

**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ (Τ.Ε.Ι.)
ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑΚΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΚΑΙ
ΑΝΘΟΚΟΜΙΑΣ**

**Η ΧΡΗΣΗ ΦΥΤΟΡΡΥΘΜΙΣΤΙΚΩΝ ΟΥΣΙΩΝ ΣΤΗΝ
ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΠΙΠΕΡΙΑΣ ΥΠΟ ΚΑΛΥΨΗ
ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΗΣ ΚΥΠΑΡΙΣΣΙΑΣ**



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

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΤΟΥ ΣΠΟΥΔΑΣΤΗ ΓΙΑΝΝΟΠΟΥΛΟΥ ΧΡΗΣΤΟΥ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ ΒΕΛΙΣΣΑΡΙΟΥ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ

ΚΑΛΑΜΑΤΑ, Σεπτέμβριος 2002

Το θεωρώ υποχρέωσή μου παρουσιάζοντας αυτή την πτυχιακή εργασία να ευχαριστήσω τον καθηγητή μου Δημήτριο Βελισσαρίου για την καθοδήγηση και την πολύτιμη βοήθεια που μου παρείχε για την ολοκλήρωση της εργασίας. Επίσης πρέπει να ευχαριστήσω τον κύριο Αντώνη Παρασκευόπουλο, γεωπόνο στη Διεύθυνση Γεωργίας Τριφυλίας, για τον χρόνο που διέθεσε, τις πρωτότυπες προσωπικές σημειώσεις του και τις ερευνητικές εργασίες που μου παρείχε και για την πολύτιμη εμπειρία του που μου μετέδωσε έτσι ώστε να μπορέσω να ολοκληρώσω την εργασία και να καταλάβω την ουσία της γεωπονικής επιστήμης που έχει κάνει πράξη στην επαρχία Τριφυλίας με άριστα αποτελέσματα.

| | |
|--|----|
| ΕΙΣΑΓΩΓΗ..... | 3 |
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ..... | 4 |
| 1.1 ΓΕΝΙΚΑ ΠΕΡΙ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ..... | 4 |
| 1.2 Αειφόρος ανάπτυξη-γεωργία..... | 4 |
| 1.3 Ολοκληρωμένη διαχείριση παραγωγής..... | 5 |
| 1.4 Αμειψισπορά..... | 6 |
| 1.5 Έδαφος..... | 6 |
| 1.6 Λύπανση..... | 6 |
| 1.7 Φυτοπροστασία..... | 6 |
| 1.8 Περιβάλλον..... | 7 |
| 1.9 Ενέργεια..... | 7 |
| 1.10 Διαχείριση απορριμμάτων..... | 7 |
| 1.11 Έλεγχοι ποιότητας..... | 7 |
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ..... | 9 |
| ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ-ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ (I.P.M.)..... | 9 |
| 2.1 Τι είναι το I.P.M..... | 9 |
| 2.2 Καλλιεργητικά μέτρα..... | 9 |
| 2.3 Μέτρα υγιεινής..... | 9 |
| 2.4 Μηχανική καταπολέμηση..... | 10 |
| 2.5 Βιολογική καταπολέμηση..... | 10 |
| 2.6 Φυσικός έλεγχος..... | 11 |
| 2.7 Φυσικές ουσίες..... | 11 |
| 2.8 Χημική καταπολέμηση..... | 12 |
| 2.9 Παρακολούθηση προγράμματος..... | 13 |
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ..... | 15 |
| 3.1 ΤΟ ΦΥΤΟ ΤΗΣ ΠΙΠΕΡΙΑΣ..... | 15 |
| 3.2 Χαρακτηριστικά του φυτού..... | 15 |
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΕΤΑΡΤΟ..... | 21 |
| 4.1 ΤΥΠΟΙ ΠΙΠΕΡΙΑΣ, ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ ΚΑΙ ΥΒΡΙΔΙΑ..... | 21 |
| 4.2 Ποικιλίες που καλλιεργούνται..... | 22 |
| 4.2.1 Πιπεριές μακρόστενες..... | 22 |
| 4.2.2 Πιπεριές τετράγωνες ανοιχτοπράσινες τύπου ``ντολμά``..... | 22 |
| 4.2.3 Βιομηχανικές πιπεριές..... | 23 |
| 4.3 Υβρίδια που καλλιεργούνται..... | 23 |
| 4.3.1 Πιπεριές μακριές..... | 23 |
| 4.3.2 Πιπεριές τετράγωνες..... | 24 |
| 4.4 Τύποι πιπεριάς, ποικιλίες και υβρίδια που καλλιεργούνται στην περιοχή της Κυπαρισσίας..... | 26 |
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΕΜΠΤΟ..... | 28 |
| ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΠΙΠΕΡΙΑΣ ΥΠΟ ΚΑΛΥΨΗ..... | 28 |
| 5.1 Προετοιμασία του εδάφους στο θερμοκήπιο..... | 28 |
| 5.2 Μεταφύτευση..... | 28 |
| 5.3 Καλλιεργητικές φροντίδες..... | 29 |
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΚΤΟ..... | 32 |
| 6.1 ΣΠΟΡΕΙΟ, ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΣΠΟΡΟΦΥΤΩΝ ΠΙΠΕΡΙΑΣ..... | 32 |
| 6.2 Ψυχρό σπορείο (τούνελ)..... | 32 |
| 6.3 Θερμοσπορείο..... | 33 |
| 6.4 Φύτρωμα, ανάπτυξη των σποροφύτων..... | 34 |
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΒΔΟΜΟ..... | 36 |
| ΓΕΝΙΚΑ ΠΕΡΙ ΦΥΤΟΡΡΥΘΜΙΣΤΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ..... | 36 |

