορείου. Στους 20°C οι σπόροι φυτρώνουν σε 6 ημέρες και στους 15°C σε 13 ημέρες (Ολύμπιος, 2001).

Φως. Η αγγουριά έχει ανάγκη από φωτισμό. Η περίοδος φωτός ανά 24ωρο πρέπει να είναι διάρκειας 12-14 ωρών. Για τον καλύτερο φωτισμό των φυτών στο σπορείο θα πρέπει, καθώς τα φυτά μεγαλώνουν, να γίνεται αραίωση για να αποφεύγεται η αλληλοσκίαση και ο σχηματισμός φυτών με επιμήκεις λεπτούς και αδύνατους βλαστούς (Ολύμπιος, 2001).

CO₂. Ο εμπλουτισμός του σπορείου με CO₂ σε επίπεδο 1.000 ppm, ευνοεί την ανάπτυξη των σποροφύτων (Ολύμπιος, 2001).

Υγρασία. Η υγρασία δεν πρέπει να είναι υψηλή γιατί ευνοείται η εμφάνιση μυκητολογικών και βακτηριολογικών ασθενειών. Η επιθυμητή υγρασία στο σπορείο πρέπει να είναι 60-70% (Ολύμπιος, 2001).

3.1.2. Περιποιήσεις στο σπορείο

Λόγω έλλειψης βιολογικού πολλαπλασιαστικού υλικού η προμήθεια σπόρων μπορεί να γίνεται από τα καταστήματα εμπορίας συμβατικών σπόρων με συμβατικούς σπόρους ποικιλιών και υβριδίων και όποτε μπορούν να βρεθούν βιολογικοί σπόροι ή ντόπιες ποικιλίες να χρησιμοποιούνται κατά προτίμηση.

Για τη βλάστηση των σπόρων κατασκευάζεται ένας ειδικός χώρος, όπου τοποθετούνται ηλεκτρικές αντιστάσεις ή σωλήνες στους οποίους κυκλοφορεί ζεστό νερό, κάτω από τα κιβώτια σποράς. Ένας άλλος τρόπος είναι, η ομαδική στρωμάτωση των σπορών σε υγρή τύρφη, ακολουθεί η τοποθέτηση του κιβωτίου στους 27°C μέχρι το ριζίδιο να γίνει 0,5-1 cm και στη συνέχεια μεταφυτεύεται ο προβλαστημένος σπόρος σε γλάστρες όπως πλαστικοί δίσκοι, δίσκοι από φελιζόλ ή μαύρα πλαστικά σακουλάκια, ένας σπόρος/γλαστράκι και μεταφέρονται στο σπορείο. Η σπορά στο σπορείο γίνεται από τέλη Αυγούστου μέχρι αρχές Σεπτεμβρίου για τη χειμερινή περίοδο και από μέσα Νοέμβρη μέχρι αρχές Δεκέμβρη για την εαρινή περίοδο. Ο χρόνος παραμονής των φυτών στο σπορείο κυμαίνεται στις 4-6 εβδομάδες, ανάλογα με τις συνθήκες στο σπορείο και το επιθυμητό στάδιο ανάπτυξης κατά τη μεταφύτευση (Ολύμπιος, 2001).

Όλοι οι χώροι του σπορείου, συμπεριλαμβανομένων των πάγκων και των εργαλείων πρέπει να πλένονται και να απολυμαίνονται πριν από κάθε χρήση, με 2% διάλυμα φορμαλδεΐδης. Επίσης το έδαφος, η άμμος, η κοπριά κ.λπ. πρέπει να αποστειρώνονται και η ανάμιξη τους να γίνεται σε καθαρό μέρος και όχι στο δάπεδο (Ολύμπιος, 2001).

Η χρήση εντομοστεγών δικτύων, παγίδων για πουλιά και ποντικούς, χρωμοπαγίδες μπλε και κίτρινες για τα επιβλαβή έντομα, ψεκασμοί με *Bacillus thuringiensis* για τα λεπιδόπτερα και διασκορπισμός θειαφιού περιφερειακά του σπορείου για την αντιμετώπιση του ωίδιο, είναι απαραίτητα για την προστασία των σπόρων και των νεαρών φυταρίων (Ολύμπιος, 2001).



Εικ. 3.1. Σωλήνες κυκλοφορίας ζεστού νερού για θέρμανση κάτω από τα τραπέζια καλλιέργειας (Γεωργία – Κτηνοτροφία, 1999).



Εικ. 3.2. Νεαρά φυτάρια αγγουριάς σε δίσκους από φελιζόλ (Ολύμπιος, 2001).



Εικ. 3.3. Νεαρό φυτό αγγουριάς στο στάδιο ανάπτυξης του πρώτου πραγματικού φύλλου σε μαύρο πλαστικό σακουλάκι (Ολύμπιος, 2001).

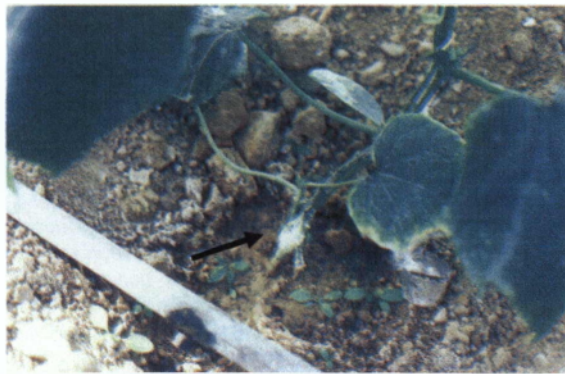
Τα νεαρά φυτάρια μετά την φύτευση, πρέπει να δέχονται ελαφρά ποτίσματα, καθαρού πόσιμου νερού μέχρι να αναπτυχθούν οι ρίζες. Το πότισμα μπορεί να γίνει με σωλήνες μικρής διατομής «μακαρόν», διάφορους τύπους μικροεκτοξευτήρων (σπρέιερς) ή με τριχοειδή απορρόφηση κάτω από το έδαφος. Όταν αποκτήσουν 4-5 πραγματικά φύλλα τα φυτά ξεκινάει η λίπανση, με καλοχωνεμένη κοπριά και προσθήκη μεγάλων ποσοτήτων οργανικής ουσίας (Ολύμπιος, 2001).

3.2. ΕΜΒΟΛΙΑΣΜΟΣ ΤΗΣ ΑΓΓΟΥΡΙΑΣ

Για την αγγουριά έχουν χρησιμοποιηθεί υποκείμενα, όπως το *Cucurbita ficifolia*, το οποίο εμφανίζει υψηλά επίπεδα ανθεκτικότητας στον μύκητα *Fusarium oxysporum* sp. *cucumerinum*, όπως και αντοχή στις χαμηλές θερμοκρασίες εδάφους. Ένα άλλο υποκείμενο το *Sicyos angulatus* L. έχει αυξημένη αντοχή στις χαμηλές θερμοκρασίες, καθώς και ικανοποιητική αντοχή σε προσβολές από νηματώδεις του

γένους *Meloidogine*, αλλά οι σπόροι του βλαστάνουν με πολύ αργό ρυθμό. Επίσης έχουν χρησιμοποιηθεί υποκείμενα όπως, το *Cucurbita moschata* και η διασταύρωση των *Cucurbita maxima* x *Cucurbita moschata*, ενώ τα Kuradone και Shintosa (ποικιλίες κολοκυθιάς), έχουν μια σημαντική ανθεκτικότητα προς τον *Phytophthora melonis* που προσβάλλει το ριζικό σύστημα και το λαιμό της αγγουριάς (Ολύμπιος, 2001).

Οι μέθοδοι εμβολιασμού που έχουν εφαρμοστεί στην αγγουριά είναι, ο κατακόρυφος εμβολιασμός (κατακόρυφης οπής και κατακόρυφης σχισμής), ο πλάγιος ή δια προσεγγίσεως εμβολιασμός και ο εμβολιασμός με προσέγγιση στο σημείο των κοτυληδόνων του υποκειμένου (Ολύμπιος, 2001).



Εικ. 3.4. Φυτά αγγουριάς εμβολιασμένα με πλάγιο ή δια προσεγγίσεως μέθοδο (Ολύμπιος, 2001).



Εικ. 3.5. Εμβολιασμένο φυτό αγγουριάς με την μέθοδο της προσέγγισης στο σημείο των κοτυληδόνων του υποκειμένου. Διακρίνεται το σημείο του εμβολιασμού και η λοξή περιοχή της συγκόλλησης (Ολύμπιος, 2001).

3.3. ΕΛΑΦΟΣ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ

Η καλλιέργεια της αγγουριάς στα θερμοκήπια στην Ελλάδα γίνεται, κυρίως σε ανόργανα, καλά στραγγιζόμενα αμμοπηλώδη ή αμμώδη εδάφη, με μικρή αλατότητα και ελαφράς μηχανικής σύστασης, πλούσια σε οργανική ουσία και αρκετή υγρασία (Ολύμπιος, 2001).

Οι ευνοϊκές τιμές pH του εδάφους, κυμαίνονται από 5,5-7,5, αλλά η αγγουριά προτιμά τα ελαφρά όξινα εδάφη με pH που κυμαίνεται περίπου στο 6,5 (Ολύμπιος, 2001).

Η αγγουριά είναι πολύ ευπαθής στα άλατα, για αυτό πρέπει στα θερμοκήπια να εγκαθίσταται σύστημα αποστράγγισης, με υπόγειες σωληνώσεις, οι οποίες χρησιμοποιούνται και για την απολύμανση με ατμό (Ολύμπιος, 2001).

Μετά την προετοιμασία του εδάφους για να δεχτεί τα έτοιμα για φύτευση φυταριά, γίνεται η βασική λίπανση, που σκοπός της είναι η ανύψωση των λιπαντικών στοιχείων φωσφόρου, μαγνησίου και καλίου στις ποσότητες που έχει ανάγκη η καλλιέργεια, πάντα σύμφωνα με ανάλυση εδάφους. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί καλοχωνεμένη κοπριά, η οποία είναι πλούσια σε οργανική ουσία, θρεπτικά στοιχεία έχει αρκετό χούμο και ιχνοστοιχεία, που είναι απαραίτητα στα φυτά, όπως και να πραγματοποιηθεί χλωρή λίπανση (Ολύμπιος, 2001).

3.4. ΜΕΤΑΦΥΤΕΥΣΗ

Η μεταφύτευση γίνεται όταν τα φυτά μεγαλώσουν και αποκτήσουν 4-6 πραγματικά φύλλα, 3-5 εβδομάδες μετά την σπορά και οι ρίζες έχουν γεμίσει το γλαστράκι στο σπορείο. Η μεταφύτευση των νεαρών φυταρίων γίνεται μέσα Οκτώβρη μέχρι αρχές Νοέμβρη για την χειμερινή περίοδο και για την εαρινή περίοδο τέλη Ιανουαρίου μέχρι αρχές Φεβρουαρίου. Τα φυτά πρέπει να μεταφέρονται με προσοχή από το σπορείο στο θερμοκήπιο, γιατί πολύ εύκολα παθαίνουν ζημιά. Φυτά με φτωχό ριζώμα και φύλλωμα πρέπει να απορρίπτονται (Ολύμπιος, 2001).

Η φύτευση πρέπει να γίνεται σε αυλάκι σε βάθος που έχει περίπου το φυτό στο σπορείο και μετά από 10-15 ημέρες να γίνεται παράχωμα. Αμέσως μετά τη μεταφύτευση πρέπει να ακολουθεί πότισμα, για καλύτερη επαφή και ανάπτυξη ριζών στο έδαφος του θερμοκηπίου. Η απόσταση των φυτών συνήθως είναι μεταξύ των

γραμμών φύτευσης 50-80 cm και επάνω στη γραμμή φύτευσης 50-60 cm (Ολύμπιος, 2001).



Εικ. 3.6. Εγκατάσταση φυτείας αγγουριάς. Διακρίνονται οι σπάγκοι για την ευθυγράμμιση της φύτευσης και το αρδευτικό σύστημα (Ολύμπιος, 2001).



Εικ. 3.7. Μηχανοκίνητο σκαπτικό με αυλακωτήρα στο πίσω μέρος για το άνοιγμα των αυλακιών (Ολύμπιος, 2001).

3.5. ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΤΩΝ ΦΥΤΩΝ ΣΤΟ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟ

Θερμοκρασία. Η αγγουριά, είναι φυτό θερμής εποχής και έχει ανάγκη από υψηλές θερμοκρασίες (18-30°C) για να αναπτυχθεί και να δώσει υψηλές αποδόσεις. Η ιδανική θερμοκρασία αέρα για τις οκτώ πρώτες εβδομάδες μετά τη μεταφύτευση στο θερμοκήπιο είναι 29°C τη μέρα και 19°C τη νύχτα, ενώ αργότερα αρκούν 22°C τη μέρα και 19°C τη νύχτα (Γραφιαδέλης, 1986, Ολύμπιος, 2001).

Η διαφορά θερμοκρασίας αέρα μεταξύ ημέρας και νύχτας κατά 2°C επιταχύνει την ανάπτυξη του φυτού και την καλύτερη αξιοποίηση του CO₂ της ατμόσφαιρας. Η θερμοκρασία αέρα την ημέρα πρέπει να ανυψώνεται μισή ώρα μετά

την ανατολή του ηλίου και να μειώνεται μία ώρα πριν από τη δύση, στο επίπεδο που ορίζεται για τη θερμοκρασία της νύχτας (Γραφιαδέλης, 1986).

Τα φυτά υφίστανται ζημιές από ψύχος όταν η θερμοκρασία πέσει κάτω από τους 10°C. Αν σε πρώιμες σπορές επικρατήσουν χαμηλές θερμοκρασίες, επιβραδύνεται η ανάπτυξη των φυτών, αναπτύσσονται μεγάλα φύλλα και καθυστερεί η καρπόδεση. Με ελάχιστη θερμοκρασία αέρα νύχτας 16,7-17,2°C, δημιουργούνται πολύ ζωηρά φυτά τα οποία δίνουν λιγότερη πρώιμη παραγωγή, ενώ όταν η ελάχιστη θερμοκρασία αέρα τη νύχτα είναι πάνω από 19°C, τότε προωμίζει και αυξάνει η παραγωγή (Γραφιαδέλης, 1986, Ολύμπιος, 2001).

Μικρές περίοδοι χαμηλών θερμοκρασιών μπορεί να προκαλέσουν και το σχηματισμό λευκών ή καφέ επιμηκών επιφανειακών «ουλών» στους αναπτυσσόμενους καρπούς (Ολύμπιος, 2001).

Οι χαμηλές σε ανεκτά για το φυτό θερμοκρασίες αέρα συμβάλλουν στη διαφοροποίηση περισσότερων θηλυκών ανθέων (Γραφιαδέλης, 1986).



Εικ. 3.8. Παραμορφωμένα θηλυκά άνθη από την επίδραση χαμηλών θερμοκρασιών (πολλαπλοί καρποί) (Ολύμπιος, 2001).

Τα φυτά που βρίσκονται στο στάδιο της παραγωγής ανέχονται υψηλές θερμοκρασίες αέρα μέχρι 30°C, με την προϋπόθεση ότι θα εξασφαλιζεται σχετική υγρασία αέρα πάνω από 80% (Γραφιαδέλης, 1986).

Οι υψηλές, ανεκτές για το φυτό θερμοκρασίες συντελούν στην ανάπτυξη περισσότερων δευτερευόντων βλαστών και αρσενικών ανθέων, με την προϋπόθεση ότι η θερμοκρασία αέρα της νύχτας δε θα πέφτει κάτω από τους 18°C (Γραφιαδέλης, 1986).

Ο εξαερισμός βοηθά στην αποφυγή υψηλών θερμοκρασιών και στη μείωση της υγρασίας και κατά συνέπεια στη μείωση του κινδύνου από ασθένειες. Θα πρέπει

να προστατεύονται τα φυτά όταν φυσά αέρας, γιατί είναι πολύ ευαίσθητα και στον ψυχρό αέρα και στη μηχανική ζημιά (Ολύμπιος, 2001).

Στο έδαφος, συνιστάται η ελάχιστη θερμοκρασία ριζοστρώματος κατά τη φύτευση να είναι 15°C. Το πότισμα με ζεστό νερό παρουσιάζει πλεονεκτήματα σε πρώιμες καλλιέργειες. Όταν η θερμοκρασία του εδάφους πέφτει κάτω από 13°C, τότε περιορίζεται η ανάπτυξη. Αυτό αποδίδεται στη μείωση της ενεργού επιφάνειας των ριζών και στη μείωση της υγρασίας των φύλλων και των ριζών (Γραφιαδέλης, 1986, Ολύμπιος, 2001).

Σχετική υγρασία. Η αρίστη ανάπτυξη της καλλιέργειας της αγγουριάς επιτυγχάνεται όταν η θερμοκρασία του αέρα του θερμοκηπίου κυμαίνεται γύρω στους 25°C και η σχετική υγρασία στους 50-80%, ενώ σε θερμοκρασία αέρα 32°C απαιτείται σχετική υγρασία ατμόσφαιρας περίπου στο 90%. Σε χαμηλή σχετική υγρασία του αέρα πετυχαίνονται υψηλές αποδόσεις και καρποί υψηλής ποιότητας, αρκεί τα φυτά να διαθέτουν γερό ριζικό σύστημα και ικανοποιητική υγρασία εδάφους (Γραφιαδέλης, 1986).

CO₂. Το φυτό της αγγουριάς αναπτύσσεται σε συγκεντρώσεις 400-1500 ppm. Στο θερμοκήπιο, ο εμπλουτισμός με 1000 ή μέχρι και 1500 ppm CO₂ έχει σαν αποτέλεσμα την αυξημένη ανάπτυξη των φυτών και την αύξηση της παραγωγής κατά 25-50%. Μεγάλες ποσότητες κοπριάς και άχυρου που χρησιμοποιούνται σε καλλιέργειες αγγουριού αυξάνουν τη συγκέντρωση του CO₂ του αέρα σε ποσοστά 700-1000 ppm και μάλιστα μερικές φορές σημειώνεται συγκέντρωση 2000 ppm, για αυτό και δεν συνιστάται σε αυτές τις περιπτώσεις, εμπλουτισμός της ατμόσφαιρας του θερμοκηπίου με CO₂ (Γραφιαδέλης, 1986, Ολύμπιος, 2001).

Το χειμώνα ο εμπλουτισμός ξεκινά 3 ημέρες μετά τη μεταφύτευση και διαρκεί από την ανατολή μέχρι 1-2 ώρες πριν τη δύση του ηλίου και συνεχίζεται μέχρι ο εξαερισμός να αποτελεί εμπόδιο στον εμπλουτισμό. Την άνοιξη και το φθινόπωρο η περίοδος εμπλουτισμού περιορίζεται με την ανάγκη για εξαερισμό. Το καλοκαίρι, τις ώρες που εφαρμόζεται εξαερισμός στο θερμοκήπιο, δεν ενδείκνυται η προσθήκη CO₂ στον αέρα γιατί σπαταλιέται άσκοπα (Γραφιαδέλης, 1986, Ολύμπιος, 2001).

3.6. ΕΔΑΦΟΚΑΛΥΨΗ

Στο θερμοκήπιο εφαρμόζεται η κάλυψη των γραμμών φύτευσης με διαφανές ή μαύρο πλαστικό. Όπως είναι γνωστό, το διαφανές πλαστικό συμβάλλει στην πρωίμηση της παραγωγής, ενώ το μαύρο καταπολεμά και τα ζιζάνια. Επίσης μπορεί να γίνει κάλυψη και με φυτικά υπολείμματα, ξερά χόρτα, άχυρο, πριονίδια άχυρο, σανό, κελύφη αράπικου φιστικιού ή σπαστούς σπάδικες καλαμποκιού κ.α., πάντα θα πρέπει να εφαρμόζονται οι κανόνες της χουμοποίησης ή ανακύκλωσης των οργανικών ουσιών. Η εδαφοκάλυψη αυτή μειώνει την εξάτμιση, τη συμπίεση του εδάφους και τη διακύμανση της θερμοκρασίας του εδάφους. Επίσης, από την αποσύνθεση της οργανικής ουσίας παράγεται CO₂ που συμβάλλει στην ανάπτυξη των φυτών (Ολύμπιος, 2001).

3.7. ΠΟΤΙΣΜΑ

Η αγγουριά μετά τη μεταφύτευση, χρειάζεται ελαφρά ποτίσματα, ώστε η περιοχή του ριζοστρώματος να είναι υγρή μέχρι να αρχίσει να αναπτύσσεται η ρίζα. Στη συνέχεια ακολουθούν 2-3 ποτίσματα ανά εβδομάδα. Τις ημέρες που επικρατούν υψηλές θερμοκρασίες πρέπει να γίνεται πότισμα καθημερινά. Η άρδευση με σταγόνες αποτελεί καλή μέθοδο ποτίσματος για την αγγουριά. Η μέθοδος αυτή, με τα μικρής διαμέτρου σωληνάκια και με τις μικρές τρύπες που έχει επάνω στο σωλήνα, εφοδιάζει το φυτό με την ποσότητα που χρειάζεται, δίνει περισσότερο νερό και δεν βουλώνουν εύκολα. Πρέπει να αποφεύγεται νερό που περιέχει πάνω από 100mg/l χλωρίου. Το νερό δεν πρέπει να έχει θερμοκρασία κάτω από 18°C κατά το πότισμα, γιατί παγώνει τις ρίζες και περιορίζει την ανάπτυξη του φυτού με άμεση μείωση και της παραγωγής. Κατά τη διάρκεια της άνοιξης, του καλοκαιριού και του φθινοπώρου θα πρέπει να γίνεται ψεκασμός, δηλαδή, διαβροχή του φυλλώματος για να αυξάνεται η υγρασία και να μειώνεται η απώλεια νερού από τα φύλλα. Όμως πρέπει να περιορίζεται μόνο κατά τις πρωινές ώρες και να σταματά σε χρόνο που να ολοκληρώνεται το στέγνωμα των φύλλων πριν νυχτώσει (Ολύμπιος, 2001).

3.8. ΥΠΟΣΤΥΛΩΣΗ ΤΗΣ ΑΓΓΟΥΡΙΑΣ

Η υποστύλωση της **μεγαλόκαρπης αγγουριάς**, γίνεται με το κατακόρυφο σύστημα της «Ομπρέλας». Το σύστημα αυτό παρουσιάζει τα πιο κάτω πλεονεκτήματα (Ολύμπιος, 2001):

1. Απαιτεί λιγότερα εργατικά χέρια και μπορεί εύκολα να κατανοηθεί και να εφαρμοστεί από αυτά.
2. Δεν υπάρχει κανένα πρόβλημα από τον τύπο του θερμοκηπίου, εφόσον η κατασκευή είναι υψηλή.
3. Δίνει περισσότερες επιλογές στις αποστάσεις φύτευσης.

Στο σύστημα «Ομπρέλας» η φύτευση γίνεται σε διπλές γραμμές που απέχουν μεταξύ τους 50-80 cm, ενώ τα φυτά επί της γραμμής 50-60 cm. Τα φυτά υποστυλώνονται όρθια και ο κεντρικός βλαστός αφήνεται να αναπτυχθεί μέχρι το οριζόντιο σύρμα που βρίσκεται σε ύψος 1,8-2,1 μέτρα πάνω από το έδαφος. Τα φυτά περιελίσσονται γύρω από πλαστικό σπάγκο που στερεώνεται κάτω στο φυτό και δένεται σταθερά με το άλλο άκρο του στο οριζόντιο σύρμα. Το φυτό μπορεί να γλιστρά στο σπάγκο, εξαιτίας του βάρους του, για αυτό δένεται με πλαστική ταινία ή με ράφια. Τα φυτά περιελίσσονται προσεκτικά γύρω από το σπάγκο και όταν η κορυφή φθάσει και ξεπεράσει το οριζόντιο σύρμα κατά 2 φύλλα, τότε κλαδεύεται (κορυφολόγημα). Για να εξασφαλιστεί ακόμη καλύτερα η στερέωση του φυτού και να αποφευχθεί ολίσθηση προς τα κάτω, ο κεντρικός βλαστός, αφού περάσει το οριζόντιο σύρμα, αρχικά κάμπτεται παράλληλα προς το σύρμα και δένεται σε ένα ακόμη σημείο στο οριζόντιο σύρμα. Για την υποστύλωση των φυτών αγγουριάς μπορεί να χρησιμοποιηθούν και καλάμια ή λεπτοί πάσσαλοι, ένα για κάθε φυτό. Αυτά τα μέσα υποστύλωσης, πρέπει να απολυμαίνονται προσεκτικά, εφόσον πρόκειται να επαναχρησιμοποιηθούν για να αποφευχθεί η μετάδοση παθογόνων (Ολύμπιος, 2001).

Η υποστύλωση της **μικρόκαρπης αγγουριάς**, γίνεται όπως και της μεγαλόκαρπης, με κατακόρυφο σπάγκο. Η υποστήριξη των φυτών, γίνεται με χρήση πλαστικού δικτύου με άνοιγμα τρύπας 20x20 cm, το οποίο στερεώνεται κατακόρυφα από το οριζόντιο σύρμα και επί του οποίου αναπτύσσεται και ανοίγει το φυτό (Ολύμπιος, 2001).



Εικ. 3.9. Υποστήλωση μεγαλόκαρπης αγγουριάς σε κατακόρυφο σπάγκο (Ολύμπιος, 2001).



Εικ. 3.10. Καλλιέργεια αγγουριάς, διακρίνονται τα αυλάκια φύτευσης και τα καλάμια στήριξης (Ολύμπιος, 2001).



Εικ. 3.11. Υποστήλωση μικρόκαρπης αγγουριάς σε κατακόρυφο σπάγκο (Ολύμπιος, 2001).



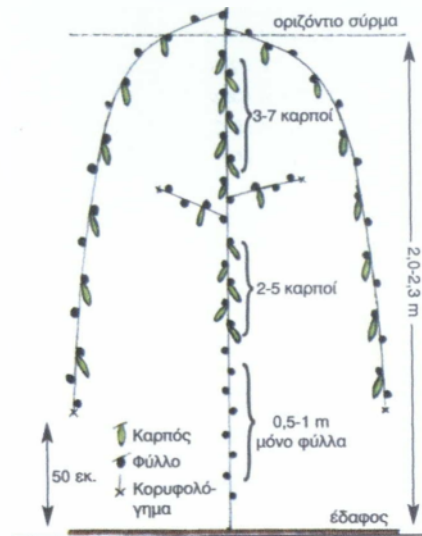
Εικ. 3.12. Υποστήλωση των φυτών σε κατακόρυφο πλαστικό δίκτυ με άνοιγμα τρύπας 20x20 cm, σε μικρόκαρπη αγγουριά (Ολύμπιος, 2001).

3.9. ΚΛΑΔΕΜΑ ΤΗΣ ΑΓΓΟΥΡΙΑΣ

Το κλάδεμα της μεγαλόκαρπης αγγουριάς ξεκινάει από την επιφάνεια του εδάφους σε ύψος 0,5-1,0 m, αφαιρούνται όλοι πλάγιοι βλαστοί και οι καρποί και παραμένουν μόνο τα φύλλα. Σε πρώιμες φυτείες το χειμώνα, αυτό γίνεται μέχρι το 1,0 m από την επιφάνεια του εδάφους, ενώ σε όψιμες της άνοιξης μέχρι το 0,5 m σύμφωνα πάντοτε με τη ζωηρότητα του φυτού. Στη συνέχεια αφαιρούνται οι πλευρικοί βλαστοί και αφήνονται 2-5 καρποί. Κατόπιν αφήνονται 2 πλευρικοί βλαστοί να αναπτυχθούν σε ζωηρές κυρίως ποικιλίες για να παράγουν 1 καρπό ο καθένας, και κλαδεύονται σε 2 φύλλα μετά τον καρπό. Οι καρποί που βρίσκονται στη βάση των δύο πλευρικών αυτών βλαστών αφαιρούνται. Στη συνέχεια, πάλι αφαιρούνται οι πλευρικοί βλαστοί και αφήνονται 3-7 καρποί να αναπτυχθούν μέχρι το οριζόντιο σύρμα. Πάνω από το οριζόντιο σύρμα αφήνονται οι δύο βλαστοί να μεγαλώσουν και να πέσουν προς τα κάτω, ένας από κάθε πλευρά του φυτού σε σχήμα «ομπρέλας». Οι πλάγιοι αυτοί κορυφολογούνται όταν φτάσουν σε απόσταση 50 cm από το έδαφος. Οι καρποί που βρίσκονται στη βάση των δύο πλάγιων αφαιρούνται. Πάνω στους 2 πλάγιους αφαιρούμε όλους τους βλαστούς και εναλλάξ τους καρπούς. Εάν αφεθούν πολλοί καρποί ταυτόχρονα στο φυτό τότε ένας μεγάλος αριθμός αποβάλλεται. Το κλάδεμα επαναλαμβάνεται κατά εβδομαδιαία διαστήματα μέχρι να αρχίσει η συγκομιδή. Στη συνέχεια γίνεται πιο αραιά και συμβαδίζει με την καρποφορία και συγκομιδή (Ολύμπιος, 2001).

Στη μικρόκαρπη αγγουριά μετά την μεταφύτευση αφαιρούνται οι πλάγιοι βλαστοί και οι καρποί που αναπτύσσονται στα πρώτα 30-40 cm του φυτού, για να δοθεί η ευκαιρία στο φυτό να αναπτυχθεί και στη συνέχεια αφήνεται ελεύθερο να

σχηματίζει και πλάγιους βλαστούς και καρπούς. Στη συνέχεια αφαιρούνται μερικοί βλαστοί στην νεαρή ηλικία, για να ελεγχθεί η βλάστηση του φυτού και να διευκολυνθεί ο εξαερισμός (Ολύμπιος, 2001).



Εικ. 3.13. Κλάδεμα αγγουριάς σε σύστημα «ομπρέλας» (Ολύμπιος, 2001).

3.10. ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ ΚΑΡΠΩΝ

Ο καρπός συγκομίζεται άγουρος, όταν αποκτήσει μήκος 20-30 cm και διάμετρο 5-7 cm. Στα μικρόκαρπη αγγουριά η συγκομιδή γίνεται όταν ο καρπός αποκτήσει μέγεθος περίπου 10-15 cm. Συχνή συγκομιδή βοηθά περισσότερο την καρποφορία και την παραγωγή καλής ποιότητας καρπών. Όταν η θερμοκρασία είναι υψηλή, η συγκομιδή γίνεται κάθε δεύτερη ημέρα (Ολύμπιος, 2001).

Εάν οι καρποί δεν συγκομισθούν στο στάδιο του εμπορεύσιμου μεγέθους, τότε αναπτύσσονται και φθάνουν στο στάδιο της φυσιολογικής ωρίμανσης, όπου δεν είναι κατάλληλα για κατανάλωση (Ολύμπιος, 2001).



Εικ. 3.14. Φυτά μεγαλόκαρπης αγγουριάς στο στάδιο της εμπορικής ωριμότητας, έτοιμα για συγκομιδή (Ολύμπιος, 2001).



Εικ. 3.15. Φυτά μικρόκαρπης αγγουριάς στο στάδιο της εμπορικής ωριμότητας, έτοιμα για συγκομιδή (Ολύμπιος, 2001).

3.11. ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΚΑΡΠΩΝ

Ο καρπός μπορεί να αποθηκευτεί για μια ημέρα πριν την συσκευασία, χωρίς να υποβαθμιστεί η ποιότητα του, με την προϋπόθεση ότι είναι σκεπασμένος και δεν χάνει υγρασία και η θερμοκρασία κυμαίνεται στους 10-16°C, με άριστη τους 13°C και με σχετική υγρασία 85-95%. Αποθήκευση για μεγαλύτερο διάστημα δεν συνιστάται για το αγγούρι, γιατί ο καρπός είναι πολύ ευπαθής. Μπορεί να γίνει αποθήκευση των καρπών αφού πρώτα συσκευαστούν σε συσκευασίες από σελοφάν (Ολύμπιος, 2001).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο

ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗΣ ΕΧΘΡΩΝ, ΑΣΘΕΝΕΙΩΝ ΚΑΙ ΖΙΖΑΝΙΩΝ ΤΗΣ ΑΓΓΟΥΡΙΑΣ ΣΤΟ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟ

4.1. ΕΝΤΟΜΟΛΟΓΙΚΟΙ ΕΧΘΡΟΙ

Την καλλιέργεια του αγγουριού προτιμούν επικίνδυνοι και δύσκολοι στην αντιμετώπιση εχθροί, οι οποίοι προσβάλλουν το υπέργειο τμήμα του φυτού. Τέτοιοι εχθροί μπορούν να προκαλέσουν αποδυνάμωση του φυτού, απομύζηση των χυμών, φάγωμα τμημάτων των οργάνων του, την μεταφορά επικίνδυνων ασθενειών και ιώσεων (αλευρώδεις και αφίδες) ενώ τα σημεία διατροφής των εντόμων αποτελούν είσοδο μυκήτων και βακτηρίων. Παρακάτω γίνεται αναλυτική αναφορά στην αντιμετώπιση των εχθρών της αγγουριάς.

- Αλευρώδεις



(α)



(β)

Εικ. 4.1. (α) Ακμαίο του αλευρώδη και (β) Ζημιά σε φύλλα αγγουριάς όπου διακρίνεται η ανάπτυξη «καπνιάς» (Γεωργία – Κτηνοτροφία, 2002).

Οι *Trialeurodes vaporariorum* (ο κοινός αλευρώδης των θερμοκηπίων) και *Bemisia tabaci* (ο αλευρώδης του καπνού) είναι πιο σημαντικοί και μεταδίδουν τους ιούς *BPSYV* και *CYSDV*, ιοί ικτέρων του αγγουριού. Απομυζούν τους χυμούς των φύλλων και εκκρίνουν μελιτώματα, πάνω στα οποία αναπτύσσεται ο μύκητας που προκαλεί «καπνιά», κάνοντας τους καρπούς κολλώδεις. Για την αντιμετώπιση των αλευρωδών διαθέτουμε τα παρακάτω μέσα:

Η παρασιτική σφήκα, *Encarsia formosa* χρησιμοποιείται στο θερμοκήπιο για την αντιμετώπιση του *Trialeurodes vaporariorum*. Εφοδιάζεται, προσκολλημένη πάνω σε 10-50 χάρτινες λωρίδες με 5 κάρτες σε κάθε συσκευασία περιτυλιγμένα με σελοφάν. Οι κάρτες κρέμονται στο μέσο κάθε φυτού. Τα χάρτινα καρτελάκια περιέχουν παρασιτισμένες νύμφες του αλευρώδη από τις οποίες θα εξέλθουν 3000 ή 15000 σφήκες. Το εμπορικό όνομα του σκευάσματος, ονομάζεται **EN-STRIP**. Οι τέλειες θηλυκές παρασιτικές σφήκες που έχουν, μαύρο κεφάλι και θώρακα, κίτρινη κοιλιά, παρασιτούν την νύμφη του αλευρώδη, διατρέφονται και ολοκληρώνουν τα υπόλοιπα στάδια τους μέσα σε αυτήν. Η 24ωρη μέση θερμοκρασία στο θερμοκήπιο πρέπει να είναι 17°C. Μετά από 2 εβδομάδες περίπου φαίνονται οι πρώτες παρασιτισμένες νύμφες του *Trialeurodes vaporariorum* και του *Bemisia tabaci*, όπου αργότερα στο επόμενο στάδιο, οι προνύμφες γίνονται από πρασινοάσπρες, μαύρες ή ανοιχτές καφέ, αντίστοιχα (www.charantonis.gr).

Πίνακας 4.1. Δοσολογία σκευάσματος EN-STRIP (www.charantonis.gr).

EN-SRIP	Άτομα <i>Encarsia formosa</i> /m ²	m ² /μονάδα (συσκευασία)	Συχνότητα&διαστήματα
Προληπτικά	1,5	2000	Μία εισαγωγή κάθε 1-2 εβδομάδες
Ελαφρά προσβολή	3	1000	Τουλάχιστον 5 εβδομαδιαίες εισαγωγές
Βαριά προσβολή	9	330	Τουλάχιστον 5 εβδομαδιαίες εισαγωγές



(α)



(β)

Εικ. 4.2. (α) Σκεύασμα EN-STRIP τοποθετημένο στα φύλλα με παρασιτισμένες από *Encarsia Formosa* νόμφες και (β) Η παρασιτική σφήκα *Encarsia formosa* (Γεωργία – Κτηνοτροφία, 2002).

Η *Eretmocerus eremicus*, είναι και αυτή μια παρασιτική σφήκα, που είναι αρκετά δραστήρια κατά τους θερινούς μήνες και παρασιτεί το ίδιο καλά και τα δύο είδη αλευρωδών. Εφοδιάζεται προσκολλημένη πάνω σε 10-50 χάρτινες λωρίδες με 5 κάρτες σε κάθε πακέτο περιτυλιγμένα σε σελοφάν ή σε φιάλη των 100 ml. Οι κάρτες περιέχουν παρασιτισμένες νόμφες αλευρώδη, από τις οποίες θα εξέλθουν 3000 ή 15000 παρασιτικές σφήκες και κρέμονται στο μέσο των φυτών. Ενώ η φιάλη περιέχει παρασιτισμένες νόμφες του αλευρώδη αναμειγμένες με πριονίδι και τοποθετούνται στα φύλλα. Οι τέλειες θηλυκές παρασιτικές σφήκες, έχουν κίτρινο χρώμα, παρασιτούν και διατρέφονται από τη νύμφη του αλευρώδη και έχουν εξαιρετική αρπакτική ικανότητα τρώγοντας τα αυγά τους. Η 24ωρη μέση θερμοκρασία στο θερμοκήπιο πρέπει να είναι 20°C, αλλά και πάνω από τους 30°C η σφήκα παραμένει δραστήρια. Το εμπορικό όνομα του σκευάσματος είναι **ERCAL** (www.charantonis.gr).

Πίνακας 4.2. Δοσολογία σκευάσματος ERCAL (www.charantonis.gr).

ERCAL	Άτομα <i>Eretmocerus eremicus</i> /m ²	m ² /μονάδα (συσκευασία)	Συχνότητα&διαστήματα
Προληπτικά	1,5	2000	Κάθε 1-2 εβδομάδες
Ελαφρά προσβολή	3	1000	Τουλάχιστον 3 εβδομαδιαίες εισαγωγές
Βαριά προσβολή	9	330	Τουλάχιστον 3 εβδομαδιαίες εισαγωγές

Το εμπορικό σκεύασμα ENERMIX, είναι ένα μίγμα από παρασιτικές σφήκες *Eretmocerus eremicus* και *Encarsia formosa*. Τα τέλεια, εναποθέτουν τα αυγά τους στις νύμφες του αλευρώδη και τις παρασιτούν. Το προϊόν παρέχεται σε 10-50 χάρτινες λωρίδες με 5 κάρτες σε κάθε πακέτο και περιέχουν παρασιτισμένες νύμφες του αλευρώδη από σφήκες, που θα εξέλθουν 3000 ή 15000 (www.charantonis.gr).



Εικ. 4.3. Η παρασιτική σφήκα *Eretmocerus eremicus* (Γεωργία - Κτηνοτροφία).

Πίνακας 4.3. Δοσολογία σκευάσματος ENERMIX (www.charantonis.gr).

ENERMIX	Άτομα <i>Eretmocerus eremicus</i> και <i>Encarsia formosa</i> /m ²	m ² /μονάδα (συσκευασία)	Συχνότητα&διαστήματα
Ελαφρά προσβολή	3	1000	Το λιγότερο 3 εβδομαδιαίες εισαγωγές
Βαριά προσβολή	9	330	Το λιγότερο 3 εβδομαδιαίες εισαγωγές

Η παρασιτική σφήκα *Eretmocerus mundus*, παρασιτεί εξαιρετικά στον αλευρώδη του καπνού *Bemisia tabaci*. Είναι δραστήρια σε θερμοκρασίες πάνω από 17°C στο θερμοκήπιο αλλά και πάνω από τους 30°C. Οι τέλειες θηλυκές παρασιτικές σφήκες παρασιτούν τη νύμφη του αλευρώδη και διατρέφονται με αυγά και μικρές προνύμφες, έχουν χρώμα καφέ - κίτρινο. Μετά από 2 εβδομάδες εμφανίζονται οι πρώτες παρασιτισμένες νύμφες του αλευρώδη του καπνού, έχουν χρώμα πορτοκαλί

καφέ, που από αυτές θα εξέλθουν 3000 ή 15000 σφήκες. Το όνομα του εμπορικού σκευάσματος είναι **BEMIPAR**. Διατίθεται σε χάρτινες λωρίδες με 5 κάρτες, όπου τοποθετούνται στο μέσο των φυτών. Αλλά και σε φιάλη των 100 ml με 3000 νύμφες αναμεμιγμένες με πίτουρα (www.charantonis.gr).

Πίνακας 4.4. Δοσολογία σκευάσματος BEMIPAR (www.charantonis.gr).

BEMIPAR	Άτομα <i>Eretmocerus mundus</i> /m ²	m ² /μονάδα (συσκευασία)	Συχνότητα&διαστήματα
Προληπτικά	1,5	2000	1 εισαγωγή κάθε 1-2 εβδομάδες
Ελαφρά προσβολή	3	1000	Τουλάχιστον 3 εβδομαδιαίες εισαγωγές.
Βαριά προσβολή	9	330	Τουλάχιστον 3 εβδομαδιαίες εισαγωγές.



Εικ. 4.4. Η παρασιτική σφήκα *Eretmocerus mundus* (Γεωργία - Κτηνοτροφία, 2002).

Ο *Verticillium lecanii* είναι ένας εντομοπαθογόνος μύκητας που παρασιτεί τις νύμφες του αλευρώδη. Οι προνύμφες και οι νύμφες του αλευρώδη, πεθαίνουν πριν γίνει ορατός ο μύκητας, έχουν χρώμα ανοιχτό έως σκούρο κίτρινο, είναι ρυτιδιασμένες και μουντές. Μετά από λίγο καιρό και κάτω από υψηλή υγρασία, εμφανίζεται ένα άσπρο μυκλιακό χνούδι στα προσβεβλημένα έντομα. Το εμπορικό όνομα του σκευάσματος, είναι **MYCOTAL** και περιέχει 500 g βρέξιμης σκόνης με 1010 σπόρια/g. Γίνεται ανάμειξη του περιεχομένου σε 3-4 l νερό στους 15°C-20°C,

για 500 g. Ανακατεύεται σε ένα κουβά μέχρι να διαλυθεί και αφήνεται 2-4 ώρες. Μετά αδειάζεται το διάλυμα στο δοχείο του ψεκασμού μαζί με νερό. Ψεκάζεται αμέσως μετά, αργά το απόγευμα ή νωρίς το βράδυ. Πρέπει να γίνει πολύ καλό λούσιμο των φύλλων για να υπάρχουν άριστα αποτελέσματα. Οι θερμοκρασίες που θα επικρατούν, για μερικές ημέρες μετά την εφαρμογή πρέπει να είναι 18°C-28°C και ελάχιστη σχετική υγρασία 75% για 10-12 ώρες την ημέρα. Μετά τον ψεκασμό τα σπόρια του μύκητα βλαστάνουν και παράγουν υφές, διαπερνούν τα σωματικά τοιχώματα, πολλαπλασιάζονται και καταστρέφουν τους ιστούς των νυμφών. Ο μύκητας αναπτύσσεται μέσω της μεμβράνης του εντόμου και το σκοτώνει μετά από 7-10 ημέρες (www.charantonis.gr).

Πίνακας 4.5. Δοσολογία σκευάσματος MYCOTAL (www.charantonis.gr).

MYCOTAL	Αναλογία	Σπόρια/m ²	Συχνότητα&διαστήματα
	0,1%	2000	2-4 εβδομαδιαίες εφαρμογές



(α)



(β)

Εικ. 4.5. (α) Νύμφη αλευρώδη παρασιτισμένη από το μύκητα, *Verticillium lecanii* (Γεωργία - Κτηνοτροφία, 2002) και (β) Εμπορικό σκεύασμα MYCOTAL (KOPPERT BIOLOGICAL SYSTEMS, 1995).

Η χρήση πυκνών εντομοστεγών δικτύων είναι απαραίτητη για να μειώσουμε δραστικά την εισαγωγή των αλευρωδών στην καλλιέργεια, με προϋπόθεση να αυξήσουμε το μέγεθος των παραθύρων καθώς και την ύπαρξη παραθύρων οροφής. Εάν τα θερμοκήπια είναι χαμηλά με μικρά παράθυρα, τότε δεν είναι καλό να τα χρησιμοποιήσουμε, γιατί θα αυξήσουν της μυκητολογικές προσβολές.



Εικ. 4.6. Τοποθέτηση εντομοστεγών δικτύων στο θερμοκήπιο (Γεωργία - Κτηνοτροφία, 2002).

Οι κίτρινες κολλώδεις παγίδες **HORIVER**, χρησιμοποιούνται του αλευρώδη για επισήμανση και έλεγχο της πορείας των πληθυσμών και όχι για καταστολή. Προτείνεται να τοποθετούνται 5 παγίδες/1000 m², αλλά σε σημεία με υψηλότερη πιθανότητα εμφάνισης προσβολής όπως πόρτες, γωνίες, πλευρικά ανοίγματα αερισμού, προτείνεται να τοποθετείται τουλάχιστον 1 παγίδα/20 m², έως το πολύ 1 παγίδα/2 m². Όταν πρόκειται για φυτά που φτάνουν σε μεγάλο ύψος όπως η αγγουριά, πρέπει να τοποθετούνται ακριβώς πάνω από την κορυφή των φυτών και να ανεβαίνουν καθώς τα φυτά μεγαλώνουν. Εάν, οι παγίδες έχουν συλλάβει αρκετά ωφέλιμα έντομα πρέπει να απομακρύνονται.

- Τετράνυχοι



(α)



(β)

Εικ. 4.7. (α) Δίστικτος τετράνυχος *Tetranychus urticae* και (β) Ζημιά του τετράνυχου σε καρπό στην αγγουριά (Γεωργία - Κτηνοτροφία, 2002).

Η αγγουριά συνήθως προσβάλλεται από τον *Tetranychus urticae*. Είναι από τους δύσκολους εχθρούς που μπορούμε να ελέγξουμε εξαιτίας των ευνοϊκότατων

συνθηκών κατά τους θερινούς μήνες. Βασικό για την αντιμετώπιση, είναι η έγκαιρη επισήμανση των πρώτων προσβολών, που πολλές φορές ξεκινάνε από τα σπορεία ή από μερικά αγριόχορτα και ιδιαίτερα την περιπλοκάδα καθώς και από τούς ξύλινους πασσάλους των θερμοκηπίων. Οι προνύμφες, νύμφες και τα τέλεια, διατρέφονται από τους χυμούς των φυτικών ιστών. Εμφανίζεται στην πάνω επιφάνεια των φύλλων ασπροκίτρινες κηλίδες, μετά νεκρώνονται και όλο το φυτό καταστρέφεται (Γεωργία - Κτηνοτροφία, 2002).

Για την αντιμετώπιση των τετράνυχων διαθέτουμε τα παρακάτω μέσα:

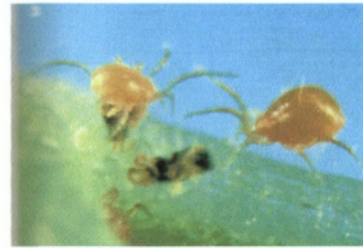
Ένα από τα πιο αποτελεσματικά αρπακτικά είναι το άκαρι, ο *Phytoseiulus persimilis*. Το αρπακτικό άκαρι εργάζεται σε σχετική υγρασία μεγαλύτερη από 75% και θερμοκρασία πάνω από 20°C για μερικές ώρες την ημέρα, ενώ δεν πέφτει σε διάπαυση. Τα τέλεια του αρπακτικού, είναι σφαιρικά, έχουν λαμπερό κόκκινο χρώμα, τα αυγά τους είναι στενόμακρα, αρχικά ροζ, διαφανή, μετά σκούρα και διπλάσια σε μέγεθος, από τα αυγά του τετράνυχου. Οι τέλειοι τετράνυχοι που έχουν φαγωθεί από τα αρπακτικά άκαρι, γίνονται καφέ προς μαύρα, σαν λεπτές κουκίδες στα φύλλα. Το εμπορικό όνομα του σκευάσματος είναι **SPIDEX**, διατίθεται σε φιάλη των 100 ml, που περιέχει 2000 τέλεια έντομα αναμεμειγμένα με βερμικουλίτη. Το υλικό μοιράζεται στα φύλλα και ιδιαίτερα σε φύλλα που έχουν τετράνυχο (www.charantonis.gr).

Πίνακας 4.6. Δοσολογία σκευάσματος SPIDEX (www.charantonis.gr).

SPIDEX	Άτομα <i>Phytoseiulus persimilis</i> /m ²	m ² /μονάδα (συσκευασία)	Συχνότητα&διαστήματα
Προληπτικά	2	1000	Κάθε 3 εβδομάδες
Ελαφρά προσβολή	6	300	2 εισαγωγές / 2 εβδομάδες
Βαριά προσβολή	20	100	1 φορά στα σημεία προσβολής



(α)



(β)

Εικ. 4.8. (α) SPIDEX (KOPPERT BIOLOGICAL SYSTEMS, 1995) και (β) Το αρπακτικό άκαρι του τετράνουχου *Phytoseiulus persimilis* (Γεωργία - Κτηνοτροφία, 2002).

Το *Amblyseius californicus*, είναι ένα άλλο αρπακτικό άκαρι, αντέχει σε υψηλές θερμοκρασίες και χαμηλές υγρασίες, γενικά στις ξηροθερμικές συνθήκες. Τα τέλεια του αρπακτικού έχουν διαφανή άσπρο-πορτοκαλί, προς κίτρινο χρώμα, είναι σχήματος σταγόνας με κοντά ποδιά. Τα αυγά του είναι στενόμακρα διαφανή προς άσπρα, κολλημένα στις τρίχες κατά μήκος των νεύρων στην κάτω επιφάνεια των φύλλων. Τα τέλεια, οι νύμφες και οι προνύμφες του αρπακτικού εντοπίζουν τους τετράνουχους και τους απομυζούν. Το όνομα του εμπορικού σκευάσματος είναι **SPICAL**, διατίθεται σε φιάλη των 500 ml, που περιέχει μέσα 2000 αρπακτικά ακάρεα αναμεμειγμένα με πριονίδι (www.charantonis.gr).



Εικ. 4.9. Το αρπακτικό άκαρι του τετράνουχου *Amblyseius californicus* (Γεωργία - Κτηνοτροφία, 2002).

Πίνακας 4.7. Δοσολογία σκευάσματος SPICAL (www.charantonis.gr).