| | | |
|-------|--|-----------|
| 7.1 | Οι φυτορρυθμιστικές ουσίες σαν παράγοντας αύξησης της παραγωγικότητας στη γεωργία | 36 |
| 7.2 | Ορισμός, διάκριση και σημασία των φυτορρυθμιστικών ουσιών | 36 |
| 7.3 | Ταξινόμηση των γνωστών σήμερα ομάδων των φυτορρυθμιστικών ουσιών | 37 |
| 7.4 | Μορφογενετικές αντιδράσεις των φυτών στην εφαρμογή φυτορρυθμιστικών ουσιών | 39 |
| 7.5 | Γενικά αίτια μη ευρείας επέκτασης της χρήσης φυτορρυθμιστικών ουσιών | 40 |
| 7.6 | Στόχοι για την ανάπτυξη των φυτορρυθμιστικών ουσιών | 41 |
| | ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΟΓΔΩΟ | 42 |
| | ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ ΦΥΤΟΡΡΥΘΜΙΣΤΙΚΩΝ ΟΥΣΙΩΝ ΣΤΗΝ ΠΙΠΕΡΙΑ | 42 |
| 8.1 | pinolene | 42 |
| 8.2 | β-NOA | 42 |
| 8.3 | gibberellic acid | 42 |
| 8.4 | chlormequat chloride | 42 |
| 8.5 | ethephon | 43 |
| 8.6 | Η χρήση των φυτορρυθμιστικών ουσιών στην περιοχή της Κυπαρισσίας | 43 |
| | ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΝΑΤΟ | 44 |
| | ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΗΣ ΠΙΠΕΡΙΑΣ ΣΤΟ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟ | 44 |
| 9.1 | Εχθροί | 44 |
| 9.1.1 | Έντομα | 44 |
| 9.1.2 | Ακάρεα | 44 |
| 9.1.3 | Βακτηριολογικές ασθένειες | 45 |
| 9.1.4 | Μυκητολογικές ασθένειες | 45 |
| 9.1.5 | Ιώσεις | 45 |
| 9.2 | Εφαρμογή προγράμματος ολοκληρωμένης καταπολέμησης εχθρών και ασθενειών της πιπεριάς | 46 |
| 9.2.1 | Έντομα | 46 |
| 9.2.3 | Ακάρεα | 47 |
| 9.2.4 | Νηματώδεις | 47 |
| 9.3 | Ασθένειες | 50 |
| 9.3.1 | Ασθένειες εδάφους | 50 |
| 9.3.2 | Ασθένειες υπέργειου τμήματος | 50 |
| 9.3.3 | Μέτρα που πρέπει να ληφθούν | 50 |
| 9.4 | Βακτηριολογικές | 50 |
| 9.5 | Ιολογικές | 51 |
| | ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΚΑΤΟ | 53 |
| 10.1 | ΟΙ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΜΕΛΛΟΝ ΤΩΝ ΦΥΤΟΡΡΥΘΜΙΣΤΙΚΩΝ ΟΥΣΙΩΝ ΣΤΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ | 53 |
| | ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ – ΠΗΓΕΣ | 54 |