SPICAL	Άτομα <i>Amblyseius</i> <i>californicus</i> /m ²	m ² /μονάδα (συσκευασία)	Συχνότητα&διαστήματα
προληπτικά	2	2000	3 εβδομαδιαίες εισαγωγές
Ελαφρά προσβολή	6	1000	Μία φορά

Η αρπακτική κηκιδόμυγα *Feltiella acarisuga*, εντοπίζει τις αποικίες των τετράνυχων και τοποθετεί τα αυγά κοντά σε αυτές. Οι μικρές προνύμφες τής τρέφονται από τα αυγά των τετράνυχων και τα απομυζούν. Τα τέλεια της κηκιδόμυγας έχουν χρώμα ροζ-καφέ, με μακριά πόδια. Η κηκιδόμυγα, καλό είναι πάντα να χρησιμοποιείται σε συνδυασμό με το *Phytoseiulus persimilis*. Το εμπορικό όνομα του σκευάσματος είναι **SPIDEND**, διατίθεται σε γυάλινο κύπελλο 700 ml, που περιέχει νύμφες σε φύλλα ή χαρτόνι, από αυτό θα εξέλθουν 250 τέλεια (www.charantonis.gr).

Πίνακας 4.8. Δοσολογία σκευάσματος SPIDEND (www.charantonis.gr).

SPIDEND	Άτομα <i>Feltiella</i> <i>acarisuga</i> /m ²	m ² /μονάδα (συσκευασία)	Συχνότητα&διαστήματα
Ελαφρά προσβολή	1	250	Το λιγότερο 4 εβδομαδιαίες εισαγωγές
Βαριά προσβολή	5	50	Το λιγότερο 4 εβδομαδιαίες εισαγωγές



Εικ. 4.10. Αρπακτική κηκιδόμυγα *Feltiella acarisuga* (Γεωργία - Κτηνοτροφία, 2002).

- Θρίπες



(α)

(β)

Εικ. 4.11. (α) Τέλειο θρίπα και (β) Ζημιά από θρίπα σε αγγούρι «ουρά γουρουνιού» (Γεωργία – Κτηνοτροφία, 2002).

Ο αμερικάνικος θρίπας ή θρίπας των λουλουδιών *Frankliniella occidentalis*, είναι ένας πολύ επικίνδυνος της αγγουριάς. Διαρρηγνύει και απομυζεί τους χυμούς των φύλλων, ενώ με το τσίμπημα του δημιουργεί ακατάλληλα μικρά αγγούρια που παίρνουν τη μορφή της ουράς του γουρουνιού. Για την αντιμετώπιση των θριπών διαθέτουμε τα παρακάτω μέσα:

Τα εμπορικά σκευάσματα **THRIPEX** και **THRIPEX-PLUS**, περιέχουν το αρπακτικό άκαρι *Amblyseius cucumeris* το οποίο αντιμετωπίζει διάφορα είδη θριπών συμπεριλαμβανομένου και του αμερικάνικο θρίπα. Τα αρπακτικά τρώνε και απομυζούν αυγά, προνύμφες, κόκκινους τετράνυχους, διάφορα άλλα ακάρεα, μελιτώματα και γύρη. Τα αυγά των αρπακτικών ακάρεων, είναι άσπρα διαφανή προσκολλημένα στις τρίχες, στην κάτω επιφάνεια των φύλλων. Τα τέλεια έχουν ροζ-μπεζ χρώμα, σχήματος σταγόνας με κοντά πόδια, εμφανίζονται κατά μήκος των νεύρων των φύλλων και μέσα στα άνθη. Εργάζονται σε συνθήκες σχετικής υγρασίας πάνω από 75% και θερμοκρασία πάνω από 20°C. Το **THRIPEX**, διατίθεται σε φιάλη των 1000 ml, περιέχει 25000 ή 50000 αρπακτικά ακάρεα αναμεμειγμένα με βερμικουλίτη και σε κουβά με 100000 ακάρεα αναμεμειγμένα με πίτουρα. Γίνεται εισαγωγή του υλικού στα φύλλα ή σε σωρούς στο σημείο του λαμού σε μια ποσότητα 8 ml. Τα ακάρεα αφήνουν τους σωρούς και διασκορπίζονται στην καλλιέργεια (www.charantonis.gr).

Πίνακας 4.9. Δοσολογία σκευάσματος THRIPEX (www.charantonis.gr).

THRIPEX	Άτομα <i>Amblyseius cucumeris</i> /m ²	m ² /μονάδα (συσκευασία)	Συχνότητα&διαστήματα
Προληπτικά	50	500-1000	Κάθε 2 εβδομάδες
Ελαφρά προσβολή	100	250-500	Κάθε 2 εβδομάδες
Βαριά προσβολή	100	250-500	Κάθε 2 εβδομάδες

Το **THRIPEX-PLUS**, διατίθεται σε χάρτινα φακελάκια με άγκιστρο που κρέμονται στο μέσο του φυτού και περιέχουν 1000 αρπακτικά ακάρεα αναμεμιγμένα με πίτουρα.

Πίνακας 4.10. Δοσολογία σκευάσματος **THRIPEX-PLUS** (www.charantonis.gr).

THRIPEX-PLUS	m ² /φάκελοι	Συχνότητα&διαστήματα
Προληπτικά	1	Κάθε 6 εβδομάδες.
Ελαφρά προσβολή	2.5	Κάθε 5 εβδομάδες
Βαριά προσβολή	2.5	Κάθε 4 εβδομάδες

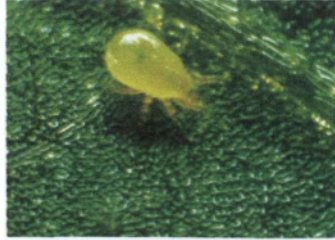


(α)



(β)

Εικ. 4.12. (α) THRIPEX (KOPPERT BIOLOGICAL SYSTEMS, 1995) και (β) THRIPEX-PLUS (Γεωργία - Κτηνοτροφία, 2002).



Εικ. 4.13. Αρπακτικό των θριπών *Amblyseius cucumeris* (Γεωργία - Κτηνοτροφία, 2002).



Εικ. 4.14. *Amblyseius cucumeris* τρώγοντας προνόμφη θρίπα (Γεωργία - Κτηνοτροφία, 2002).

Το εμπορικό σκεύασμα **THRIPOR** περιέχει αρπακτικά ημίπτερα, όπως τα *Orius leavigatus*, *Orius insidiosus* και *Orius majusculus*. Διατίθεται σε φιάλη των 500 ml, περιέχει 500 τέλεια και νύμφες αρπακτικών αναμειγμένα με βερμικουλίτη. Τα τέλεια αρπακτικά και οι νύμφες τρυπούν τις προνόμφες και τα τέλεια των θριπών απομυζώντας τους και μετά οι θρίπες συρρικνώνονται αφού φαγωθούν από τα αρπακτικά. Η εισαγωγή του *Orius* πρέπει να γίνεται μετά το κλάδεμα επειδή, εναποθέτει ένα μεγάλο αριθμό αυγών στους βλαστούς του φυτού, σε σωρούς των 15-20 εντόμων για γρήγορη συνεύρεση του αρσενικού και θηλυκού. Τα τέλεια, έχουν χρώμα ασπρόμαυρο ή ένα συνδυασμό γκρι, άσπρου και καφέ, με διατομές στα φτερά. Το *Orius majusculus* απαιτεί ελάχιστο μήκος ημέρας 10 ωρών, ενώ το *Orius leavigatus* ελάχιστο μήκος ημέρας 8-10 ωρών (www.charantonis.gr).

Πίνακας 4.11. Δοσολογία για το *Orius leavigatus* και *Orius insidiosus* (www.charantonis.gr).

THRIPOR	Άτομα <i>Orius</i> sp./m ²	m ² /μονάδα (συσκευασία)	Συχνότητα&διαστήματα
Προληπτικά	0,5	1000	2 εισαγωγές σε διαστήματα 2 εβδομάδων.
Ελαφρά προσβολή	1	500	2 εισαγωγές σε διαστήματα 2 εβδομάδων.
Βαριά προσβολή	10	50	Μία φορά μόνο σε προσβεβλημένες περιοχές.

Πίνακας 4.12. Δοσολογία για το *Orius majusculus* (www.charantonis.gr).

THRIPOR	Άτομα <i>Orius majusculus</i> /m ²	m ² /μονάδα (συσκευασία)	Συχνότητα&διαστήματα
Προληπτικά	0,5	500	2 εισαγωγές σε διαστήματα 2 εβδομάδων.
Ελαφρά προσβολή	1	250	2 εισαγωγές σε διαστήματα 2 εβδομάδων.
Βαριά προσβολή	10	50	Μία φορά μόνο σε προσβεβλημένες περιοχές.



Εικ. 4.15. THRIPOR (KOPPERT BIOLOGICAL SYSTEMS, 1995).



Εικ. 4.16. Νύμφη *Orius* sp. (Γεωργία - Κτηνοτροφία, 2002).



Εικ. 4.17. Τέλειο *Orius* sp. τρώγοντας θρίπα (Γεωργία - Κτηνοτροφία, 2002).

Το εμπορικό σκεύασμα **ENTOMITE**, περιέχει το αρπακτικό άκαρι *Hypoaspis aculeifer*, διατίθενται σε φιάλη των 1000 ml και περιέχει 10000 ακάρεα σε βερμικουλίτη. Το αρπακτικό άκαρι, αντιμετωπίζει και τις μύγες των σκιαρίδων, τους νηματώδεις και τις νύμφες των θριπών. Εργάζεται σε ελάχιστα υγρό έδαφος, με χαμηλή θερμοκρασία 15°C, ενώ δεν πέφτει ποτέ σε διάπαυση. Τα τέλεια έχουν καφέ χρώμα, μέγεθος 1 mm, διατρέφονται από τις νύμφες των θριπών, υπάρχουν μέσα και επάνω στο έδαφος και στη βάση του κορμού των φυτών (www.charantonis.gr).



Εικ. 4.18. Αρπακτικό άκαρι, *Hypoaspis aculeifer* (www.charantonis.gr).

Πίνακας 4.13. Δοσολογία σκευάσματος ENTOMITE (www.charantonis.gr).

ENTOMITE	Άτομα <i>Hyoaspis aculeifer</i> /m ²	m ² /μονάδα (συσκευασία)	Συχνότητα&διαστήματα
Προληπτικά	100	100/m ²	1 φορά
Ελαφρά προσβολή	200	50/m ²	1 φορά
Βαριά προσβολή	500	20/m ²	1 φορά.

Το εμπορικό σκεύασμα **MYCOTAL** που περιέχει τον εντομοπαθογόνο μύκητα *Verticillium lecanii*, έχει κάποιο αποτέλεσμα στις προνύμφες του θρίπα καλύπτοντας αυτές με ένα άσπρο μυκηλιακό χνούδι. Ο τρόπος δράσης και η δοσολογία είναι ίδια όπως έχει αναφερθεί προηγουμένως στην αντιμετώπιση του αλευρώδη (www.charantonis.gr).



Εικ. 4.19. *Verticillium lecanii*, παρασιτώντας θρίπα (Γεωργία - Κτηνοτροφία, 2002).

Οι κίτρινες κολλώδεις παγίδες **HORIVER** και μπλε κολλώδεις παγίδες **HORIVER-TR**, χρησιμοποιούνται για την παρακολούθηση και επισήμανση του πληθυσμού των θριπών. Οι δοσολογίες και ο τρόπος δράσης έχουν αναφερθεί προηγουμένως.



Εικ. 4.20. Μπλε κολλώδεις παγίδες, HORIZON-TR (Γεωργία - Κτηνοτροφία, 2002).

- Αφίδες



(α)



(β)

Εικ. 4.21. (α) Η αφίδα *Aphis gossypii* και (β) Αποβολή δέρματος αφίδων και ζημιά από μούχλα (Γεωργία - Κτηνοτροφία, 2002).

Οι αφίδες που προσβάλλουν κυρίως το αγγούρι είναι *Aphis gossypii*, *Myzus persicae*, *Myzus nicotianae* κ.α. με κυρίαρχο είδος την *Aphis gossypii*. Μπορούν να προκαλέσουν, αναχαίτιση της ανάπτυξης, περιστροφή των φύλλων και με την απομύζηση του χυμού του φυτού, εκκρίνουν μελίτωμα και εναποθέτουν τοξικές ουσίες κηλιδώνοντας τους καρπούς, κάνοντας τους ακατάλληλους για πώληση και μεταδίδουν ώσεις.

Για την αντιμετώπιση των αφίδων υπάρχουν τα παρακάτω μέσα:

Το εμπορικό σκεύασμα **APHIDEND**, με την αρπακτική κηκιδόμυγα *Aphidoletes aphidimiza*, περιέχει μαύρες νύμφες αναμεμιγμένες με βερμικουλίτη, από τις οποίες θα εξέλθουν 1000 κηκιδόμυγες, μέσα σε φιάλη των 500 ml. Το συγκεκριμένο προϊόν, ενδείκνυται όταν έχουμε παρουσία αφίδων σε αποικίες, αντιμετωπίζοντας ένα ευρύ φάσμα από είδη αφίδων. Η φιάλη τοποθετείται στο έδαφος με ανοιχτό το καπάκι σε υγρό μέρος και ιδιαίτερα κάτω από τα φυτά που φέρουν αποικίες αφίδων. Το περιεχόμενο του σκευάσματος, πρέπει να εισάγεται κάθε

εβδομάδα μέχρι να επιτευχθεί ο έλεγχος. Τα καλύτερα αποτελέσματα επιτυγχάνονται όταν επικρατεί υψηλή σχετική υγρασία, η θερμοκρασία της νύχτας είναι πάνω από 16°C επειδή βοηθάει την εναπόθεση των αυγών των κηκιδόμυγων και το μήκος της ημέρας είναι πάνω από 11 ώρες. Τα αρπακτικά είναι δραστήρια κυρίως την νύχτα και προσελκύονται από τις αποικίες των αφίδων, από τη μυρωδιά του μελιτώματος που εκλύουν. Τα αυγά τους είναι επιμήκη λαμπερά, πορτοκαλί-κόκκινα, τα εναποθέτουν στις αποικίες των αφίδων και μοιάζουν σαν κεραμίδια. Οι προνύμφες είναι πορτοκαλί, παραλύουν τις αφίδες και απομυζούν το περιεχόμενό τους. Οι νεκρές αφίδες κρέμονται από τα στομάτια των φύλλων, συρρικνώνονται γίνονται καφέ ή μαύρες και αποσυντίθενται (www.charantonis.gr).

Πίνακας 4.14. Δοσολογία σκευάσματος APHIDEND (www.charantonis.gr).

APHIDEND	Άτομα <i>Aphidoletes aphidimiza</i> /m ²	m ² /μονάδα (συσκευασία)	Συχνότητα&διαστήματα
Ελαφρά προσβολή	1	1000	3 εβδομαδιαίες εισαγωγές
Βαριά προσβολή	10	100	3 εβδομαδιαίες εισαγωγές, μόνο στις προσβεβλημένες περιοχές



Εικ. 4.22. Τέλειο του αρπακτικού *Aphidoletes aphidimiza* (Γεωργία - Κτηνοτροφία, 2002).



Εικ. 4.23. Προνύμφη του *Aphidoletes aphidimiza* αρπακτικό των θριπών (www.charantonis.gr).

Το εμπορικό σκεύασμα **APHIPAR** περιέχει την παρασιτική σφήκα *Aphidius colemani* και διατίθεται σε φιάλη των 100 ml, όπου περιέχονται νύμφες παρασιτισμένες (μούμιες) σε πριονίδι από τις οποίες θα εξέλθουν 250 ή 500 παρασιτικές σφήκες. Το υλικό τοποθετείται στα φύλλα αλλά πρέπει να προστατεύεται από τα μυρμήγκια. Οι υψηλές θερμοκρασίες, πάνω από 30°C, μειώνουν την αποτελεσματικότητα του. Η παρασιτισμένη αφίδα από τη σφήκα, φουσκώνει, σκληραίνει, δερματοποιείται και γίνεται καφέ ή γκρι μούμια. Οι πρώτες παρασιτισμένες νύμφες εμφανίζονται στην καλλιέργεια 2 εβδομάδες μετά την πρώτη εισαγωγή. Το τέλειο της παρασιτικής σφήκας βγαίνει από μια στρογγυλή τρύπα από το πίσω μέρος της μούμιας και έχει χρώμα μαύρο (www.charantonis.gr).

Πίνακας 4.15. Δοσολογία σκευάσματος APHIPAR (www.charantonis.gr).

APHIPAR	Άτομα <i>Aphidius colemani</i> /m ²	m ² /μονάδα (συσκευασία)	Συχνότητα&διαστήματα
Προληπτικά	0,15	3300	Κάθε εβδομάδα
Ελαφρά προσβολή	0,5	1000	Τουλάχιστον 3 εβδομαδιαίες εισαγωγές
Βαριά προσβολή	1	500	Τουλάχιστον 3 εβδομαδιαίες εισαγωγές



Εικ 4.24. Παρασιτική σφήκα *Aphidius colemani* (Γεωργία - Κτηνοτροφία, 2002).



Εικ. 4.25. APHIPAR (KOPPERT BIOLOGICAL SYSTEMS, 1995).

Το εμπορικό σκεύασμα **ERVIPAR**, περιέχει την παρασιτική σφήκα *Aphidius ervi* και διατίθεται σε φιάλη των 250 ml στην οποία παρέχονται 250 παρασιτισμένες νόμφες αφίδας. Το σκεύασμα τοποθετείται ανάμεσα στα φύλλα το πρωί ή αργά το απόγευμα. Ο τρόπος δράσης του είναι ίδιος με τον τρόπο δράσης του σκευάσματος **APHIPAR** (www.charantonis.gr).

Πίνακας 4.16. Δοσολογία σκευάσματος, ERVIPAR (www.charantonis.gr).

ERVIPAR	Άτομα <i>Aphidius ervi</i> /m ²	m ² /μονάδα (συσκευασία)	Συχνότητα&διαστήματα
Προληπτικά	0,15	1650	Κάθε εβδομάδα
Ελαφρά προσβολή	0,5	500	τουλάχιστον 3 εβδομαδιαίες εισαγωγές
Βαριά προσβολή	1	250	τουλάχιστον 3 εβδομαδιαίες εισαγωγές



Εικ. 4.26. Παρασιτική σφήκα *Aphidius ervi* (www.charantonis.gr).

Το εμπορικό σκεύασμα **APHIBANK** αποτελείται από ένα σωρό φυτών κριθαριού με περίπου 500 αφίδες πάνω σε αυτό και είναι συσκευασμένο σε κουτί των 3000 ml/κουτί. Στο σωρό παράγονται παράσιτα *Aphidius colemani* σε ένα σύστημα φυτών τράπεζας. Δεν επιτρέπεται να χρησιμοποιείται μαζί με το σκεύασμα **ERVIBANK**. Ο σωρός αφαιρείται από το κουτί και τοποθετείται σε ένα ξεχωριστό κομμάτι, γλαστράκι κατά προτίμηση, σε φωτεινό σημείο κατά μήκος του διαδρόμου και παραμένει 10-12 εβδομάδες στο θερμοκήπιο. Στη συνέχεια προστίθενται νέοι σωροί σιτηρών για να αυξάνεται συνεχώς ο πληθυσμός του παράσιτου τα οποία αναζητούν για αφίδες στην καλλιέργεια. Οι αφίδες αναπτύσσονται μόνο στο σωρό από σιτηρά και ποτέ στην καλλιέργεια.

Πίνακας 4.17. Δοσολογία σκευάσματος APHIBANK (www.charantonis.gr).

APHIBANK	Δόσεις	Συχνότητα&διαστήματα
	1 κουτί για 2000 m ²	Επανάληψη κάθε 2 εβδομάδες

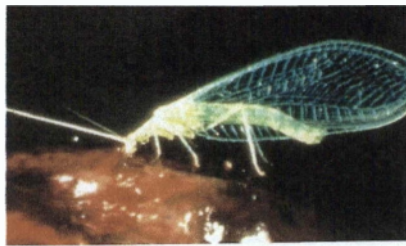


Εικ. 4.27. Σωρός από κριθάρι που περιέχει αφίδες σιτηρών (www.charantonis.gr).

Το εμπορικό σκεύασμα **CHRYSOPA** περιέχει το αρπακτικό *Chrysoperla carnea* και διατίθεται σε 2 χάρτινα δισκία σε κουτί στο οποίο περιέχονται 1000 προνύμφες αρπακτικού. Το σκεύασμα πρέπει να χρησιμοποιείται πάντα σε συνδυασμό με τα **APHIPAR**, **ERVIPAR** και **APHIDEND** για να συνεχίζεται ο έλεγχος των αφίδων. Πάνω από την καλλιέργεια τοποθετούνται τα καρτελάκια αφαιρείται το τούλι και δίνεται ένα ελαφρύ χτύπημα, μετά τα άδεια καρτελάκια αφήνονται μέσα στην καλλιέργεια και κάθε προνύμφη εντοπίζει τις αφίδες από τις οποίες τρέφεται. Οι προνύμφες του αρπακτικού έχουν γκρι, καφέ χρώμα, με έντονα μεγάλες σιαγόνες, ενώ τα τέλεια είναι λεπτά πράσινου χρώματος, με φτερά που έχουν πολύ καλές νευρώσεις (www.charantonis.gr).

Πίνακας 4.18. Δοσολογία σκευάσματος CHRYSOPA (www.charantonis.gr).

CHRYSOPA	Άτομα <i>Chrysoperla carnea/m²</i>	μ ² /μονάδα (συσκευασία)	Συχνότητα&διαστήματα
Ελαφρά προσβολή	10	100	Κάθε εβδομάδα σε επικίνδυνα σημεία προσβολής.
Βαριά προσβολή	20	50	Κάθε εβδομάδα σε επικίνδυνα σημεία προσβολής.



(α)



(β)

Εικ. 4.28. (α) Τέλειο χρύσωπα και (β) Προνύμφη χρύσωπα (Γεωργία - Κτηνοτροφία, 2002).

- Φυλλορόκτες



(α)



(β)

Εικ. 4.29. (α) Τέλειο λιριόμυζας και (β) Ζημιά στα φύλλα της αγγουριάς από λιριόμυζα (Γεωργία - Κτηνοτροφία, 2002).

Οι φυλλορόκτες είναι μικρά δίπτερα που δημιουργούν σοβαρά προβλήματα στην αγγουριά. Συγκεκριμένα τα είδη όπως *Liriomyza bryoniae*, *Liriomyza trifoliata*,

Liriomyza huidrobrensis και *Liriomyza stigata* προκαλούν ζημιές οι οποίες είναι μεγαλύτερες στα νεαρά φυτά. Οι προνύμφες δημιουργούν στα φύλλα στοές καθώς διατρέφονται με αποτέλεσμα να προκαλείται ξήρανση, τα θηλυκά τέλεια δημιουργούν διατροφικές κηλίδες πάνω στα φύλλα και γενούν τα αυγά τους εκεί, ενώ μύκητες ή βακτήρια εισέρχονται μέσω των διατροφικών κηλίδων (Γεωργία - Κτηνοτροφία, 2002).

Για την αντιμετώπιση των λιριόμυζων διαθέτουμε τα παρακάτω μέσα:

Το εμπορικό σκεύασμα **MIGLYPHUS** που περιέχει 100-250 τέλεια της παρασιτικής σφήκας *Diglyphus isaea* και διατίθεται σε φιάλη των 100 ml. Οι παρασιτικές σφήκες ελευθερώνονται ανάμεσα στα φύλλα, το πρωί ή το βράδυ. Το σκεύασμα χρησιμοποιείται την άνοιξη - καλοκαίρι - φθινόπωρο, όταν υπάρχει αυξημένη προσβολή από λιριόμυζα. Τα τέλεια της σφήκας έχουν χρώμα μεταλλικό γκρι με κοντές κεραίες. Θανατώνουν την προνύμφη της λιριόμυζας στην στοά και γεννούν ένα αβγό μέσα στην στοά (www.charantonis.gr).

Πίνακας 4.19. Δοσολογία σκευάσματος **MIGLYPHUS** (www.charantonis.gr).

MIGLYPHUS	Άτομα <i>Diglyphus isaea</i> /m ²	m ² /μονάδα (συσκευασία)	Συχνότητα&διαστήματα
Ελαφρά προσβολή	0,1	2500	Τουλάχιστον 3 εβδομαδιαίες εισαγωγές
Βαριά προσβολή	1	250	Τουλάχιστον 3 εβδομαδιαίες εισαγωγές



Εικ. 4.30. Παράσιτο προνυμφών φυλλορύκτη *Diglyphus isaea* (Γεωργία - Κτηνοτροφία, 2002).

Το εμπορικό σκεύασμα **MINUSA**, το οποίο περιέχει 250 τέλεια της παρασιτικής σφήκας *Dacnusa sibirica* διατίθεται σε φιάλη των 100 ml. Το υλικό τοποθετείται ανάμεσα στα φύλλα, το πρωί ή το βράδυ. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί τους χειμερινούς μήνες μόνο, όταν το επίπεδο της προσβολής από λιριόμυζα είναι χαμηλό. Τα τέλεια της σφήκας γενούν ένα αυγό στη προνύμφη της λιριόμυζας ενώ η παρασιτική σφήκα, η οποία αναπτύσσεται μέσα στην νύμφη της λιριόμυζας έχει σκούρο καφέ χρώμα με μακριές κεραίες (www.charantonis.gr).

Τα εμπορικά σκευάσματα **MINEX**, **DIMINEX** τα οποία περιέχουν ένα μείγμα από παρασιτικές σφήκες, 225 *Dacnusa sibirica* και 25 *Diglyphus isaea* και 125 *Dacnusa sibirica* και 125 *Diglyphus isaea* αντιστοίχως, διατίθενται σε φιάλες των 100 ml (www.charantonis.gr).

Πίνακας 4.20. Δοσολογία σκευασμάτων **MINUSA**, **MINEX**, **DIMINEX** (www.charantonis.gr).