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η πιπεριά είναι φυτό που κατάγεται από τις τροπικές περιοχές της Νότιας Αμερικής (Βραζιλία) και μεταφέρθηκε κατά το τέλος του 15ου αιώνα. Η Νότια Αμερική, κυρίως η Βραζιλία θεωρείται η περιοχή καταγωγής πολλών τύπων της, οι οποίοι μέσω της διασταύρωσης και της φυσικής επιλογής, έχουν δώσει τις σημερινές ποικιλίες. Απολιθώματα πιπεριάς χρονολογούμενα από το 7000 π.Χ. έχουν βρεθεί σε σπηλιές στις περιοχές καταγωγής της, ενώ υπάρχουν αποδείξεις για την καλλιέργειά της που οδηγούν στην περίοδο μεταξύ 5200 π.Χ. και 3400 π.Χ. Ο Κολόμβος εισήγαγε την πιπεριά στη Νότια Ευρώπη, και από εκεί εξαπλώθηκε στη Μέση Ανατολή, την Αφρική και την Ασία.

Η πιπεριά καλλιεργήθηκε πολύ πριν την τομάτα. Στην αρχή η καλλιέργεια της περιορίστηκε στις καυτερές ποικιλίες (πηγή της καψικίνης , του πιο καυτερού καρυκεύματος στον κόσμο) αλλά με την εισαγωγή των γλυκών ποικιλιών διευρύνθηκε και επεκτάθηκε. Καλλιεργείται για τον καρπό της. Από τις καλλιεργούμενες ποικιλίες, σήμερα, ορισμένες χρησιμοποιούνται για την παραγωγή << πράσινης πιπεριάς >> που καταναλώνεται νωπή ή μαγειρεμένη με διάφορους τρόπους και ορισμένες για παραγωγή της <<βιομηχανικής πιπεριάς >>για μεταποίηση. Οι κόκκινες καυτερές πιπεριές χρησιμοποιούνται συχνά σε μορφή σκόνης και για τον χρωματισμό φαγητών.

Έχει μεγάλη θρεπτική αξία η οποία οφείλεται στην υψηλή περιεκτικότητά της σε βιταμίνες (προβιταμίνη Α, βιταμίνη της ομάδας Β ,C κ.τ.λ.). Περιέχει περίπου 94,3% νερό , 0,6 % πρωτεΐνες και 3.7 % υδατάνθρακες.