MINUSA, MINEX, DIMINEX	Άτομα <i>Dacnusa</i> sp./m ²	m ² /μονάδα (συσκευασία)	Συχνότητα&διαστήματα
Προληπτικά	0,25	1000	Κάθε εβδομάδα
Ελαφρά προσβολή	0,5	500	Τουλάχιστον 3 εβδομαδιαίες εισαγωγές
Βαριά προσβολή	2	125	Τουλάχιστον 3 εβδομαδιαίες εισαγωγές



Εικ. 4.31. Παράσιτο προνυμφών φυλλορύκτη *Dacnusa sibirica* (Γεωργία - Κτηνοτροφία, 2002).



Εικ. 4.32. MINUSA, MIGLYPHUS και MINEX (KOPPERT BIOLOGICAL SYSTEMS, 1995).

- Λεπιδόπτερα



Εικ. 4.33. Προνύμφη λεπιδοπτερον (www.charantonis.gr).

Οι προνύμφες των λεπιδοπτερον (κάμπιες) μπορούν να προκαλέσουν καταστροφές μεγάλου βαθμού στη φυλλική επιφάνεια και στην παραγωγή. Μέσα σε λίγο χρονικό διάστημα μπορούν να καταβροχθίσουν μεγάλα μέρη του φυτού, ακόμη και άνθη, καρπούς, νεαρούς βλαστούς ενώ παράλληλα εκκρίνουν μελιτώματα. Η εμφάνιση των εντόμων αυτών δεν είναι σταθερή κάθε χρόνο και είναι απρόβλεπτη.

Η αντιμετώπιση εξαρτάται από την πυκνότητα του πληθυσμού. Προληπτικά χρησιμοποιούνται φερομονικές παγίδες για την επισήμανση και τον έγκαιρο προσδιορισμό του πληθυσμού. Ταυτόχρονα γίνονται συχνοί έλεγχοι για εντοπισμό προσβεβλημένων φυτικών τμημάτων καθώς και άμεση καταστροφή τους. Η DELTA TRAP, είναι μια φερομονική παγίδα για τον έλεγχο των λεπιδοπτερον μέσα και έξω από το θερμοκήπιο. Χρησιμοποιούνται 2 παγίδες ανά 10 στρέμματα, οι οποίες κρέμονται σε μέρη που επιτρέπουν την εύκολη και τακτική επιθεώρηση τους, κυρίως κατά μήκος του διαδρόμου. Η παγίδα έχει σχήμα τριγώνου και μέσα στην κορυφή κρέμεται η κάψουλα με την φερομόνη που προσελκύει τις προνύμφες οι οποίες κολλάνε στο κολλητικό χαρτόνι στη βάση της παγίδας (www.charantonis.gr).



Εικ. 4.34. Φερομονική παγίδα DELTA TRAP (www.charantonis.gr).

Για την αντιμετώπιση των προνυμφών των λεπιδοπτέρων, εκτός από τις φερομονικές παγίδες υπάρχουν τα εντομοστεγή δίχτυα που αποτρέπουν την είσοδο των εντόμων στο θερμοκήπιο και η παρασιτική σφήκα η μύγα *Trichogramma brassicae*, τα τέλεια της οποίας παρασιτούν τα αυγά των λεπιδοπτέρων. Τα πρώτα παρασιτισμένα αυγά έχουν χρώμα μαύρο και εμφανίζονται στην καλλιέργεια περίπου 1 εβδομάδα μετά την εισαγωγή της παρασιτικής σφήκας. Το εμπορικό όνομα του σκευάσματος είναι **TRICHO-STRIP** και περιέχει παρασιτισμένα αυγά λεπιδοπτέρων από τα οποία θα εξέλθουν 50000 παρασιτικές σφήκες μέσα σε κάρτες οι οποίες κρέμονται στα φυτά, στα χαμηλά φύλλα κατά προτίμηση. Τα τέλεια της σφήκας έχουν μαύρο κεφάλι και θώρακα και κίτρινη κοιλία (www.charantonis.gr).

Πίνακας 4.21. Δοσολογία σκευάσματος TRICHO-STRIP (www.charantonis.gr).

TRICHO-STRIP	Άτομα <i>Trichogramma brassicae</i> /m ²	m ² /μονάδα (συσκευασία)	Συχνότητα&διαστήματα
Προληπτικά	5	2000	Κάθε εβδομάδα
Ελαφρά προσβολή	10	1000	Κάθε εβδομάδα
Βαριά προσβολή	20	500	Κάθε εβδομάδα



Εικ. 4.35. Παράσιτο *Trichogramma brassicae* παρασιτεί αυγά λεπιδοπτέρων (Γεωργία - Κτηνοτροφία, 2002).

- Νηματώδεις

Οι νηματώδεις προσβάλλουν το ριζικό σύστημα της αγγουριάς. Αναπτύσσονται περισσότερο σε αμμώδη, αμμοπηλώδη εδάφη και σε σχετικά υψηλές θερμοκρασίες. Το γένος *Meloidogine* είναι εκείνο που προσβάλλει συνήθως την αγγουριά, προκαλεί στις ρίζες υπερπλασίες με τη μορφή πολυάριθμων κόμπων που ονομάζονται ριζόκομποι. Οι προσβεβλημένες περιοχές αποτελούν είσοδο σε παθογόνους μικροοργανισμούς που προκαλούν σήψεις στο ριζικό σύστημα και το λαιμό των φυτών. Έτσι μειώνεται η απορροφητική ικανότητα των ριζών και η ικανότητα μεταφοράς του νερού από τη ρίζα προς τους βλαστούς. Αποτέλεσμα των αλλαγών αυτών είναι στην αρχή η εκδήλωση συμπτωμάτων έλλειψης νερού, μαρασμός των φύλλων και αργότερα τα φυτά γίνονται χλωρωτικά και καχεκτικά. Ο παραγωγός έχει αρκετά μέσα που του επιτρέπουν να διατηρήσει τη γονιμότητα και τη ζωντάνια του εδάφους σε ικανοποιητικά επίπεδα ώστε να αποφύγει την εμφάνιση των νηματωδών στο θερμοκήπιο του. Η χρήση οργανικής ουσίας, η εναλλαγή καλλιέργειας, η υγιεινή του σπορείου και του θερμοκηπίου, το βαθύ όργωμα και η ηλιοαπολύμανση κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού, για 8-10 εβδομάδες, είναι τεχνικές με τις οποίες μπορεί να αντιμετωπιστεί ικανοποιητικά το πρόβλημα των νηματωδών. Ο εμβολιασμός σε υποκείμενα άγριας κολοκυθιάς (*Cucurbita ficifolia*) ή υβριδίου κολοκυθιάς (*Cucurbita maxima* x *Cucurbita moschata*) τα οποία είναι ανθεκτικά στους νηματώδεις, έχει ικανοποιητικά αποτελέσματα, αλλά απαιτούνται ιδιαίτεροι κανόνες τους οποίους πρέπει ο παραγωγός να εφαρμόσει όπως να μην επιτραπεί ο σχηματισμός ριζών από το εμβόλιο (Γεωργία - Κτηνοτροφία, 2002).

Επίσης το σκεύασμα **ENTOMITE** περιέχει το αρπακτικό άκαρι *Hypoaspis aculeifer* το οποίο τρέφεται με νηματώδεις. Ο τρόπος δράσης, η δοσολογία και τα

χαρακτηριστικά του είναι ίδια με αυτά που αναφέρονται στην παράγραφο με την αντιμετώπιση των θριπών (www.charantonis.gr).

4.2. ΜΥΚΗΤΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ

- Αδρομυκώσεις

α) Αδροφουζαρίωση (*Fusarium oxysporum* f.sp. *cucumerinum*, *F. oxysporum* f.sp. *melonis*, *F.oxysporum* f.sp.*niveum*).

Η αδροφουζαρίωση, όταν προσβάλει τα πολύ νεαρά φυτά, δημιουργεί συμπτώματα τήξης ή σήψης στο στέλεχος οδηγώντας στο θάνατο το φυτό. Ενώ στα μεγαλύτερα φυτά εμφανίζονται συμπτώματα καχεξίας, κιτρίνισμα, περιφερειακές νεκρώσεις των κατωτέρων φύλλων και τέλος μάρανση που όσο προχωρεί η ασθένεια γίνεται όλο και πιο έντονη και το φυτό καταρρέει και ξηραίνεται. Εμφανές σύμπτωμα της ασθένειας, είναι ο μεταχρωματισμός των αγγείων του ξύλου του στελέχους κοντά στο λαιμό και στα γόνατα κοντά στη βάση του φυτού. Η μόλυνση και η εξέλιξη της ασθένειας ευνοείται από θερμό καιρό, ενώ η είσοδος του παθογόνου ευνοείται από πληγές που προκαλούνται από νηματώδεις (Γεωργία - Κτηνοτροφία, 2002).



Εικ. 4.36. Σήψη του στελέχους αγγουριάς από αδροφουζαρίωση (Γεωργία - Κτηνοτροφία, 2002)

β) Βερτισιλλίωση (*Verticillium dahliae*)

Η βερτισιλλίωση έχει τα ίδια συμπτώματα με την αδροφουζαρίωση, ευνοείται από ψυχρό καιρό και περιορίζεται από τις υψηλές θερμοκρασίες του θέρους και τα συμπτώματα εμφανίζονται συνήθως έντονα μετά την καρπόδεση (Γεωργία – Κτηνοτροφία, 2002).

- Σήψεις του σπόρου και τήξεις φυταρίων

(*Pithium* sp., *Rhizoctonia solani*, *Phytophthora* sp., *Botrytis cinerea*, *Sclerotinia* sp. κ.α.)

Οι σπόροι πριν ή κατά το φύτεμα, οι ρίζες και το υποκοτύλιο των φυτών στο στάδιο των κοτυληδόνων προσβάλλονται από τους παραπάνω μύκητες οπότε και παρατηρείται μαλακή σήψη. Σε μεγαλύτερα φυτά σχηματίζεται έλκος στο λαιμό και ξηραίνονται απότομα. Η ασθένεια εκδηλώνεται όταν το έδαφος που γίνεται η σπορά φιλοξενεί παθογόνα των τήξεων και επικρατούν συνθήκες υπερβολικής υγρασίας (Γεωργία – Κτηνοτροφία, 2002).



Εικ. 4.37. Τήξη φυταρίων στην αγγουριά (Γεωργία - Κτηνοτροφία, 2002).

- Σήψεις λαιμού, ριζών και καρπών

(*Pythium* sp., *Phytophthora* sp.)

Οι σήψεις στο λαιμό και τις ρίζες εμφανίζονται με υδαρή μεταχρωματισμό στους ιστούς, στη συνέχεια παίρνουν κίτρινο, καστανό χρώμα, ακολουθεί μάρανση και ολοκληρωτική καταστροφή του φυτού. Οι καρποί μολύνονται όταν έρχονται σε επαφή με το έδαφος και η ζημιά εμφανίζεται μετά τη συγκομιδή. Τα παθογόνα αυτά διατηρούνται στο έδαφος και οι προσβολές ευνοούνται από υψηλή υγρασία (Γεωργία – Κτηνοτροφία, 2002).



Εικ. 4.38. Σήψη λαιμού στην αγγουριά (Γεωργία - Κτηνοτροφία, 2002).

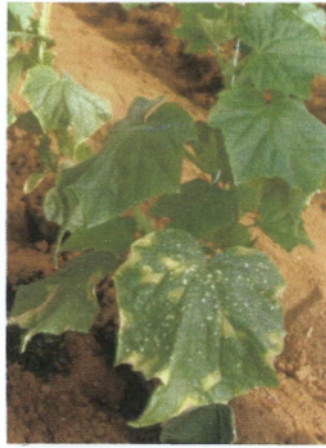
- Περονόσπορος

(*Pseudoperonospora cubensis*)

Ο περονόσπορος προσβάλλει τα φύλλα και σπάνια τους καρπούς. Στην επάνω επιφάνεια των παλαιότερων φύλλων εμφανίζονται κιτρινοπράσινες κηλίδες ακανόνιστες ή γωνιώδεις, ενώ στην κάτω επιφάνεια, στην περιοχή της κηλίδας, εμφανίζονται οι κονιδιοφόροι του μύκητα, σαν λευκή εξάνθηση. Οι κηλίδες στην συνέχεια παίρνουν εντονότερο κίτρινο χρώμα, παραμένουν για πολύ καιρό χλωρωτικές παράγοντας συνεχώς σπόρια ή νεκρώνονται γρήγορα πριν προλάβουν να παραχθούν πολλά σπόρια του μύκητα. Στο τέλος τα φύλλα ξηραίνονται τελείως, ενώ οι μίσχοι παραμένουν πράσινοι. Η ασθένεια ευνοείται από υψηλή σχετική υγρασία (Γεωργία – Κτηνοτροφία, 2002).



Εικ. 4.39. Ξήρανση φύλλου αγγουριάς από περονόσπορο (Γεωργία - Κτηνοτροφία, 2002)



Εικ. 4.40. Λευκή εξάνθηση από τους κονιδιοφόρους του μύκητα στην αγγουριά (Γεωργία - Κτηνοτροφία, 2002).

- Τεφρά σήψη (Βοτρύτης)

(*Botrytis cinerea*)

Ο βοτρύτης προσβάλλει τους τρυφερούς και χυμώδης καρπούς, τα φύλλα και τα στελέχη, προκαλώντας σάπισμα στο οποίο αναπτύσσεται μεγάλος αριθμός σπορίων, δημιουργώντας μια σταχτιά εξάνθηση και τα σπόρια μεταφέρονται με τον αέρα. Εισέρχεται στο φυτό από πληγές των στελεχών. Ο μύκητας διατηρείται στο έδαφος, πάνω σε νεκρά φυτικά υπολείμματα και σε εξασθενημένους φυτικούς ιστούς. Ο συνδυασμός υψηλής σχετικής υγρασίας και θερμοκρασίας στους 15-25°C που επικρατούν το χειμώνα στο θερμοκήπιο, ευνοεί την ανάπτυξη του μύκητα. Την άνοιξη με την άνοδο της θερμοκρασίας η ασθένεια παύει να αποτελεί πρόβλημα (Γεωργία - Κτηνοτροφία, 2002).

- Σληρωτινίαση

(*Sclerotinia sclerotiorum*)

Προσβάλλονται όλα τα υπέργεια μέρη όπως φύλλα, καρποί και βλαστοί. Η μόλυνση εμφανίζεται με την μορφή υδατώδους μεταχρωματισμού στο λαμίο η οποία εξελίσσεται σε μαλακή σήψη του βλαστού, καταλήγοντας σε απότομη μάρανση και θάνατο του φυτού. Στο σημείο της σήψης εμφανίζεται πλούσιο λευκό μυκήλιο (μούχλα) και στη συνέχεια μεγάλα σκληρώτια που αργότερα γίνονται μαύρα. Οι καρποί προσβάλλονται συνήθως στην κορυφή όπου απομένουν τα υπολείμματα του άνθους, σαπίζουν και καλύπτονται από άφθονο λευκό μυκήλιο και μαύρα σκληρώτια. Η ασθένεια ευνοείται από υψηλή σχετική υγρασία (Γεωργία – Κτηνοτροφία, 2002).

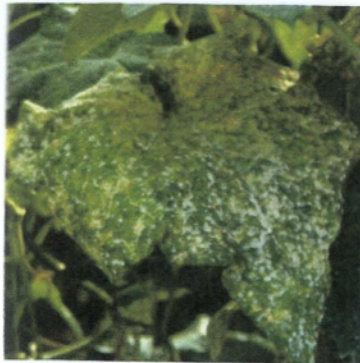


Εικ. 4.41. Μούχλα στο καρπό της αγγουριάς από σκληρωτινίαση (Γεωργία - Κτηνοτροφία, 2002).

- Ωίδιο

(Sphaerotheca fulginea)

Ο μύκητας προσβάλλει κυρίως το φύλλωμα, δημιουργώντας κίτρινες κηλίδες πρώτα στην επάνω επιφάνεια του φύλλου, ενώ στην κάτω επιφάνεια εμφανίζεται η χαρακτηριστική λευκή εξάνθηση, που εξαπλώνεται και στις δύο επιφάνειες. Αργότερα ακολουθεί ξήρανση του φύλλου και πρόωρη γήρανση όλου του φυτού κάνοντας το ευπαθές και σε άλλες ασθένειες. Η υψηλή ατμοσφαιρική υγρασία και ο θερμός καιρός ευνοούν την επιβίωση των σπορίων του μύκητα και για το λόγο αυτό η ασθένεια εμφανίζεται κυρίως το καλοκαίρι (Γεωργία - Κτηνοτροφία, 2002).



(α)



(β)

Εικ. 4.42. (α) Ζημιά σε φύλλο αγγουριάς από ωίδιο και (β) Λευκή εξάνθηση στην κάτω επιφάνεια του φύλλου της αγγουριάς (Γεωργία - Κτηνοτροφία, 2002).

- Αλτερναρίωση

(*Alternaria* sp.)

Η αλτερναρίωση είναι μια ασθένεια που εμφανίζεται στο φύλλωμα και σπάνια στους καρπούς. Τα συμπτώματα ξεκινούν από τα μεσαία και ανώτερα φύλλα με μορφή νεκρωτικών στιγμάτων με κίτρινο περιθώριο που αυξάνουν σε διάμετρο μέχρι 5 cm και παίρνουν σκούρο χρώμα. Όταν η προσβολή είναι έντονη σε όλο το φύλλο, καθώς οι κηλίδες αυξάνονται και μεγαλώνουν, τότε αυτό κιτρινίζει και ξηραίνεται. Στους καρπούς εμφανίζονται σήψεις μετασυλλεκτικά. Τα σπόρια του μύκητα είναι πολύ ανθεκτικά και μεταφέρονται με τον αέρα σε μεγάλες αποστάσεις. Η ασθένεια ευνοείται από εξασθένηση των φύλλων λόγω χαμηλού φωτισμού, κακής θρέψης, υψηλής υγρασίας εξαιτίας διαβροχής του φυλλώματος και γενικά δυσμενών συνθηκών ανάπτυξης (Γεωργία - Κτηνοτροφία, 2002).



Εικ. 4.43. Προσβολή από *Alternaria* sp. (Γεωργία - Κτηνοτροφία, 2002).

- Μαύρη σήψη ή κομμίωση του στελέχους

(*Didymella bryoniae*)

Προσβάλλονται στελέχη, φύλλα και καρποί. Η προσβολή στο στέλεχος εμφανίζεται με την μορφή κηλίδας που στην συνέχεια γίνεται δερματώδες έλκος καστανού έως μαύρου χρώματος. Πάνω στα έλκη εμφανίζονται σταγόνες από καφετιά κολλώδη εξίδρωση και μικρά στίγματα τα σπόρια του μύκητα. Στα φύλλα η μόλυνση εμφανίζεται με μικρές, υδατώδεις και αργότερα καστανές, νεκρωτικές κηλίδες που αυξάνονται σε όλο το φύλλο. Στους καρπούς δημιουργούνται σήψεις μετασυλλεκτικά. Η ασθένεια ευνοείται από υψηλή σχετική υγρασία και θερμοκρασία, από πληγές που γίνονται στα φυτά κατά το κλάδεμα και από προσβολές από έντομα ή ωίδιο (Γεωργία - Κτηνοτροφία, 2002).

- Κλαδοσπορίωση

(*Cladosporium cucumerinum*)

Η ασθένεια προσβάλλει φύλλα, μίσχους, στελέχη και καρπούς. Στα φύλλα εμφανίζονται υδατώδης κηλίδες που αργότερα γίνονται καφέ με κίτρινο περιθώριο και στο τέλος σχίζονται τα φύλλα. Στα στελέχη, μίσχους και καρπούς σχηματίζονται μικρά έλκη που εκκρίνουν κολλώδεις σταγόνες που περιέχουν τα σπόρια του μύκητα. Αργότερα η περιοχή βυθίζεται και παίρνει γκρι χρώμα με σκούρο πράσινο περιθώριο. Στους καρπούς σχηματίζεται φελλώδης ιστός με εσχάρωση. Η ασθένεια ευνοείται από πολύ υγρό και σχετικά ψυχρό καιρό, όταν επικρατεί θερμοκρασία 17°C ή και πιο χαμηλή (Γεωργία - Κτηνοτροφία, 2002).

- Ανθράκωση

(*Colletotrichum lagenarium*)

Η ασθένεια προσβάλλει όλα τα υπέργεια μέρη του φυτού. Στα φύλλα η προσβολή εμφανίζεται με κίτρινες κηλίδες που αργότερα παίρνουν χρώμα ερυθρό – καστανό, μεγαλώνουν και το έλασμα σκίζεται και πέφτει. Στους βλαστούς σχηματίζονται επιμήκεις κηλίδες που εξελίσσονται σε έλκη. Στους καρπούς εμφανίζονται στρογγυλές κηλίδες, που αργότερα γίνονται σκούρες βυθισμένες με κόκκινο κολλώδες έκκριμα, που περιέχει τα σπόρια του μύκητα και καταλήγει σε σήψη. Ευνοείται από υγρό, θερμό καιρό με άριστη θερμοκρασία τους 22-27°C (Γεωργία – Κτηνοτροφία, 2002).



Εικ. 4.44. Προσβολή στο καρπό αγγουριάς από ανθράκωση (Γεωργία - Κτηνοτροφία, 2002).

Για την αντιμετώπιση των μυκητολογικών ασθενειών σε βιολογική καλλιέργεια ακολουθείται η εξής πρακτική (Γεωργία - Κτηνοτροφία, 2002):

- Καταστροφή των υπολειμμάτων της προηγούμενης καλλιέργειας με φωτιά, βαθύ όργωμα ή παράχωμα. Ασθενή ή ύποπτα προσβολής φυτά πρέπει να καταστρέφονται μαζί με τις ρίζες και το χώμα.
- Απολύμανση του εδάφους με ατμό, ηλιοαπολύμανση ή θέρμανση του εδάφους. Αλλά και απολύμανση των εργαλείων, σκευών και υλικών που χρησιμοποιούνται μέσα στο θερμοκήπιο.
- Χρήση καθαρού, υγιούς και απολυμασμένου σπόρου.
- Χρήση ανθεκτικών ποικιλιών και υβριδίων.
- Εμβολιασμός της αγγουριάς με ανθεκτικά υποκείμενα ώστε να μειώνεται ο κίνδυνος προσβολής.
- Αποφυγή μηχανικών ζημιών ή πληγών στα φυτά γιατί υπάρχει κίνδυνος εισόδου των παθογόνων.
- Καταπολέμηση των ζιζανίων γιατί μπορεί να είναι φορείς μολυσμάτων.
- Πραγματοποίηση των κατάλληλων κλαδεμάτων και ξεφυλλίσματος που διευκολύνουν την κυκλοφορία του αέρα.
- Προτίμηση καλώς στραγγιζόμενων και ελαφριών εδαφών, για να αποφεύγεται ο κίνδυνος προσβολής.
- Αποφυγή συχνών ποτισμάτων και διαβροχής του λαιμού των φυτών, γιατί η υπερβολική υγρασία ευνοεί την ανάπτυξη των παθογόνων.
- Μείωση της σχετικής υγρασίας, με θέρμανση την νύχτα.
- Εφαρμογή αραιών ποτισμάτων, πάντα τις πρωινές ώστε να απομακρυνθεί η υπερβολική υγρασία κατά την διάρκεια της ημέρας.
- Αύξηση της θερμοκρασίας κατά την περίοδο του φυτρώματος των σπόρων γύρω στους 20°C για αποφυγή προσβολών κυρίως από σήψεις σπόρου και τήξεις φυταρίων.
- **Χαλκός:** Επιτρέπεται η χρήση των αλάτων του (θειικός χαλκός και του υδροξειδίου του). Μερικά χαλκούχα σκευάσματα είναι τα παρακάτω [CUPRAVIT (WP), ΓΕΩΧΑΛΚΟΣ (WP), KOCIDE (WP), FUNGURAN (WP),]. Η χρήση του πρέπει να δικαιολογείται από την πράξη και να γίνεται μόνο αν είναι αναπόφευκτη.
- **Θειάφι** για την αντιμετώπιση του οίδιου.

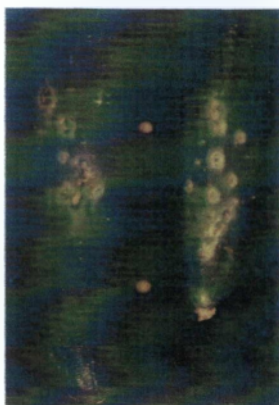
4.3. ΒΑΚΤΗΡΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ

- Γωνιώδης κηλίδωση

Η ασθένεια αυτή προσβάλλει κυρίως την αγγουριά, εκδηλώνεται στα φύλλα, μίσχους, στελέχη και καρπούς σαν μικρές υδατώδεις κηλίδες. Στα φύλλα οι κηλίδες περιορίζονται μεταξύ των νευρώσεων και γίνονται τελικά γωνιώδεις, νεκρωτικές και χρώματος καστανού. Οι προσβεβλημένοι ιστοί του κέντρου της κηλίδας σχίζονται. Όταν επικρατεί υψηλή σχετική υγρασία πάνω στις κηλίδες, στην κάτω επιφάνεια του ελάσματος σχηματίζεται παχύρρευστη διαφανής βακτηριακή έκκριση η οποία όταν ξεραθεί μοιάζει με υπόλευκη γυαλιστερή κρούστα. Στους καρπούς οι κηλίδες είναι κυκλικές χρώματος ανοικτού πράσινου μέχρι ελαφρώς χλωρωτικού. Στα προχωρημένα στάδια της προσβολής είναι δυνατό να εμφανισθεί υγρή σήψη των προσβεβλημένων περιοχών του καρπού. Η ασθένεια οφείλεται στο βακτήριο *Pseudomonas syringae* pv. *lachrymans*. Μεταδίδεται με το σπόρο και τα υπολείμματα της καλλιέργειας, τα έντομα και με τα χέρια και τα ρούχα των εργαζομένων μέσα στις καλλιέργειες. Η ασθένεια ευνοείται από υγρό, βροχερό καιρό και θερμοκρασίες 24-28°C (Παναγόπουλος, 2000).



Εικ. 4.45. Συμπτώματα γωνιώδους κηλίδωσης σε φύλλα αγγουριάς (Παναγόπουλος, 2000).



Εικ. 4.46. Συμπτώματα γωνιώδους κηλίδωσης σε καρπό αγγουριάς (Παναγόπουλος, 2000).

- Βακτηριακή κηλίδωση

Η ασθένεια οφείλεται στο βακτήριο *Pseudomonas viridiflora*. Τα πρώτα συμπτώματα εμφανίζονται νωρίς το χειμώνα στα κατώτερα φύλλα με τη μορφή μεγάλων χλωρωτικών κηλίδων που εντοπίζονται στα σημεία του ελάσματος, όπως στην περιφέρεια, στην κορυφή και τις πτυχώσεις του, που διατηρούνται υγρά για μεγάλο χρονικό διάστημα καταλήγοντας σε ξήρανση και επέκταση της χλώρωσης (Παναγόπουλος, 2000).



Εικ. 4.47. Συμπτώματα βακτηριακής κηλίδωσης σε φύλλο αγγουριάς, διακρίνεται η περιφερειακή νέκρωση του ελάσματος και οι νεκρωτικές κηλίδες (Παναγόπουλος, 2000).

- Βακτηριακή σήψη του στελέχους

Η ασθένεια οφείλεται στο βακτήριο *Erwinia carotovora*, εκδηλώνεται με σήψη του στελέχους και μαρasmus των φύλλων και των νεαρών βλαστών των φυτών της αγγουριάς (Παναγόπουλος, 2000).

Η αντιμετώπιση των βακτηριολογικών ασθενειών γίνεται με τις παρακάτω πρακτικές (Παναγόπουλος, 2000):

- Χρήση καθαρού υγιούς απολυμασμένου σπόρου.
- Ψεκασμός των φυτών με βορδιγάλιο πολτό ή με χαλκούχα σκευάσματα. Πρέπει να γίνεται με προσοχή οι εφαρμογές, κατά την περίοδο της ανάπτυξης των φυτών, γιατί μπορεί να προκαλέσουν καθυστέρηση στην ανάπτυξη και χλώρωση του φυλλώματος.
- Ρύθμιση της σχετικής υγρασίας του θερμοκηπίου ώστε να αποφεύγεται η ύγρανση του φυλλώματος των φυτών. Επίσης οι εργασίες μέσα στη φυτεία να γίνονται μόνο όταν τα φυτά είναι στεγνά.
- Κάψιμο των υπολειμμάτων της προηγούμενης καλλιέργειας.
- Χρήση ανθεκτικών ποικιλιών και υβριδίων.

4.4. ΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ

Οι ιοί των κολοκυνθοειδών ομαδοποιούνται σε δύο μεγάλες κατηγορίες. Σε αυτούς που προκαλούν συμπτώματα μωσαϊκού και σε αυτούς που προκαλούν συμπτώματα ίκτερου. Στην πρώτη περίπτωση τα κυριότερα συμπτώματα είναι χαρακτηριστική μεταχρωματισμοί με διάφορες αποχρώσεις του πράσινου, νεκρώσεις και παραμορφώσεις των φύλλων και των καρπών. Στην δεύτερη περίπτωση παρατηρείται ομοιόμορφο κιτρίνισμα του φυλλώματος, χωρίς την εμφάνιση συμπτωμάτων στους καρπούς.

1) Ιοί που προκαλούν συμπτώματα μωσαϊκού

Ιός 2 του μωσαϊκού της καρπουζιάς

(Watermelon mosaic potyvirus 2, WMV-2)

Στην αγγούρια προκαλεί αρχικά χλώρωση των νευρώσεων, ακολουθεί ποικιλοχλώρωση και σοβαρές παραμορφώσεις, όπως φλυκταινοειδές μωσαϊκό με

βαθύ πράσινη ανάπτυξη του ελάσματος κατά θέσεις επί της υπόλοιπης χλωρωτικής ή κίτρινης επιφάνειας, στένωση, ελλιπές έλασμα και νημάτωση των φύλλων, αναστολή της αύξησης του φυτού και έντονη παραμόρφωση των καρπών που εμφανίζονται ως ακανόνιστες βαθύνσεις. Στη φύση ιός μεταδίδεται με τις αφίδες, ενώ δεν μεταδίδεται με το σπόρο της αγγουριάς. Πηγές του ιού αποτελούν και διάφορα αυτοφυή φυτά-ξενιστές του ιού, όπως η μηδική, η μολόχα, η πικραγγουριά, το βλήτο, η καφέλα κ.α. (Γεωργία - Κτηνοτροφία, 2002).



Εικ. 4.48. Συμπτώματα του WMV-2 σε φύλλο αγγουριάς (Γεωργία - Κτηνοτροφία, 2002).

Ιός του κίτρινου μωσαϊκού της κοινής κολοκυθιάς (Zucchini yellow mosaic potyvirus, ZYMV)

Στην αγγουριά ο ιός προκαλεί έντονο μωσαϊκό, δεσμίωση, στένωση και δαντελοποίηση των φύλλων, χωρίς τα κίτρινίσματα της κολοκυθιάς και πεπονιάς, προκαλεί επίσης μωσαϊκό και παραμόρφωση στους καρπούς. Ο ιός μεταδίδεται στον αγρό με τις αφίδες, με το σπόρο της κολοκυθιάς και με διάφορα ζιζάνια, όπως τα λάμιο ή δωδεκάνθι, βατράχιο κ.α. (Γεωργία - Κτηνοτροφία, 2002).



Εικ. 4.49. Παραμόρφωση καρπών της αγγουριάς από ZYMV (Γεωργία - Κτηνοτροφία, 2002).



Εικ. 4.50. Συμπτώματα σε φύλλο του αγγουριού από ZYMV (Γεωργία - Κτηνοτροφία, 2002).

Ιός του πράσινου ποικιλοχλωρωτικού μωσαϊκού της αγγουριάς

(Cucumber green mottle mosaic tobamovirus, CGMMV)

Στην αγγουριά ο ιός προκαλεί πράσινο ποικιλοχλωρωτικό μωσαϊκό στα φύλλα και στους καρπούς. Μεταδίδεται μηχανικά με τον χυμό των υγιή φυτών από τα μολυσμένα και με το σπόρο.



Εικ. 4.51. Σύμπτωμα στο καρπό της αγγουριάς από CGMMV (Γεωργία - Κτηνοτροφία, 2002).

Ιός του μωσαϊκού της αγγουριάς

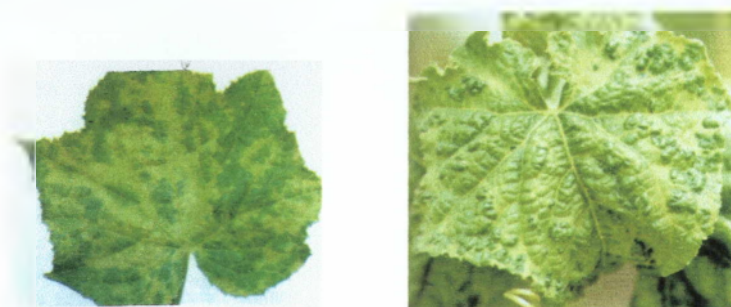
(Cucumber mosaic cucumovirus, CMV)

Στην αγγουριά, όταν η προσβολή συμβαίνει σε νεαρό στάδιο, τα φυτά μένουν νάνα και ξηραίνονται. Σε μεγαλύτερης ηλικίας φυτά στα φύλλα, παρουσιάζεται διαφάνεια στις νευρώσεις, ποικιλοχλώρωση, μωσαϊκό και κίτρινες κηλίδες. Στους καρπούς εμφανίζεται μωσαϊκό, ποικιλοχλώρωση και βυθισμένες χλωρωτικές ή κίτρινες κηλίδες. Ορισμένες φυλές του ιού προκαλούν γρήγορο μαρασμό σε ευπαθείς

ποικιλίες αγγουριάς. Ο CMV μπορεί να δράσει σε συνεργασία με μύκητες του εδάφους, όπως *Pythium* sp. και *Fusarium* sp. Έχει χαρακτηριστεί ως ο «ιός της γρίπης» των φυτών λόγω της εξαιρετικής επιδημικότητας. Η επιδημικότητά του οφείλεται στον ευρύ κύκλο αφίδων-φορέων του, στην εξαιρετική προσαρμοστικότητα, εξαιτίας των γενετικών του παραλλαγών και στην ευρεία διάδοση και συχνότητα του στη φύση. Η μετάδοση του με σπόρο είναι μικρή αλλά μεταδίδεται με ευκολία με μηχανικούς τρόπους κατά την διάρκεια εκτέλεσης καλλιεργητικών εργασιών όπως δέσιμο, κλάδεμα, συγκομιδή και κατά την επαφή των υγιών φυτών με μολυσμένα (Γεωργία - Κτηνοτροφία, 2002).



Εικ. 4.52. Συμπτώματα στους καρπούς της αγγουριάς από CMV (Γεωργία - Κτηνοτροφία, 2002).



Εικ. 4.53. Συμπτώματα σε φύλλα στην αγγουριά από CMV (Γεωργία - Κτηνοτροφία, 2002).

Ιός του μωσαϊκού της κολοκυθιάς

(Squash mosaic comovirus, SqMV)

Στην αγγουριά, προκαλεί στα πρώτα πραγματικά φύλλα κίτρινες κηλίδες που ακολουθούνται από διασυστηματική χλώρωση ή λεύκανση των νευρώσεων και κίτρινο περινεύριο μεταχρωματισμό. Τα νεαρά φύλλα συνήθως καρουλιάζουν προς

τα επάνω. Στα φύλλα που αναπτύσσονται αργότερα σπάνια εμφανίζονται συμπτώματα, κάνοντας αρκετά δύσκολη τη διάγνωση του ιού. Ο ιός επιβιώνει σε μολυσμένο σπόρο, σε ζιζάνια της οικογένειας Cucurbitaceae και σε διαχειμάζοντα έντομα-φορείς, όπως κολεόπτερα των οικογενειών Chrysomelidae και Coccinellidae και ένα είδος ακρίδας (Γεωργία - Κτηνοτροφία, 2002).

Ιός του ποκιλογλωρωτικού νανισμού της μελιτζάνας

(Eggplant mottled dwarf nucleorhabdovirus, EMDV)

Στην αγγουριά εμφανίζεται με αποχρωματισμό, πάχυνση και βράχυνση των νεύρων των φύλλων, με συνέπεια τραχύτητα της επιφάνειας και συστροφή τους προς τα κάτω. Προκαλείται έντονος νανισμός στο φυτό. Εμφανίζεται μειωμένη ανάπτυξη του κατώτερου τμήματος των καρπών της αγγουριάς, με εξογκώματα μεταξύ των νεύρων με μορφή πράσινων κυρτωμάτων μεταξύ των κίτρινων νευρώσεων, που τους καθιστούν μη εμπορεύσιμους. Δεν είναι γνωστός ο φορέας του ιού ούτε ο τρόπος μεταδόσεως του στη φύση (Γεωργία - Κτηνοτροφία, 2002).



Εικ. 4.54. Συμπτώματα στο καρπό και σε φύλλο της αγγουριάς από EMDV (Γεωργία - Κτηνοτροφία, 2002).

2)Ιοί που προκαλούν συμπτώματα ίκτερου

Ιός του ψευδοικτέρου των τεύτλων

(Beet pseudo-yellows crinivirus, BPYV)

Στην αρχή στα κατώτερα φύλλα πρωτοεμφανίζονται μικρές κηλίδες κίτρινου χρώματος. Στη συνέχεια, οι χλωρωτικές κηλίδες συνενώνονται με αποτέλεσμα τον

καθολικό ίκτερο της φυλλικής επιφάνειας με εξαίρεση την περιοχή των νεύρων που παραμένει πράσινη. Συμπτώματα στους καρπούς δεν παρατηρούνται, αλλά όταν η προσβολή γίνει σε νεαρό στάδιο του φυτού, τότε παράγονται λίγοι, μικροί και μη εμπορεύσιμοι καρποί. Μοναδικός φυσικός φορέας είναι ο αλευρώδης των θερμοκηπίων *Trialeurodes vaporariorum* ενώ ξενιστής του είναι ορισμένα αυτοφυή είδη όπως τα *Sonchus oleraceu*, *Lactuca serriola* κ.α. (Γεωργία - Κτηνοτροφία, 2002).



Εικ. 4.55. Συμπτώματα του ΒΡΥV στην αγγουριά (Γεωργία - Κτηνοτροφία, 2002).

Ανάλογα με τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά κάθε ιώσεως, η αντιμετώπισή της θα πρέπει να βασίζεται, στην γνώση των ειδικών χαρακτηριστικών του παθογόνου ιού, σε συνδυασμό μεθόδων που αποβλέπουν στον περιορισμό των πηγών μόλυνσεως, στη μείωση του πληθυσμού των φορέων και στην αποφυγή των προσβολών ή στη μείωση των φυτοπαθογόνων συνεπειών τους. Ορισμένα γενικά μέτρα που συνιστώνται είναι τα εξής (Γεωργία - Κτηνοτροφία, 2002):

- Εγκατάσταση των σπορειών σε θέσεις μακριά από την οριστική θέση της καλλιέργειας. Προστασία των φυταρίων από έντομα φορείς με κάλυψη των σπορειών με εντομοστεγή δίκτυα, χρησιμοποίηση κίτρινων κολλητικών εντομοπαγίδων και συστηματική καταπολέμηση των εντόμων φορέων (αφίδων και αλευρωδών) όταν αυτή απαιτείται.

- Παραγωγή και χρησιμοποίηση υγιών φυταρίων απαλλαγμένων από τους ιούς. Να αποφεύγεται η μόλυνση των παραγόμενων φυταρίων με μηχανικά μεταδιδόμενους ιούς κατά τον εμβολιασμό ή άλλους μηχανικούς χειρισμούς, ιδιαίτερα στην περίπτωση του CGMMV ιού του πράσινου ποικιλοχλωρωτικού μωσαϊκού της αγγουριάς, όπου πρέπει να χρησιμοποιείται πιστοποιημένος σπόρος.
- Άμεση απομάκρυνση και καταστροφή των φυτών που εμφανίζουν ύποπτα συμπτώματα, μαζί με τις ρίζες και το χώμα. Ενώ αργότερα να αποφεύγονται οι χειρισμοί των υγιών φυτών (δέσιμο, αποφύλλωση, κλάδεμα, συλλογή), εάν δεν έχουν προηγουμένως πλυθεί τα χέρια με σαπούνι και άφθονο νερό.
- Αποφυγή εγκαταστάσεως νέων καλλιεργειών κοντά σε παλαιές και συνήθως ήδη μολυσμένων.
- Καταστροφή των αυτοφυών φυτών (ζιζάνια) που λειτουργούν ως εναλλακτικοί ξενιστές αφίδων ή αλευρωδών φορέων και των ιών που αυτοί μεταδίδουν, μέσα στην καλλιέργεια.
- Καθιέρωση περιόδου αγρανάπαυσης.
- Μετατόπιση της περιόδου φυτεύσεως σε περιόδους με συνθήκες μη ευνοϊκές για τους φορείς.
- Εδαφοκάλυψη μεταξύ των γραμμών, με διαφανές πλαστικό, έχει ως αποτέλεσμα την μείωση προσβολής των καλλιεργειών αγγουριάς από τους CMV, ιού του μωσαϊκού της αγγουριάς και του WMV-2, ιού 2 του μωσαϊκού της καρπουζιάς και τη μείωση των αριθμών των επισκέψεων αφίδων.
- Χρήση ανθεκτικών ποικιλιών ή υβριδίων, όπου αυτό είναι δυνατόν.
- Κατάλληλη λίπανση, για την καλύτερη άμυνα και ζωντάνια των φυτών.

4.5. ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ ΖΙΖΑΝΙΩΝ

Τα ζιζάνια προκαλούν σημαντικές ζημιές στις καλλιέργειες, αφού ανταγωνίζονται έντονα τα θρεπτικά στοιχεία και το φως. Επιπλέον, πολλά ζιζάνια είναι ξενιστές εχθρών και παθογόνων που προσβάλλουν τα κολλοκυνθοειδή, ενώ με την παρουσία τους δυσκολεύουν τις καλλιεργητικές εργασίες και τη συγκομιδή. Το

μέγεθος της ζημιάς που προξενούν τα ζιζάνια εξαρτάται από το είδος, την πυκνότητα, την εποχή εμφάνισης και τη διάρκεια παραμονής τους στην καλλιέργεια.

Οι μέθοδοι που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αντιμετώπιση των ζιζανίων είναι οι εξής (Γεωργία - Κτηνοτροφία, 2002, Επιτροπάκης, 2000):

Εδαφοκάλυψη. Με τη μέθοδο αυτή καλύπτεται το έδαφος κατά μήκος της γραμμής φύτευσης της καλλιέργειας, με μαύρο αδιαφανές πλαστικό φύλλο. Τα ζιζάνια που φυτρώνουν κάτω από το αδιαφανές αυτό πλαστικό φύλλο πεθαίνουν πολύ γρήγορα λόγω της αδυναμίας τους να φωτοσυνθέσουν.

Ηλιοαπολύμανση. Καλύπτεται το έδαφος με λεπτό φύλλο διαφανούς πλαστικού κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού. Η κάλυψη έχει σαν αποτέλεσμα την παγίδευση κάτω από το πλαστικό φύλλο της προσπίπτουσας ηλιακής ενέργειας και την άνοδο της θερμοκρασίας στο ανώτερο τμήμα του εδάφους 0-10 cm, στους 55°C τις θερμές ώρες της ημέρας, προκαλώντας τον θάνατο ορισμένων σπόρων ζιζανίων ή την υποκίνηση άλλων σπόρων για βλάστηση. Απαραίτητη προϋπόθεση για την επιτυχία της μεθόδου είναι το έδαφος να έχει ποτιστεί καλά πριν την κάλυψη με το πλαστικό φύλλο καθώς και ότι, η κάλυψη πρέπει να γίνεται πολύ προσεκτικά, καλύπτοντας ερμητικά τις άκρες του πλαστικού με χώμα. Βασικά μειονεκτήματα της μεθόδου της ηλιοαπολύμανσης του εδάφους είναι η αδυναμία της να ελέγξει πολυετή ζιζάνια όπως η κύπερη, η περιπλοκάδα κ.α. και η δέσμευση του χωραφιού για χρονικό διάστημα 40-50 ημερών το καλοκαίρι, κατά το οποίο δεν μπορεί να υπάρχουν φυτά της καλλιέργειας, ούτε να γίνει καμιά καλλιεργητική εργασία.

Βοτάνισμα. Η αφαίρεση των ζιζανίων μετά χέρια.

Κατεργασία του εδάφους. Η αντιμετώπιση των ζιζανίων με χειροκίνητα ή μηχανοκίνητα εργαλεία, όπως το σκάλισμα μπορεί να δώσει κάποιο αποτέλεσμα.

Λήψη μέτρων για την αποφυγή μεταφοράς σπόρων και ριζωμάτων των ζιζανίων στο θερμοκήπιο, όπως τοποθέτηση μεταλλικής σίτας στα παράθυρα, καθαρισμός των σκαπτικών εργαλείων, μηχανημάτων, υποδημάτων προσωπικού πριν την είσοδο στο θερμοκήπιο.

Συνεχής κοπή των ζιζανίων. Η συνεχής κοπή του υπέργειου τμήματος του φυτού έχει σαν αποτέλεσμα να μειώνει τη φωτοσυνθετική επιφάνεια κάτι που έχει σαν αποτέλεσμα να μειώνεται η ανάπτυξη της ρίζας και να περιορίζεται η βλάστηση. Επίσης έχει επίδραση στα φυτά που σχηματίζουν σπόρους εμποδίζοντας με την κοπή να φθάσουν στο στάδιο της σποροπαραγωγής. Σε όσα φυτά έχουν ριζώματα ή βολβούς με τη μείωση της φωτοσύνθεσης, μειώνεται η δραστηριότητα και αυτών των

οργάνων. Αν η αποκοπή του υπέργειου τμήματος των φυτών δεν είναι μεγαλύτερη του 40-50%, δεν έχουμε σοβαρές δυσμενείς παρενέργειες.

Μείωση του βάθους στο οποίο φθάνουν οι ρίζες. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα να μην αντέχουν στην ξηρασία και να μην είναι σε θέση να απορροφήσουν θρεπτικά στοιχεία.

Η χρησιμοποίηση καθαρού και υγιεινού σπόρου. Η χρησιμοποίηση καθαρού σπόρου θα μειώσει σε μεγάλο βαθμό τον πληθυσμό των ζιζανίων και θα αυξήσει την απόδοση.

Ο χρόνος σποράς και η θερμοκρασία βλαστήσεως. Τα διάφορα ζιζάνια φυτρώνουν διαφορετική εποχή και σε καθορισμένη θερμοκρασία για παράδειγμα τα αγρωστώδη το φθινόπωρο και σε σχετικά χαμηλή θερμοκρασία, ενώ η αντράκλα ή γλιστρίδα αφού ζεστάνει καλά ο καιρός την άνοιξη.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο

ΛΙΠΑΝΣΗ ΣΕ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΑΓΓΟΥΡΙΑΣ ΣΤΟ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟ

5.1. ΤΡΟΦΟΠΕΝΙΕΣ ΑΓΓΟΥΡΙΑΣ ΣΕ ΒΑΣΙΚΑ ΘΡΕΠΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

ΤΡΟΦΟΠΕΝΙΑ ΑΖΩΤΟΥ

Η τροφοπενία αζώτου χαρακτηρίζεται από την εμφάνιση μικρών και ωχροκίτρινων νέων φύλλων και από την έντονη μείωση της ανάπτυξης των φυτών. Τα κατώτερα φύλλα αποβάλλονται πριν φθάσουν στη μέγιστη ανάπτυξη τους, ενώ οι καρποί έχουν ανοιχτότερο από το κανονικό βαθύ πράσινο χρωματισμό και εμφανίζουν ατροφία στην κορυφή τους (Γεωργία – Κτηνοτροφία, 2002).



Εικ. 5.1. Έλλειψη αζώτου σε φύλλα αγγουριάς (Γεωργία – Κτηνοτροφία, 2002).



Εικ. 5.2. Έλλειψη αζώτου σε καρπό αγγουριάς (Γεωργία – Κτηνοτροφία, 2002).

ΤΡΟΦΟΠΕΝΙΑ ΚΑΛΙΟΥ

Τα συμπτώματα της τροφοπενίας καλίου εμφανίζονται στα κατώτερα φύλλα, με περιφερειακό κιτρίνισμα του ελάσματος ενώ το εσωτερικό τμήμα του ελάσματος παραμένει βαθυπράσινο. Σε πολύ σοβαρές ελλείψεις καλίου το περιφερειακό κιτρίνισμα επεκτείνεται μεσονεύρια προς το εσωτερικό του ελάσματος ενώ περιφερειακά παρατηρούνται ξηράνσεις. Η διόγκωση του ακραίου τμήματος του καρπού αποδίδεται επίσης σε έλλειψη καλίου (Γεωργία – Κτηνοτροφία, 2002).



Εικ. 5.3. Έλλειψη καλίου σε φύλλο αγγουριάς (Γεωργία – Κτηνοτροφία, 2002).

ΤΡΟΦΟΠΕΝΙΑ ΦΩΣΦΟΡΟΥ

Η τροφοπενία φωσφόρου προκαλεί νανισμό στα φυτά, οι ιστοί τους γίνονται πολύ μαλακοί και υδαρείς και παρουσιάζουν μικρή αντοχή στις ασθένειες. Τα συμπτώματα στα παλαιότερα φύλλα εμφανίζονται με βαθύ πράσινο χρωματισμό, κόκκινο ή πορφυρό κυρίως περιφερειακά. Για να διαπιστωθεί χρειάζεται να γίνει ανάλυση φύλων (Γεωργία – Κτηνοτροφία, 2002).



Εικ. 5.4. Έλλειψη φωσφόρου σε φύλλο αγγουριάς (Γεωργία – Κτηνοτροφία, 2002).

ΤΡΟΦΟΠΕΝΙΑ ΜΑΓΝΗΣΙΟΥ

Είναι η πιο συχνά εμφανιζόμενη τροφοπενία στο αγγούρι. Στην αρχή παρατηρείται περιφερειακό κιτρίνισμα ή πρασίνισμα του ελάσματος στα κατώτερα φύλλα και στη συνέχεια επεκτείνεται η χλώρωση μεσονευρία προς το κέντρο του ελάσματος. Ακολουθεί ξήρανση με καφετί μεταχρωματισμό. Η έλλειψη μπορεί να οφείλεται είτε σε ανεπάρκεια σε μαγνήσιο του εδάφους, είτε σε ανταγωνισμό από υπερβολικό κάλι. Η διάγνωση γίνεται με ανάλυση φύλλων και εδάφους (Γεωργία – Κτηνοτροφία, 2002).



Εικ. 5.5. Έλλειψη μαγνησίου σε φυτεία αγγουριού (Γεωργία – Κτηνοτροφία, 2002).

ΤΡΟΦΟΠΕΝΙΑ ΑΣΒΕΣΤΙΟΥ

Η έλλειψη του στοιχείου δεν εμφανίζεται συχνά επειδή τα περισσότερα εδάφη είναι επαρκώς εφοδιασμένα. Στις περιπτώσεις που εμφανίζεται τροφοπενία, οφείλεται στον ανεπαρκή ρυθμό απορρόφησης του στοιχείου για την κάλυψη των αναγκών των φυτών. Αυτό συνήθως συμβαίνει τους χειμερινούς μήνες στα θερμοκήπια που δεν έχουν επαρκή αερισμό, επειδή η διαπνοή μειώνεται κυρίως λόγω της υψηλής σχετικής υγρασίας της ατμόσφαιρας. Τα συμπτώματα που προκαλεί η έλλειψη ασβεστίου είναι έντονα στα νεαρά φύλλα με νέκρωση της κορυφής και τις περιφέρειες και συστροφή τους (Γεωργία – Κτηνοτροφία, 2002).



Εικ. 5.6. Έλλειψη ασβεστίου σε φυτό αγγουριάς (Γεωργία – Κτηνοτροφία, 2002).

5.2. ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΑΛΑΤΟΤΗΤΑΣ ΣΤΗΝ ΑΓΓΟΥΡΙΑ

Αλατότητα είναι η συγκέντρωση των διαλυτών αλάτων στο έδαφος, που εκφράζεται με την ηλεκτρική αγωγιμότητα (EC) και μετριέται σε mmoh/cm (mS/cm) με το αγωγιμόμετρο. Το ανώτατο όριο ηλεκτρικής αγωγιμότητας στην αγγουριά είναι 400 mS/cm .

Η αγγουριά είναι ευαίσθητη στην αυξημένη αλατότητα του εδάφους. Τα φυτά μπορεί να αναπτύσσονται σχετικά καλά σε μέτρια συγκέντρωση αλάτων όταν η εδαφική υγρασία διατηρείται σε υψηλά επίπεδα λόγω μείωσης της συγκέντρωσης των αλάτων. Η αλατότητα επιδρά περισσότερο στα νεαρά φυτά από ότι στα πιο αναπτυγμένα.

Τα φυτά που έχουν υποστεί την επίδραση της αυξημένης αλατότητας, εξαιτίας της συσσώρευσης της στο έδαφος, εμφανίζουν βαθυπράσινο χρωματισμό στα φύλλα, προσωρινή μάρανση κατά την διάρκεια ηλιόλουστων ημερών ακόμη και όταν το έδαφος έχει επαρκή υγρασία, έχουν μικρή ανθοφορία και δεν αντιδρούν στα λιπάσματα.

Η αντιμετώπιση της υψηλής αλατότητας των εδαφών, γίνεται με συχνό έλεγχο της ηλεκτρικής αγωγιμότητας του εδάφους και του νερού και ανάλογα περιορίζεται ή διακόπτεται η λίπανση. Για να διατηρηθεί η συγκέντρωση των αλάτων σε χαμηλά επίπεδα, πρέπει να εφαρμόζεται καλή στράγγιση και έκπλυση των αλάτων στο τέλος της καλλιέργειας (Γεωργία – Κτηνοτροφία, 2002).

5.3. ΟΡΓΑΝΙΚΑ ΛΙΠΑΣΜΑΤΑ

Τα οργανικά λιπάσματα που χρησιμοποιούνται στην βιολογική γεωργία προέρχονται από απομεινάρια οργανισμών ζώων, όπως κοπριές, σύρα, κόκαλα, νύχια κ.α. και από φυτά, όπως άχυρα, χόρτα, φύλλωμα κ.α. ή και ανάμικτα, όπως είναι οι κοπροστρωμένες (Άλκιμος, 1990).

5.3.1. Κοπριά

Το οργανικό λίπασμα αυτό, που είναι προϊόν αναμίξεως από περιττώματα και σύρα αγροτικών ζώων μαζί με άχυρο ή άλλο υλικό για υπόστρωμα των ζώων, είναι και η βασική προϋπόθεση για μια βιολογική καλλιέργεια (Άλκιμος, 1990).

Ο βιοκαλλιεργητής που χρησιμοποιεί πάντα τέτοια κοπριά θα πρέπει να ξέρει από τι είδους ζώα προέρχεται, από τον τρόπο που παρασκευάζεται (ζύμωση, επεξεργασία, βιολογία κ.λπ.) και με τι τροφές τρέφονται τα ζώα. Κάθε γεωργικό προϊόν από συμβατική καλλιέργεια περιέχει υπολείμματα από λιπάσματα, φυτοφάρμακα και από τοξικές ουσίες, έτσι και η κοπριά από τέτοια οικόσιτα δεν είναι απαλλαγμένη από τα διάφορα υπολείμματα (Άλκιμος, 1990).

Θρεπτικά στοιχεία, ευνοϊκή μηχανική σύσταση, θερμοκρασία, υγρασία, αερισμός και μικροοργανισμοί, προσφέρει η χρήση της κοπριάς, με το παραπάνω στη κάθε καλλιέργεια, συμβάλλοντας παράλληλα με αυτό τον τρόπο και στη γονιμότητα του εδάφους. Επίσης παρέχει αυξητικές ορμόνες από τα ζωικά εκκρίματα, οι οποίες σε μικρές ποσότητες ασκούν τεράστια επίδραση στα φυτά. Εκτός από άζωτο, φώσφορο, κάλιο, ασβέστιο, η κοπριά παρέχει και ιχνοστοιχεία, τα οποία σπάνια βρίσκονται στο έδαφος και είναι χρήσιμα στο φυτό (χαλκός, σίδηρος, μολυβδαίνιο, νάτριο, χλώριο), που παίζουν σημαντικό ρόλο στην δημιουργία βιταμινών και γενικά στην αύξηση της παραγωγής και της ποιότητας (Επιτροπάκης, 2000).

Η κοπριά περιέχει οργανική ουσία στο έδαφος, που βελτιώνει τη φυσική σύνθεση του εδάφους, μεταβάλλει τα αμμώδη και ξηρά εδάφη σε περισσότερο συνεκτικά και διατηρεί την υγρασία, ενώ αφ' ετέρου βελτιώνει τα πηλώδη και υλοπηλώδη εδάφη αφού διευκολύνει το αερισμό, τη στράγγιση και την κατεργασία τους. Προσθέτει άπειρους μικροοργανισμούς, οι οποίοι επιταχύνουν την αποσύνθεση

της, καθώς και την αποσύνθεση των υπολοίπων οργανικών ενώσεων του εδάφους. Έτσι απελευθερώνονται πολλά θρεπτικά στοιχεία, τα οποία παραλαμβάνονται από τα φυτά (Επιτροπιάκης, 2000).

Πίνακας 5.1. Περιεκτικότητα σε θρεπτικά στοιχεία από φυτικές και ζωικές κοπριάς στα 1000 kg (Επιτροπιάκης, 2000).

Είδος κοπριάς	Άζωτο	Φώσφορος	Κάλι	Ασβέστιο
Πρόβατα	8	2,3	6,7	3,3
Πουλερικά	20	14,8	8,5	20
Χοίροι	4,5	1,9	6	0,8
Άλογα	5,8	4,8	5,8	2,1
Βόδια ώριμα	5	2	6	6
Φύλλα δένδρων	5	1	2	15
Ξηρό αίμα	50-130	6	5	14
Φτερά διάφορα	170-750	-	-	-
Νύχια, κέρατα	80-140	90	-	-
Άχυρα σίτου	5	2,2	6,3	-
Άχυρα βρώμης	5,6	2,8	10,2	4,3
Άχυρα κριθής	6,4	1,9	10,7	3,3
Άχυρα ρυζιού	6	3	12	4
Άχυρα καλαμποκιού	4,8	2-13	12	4
Στάχτη από ξύλο	-	15	70	-
Περιττώματα γαιοσκωλήκων	5	5	5	
Περιττώματα νυχτερίδων (γκουανό)	80	40	20	
Περιττώματα γρύλων	40	30	20	
Πευκοβελόνες	5	1	-	
Άλευρο φαιοφυκιών	15	5	25	
Στέμφυλα	250-300	15-20	-	
Τρίχες	80-150	-	-	-
Ζωμός τσουκνίδας 10%	0,8	0,03	0,2	0,3
Κατακάθια καφέ	20	3	3	-
Τσόφλια αυγών	12	4	1	
Πριονίδι	2	0	2	
Κέλυφος φιστικιών	8	2	5	
Φτερά	150-200	-	-	-

Η κοπριά που θα χρησιμοποιηθεί, πρέπει να είναι καλώς αποσυντεθειμένη (χωνεμένη). Γιατί έχει παρατηρηθεί πως η νωπή, είναι δυνατό να έχει δυσμενή αποτελέσματα στα φυτά. Οι μικροοργανισμοί με την έντονη δράση τους στερούν τα

φυτά από το διαθέσιμο άζωτο του εδάφους, με αποτέλεσμα να εμφανίζουν συμπτώματα έλλειψης άζωτου. Προσθέτουμε λίγο ανόργανο άζωτο ή καλοχωνεμένη κοπριά, σαν βιολογικό λίπασμα ή προσέχουμε να μην προσθέτουμε κοπριά αχώνευτη (Επιτροπάκης, 2000).

Για την πλήρη αποσύνθεση της κοπριά απαιτούνται 1-3 χρόνια. Εάν μέσα σε ένα χρόνο, δε γίνει η χουμοποίηση (χώνεμα) σημαίνει ότι το κομπόστ χάνει τη δραστικότητα του και πρέπει να το γυρίσουμε ή να το ανακατέψουμε (Αλκιμος, 1990).

Ουσίες που χρησιμοποιούνται για το κομπόστ είναι χλωρή μάζα από βοτάνισμα και κορυφολόγημα, ξηρά υπολείμματα, τα φύλλα από τα δένδρα, εκτός της καστανιάς και της δρυός, που πρέπει να μαζεύονται χώρια μαζί με χώμα και να προστίθενται μετά από ένα χρόνο στην κομπόστ, αγριόχορτα, φλούδες από κρεμμύδια κατακάθια από τσάι και καφέ (φίλτρου) και μικρές δόσεις από κοπριά στάβλου οδηγούν στη κανονική σχέση άνθρακα και αζώτου που πρέπει να κυμαίνεται μεταξύ 25-35:1 (Αλκιμος, 1990).



Εικ. 5.7. Σωρός από κοπριά (κομπόστ) τοποθετημένη στο λαχανόκηπο έτοιμη προς χουμοποίησή (Αλκιμος, 1990).

5.3.2. Χλωρή λίπανση

Ένα άλλο είδος οργανικού λιπάσματος, είναι η χλωρή λίπανση αρκετά χρήσιμη στην βιολογική καλλιέργεια.

Η χλωρή λίπανση αντικαθιστά την έλλειψη της κοπριάς σε θρεπτικά στοιχεία, με την καλλιέργεια φυτών όπως είναι τα ψυχανθή (κουκιά, ρεβίθια, λούπινο, λαθούρι κ.α.) και αγρωστώδη (κριθάρι, βρώμη, σικάλη κ.α.). Τα φυτά αυτά παραχώνονται στο έδαφος κατά την άνθηση τους πριν ξυλοποιηθούν, για να είναι τρυφερά ώστε να αποσυντίθεται αμέσως. Πολλές φορές όμως γίνεται και προ της ανθίσεως, εάν

θέλουμε να χρησιμοποιήσουμε το έδαφος. Καλό είναι πριν παραχωθούν όμως να πατηθούν με κύλινδρο ή να τεμαχιστούν με φρέζα, έτσι υποβοηθούν την αποσύνθεση.

Ο χρόνος της αναστροφής και ενσωμάτωσης των φυτών της χλωρής λίπανσης στο έδαφος εξαρτάται από το βαθμό της ανάπτυξης τους και κυρίως από την εποχή κατά την οποία θέλουμε να χρησιμοποιήσουμε το έδαφος. Συνήθως η αναστροφή γίνεται με άροτρο, δίσκο κ.λπ.

Όταν η μεταφύτευση πρέπει να γίνει πρώιμα, δεν προλαβαίνουν να αποσυντεθούν τα προϊόντα της χλωρής λίπανσης και για αυτό ενισχύουμε το έδαφος με βιολογικά λιπάσματα ή χωνεμένη κοπριά. Καλό είναι να διασκορπίζουμε βιολογικά λιπάσματα τα οποία να μας εξασφαλίζουν 2-3 λιπαντικές μονάδες αζώτου κατά στρέμμα, λίγο πριν την αναστροφή, ακόμα και όταν είναι ψυχανθή.

Τα φυτά της χλωρής λίπανσης προσθέτουν θρεπτικά στοιχεία στο έδαφος υπό αφομοιώσιμο μορφή, παρέχουν οργανική ουσία και μικροοργανισμούς, βελτιώνουν τη φυσική κατάσταση του εδάφους και προλαμβάνουν την εκκλυση του.

Τα παραχόμενα φυτά έχουν ανάγκη από αρκετή υγρασία, για αυτό το παράχωμα πρέπει να γίνεται γρήγορα πριν το χώμα στεγνώσει.

Υπολογίζεται πως από μια καλή χλωρή λίπανση το έδαφος παίρνει και μέχρι 15 kg άζωτο το στρέμμα, πράγμα που ισοδυναμεί με πενταπλάσια περίπου ποσότητα 75 kg θειικής αμμωνίας ή διακοσιαπλάσια ποσότητα κοπριάς 3000 kg.

Αν υπάρχει δυνατότητα κάθε τρία χρόνια να επαναλαμβάνεται η χλωρή λίπανση, θα έχουμε καλά αποτελέσματα. Για να έχει επιτυχία η χλωρή λίπανση, πρέπει στο έδαφος να υπάρχουν τα κατάλληλα μικρόβια αζωτοβακτήρια.

Με την χλωρή λίπανση επιτυγχάνονται επίσης η κάλυψη της επιφάνειας με βλάστηση το χειμώνα οποία προστατεύει την έπλυση του εδάφους, μεταφέρει θρεπτικά συστατικά από τα βαθύτερα στρώματα στα ανώτερα, όταν σπέρνονται βαθύρριζα φυτά, μετατρέπει αδιάλυτα συστατικά του χώματος σε διαλυτά και άλλα.

Σε πτωχά ελαφρά χώματα, όπως τα αμμώδη που δεν είναι ξηρά, η χλωρή λίπανση μπορεί να επιφέρει άριστα αποτελέσματα (Επιτροπής, 2000).

5.4. ΟΡΓΑΝΙΚΑ ΛΙΠΑΣΜΑΤΑ ΠΟΥ ΚΥΚΛΟΦΟΡΟΥΝ ΣΤΟ ΕΜΠΟΡΙΟ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΓΓΟΥΡΙΑ

Εκτός από το κλασικό τρόπο, όπου ο γεωργός μπορεί με τα υπάρχοντα μέσα που έχει στη διάθεση του από το χωράφι του, να φτιάξει το λίπασμα και να το χρησιμοποιήσει στην καλλιέργεια, υπάρχουν και στο εμπόριο βιολογικά οργανικά λιπάσματα εξίσου το ίδιο χρήσιμα με την κοπριά και τη χλωρή λίπανση (www.gemma.gr).

Τα οργανικά λιπάσματα μπορεί να αποτελούνται από παλαιά φύλλα, φλούδες καρπών και ζωικά κόπρανα. Ένα πλεονέκτημα τους είναι ότι παρέχουν την ευεργετική ουσία που μπορεί να βελτιώσει το έδαφος και ιδίως την ικανότητα συγκράτησης θρεπτικών υλικών. Η οργανική ουσία δημιουργεί επίσης ένα περιβάλλον που ενθαρρύνει τους ευεργετικούς εδαφολογικούς οργανισμούς όπως οι γεωσκώλικες. Επίσης τα οργανικά υλικά θέλουν περισσότερο καιρό για να απελευθερώσουν τα θρεπτικά στοιχεία. Αυτό δημιουργεί μια κατάσταση βραδείας αποδέσμευσης που παρέχει τις θρεπτικές ουσίες κατά τη διάρκεια μιας μακρύτερης χρονικής περιόδου και μπορεί επίσης να βοηθήσει στη μείωση της απώλειας θρεπτικών ουσιών στη διάλυση (www.gemma.gr).

Τα οργανικά λιπάσματα του εμπορίου, είναι λεπτόκοκκα, χωρίς ίχνος σκόνης, αλλά και υδατοδιαλυτά. Όλοι οι κόκκοι έχουν ίσα κατανεμημένα τα θρεπτικά στοιχεία, σε όλη τη μάζα του λιπάσματος. Έτσι με την τόσο καλή μορφή τους, μπορούν να διασκορπιστούν στο έδαφος, είτε με το χέρι, είτε με ειδικά μηχανήματα, για ομοιόμορφη κατανομή του λιπάσματος, πλήρη ανάπτυξη χωρίς προβλήματα στη γονιμοποίηση. Εξαιτίας των λεπτών κόκκων, το λίπασμα διεισδύει εύκολα στο έδαφος και αναπτύσσεται καλύτερα τόσο το υπόγειο όσο και το υπέργειο τμήμα του φυτού (www.gemma.gr).



Εικ. 5.8. Αριστερά ειδικό μηχάνημα για το διασκορπισμό του οργανικού λιπάσματος, γίνεται με ομοιόμορφη κατανομή, χωρίς σκόνη. Ενώ δεξιά με ένα συμβατικό λίπασμα, δεν έχουμε ομοιόμορφη κατανομή και δημιουργείται σκόνη (www.gemma.gr).



Εικ. 5.9. Αριστερά βλέπουμε ότι με τα οργανικά λιπάσματα έχουμε καλύτερη ανάπτυξη της καλλιέργειας και ομοιόμορφη λίπανση. Ενώ δεξιά με ένα κλασικό λίπασμα είναι πιο αραιή η ανάπτυξη της καλλιέργειας (www.gemma.gr).

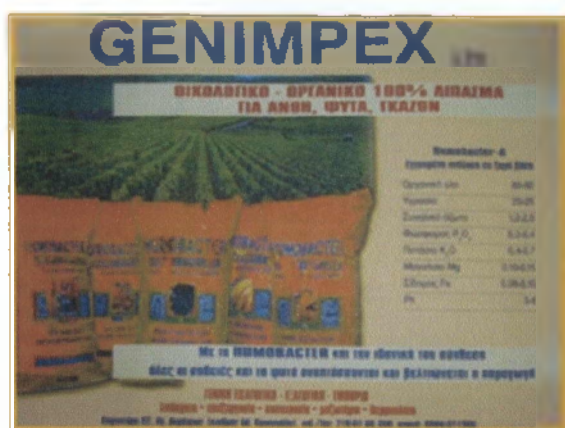
Τα οργανικά λιπάσματα διαφέρουν από τα κοινά λιπάσματα της συμβατικής καλλιέργειας, υπερέχοντας με τα εξής πλεονεκτήματα (www.gemma.gr):

- Δεν αποτελούνται από λεπτόκοκκη σκόνη η οποία αιωρείται στον αέρα.
- Διασκορπίζονται τέλεια, αυξάνοντας την περιοχή εφαρμογής.
- Περιέχουν διεγέρτες, οι οποίοι προκαλούν την ανάπτυξη μικροοργανισμών στο έδαφος με αποτέλεσμα την βελτίωση του και την εξισορρόπηση των συστατικών του. Οι μικροοργανισμοί βελτιώνουν το πορώδες του εδάφους και δεσμεύουν στοιχεία τα οποία τα παρέχουν στο φυτό ακόμα και αν δεν έχει χρησιμοποιηθεί λίπασμα για μεγάλο χρονικό διάστημα.
- Είναι λιπάσματα βραδείας αποδέσμευσης και έχουν δράση αρκετών μηνών χωρίς κίνδυνο εγκαυμάτων (σκορπίζονται κάθε 1-3 μήνες ανάλογα με την δοσολογία).
- Είναι ταχείας ανάπτυξης καθώς η ειδική οργανική σύστασή τους, δίνει άμεση ανάπτυξη, ανθοφορία και ρίζα στα φυτά.

- Μπορούν να χρησιμοποιηθούν κατά την μεταφύτευση για γρήγορη ανάπτυξη και ανάκαμψη της ρίζας από το μεταφυτευτική διαταραχή.
- Είναι μη χημικά τοξικά λιπάσματα τα οποία δεν μολύνουν το περιβάλλον και δεν ερεθίζουν τα ζώα.
- Εξειδικεύονται για διάφορες κατηγορίες φυτών με καλύτερα και άμεσα αποτελέσματα.
- Οι καρποί που παράγονται με τη χρήση των οργανικών λιπασμάτων έχουν 70% παραπάνω βιταμίνες, πιο ωραία γεύση και μεγαλύτερο μέγεθος.
- Ιδανικά για φυτά εξασθενημένα τα οποία δεν μπορούν να έχουν μεγάλη ανθοφορία και να δέσουν τον καρπό τους.
- Η χρήση τους σε υψηλές θερμοκρασίες δεν δημιουργούν προβλήματα στο φυτό.

Μερικά οργανικά λιπάσματα που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αγγουριά αναφέρονται παρακάτω:

Τα οργανικά λιπάσματα **Humobacter (A και Plus)**, είναι 100% οργανικά. Προέρχονται από φυτικά υλικά, χωρίς να περιέχουν κανένα ζωικό συστατικό. Το Humobacter - A αποτελείται από 85-92% οργανική ύλη, 20-25% υγρασία, 1,2-2,0% συνολικό άζωτο, 0,2-0,4% φώσφορος (P_2O_5), 0,4-0,7% κάλιο (K_2O), 0,10-0,15% μαγνήσιο (Mg), 0,06-0,10% σίδηρο (Fe), pH 5-6. Το Humobacter - Plus αποτελείται από 70-77% οργανική ύλη, 20-25% υγρασία, 2-3,5% συνολικό άζωτο, 0,5-1,0% φώσφορο (P_2O_5), 1,0-1,5% κάλιο (K_2O) 0,15-0,20% μαγνήσιο (Mg), 0,06-0,10% σίδηρο (Fe), pH 5-6. Τα δύο αυτά οργανικά λιπάσματα αυξάνουν την παραγωγή και βελτιώνουν την ποιότητα της, είναι πλούσια σε οργανική ύλη και διατηρούν περισσότερο έδαφος, ακόμα και υπό συνθήκες υψηλής θερμοκρασίας και υγρασίας. Βελτιώνουν σημαντικά τη δομή και τη σύνθεση του εδάφους, αυξάνοντας την ικανότητα απορρόφησης του νερού και των ανόργανων στοιχείων σε αμμώδη εδάφη και αυξάνει τον εξαερισμό σε πορώδη εδάφη. Δημιουργεί χούμο και αυξάνει τον αριθμό των μικροοργανισμών στο έδαφος. Δρα ως καταλυτής για τον σχηματισμό χημικής ένωσης των μικροθρεπτικών συστατικών. Είναι απαλλαγμένο από ζιζάνια, παθογενή βακτήρια, νηματώδη και ασθένειες. Η δοσολογία για το Humobacter A είναι 200-300 kg ανά στρέμμα και για το Humobacter Plus 150-250 kg ανά στρέμμα, απλώνεται σε σειρές πριν τη φύτευση και ανακατεύεται με το χώμα (www.genimpex.gr).



Εικ. 5.10. Humobacter (A και Plus) (www.genimpex.gr).

Τα λιπάσματα **Fertor** και **Siforga**, είναι οργανικά λιπάσματα με ουδέτερη οσμή, σκορπίζονται εύκολα με μηχανήμα ή με τα χέρια, διατίθενται σε μορφή μικρών βόλων, διαλύονται καλά όταν έλθουν σε επαφή με το έδαφος ή την υγρασία, είναι ελεύθερα παθογόνων μικροοργανισμών, σπόρων ζιζανίων, χημικά και τεχνητά πρόσθετα και περιέχουν χαμηλά ποσοστά χλωρίου. Το Fertor αποτελείται από 90% ξηρά ουσία, 65% οργανική ουσία, 4,5% ολικό και 4,1% οργανικό άζωτο, 2,7% φώσφορος (P₂O₅), 2,3% κάλιο (K₂O), 1,1% ολικό μαγνήσιο (MgO), 9,3% ασβέστιο (CaO), pH 7. Το Siforga αποτελείται από 90% ξηρά ουσία, 65% οργανική ουσία, 5,0% ολικό και 4,6% οργανικό άζωτο, 3,0% φώσφορος (P₂O₅), 8,0% κάλιο (K₂O), 0,8% ολικό μαγνήσιο (MgO), 9,1% ασβέστιο (CaO), 47 mg/kg χαλκός (Cu), 415 mg/kg ψευδάργυρος (Zn), pH 7. Οι δΟΣΟΛΟΓΙΑ για το Fertor είναι 175-275 kg ανά στρέμμα και για το Siforga 150-250 kg ανά στρέμμα. Όταν η εφαρμογή τους γίνεται πριν από τη μεταφύτευση, ανακατεύεται με το χώμα το λίπασμα και γίνεται μετά ένα καλό πότισμα. Μετά την φύτευση των φυτών εφαρμόζονται πριν το πότισμα (www.charantonis.gr).

Το οργανικό λίπασμα **Neem Cake 5-3-3** με ιχνοστοιχεία, είναι προϊόν φυτικής προέλευσης απαλλαγμένο από παθογόνα με οργανικό παράγοντα που προσδίδει αντοχή των φυτών σε ασθένειες και έντομα εδάφους. Επίσης εμποδίζει την εμφάνιση της νιτρώδους μορφής του αζώτου που δεν είναι αφομοιώσιμη από τα φυτά. Η σύνθεσή του είναι, 5,73% άζωτο (N), 1,26% κάλιο (K₂O), 0,04% μαγνήσιο (Mg), 0,61% φώσφορο (P₂O₅), 0,42% ασβέστιο (Ca), pH 5,30%, ελαιώδη 6,00%. Η εφαρμογή γίνεται πριν τη φύτευση 20-50 kg ανά στρέμμα (www.agrosector.gr).



Εικ. 5.11. Το οργανικό λίπασμα Neem Cake (www.agroceptor.gr).

Το Neem Cake σε συνδυασμό με το υδατοδιαλυτό λίπασμα Vivere Fyt, διαφυλλικά ισχυροποιεί το αμυντικό σύστημα των φυτών κατά των μυκήτων του εδάφους που προκαλούν ασθένειες όπως φουζαρίωση, φυτόφθορα, βερτυσιλίωση. Επίσης αν υπάρχει εμφάνιση προσβολής από νηματώδεις, θα πρέπει να συνδυαστεί με εφαρμογή 50 kg ανά στρέμμα Neem Cake και 3 kg ανά στρέμμα Vivere Fyt διαφυλλικά. Το Vivere Fyt παρασκευάζεται από φυτικά εκχυλίσματα (Basilic Oil, Tagetes, Glove Oil) και διαθέτει γαλακτοματοποιητή ώστε να επιτευχθεί καλύτερη διαλυτότητα στη παρασκευή του διαλύματος. Περιέχει 7% οργανικό (N), 0,85% ασβέστιο (Ca), 0,5% μαγνήσιο (Mg), 0,02% (Fe),(Zn),(Mn),(Cu). Το λίπασμα αυτό έχει ένα πλήθος οργανικών ενώσεων όπου το κάνουν να δρα σαν ισχυρός ρυθμιστής ανάπτυξης και σαν απωθητικό σε ορισμένα είδη εντόμων, διαταράσσει την εναπόθεση των αυγών τους, προκαλεί στείρωση ενήλικων εντόμων, εισέρχεται στο βιολογικό κύκλο τους και προκαλεί ανορεξία και έχει πιθανή τοξικότητα στα αυγά και στις προνύμφες τους. Πρέπει να σημειωθεί ότι έχει διασυστηματική δράση κάνοντας το χρήσιμο ενάντια σε έντομα που τρέφονται με μίσχους ή στις ρίζες και είναι δύσκολα να τα ελέγξουμε (www.agroceptor.gr).



Εικ. 5.12. Vivere Fyt (www.agroceptor.gr).

Το βιολογικό σκεύασμα **Isabion**, είναι ένας βιοενεργοποιητής που περιέχει μίγμα αμινοξέων για τη θρέψη των φυτών. Χρησιμοποιείται στις φάσεις της μέγιστης ανάπτυξης των φυτών, ιδιαίτερα στην άνθηση, στο σχηματισμό των καρπών και στην ωρίμανση. Μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί σε ζημιές από παγετό, χαλάζι. Περιέχει 12,7% οργανικό άζωτο, 3,5% άζωτο υψηλής περιεκτικότητας αμινών, 12,7% άζωτο (N), 79,4% οργανική ύλη και 13% ελεύθερα αμινοξέα. Εφαρμόζεται επάνω στο φύλλωμα με 200-300 cm³ ανά 100 l ψεκαστικού διαλύματος, λίγο μετά τη μεταφύτευση, στην αρχή της άνθησης και κατά την ωρίμανση των καρπών σε διαστήματα ψεκασμών ανά 15 ημέρες. Στο έδαφος εφαρμόζεται 300 cm³ ανά στρέμμα με 4 εφαρμογές ανά καλλιεργητική περίοδο, 1,5 l ανά στρέμμα συνολική ποσότητα τουλάχιστον. Το Isabion δεν πρέπει να συνδυάζεται με σκευάσματα όξινης αντίδρασης ή σκευάσματα που περιέχουν θειάφι, με χαλκούχα προϊόντα, λάδια και με περισσότερα από δύο άλλα σκευάσματα στο ίδιο βυτίο (www.syngenta.gr).



Εικ. 5.13. Isabion (www.syngenta.gr).

5.5. ΛΙΠΑΝΣΗ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ ΤΟΥ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ

Πριν τη φύτευση των φυτών στο θερμοκήπιο γίνεται προετοιμασία του αγρού με άρση και ενσωμάτωση με κομπόστ από κοπριά αιγοπροβάτων, φύλλα ελιάς, πυρηνόξυλο, ροκανίδι και στάχτη και κοπριά αιγοπροβάτων χουμοποιημένη 40 m³ ανά στρέμμα. Ακολουθεί πότισμα με νερό και ενσωμάτωση με φρέζα σε όλο το χωράφι. Μετά γίνεται η βασική λίπανση απλώνοντας στις γραμμές φύτευσης Humobacter Plus 150 kg ανά στρέμμα, ανακατεύεται με το χώμα, ποτίζεται και καλύπτεται το έδαφος με πλαστικό για ηλιοθέρμανση περίπου για ένα μήνα. Ύστερα προστίθεται στις γραμμές φύτευσης Neem Cake 20 kg ανά στρέμμα για να

ισχυροποιηθεί το αμυντικό σύστημα των φυτών και Siforga 150 kg ανά στρέμμα. Λίγο μετά τη μεταφύτευση, στην αρχή της άνθησης και κατά την ωρίμανση των καρπών γίνεται ψεκασμός Isabion ανά 15 ημέρες 200 cm³ ανά 100 l ψεκαστικού διαλύματος.

5.6. ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΑΠΟ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΑΝΟΡΓΑΝΩΝ ΛΙΠΑΣΜΑΤΩΝ ΣΤΗ ΣΥΜΒΑΤΙΚΗ ΓΕΩΡΓΙΑ

Ανόργανα λιπάσματα είναι τα τεχνητά ή χημικά λιπάσματα που διαλύονται εύκολα στο νερό, όπως τα αζωτούχα, το νιτρικό ασβέστιο κ.α. (Αλκμιος, 1990).

Τα τελευταία χρόνια με την αλματώδη αύξηση του πληθυσμού η γεωργική παραγωγή εντατικοποιήθηκε χρησιμοποιώντας άφθονα ανόργανα λιπάσματα. Οι υψηλές αποδόσεις των καλλιεργειών με τη χρήση ανόργανων λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων μειώνουν την καλλιεργούμενη έκταση, καθώς και το κόστος των προϊόντων κατά 15-25%, σε σχέση με το βιολογικό τρόπο καλλιέργειας (Επιτροπιάκης, 2000).

Παρόλα αυτά, σημειώνονται πολλές αδυναμίες και προβλήματα, με την ανόργανη λίπανση και το πιο σπουδαίο, ότι πολλά από αυτά τα προβλήματα δεν είναι αντιστρεπτά, γιατί διαπιστώνονται αθεράπευτες ζημιές όπως (Αλκμιος, 1990, Επιτροπιάκης, 2000):

- Η διάβρωση του εδάφους επιταχύνει το ρυθμό εξάντλησης των μη ανανεώσιμων πόρων και οδηγεί στην υποβάθμιση του εδάφους.

- Η ρύπανση του φυσικού νερού με τα ανόργανα λιπάσματα είναι αναπόφευκτη, όταν μάλιστα πραγματοποιείται σπατάλη, με αποτέλεσμα να παρατηρούνται υπερβάσεις στα κοινοτικά στάνταρ του πόσιμου νερού, που είναι 50 mg/l νιτρικών και 0,15 mg/l φωσφόρου.

- Ο αριθμός των ευδιάλυτων ιόντων που βρίσκονται ελεύθερα στο διάλυμα του εδάφους είναι κατά πολύ μικρότερος από τον αριθμό εκείνων που απορροφούνται και συγκρατούνται από τον κρυσταλλικό σύνδεσμο των ορυκτών. Αποτέλεσμα τις ανόργανης λίπανσης, αύξηση του αριθμού των ιόντων αυτών.

- Οι μεγάλες συγκεντρώσεις ορισμένων στοιχείων στο έδαφος με την ανόργανη λίπανση υποχρεώνουν το ριζικό σύστημα του φυτού κάτω από την ενέργεια της οσμωτικής πίεσης να απορροφήσει διαλυμένα άλατα σε βαθμό τέτοιο, που να μη

τα είχε ανάγκη ή στο ποσοστό απορρόφησης. Επίσης το φυτό φτιάχνει πολύ λιγότερα αμινοξέα από όσα θα έφτιαχνε με οργανικές ουσίες που περιέχουν ένα πλήθος από ενώσεις αμινοξέων.

- Τα αμμωνιακά και νιτρικά λιπάσματα μειώνουν τους πληθυσμούς μικροοργανισμών, που συμβιών με τις ρίζες των φυτών. Στα σκουλήκια διαπιστώθηκε μείωση κατά τετραγωνικό μέτρο πάνω από 50-60%. Επίδραση έχουν και στα αζωτοβακτήρια και στις μυκόριζες. Για αυτό το έδαφος που περιέχει αρκετό χούμο παρουσιάζει μια πολύ ανώτερη οικοβιολογική αντίσταση έναντι μιας μονομερούς υπεραυξησεως ενός βλαβερού ζουφίου στο έδαφος.

Στην εντατική καλλιέργεια η χρήση των χημικών λιπασμάτων είναι σε κάθε περίπτωση βλαβερή. Από οικολογικής πλευράς υπολογίζεται σαν επέμβαση στο φυσικό περιβάλλον, που όμως δεν προβλέπεται σε καμιά παράγραφο του νόμου «περί προστασίας του νόμου» (Άλκιμος, 1990).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6^ο

ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ – ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ

6.1. Η ΤΟΠΟΘΕΣΙΑ ΤΟΥ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ

Η επιλογή της περιοχής και της τοποθεσίας, στην οποία θα κατασκευασθεί το θερμοκήπιο επηρεάζει ιδιαίτερα το κόστος θέρμανσης τη δυνατότητα παραγωγής κατά τους χειμερινούς μήνες, το κόστος μεταφορικών, ακόμα και τη συχνότητα εμφάνισης ασθενειών στα φυτά.

Για την καλλιέργεια των κηπευτικών και συγκεκριμένα της αγγουριάς που χρειάζεται αρκετό φως για να αναπτυχθεί, θα πρέπει να προτιμώνται περιοχές που επιτρέπουν να αποκτάται η μέγιστη φωτεινότητα μέσα στο θερμοκήπιο κατά τις μικρές ημέρες του χειμώνα που ο ήλιος βρίσκεται στο χαμηλότερο ύψος στον ουρανό. Η έκθεση του θερμοκηπίου θα πρέπει να είναι προς το νότο, ώστε να δέχεται το μεγαλύτερο ποσοστό ακτινοβολίας στο εσωτερικό του. Η τοποθεσία θα πρέπει να είναι προφυλαμμένη από ισχυρούς ανέμους, που είναι επικίνδυνοι για την κατασκευή του θερμοκηπίου και επιπλέον το χειμώνα συμβάλλουν σε μεγάλες απώλειες ενέργειας στα θερμαινόμενα θερμοκήπια. Μέτριας έντασης άνεμοι το καλοκαίρι είναι επιθυμητοί γιατί βοηθάνε στον καλύτερο εξαερισμό του θερμοκηπίου και στη συγκράτηση της θερμοκρασίας σε ανεκτά όρια. Όταν επικρατούν βόρειοι ισχυροί άνεμοι πρέπει να κατασκευάζεται ανεμοθραύστης, για την μείωση του ανέμου.

Παραθαλάσσιες περιοχές με ήπιο κλίμα είναι γενικά προτιμότερες από τις ηπειρωτικές. Οι απαιτήσεις σε εξοπλισμό είναι συνήθως μεγαλύτερες σε θερμοκήπια στις βορειότερες και ορεινότερες περιοχές. Επικίνδυνες για την κατασκευή θερμοκηπίων είναι βέβαια περιοχές με συχνή και υψηλή χιονόπτωση και θα πρέπει να αποφεύγονται.

Επίσης πρέπει να ληφθεί υπόψη στην επιλογή τη θέσης και το έδαφος. Στην περίπτωση της καλλιέργειας της αγγουριάς, πρέπει να προτιμώνται εδάφη αμμώδη ή αμμοπηλώδη βαθειά, καλά στραγγιζόμενα, μέτριας σύστασης, με χαμηλή υπόγεια στάθμη νερού. Η επιφάνεια του εδάφους, θα πρέπει να είναι επίπεδη και να υπάρχει καλή στράγγιση. Στην περίπτωση, όμως που δεν είναι επίπεδη, τότε γίνεται ισοπέδωση και παίρνονται τα απαραίτητα μέτρα βελτίωσης της στράγγισης πριν την εγκατάσταση του θερμοκηπίου.

Πολύ σημαντικό στην επιλογή της θέσης είναι και η ύπαρξη επαρκούς νερού καλής ποιότητας για άρδευση. Η συλλογή του βρόχινου νερού από τις υδρορροές του θερμοκηπίου και η αποθήκευσή του σε ειδικές δεξαμενές μπορεί να καλύψει ένα μικρό μέρος των ετήσιων αναγκών. Συνήθως απαιτούνται πάνω από 15 m³ νερού ανά στρέμμα σε κάθε άρδευση. Όταν το νερό προέρχεται από αβαθή πηγάδια καλό είναι να γίνεται έλεγχος, για να αποφεύγεται κάθε είδους χημική μόλυνση. Ενώ θα πρέπει να κατασκευάζεται μία δεξαμενή μέσα στο θερμοκήπιο για να αποθηκεύεται το νερό εκεί και να παίρνει τη θερμοκρασία του περιβάλλοντος, πριν χρησιμοποιηθεί για πότισμα γιατί το χειμώνα το νερό που προέρχεται από το πηγάδι είναι παγωμένο και ψύχει τις ρίζες των φυτών και αυτό έχει δυσμενείς συνέπειες για την παραγωγή.

Η διαθεσιμότητα στην περιοχή κάποιας φθηνής πηγής ενέργειας για θέρμανση είναι σημαντικό στοιχείο που πρέπει να ληφθεί υπόψη.

Επίσης θα πρέπει να προσεχθεί ιδιαίτερα κατά την εγκατάσταση του θερμοκηπίου, το βάθος της θεμελίωσης και η δημιουργία περιμετρικού σκυροδέματος για την εξασφάλιση της σταθερότητας ανάλογα με τον τύπο του θερμοκηπίου και τις τοπικές συνθήκες. Τέλος η δημιουργία αποστραγγιστικού δικτύου για τη βελτίωση της στράγγισης ανάλογα με τον τύπο του εδάφους.



Εικ. 6.1. Χαλίκι για τη δημιουργία συστήματος αποστράγγισης (Γεωργία – Κτηνοτροφία, 1999).

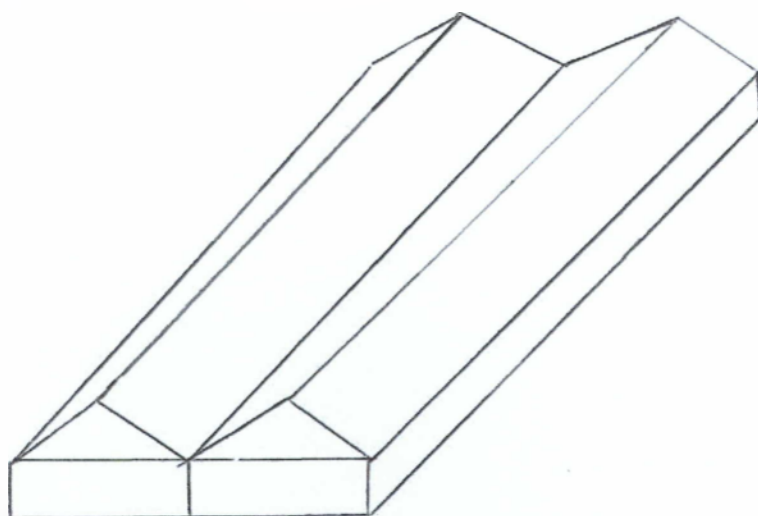


Εικ. 6.2. Σκυρόδεμα περιμετρικά του θερμοκηπίου (Γεωργία – Κτηνοτροφία, 1999).

Η ύπαρξη κατάλληλου οδικού δικτύου, η γειτνίαση με κέντρα εμπορίας καθώς και η διαθεσιμότητα εργατικού δυναμικού στην περιοχή είναι σημαντικός παράγοντας (Μαυρογιανόπουλος, 2005).

6.2. ΤΥΠΟΣ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ

Ο τύπος του θερμοκηπίου που θα χρησιμοποιηθεί είναι αμφικλινές πολλαπλής γραμμής. Τα αμφικλινή θερμοκήπια πολλαπλής γραμμής παρουσιάζουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά, α) τυποποιούνται εύκολα, β) είναι ευρύχωρα, γ) προσφέρουν δυνατότητες για την κατασκευή καλού παθητικού εξαερισμού οροφής και πλευρικού, δ) η επιφάνεια τους αποτελείται από επίπεδα και για αυτό προσφέρουν τη δυνατότητα χρησιμοποίησης και των υαλοπινάκων στην κάλυψη του θερμοκηπίου, ε) έχουν μεγάλο συνεχόμενο εσωτερικό χώρο χρήσιμο στην εκμηχάνιση, ζ) παρουσιάζουν οικονομία στην θέρμανση διότι έχουν μικρότερη επιφάνεια καλύμματος ανά μονάδα επιφάνειας εδάφους, η) πρέπει να λαμβάνονται όλα τα μέτρα ασφαλείας σε περιοχές με χιονοπτώσεις γιατί η οροφή του συγκρατεί μεγάλη ποσότητα χιονιού, θ) πρέπει να αποφεύγονται πολλαπλά πολύ μεγάλης έκτασης θερμοκήπια όταν προορίζονται για καλλιέργεια κηπευτικών γιατί δεν έχουν καλό παθητικό εξαερισμό (Μαυρογιανόπουλος, 2005).



6.3. ΥΛΙΚΟ ΣΚΕΛΕΤΟΥ

Ο σκελετός θα πρέπει να έχει την απαραίτητη αντοχή και διάρκεια για να φέρει με ασφάλεια όλα τα φορτία, από το ίδιο το βάρος του και των υλικών κάλυψης μέχρι το βάρος του εξοπλισμού που θα στηριχθεί σε αυτόν, των φυτών που θα κρέμονται από αυτόν αλλά και τα πιθανά φορτία από τον άνεμο και το χιόνι.

Το υλικό που θα χρησιμοποιηθεί για τον σκελετό του θερμοκηπίου είναι το αλουμίνιο. Το αλουμίνιο παράγεται από το βωξίτη, ο οποίος περιέχει οξείδιο του αλουμινίου (Al_2O_3). Η εξαγωγή του αλουμινίου γίνεται με τη μέθοδο της ηλεκτρόλυσης, ο βωξίτης καθαρίζεται με χημικό τρόπο και το καθαρό οξείδιο του αλουμινίου αποσυντίθεται με την ηλεκτρόλυση. Επειδή το οξείδιο του αλουμινίου έχει υψηλό σημείο τήξης αναμιγνύεται με ένα άλλο ορυκτό που περιέχει αλουμίνιο, τον κρυσθίλιο, ώστε να λιώνει σε χαμηλότερη θερμοκρασία. Το αλουμίνιο αντιστέκεται στην οξείδωση από το οξυγόνο, εξαιτίας του πολύ λεπτού πυκνού στρώματος οξειδίου που σχηματίζει στην επιφάνεια του και προστατεύει από την διάβρωση. Το αλουμίνιο που χρησιμοποιείται στις κατασκευές είναι συνήθως κράμα αλουμινίου, γιατί το καθαρό αλουμίνιο δεν έχει μεγάλη στερεότητα, μερικά από αυτά τα κράματα είναι, ο χαλκός, το μαγγάνιο, το πυρίτιο, το μαγνήσιο, το μαγνήσιο και πυρίτιο μαζί, ο ψευδάργυρος, το λίθιο, το νικέλιο και το μαγνήσιο μαζί. Επειδή το αλουμίνιο διαβρώνεται μέσα στο σκυρόδεμα, πρέπει στα σημεία που έρχεται σε επαφή να προστατεύεται με βαφή πίσσας.

Ένα θερμοκήπιο από αλουμίνιο έχει τα εξής χαρακτηριστικά, α) ο σκελετός του είναι πιο ελαφρύς, β) οι διατομές των στοιχείων του είναι μικρές με ανακλαστική επιφάνεια που ευνοούν τη φωτεινότητα του χώρου, γ) έχει μεγάλη διάρκεια ζωής, δ) κατασκευάζεται και αυτοματοποιείται πολύ εύκολα ο παθητικός εξαερισμός στην οροφή και πλευρικά, γιατί τα κινητά στοιχεία του συστήματος εξαερισμού είναι σχετικά ελαφρά (Μαυρογιανόπουλος, 2005).

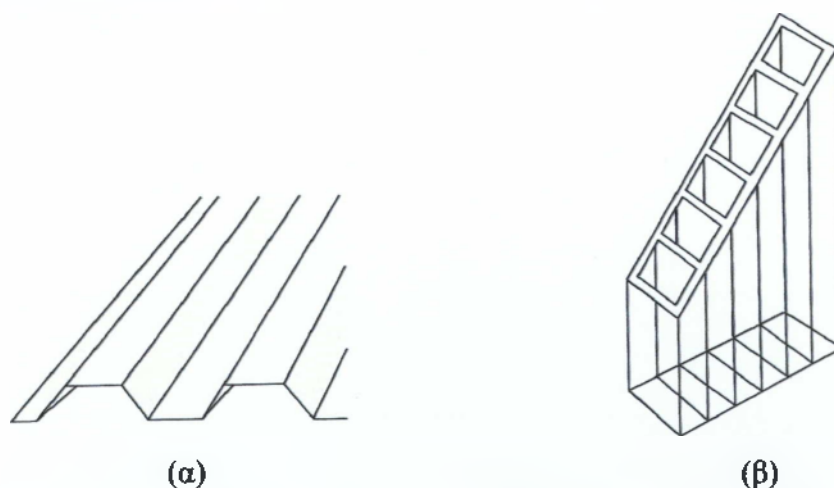
6.4. ΥΛΙΚΟ ΚΑΛΥΨΗΣ

Για την επιλογή του κατάλληλου υλικού κάλυψης του θερμοκηπίου λαμβάνουμε υπόψη το αρχικό κόστος αγοράς, τη μηχανική αντοχή, την περατότητα στο ηλιακό φως, την αντίσταση στα χτυπήματα από χαλάζι, τη συνολική

θερμοπερατότητα, την ευαισθησία στη συγκράτηση σκόνης, τον τρόπο συμπύκνωσης της υγρασίας, την περατότητα στην υπεριώδη ακτινοβολία και την απαιτούμενη συντήρηση και επισκευή και την διάρκεια χρήσης του.

Το υλικό κάλυψης του θερμοκηπίου που θα χρησιμοποιηθεί είναι πολυανθρακικές επιφάνειες (PC) ή Polycarbonate, θερμοπλαστικοί πολυεστέρες σκληρού πλαστικού, με άριστες μηχανικές ιδιότητες, υψηλή αντοχή στα χτυπήματα από χαλάζι, αντοχή σε σχετικά υψηλές θερμοκρασίες και σχετικά λιγότερο εύφλεκτο υλικό από τις ακριλικές επιφάνειες. Ένα τέτοιο θερμοκήπιο με αυτό το υλικό κάλυψης έχει συνήθως ελαφρύ σκελετό και λιγότερα σκελετικά στοιχεία συγκριτικά με τα ναλόφρακτα. Στο εμπόριο οι πολυανθρακικές επιφάνειες κυκλοφορούν με την μορφή απλών αυλακωτών επιφανειών και διπλών τοιχωμάτων. Οι απλές επιφάνειες όταν είναι καινούργιες, έχουν πολύ καλή περατότητα στο φως, ενώ δεν έχουν περατότητα στην υπεριώδη ακτινοβολία. Οι επιφάνειες με διπλά τοιχώματα μπορεί να έχουν υψηλό κόστος ανά μονάδα επιφάνειας, αλλά εξοικονομούν ενέργεια στο θερμοκήπιο. Το εσωτερικό των δύο επιφανειών δεν πρέπει να επικοινωνεί με τον ατμοσφαιρικό αέρα, γιατί συνήθως συμπυκνώνεται η υγρασία, για αυτό πρέπει να γίνεται πολύ καλό κλείσιμο με ακρυλική μαστίχα στις τομές περιμετρικά όταν επικρατεί ξηρός καιρός, ώστε να μην μειώνεται η περατότητα του φωτός.

Οι επιφάνειες είναι διαθέσιμες στην αγορά με τα εμπορικά ονόματα Thermoclear, Molanex, Qualex, Lexan, Polygal, Makrolon, Akyver και Casalith.



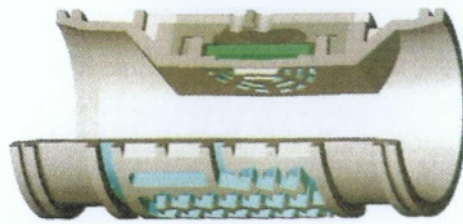
Εικ. 6.3. α) Απλή αυλακωτή επιφάνεια και β) Επιφάνεια διπλών τοιχωμάτων (Μαυρογιανόπουλος, 2005).

6.5. ΑΡΔΕΥΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

Το αρδευτικό σύστημα που χρησιμοποιείται στα θερμοκήπια στις περισσότερες καλλιέργειες των κηπευτικών είναι το σύστημα άρδευσης «στάγδην». Το σύστημα αποτελείται από ένα κεντρικό σωλήνα διαμέτρου 5 cm, διασχίζει κατά μήκος το θερμοκήπιο και διακλαδίζεται δεξιά και αριστερά. Σε κάθε διακλάδωση υπάρχει ένας διακόπτης παροχής νερού, με ηλεκτρικό χρονοδιακόπτη και ηλεκτροβάνες, ο οποίος λειτουργεί αυτόματα από τον κεντρικό πίνακα λειτουργίας του συστήματος άρδευσης. Μπορεί να ανοίγει και να κλείνει τους διακόπτες ποτίσματος σε χρόνο που ρυθμίζεται μεταξύ 5 λεπτών και 30 λεπτών και σε διαστήματα ανά μία ώρα, ανά μία ημέρα και μέχρι 15νήμερο. Σε κάθε γραμμή φυτών χρησιμοποιείται ένας σωλήνας από πλαστικό με διάμετρο 10 mm που έχει σταλάκτες σε κάθε φυτό. Οι σταλάκτες είναι κλειστού τύπου, που έχουν τη δυνατότητα αυτόματου κλεισίματος και αυτορυθμιζόμενης πίεσης, ενσωματωμένη στο σωλήνα άρδευσης. Το πότισμα γίνεται με σταγόνες που πέφτουν από τους σταλάκτες με αργό ρυθμό, 2-4 l h⁻¹ και επαναλαμβάνεται κάθε μέρα τη θερμή περίοδο, με μικρές ποσότητες νερού κάθε φορά. Επειδή η παροχή του νερού προέρχεται από το κεντρικό δίκτυο, η πίεση πρέπει να χαμηλώνεται με τη βοήθεια κατάλληλου ρυθμιστή, γιατί το σύστημα απαιτεί χαμηλή πίεση. Επίσης υπάρχει μία δεξαμενή για τη συλλογή του βρόχινου νερού από την οροφή του θερμοκηπίου όταν η ποιότητα του νερού δεν είναι καλή κάποιες φορές.



Εικ. 6.4. Εγκατάσταση «στάγδην» άρδευσης στο έδαφος (Γεωργία – Κτηνοτροφία, 1999).



Εικ. 6.5. Σταλάκτης ενσωματωμένος στο σωλήνα άρδευσης (Μαυρογιανόπουλος, 2005).

Στην αρχή της εγκατάστασης χρησιμοποιείται ένα αυτόματο φίλτρο μεταλλικού διαφράγματος μαζί με ένα φυγοκεντρικό φίλτρο, για να καθαρίζει το νερό από λεπτόκοκκα υλικά (λάσπη).

Το σύστημα άρδευσης με σταγόνες παρουσιάζει μερικά πλεονεκτήματα όπως ο περιορισμός στο ελάχιστο του εργατικών χεριών, εξοικονόμηση νερού, περιορισμός αναπτύξεως των ζιζανίων, εκτέλεση εργασιών κατά τη διάρκεια της άρδευσης, δεν επηρεάζεται από τον άνεμο, δε διαβρέχεται το φύλλωμα των φυτών και έτσι δεν ευνοεί την ανάπτυξη διαφόρων ασθeneιών και αξιοποιούνται πολύ μικρές παροχές νερού. Μειονέκτημα του συστήματος είναι το υψηλό κόστος της πρώτης εγκατάστασης, οι παρατηρούμενες εμφράξεις των σταλακτήρων, ο έλεγχος του εδάφους σε άλατα και ο συνεχής έλεγχος της καλής λειτουργίας των σταλακτήρων και των φίλτρων.

6.6. ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΣ

Ο εξαερισμός για ένα θερμοκήπιο είναι απαραίτητος, για τη μείωση της υψηλής θερμοκρασίας, που συνήθως συμβαίνει λόγω της μεγάλης έντασης της ηλιακής ακτινοβολίας που εισέρχεται στο χώρο του, κατά τη διάρκεια της ημέρας, για την εξαγωγή των υδρατμών που διαπνέονται από τα φυτά και για την αντικατάσταση του CO₂ που χρησιμοποιείται στη φωτοσύνθεση.

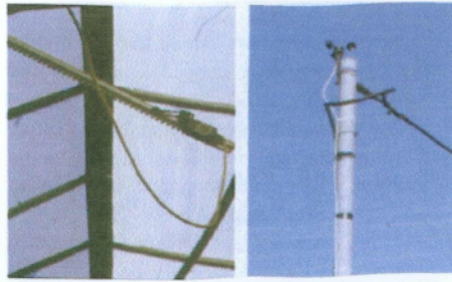
Στο θερμοκήπιο θα εφαρμοστεί ο φυσικός εξαερισμός, που αποτελείται από ανοίγματα στην οροφή και στις πλευρές του. Ο ζεστός εσωτερικός αέρας περνάει από τα ανοίγματα οροφής με συνδυασμό ελεύθερης και βεβιασμένης συναγωγής και αντικαθίσταται από ψυχρότερο εξωτερικό αέρα που εισέρχεται από τα πλευρικά ανοίγματα. Οι θέσεις των ανοιγμάτων του εξαερισμού στο θερμοκήπιο θα πρέπει να ευνοούν το φυσικό εξαερισμό, ιδιαίτερα όταν οι ταχύτητες του ανέμου είναι μικρές ή

επικρατεί άπνοια. Τα ανοίγματα σε συνδυασμό με το φυσικό εξαερισμό πρέπει να είναι μεγάλης επιφάνειας, ρυθμιζόμενα, αυτόματα, ώστε να επιτρέπουν μικρότερες παροχές, όταν δεν απαιτείται μεγάλος εξαερισμός. Τα ανοίγματα της οροφής είναι πολύ σημαντικά γιατί όταν επικρατεί άπνοια ή πολύ χαμηλές ταχύτητες αέρα, λειτουργεί αποτελεσματικά ο αερισμός, που βασίζεται στις διαφορές θερμοκρασίας. Όταν λειτουργούν μόνο τα παράθυρα οροφής το χειμώνα, δεν επιτρέπουν τον κρύο εξωτερικό αέρα να πέσει άμεσα επάνω στα φυτά και να τους δημιουργήσει καταπόνηση, όπως θα συνέβαινε με τα πλευρικά παράθυρα. Έτσι ο αέρας φθάνει στο ύψος των φυτών, αφού πρώτα ανακατευτεί με τον εσωτερικό αέρα και ανεβάσει τη θερμοκρασία του.

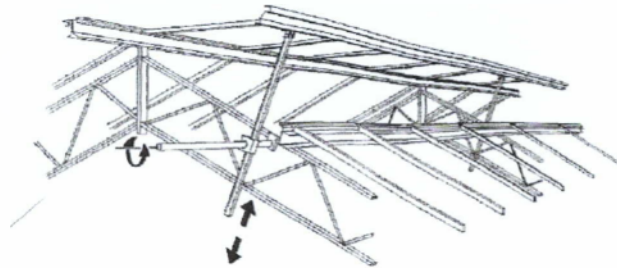
Τα παράθυρα είναι συνεχόμενα κατά μήκος των κατακόρυφων πλευρών και της οροφής. Το άνοιγμα και το κλείσιμο των παραθύρων της οροφής γίνεται μέσω οδοντωτών βραχιόνων, που συγκρατούν την κάτω πλευρά του παραθύρου. Οι βραχίονες συνδέονται με ένα σωληνωτό άξονα, έτσι ώστε με την περιστροφή του να μετακινούνται όλοι οι βραχίονες μαζί και να ανοίγουν ή να κλείνουν το παράθυρο. Η περιστροφή του άξονα γίνεται με ηλεκτροκινητήρα δεξιόστροφο και αριστερόστροφο, δίνοντας την εντολή για το άνοιγμα ή το κλείσιμο με την βοήθεια ενός θερμοστάτη χώρου, αλλά και με χειροκίνητο διακόπτη στην περίπτωση που θα υπάρξει διακοπή ηλεκτρικής ενέργειας.



Εικ. 6.6. Ηλεκτροκινητήρας για το αυτόματο άνοιγμα των παραθύρων (Γεωργία – Κτηνοτροφία, 1999).



Εικ. 6.7. Οδοντωτοί βραχίονες και αισθητήρια για το αυτόματο άνοιγμα και κλείσιμο των παραθύρων (Γεωργία – Κτηνοτροφία, 1999).



Εικ. 6.8. Μηχανισμός λειτουργίας συνεχούς παραθύρου (Μαυρογιανόπουλος, 2005).

Επίσης για να προστατευτεί το θερμοκήπιο από την είσοδο των εντόμων του εξωτερικού περιβάλλοντος, τοποθετούνται δίχτυα με μικρή διατομή οπών, στα ανοίγματα εξαερισμού του θερμοκηπίου.



Εικ. 6.9. Δίχτυ στο παράθυρο οροφή για την αποτροπή εισόδου εντόμων (Μαυρογιανόπουλος, 2005).



Εικ. 6.10. Δίχτυ στο πλευρικό παράθυρο του θερμοκηπίου (Μαυρογιανόπουλος, 2005).

Με το φυσικό εξαερισμό, δεν απαιτείται ενέργεια για τη λειτουργία του, οποιαδήποτε βλάβη στο σύστημα μπορεί να αντιμετωπισθεί και από τον ίδιο τον καλλιεργητή, θερμοκήπια με αυτό το σύστημα μπορεί να τοποθετηθούν οπουδήποτε, ανεξάρτητα από την ύπαρξη ηλεκτρικής ενέργειας. Μειονέκτημα του είναι, η δυσκολία κάποιες φορές να επιτευχθούν πολύ χαμηλές θερμοκρασίες στο χώρο του θερμοκηπίου, τις θερμές ημέρες με άπνοια.

6.7. ΔΡΟΣΙΣΜΟΣ

Επειδή ο δροσισμός του θερμοκηπίου δεν εξασφαλίζεται μόνο με τα ανοίγματα, πρέπει για να μειωθεί αποτελεσματικά η θερμοκρασία του χώρου του θερμοκηπίου, ώστε παράλληλα να αποφευχθεί μεγάλη αύξηση της διαπνοής, όπου θα έχει αρνητικές συνέπειες στα φυτά, να γίνει εξάτμιση του νερού με φυσικό τρόπο μέσω της εξατμισοδιαπνοής. Βέβαια τη θερμή περίοδο του έτους συνήθως η εξατμισοδιαπνοή δεν είναι αρκετή, για να μειώσει σημαντικά τη θερμοκρασία του θερμοκηπίου γιατί η ενέργεια είναι μεγάλη. Για αυτό η αύξηση της ποσότητας του εξατμιζόμενου νερού μπορεί να γίνει με τεχνικά μέσα. Το πιο σύνηθες σύστημα μείωσης της θερμοκρασίας με εξάτμιση του νερού είναι, η υδρονέφωση.

Η υδρονέφωση υψηλής πίεσης είναι ένα καλό σύστημα δροσισμού σε σχέση με την χαμηλή πίεση, αποτελείται από ένα σύστημα σωλήνων διανομής νερού που στέλνεται νερό με μεγάλη πίεση ψεκάζοντας τα φυτά με την μορφή λεπτών σταγονιδίων ομίχλης, όπου εξατμίζονται στον αέρα κατά μεγάλο μέρος, βρέχοντας ελάχιστα τα όργανα αποφεύγοντας τα προβλήματα που δημιουργούνται με χαμηλή

πίεση, όπως μηχανικές βλάβες στα ευαίσθητα όργανα, στίγματα στα φύλλα κ.α., γιατί είναι μεγαλύτερου μεγέθους σταγονίδια.

Κατά την εφαρμογή της υδρονέφωσης καλό θα ήταν να ανοίγεται ελαφρά το θερμοκήπιο κατά την παραγωγή της ομίχλης. Αυτό πρέπει να γίνεται με προσοχή, γιατί αν ανοίξουμε πολύ το θερμοκήπιο, τα σταγονίδια νερού μπορεί να φύγουν προς το εξωτερικό περιβάλλον χωρίς να γίνει η ψύξη του θερμοκηπίου.

Σημαντικό, είναι να γίνεται καλή διαχείριση του αέρα και η ύπαρξη καλής ποιότητας νερού απιονισμένου για να μην φράζουν οι μικροεκτοξευτήρες που ψεκάζουν το νερό.

6.8. ΘΕΡΜΑΝΣΗ

Το σύστημα που θα χρησιμοποιηθεί για την θέρμανση του θερμοκηπίου, αποτελείται από ένα λέβητα που έχει τοποθετηθεί σε μόνιμη θέση μέσα στο θερμοκήπιο, όπου μεταφέρει θερμό νερό στο χώρο του με σωληνώσεις και αποδίδεται στο χώρο του πάλι με σωληνώσεις. Ένας λέβητας αποτελείται από το θάλαμο καύσης, μέσα στον οποίο καίγεται το καύσιμο, τα μεταλλικά τοιχώματα που περιβάλλουν το θάλαμο καύσης, στα οποία υπάρχουν χώροι κυκλοφορίας του νερού που θερμαίνεται και τον καυστήρα όπου τροφοδοτεί και αναφλέγει το υγρό καύσιμο. Η θερμότητα του από την καύση περνά μέσω των τοιχωμάτων του θαλάμου καύσης στο νερό και το θερμαίνει. Οι χώροι αυτοί πρέπει να καθαρίζονται τακτικά, ώστε να αποτρέπεται η δημιουργία στρωμάτων αιθάλης που μειώνει τη μεταφορά θερμότητας. Επίσης το νερό πρέπει να έχει πολύ μικρή περιεκτικότητα σε άλατα για να μην φθείρεται ο λέβητας γιατί δημιουργείται πέτρα που μειώνει τη θερμική αγωγιμότητα. Ο καυστήρας τροφοδοτεί ψεκάζοντας στο χώρο καύσης του λέβητα το υγρό καύσιμο, το αναφλέγει και με το φωτοκύτταρο που διαθέτει διακόπτει την παροχή στην περίπτωση που δεν αναφλέγει. Η καύσιμη ύλη που θα χρησιμοποιηθεί για τον λέβητα είναι πυρήνες ροδάκινων. Η βιομάζα έχει ουδέτερες επιπτώσεις στην επίταση του φαινομένου του θερμοκηπίου και έτσι η χρησιμοποίησή της για θέρμανση θερμοκηπίων έχει γίνει αρκετά ελκυστική.



Εικ. 6.11. Βιομάζα για θέρμανση, πυρήνες ροδάκινων (Γεωργία – Κτηνοτροφία, 1999).



Εικ. 6.12. Λέβητας εναλλασσόμενης καύσης (Γεωργία – Κτηνοτροφία, 1999).

Οι σωλήνες θέρμανσης με ζεστό νερό, κατευθύνονται παράλληλα προς τις γραμμές των φυτών για να μην εμποδίζουν τις εργασίες ενώ οι κεντρικές σωληνώσεις που περνούν και φέρνουν το νερό από και προς τον λέβητα, βρίσκονται στην περιφέρεια και είναι μαύροι σιδηροσωλήνες διαμέτρου 5 cm. Οι κεντρικές σωληνώσεις τοποθετούνται συνήθως στην περιφέρεια του θερμοκηπίου διότι σε αυτές τις περιοχές η θερμότητα χάνεται γρήγορα. Οι περιμετρικοί σωλήνες πρέπει να τοποθετούνται χαμηλά ώστε να μην σκιάζουν. Στο σύστημα θέρμανσης με σωλήνες ζεστού νερού, που διακλαδίζονται μέσα στο χώρο του θερμοκηπίου, η μετάδοση της θερμότητας γίνεται με συναγωγή και ακτινοβολία σε ίσο περίπου ποσοστό. Μετά τη θέρμανση του αέρα με συναγωγή από τους σωλήνες ο θερμός αέρας μαζεύεται ψηλά στο θερμοκήπιο, όπου ψύχεται από την επαφή του με το κάλυμμα, αυξάνει το ειδικό του βάρος και κατέρχεται χαμηλά όπου επαναθερμαίνεται και συνεχίζεται ο κύκλος.

Η ακτινοβολούμενη ενέργεια από τους σωλήνες θέρμανσης θερμαίνει άμεσα τα φυτά και το έδαφος.

Το σύστημα θέρμανσης αυτό έχει το πλεονέκτημα, όταν σχεδιαστεί σωστά να θερμαίνει ικανοποιητικά τον αέρα και το έδαφος, παρέχει δυνατότητα προγραμματισμού της παραγωγής καθ'όλη τη διάρκεια του έτους, ρυθμίζεται καλύτερα η σχετική υγρασία του χώρου, μειώνοντας σημαντικά τις φυτασθένειες που οφείλονται σε μύκητες ή βακτήρια, μειονεκτεί όμως γιατί τη στιγμή που θα δεχθεί την εντολή να θερμάνει το χώρο μέχρι να πραγματοποιηθεί μεσολαβεί μεγάλο χρονικό διάστημα.



Εικ. 6.13. Σωληνώσεις επιδαπέδεις κυκλοφορίας ζεστού νερού (Γεωργία – Κτηνοτροφία, 1999).

6.9. ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ ΤΟΥ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ

Για την απολύμανση του εδάφους του θερμοκηπίου χρησιμοποιείται η ηλιοαπολύμανση ή ηλιοθέρμανση, είναι μια μέθοδος που παγιδύεται η ηλιακή ενέργεια στο έδαφος και περιλαμβάνει την κάλυψη του εδάφους με διαφανές πλαστικό φύλλο πολυαιθυλενίου τους θερμούς μήνες Ιούλιο, Αύγουστο μετά από καλή κατεργασία και πότισμα. Το έδαφος παραμένει καλυμμένο για τουλάχιστον 4 εβδομάδες. Πριν τη κάλυψη ισοπεδώνεται, ψιλοχωματίζεται με καλλιεργητή και αρδεύεται πολύ καλά, δηλαδή πρέπει να βρίσκεται στο «ράγο» του. Όσο περισσότερο υγρό είναι το έδαφος τόσο αυξάνεται η θερμοαγωγιμότητα και θερμοχωρητικότητα του. Επειδή το έδαφος ποτίζεται με «στάγδην» άρδευση, οι σταλακτηφόροι σωλήνες παραμένουν κάτω από το πλαστικό και γίνονται ποτίσματα σε τακτά χρονικά διαστήματα, κάθε 1-1,5 εβδομάδα. Οι πέτρες απομακρύνονται από

το προς ηλιοθέρμανση έδαφος. Για την κάλυψη του εδάφους χρησιμοποιείται διαφανές πολυαιθυλένιο πάχους 0,025 - 0,75 mm. Το κλείσιμό του θερμοκηπίου κατά τη διάρκεια της εφαρμογής της μεθόδου έχει καλύτερα αποτελέσματα. Το πλαστικό παραχώνεται περιφερειακά μέχρι ένα βάθος 15-20 cm και εφάπτεται σχεδόν της επιφάνειας του εδάφους.



Εικ. 6.14. Κάλυψη με διαφανές πλαστικό (Γεωργία – Κτηνοτροφία, 1999).

Η διάρκεια κάλυψης του εδάφους πρέπει να είναι τουλάχιστον 4-8 εβδομάδες ελέγχει ικανοποιητικά τα παθογόνα, τα ζιζάνια και πολλούς νηματώδεις στα αβαθή εδάφη. Το πλαστικό ανάλογα με την καλλιέργεια, παραμένει στο έδαφος και ανοίγεται τρύπες για τη μεταφύτευση. Αν είναι καθαρά ξαναχρησιμοποιούνται. Αν έχουν αχρηστευτεί συγκεντρώνονται και παραδίνονται για ανακύκλωση. Δεν πρέπει να πετιούνται γιατί αποτελούν μακροβιότατο ρύπανση του περιβάλλοντος. Ούτε και να καίγονται, γιατί με την καύση τους εκλύονται ουσίες που μολύνουν το περιβάλλον. Με τη μέθοδο αυτή, το έδαφος θα πρέπει να μείνει χωρίς καλλιέργεια για τουλάχιστον ένα μήνα.

Σε σύγκριση με τις άλλες μεθόδους απολύμανσης του εδάφους η ηλιοαπολύμανση πλεονεκτεί γιατί, είναι μια απλή μέθοδος, εφαρμόζεται εύκολα χωρίς μεγάλο κόστος, δε δημιουργεί παρενέργειες στη μικροχλωρίδα του εδάφους και την υγεία του ανθρώπου. Μειονεκτεί, όμως γιατί απαιτείται μεγάλη διάρκεια κάλυψης του εδάφους με πλαστικό και έτσι μένει χωρίς καλλιέργεια, εφαρμόζεται μόνο κατά τη θερινή περίοδο και δεν καταστρέφονται μερικά θερμοφιλά ζιζάνια και μερικοί θερμοφιλοί μικροοργανισμοί που, αν υπάρχουν στην περιοχή, μπορεί να δημιουργήσουν κάποια προβλήματα.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Σύμφωνα με αυτά που προαναφέρθηκαν παρατηρούμε, ότι οι βιοκαλλιέργειες δεν έχουν υπολείμματα φυτοφαρμάκων και άλλων χημικών που να δηλητηριάζουν τα προϊόντα παραγωγής που φτάνουν στο πιάτο του καταναλωτή και ευθύνονται για πολλές ασθένειες, παθήσεις και γενετικές ανωμαλίες.

Επίσης με τη χρήση βιολογικών λιπασμάτων που προέρχονται από υπολείμματα φυτών, ορυκτών και ζώων, αποδεδειγμένα ακύνδινα για τον άνθρωπο, προστατεύουμε το έδαφος την ατμόσφαιρα και ενισχύουμε τη γονιμότητα του και την ανάπτυξη των ωφέλιμων εντόμων που καταστρέφουν τα παράσιτα που κάνουν κακό στην καλλιέργεια. Ενώ οι ασθένειες και εχθροί των καλλιεργειών αντιμετωπίζονται με σκευάσματα φυτικά φιλικά προς το περιβάλλον.

Οι προοπτικές ανάπτυξης της καλλιέργειας της αγγουριάς στην Ελλάδα μπορεί να θεωρηθούν θετικές λόγω των ευνοϊκών εδαφολογικών και κλιματολογικών συνθηκών που επικρατούν. Για το έτος 2006 η βιολογική καλλιέργεια κηπευτικών προϊόντων στην Ελλάδα έφτασε τα 5.949 στρέμματα, από αυτά τα 61 στρέμματα έκτασης γης αποτελούν την καλλιέργεια της αγγουριάς. Η τιμή που κυμαίνεται σε βιολογικούς καρπούς αγγουριάς σε σχέση με καρπούς συμβατικής καλλιέργειας, είναι για μεν το βιολογικό από 0,90€ έως 1,50€ το τεμάχιο και για δε το συμβατικό 0,58€ έως 0,80€ το τεμάχιο (www.minagric.gr, www.dionet.gr).

Οι βιολογικές καλλιέργειες αποτελούν μια νέα φιλοσοφία παραγωγής και ένα νέο πρότυπο κατανάλωσης προϊόντων απαλλαγμένα από υπολείμματα χημικών συνθετικών λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων, απαιτώντας όμως αυξημένη φροντίδα, εργασία, νέα γεωργική τεχνολογία και ταυτόχρονα αυξημένη αβεβαιότητα στην προσδοκώμενη παραγωγή, εξαιτίας της δυσκολίας προμήθειας βιολογικών εφοδίων.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- ❖ ΑΛΚΙΜΟΣ Α. (1990). Βιοκαλλιέργειες χωρίς χημικά λιπάσματα και φάρμακα. Εκδ. Ψύχαλου, Αθήνα.
- ❖ ΔΗΜΗΤΡΑΚΗΣ Κ. Γ. (1998). Λαχανοκομία. Εκδ. ΑγροΤύπος, Αθήνα.
- ❖ ΓΡΑΦΙΑΔΕΛΗΣ Μ. (1986). Σύγχρονα θερμοκήπια (Β Έκδοση). Εκδ. Γορταγάνη, Θεσσαλονίκη.
- ❖ ΓΕΩΡΓΙΑ – ΚΤΗΝΟΤΡΟΦΙΑ (2002). Αφιέρωμα Κολοκυνθοειδή. Εκδ. ΑγροΤύπος, Αθήνα.
- ❖ ΓΕΩΡΓΙΑ – ΚΤΗΝΟΤΡΟΦΙΑ (1999). Αφιέρωμα Θερμοκήπια. Εκδ. ΑγροΤύπος, Αθήνα.
- ❖ ΕΠΤΡΟΠΑΚΗΣ Τ. Ε. (2000). Βιολογική Γεωργία. Εκδ. Βιβλιοεκδοτική, Αθήνα.
- ❖ ΜΑΥΡΟΓΙΑΝΟΠΟΥΛΟΣ Γ. (2005). Θερμοκήπια (Δ' Έκδοση). Εκδ. Σταμούλης, Αθήνα.
- ❖ MALAIS M. & RAVENSBERG W. J. (1995). Γνωρίζοντας και Αναγνωρίζοντας (Η βιολογία των εχθρών των θερμοκηπίων και των φυσικών εχθρών τους) KOPPERT BIOLOGICAL SYSTEMS.
- ❖ ΟΛΥΜΠΙΟΣ Χ. (2001). Η τεχνική της καλλιέργειας των κηπευτικών στα θερμοκήπια. Εκδ. Σταμούλης, Αθήνα.
- ❖ ΠΑΝΑΓΟΠΟΥΛΟΣ Χ. Γ. (2000). Ασθένειες κηπευτικών καλλιεργειών (Β' Έκδοση). Εκδ. Σταμούλης, Αθήνα.
- ❖ ΣΠΑΡΤΣΗΣ Ν. (1987). Γενική και Ειδική Λαχανοκομία. Εκδ. ΟΕΔΒ, Αθήνα.
- ❖ www.agrosector.gr
- ❖ www.bhp.gr
- ❖ www.bioport.gr
- ❖ www.charantonis.gr

- ❖ www.dionet.gr
- ❖ www.gemma.gr
- ❖ www.genimpex.gr
- ❖ www.geocities.com/coumentakis/art06,2006
- ❖ www.greenfarm.gr
- ❖ www.minagric.gr
- ❖ www.syngenta.gr