Η πιπεριά σήμερα καλλιεργείται σε πολλά μέρη του κόσμου είτε σε υπαίθριες εκτάσεις είτε υπό κάλυψη. Η χώρα με τη μεγαλύτερη παραγωγή είναι η Κίνα με 3.520.000 στρέμματα και παραγωγή 7.022.000 τόνους. Στην Ελλάδα καλλιεργείται σε έκταση περίπου 40.000 στρεμμάτων, εκ των οποίων περισσότερα από 35.000 στρέμματα είναι υπαίθρια καλλιέργεια.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ

1.1 ΓΕΝΙΚΑ ΠΕΡΙ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ

Σε μια περίοδο που η διεθνοποίηση των οικονομικών συναλλαγών και η φιλελευθεροποίηση του παγκόσμιου εμπορίου κινούνται με ταχύτατους ρυθμούς, η βελτίωση και η τεκμηρίωση της ποιότητας, αναδεικνύεται πλέον σε αναγκαία προϋπόθεση για την διασφάλιση και την αξιοπρεπή παρουσία των ελληνικών αγροτικών προϊόντων στη διεθνή αγορά.

Αναγνωρίζεται πλέον διεθνώς ότι η ποιότητα αποτελεί κύριο στοιχείο τεχνογνωσίας και το βασικότερο και αποτελεσματικότερο στρατηγικό όπλο αντιμετώπισης του ανταγωνισμού.

Αυτή η νέα φιλοσοφία έρχεται να διαδραματίσει τον δικό της καταλυτικό ρόλο στην ανταγωνιστικότητα των επιχειρήσεων, κυρίως μετά την διεθνοποίηση των επιχειρηματικών δραστηριοτήτων και την ύπαρξη του πελάτη χωρίς σύνορα.

Ο έντονος ανταγωνισμός που υφίσταται τα ελληνικά προϊόντα από αντίστοιχα τρίτων χωρών σε συνδυασμό με την υποχρέωση συμμόρφωσης των προϊόντων στους κανόνες υγιεινής και ασφάλειας της Ε.Ε. , επιβάλλουν την ανάγκη διεύρυνσης των υπαρχόντων αγορών, την εξεύρεση νέων και την καλύτερη προώθηση των προϊόντων μέσω της αναβάθμισης της ποιότητας και την αύξηση της προστιθέμενης αξίας τους.

Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με την καθιέρωση συστημάτων πιστοποίησης ποιότητας, με την τυποποίηση και απόδοση σημάτων ποιότητας στα προϊόντα, με τη συνεχή και συστηματική έρευνα της Ελληνικής και Διεθνούς αγοράς, με την υποστήριξη όλων των εμπλεκομένων (με συμβουλές και υπηρεσίες), από τον παραγωγό μέχρι και τον καταναλωτή, και με την εφαρμογή κατάλληλης στρατηγικής και μεθόδων marketing για την αξιοποίηση της ποιότητας.

1.2 Αειφόρος ανάπτυξη-γεωργία

Η έννοια της <<αειφόρου ανάπτυξης >> , όπως καθορίστηκε στην παγκόσμια συνδιάσκεψη του Rio de Janeiro για το περιβάλλον το 1992, ακολουθεί μια οικονομική στρατηγική, που μειώνει δραστικά τη χρήση της ενέργειας και των άλλων φυσικών πόρων. Συγχρόνως θεωρεί τη βιοποικιλότητα ως απαραίτητο στοιχείο της αειφορίας.

Μέσα σε αυτό το πλαίσιο η παραδοσιακή γεωργία για να χαρακτηριστεί αειφόρος πρέπει να εμπλουτιστεί με νέες αξίες όπως ορθολογική διαχείριση των πόρων, προστασία του περιβάλλοντος, αναβάθμιση του τοπίου και τέλος να επαναφέρει τον άνθρωπο κοντά στη φύση.

Στη γεωργία της τελευταίας δεκαετίας, έχουν συγκεντρωθεί πολλές καινούργιες προοπτικές. Τα γεγονότα της οικονομίας και της παγκόσμιας ζήτησης τροφίμων προκαλούν τη γεωργία να γίνεται περισσότερο ανταγωνιστική, συνεπής και παραγωγική. Συγχρόνως η αυξανόμενη ευαισθησία στα θέματα του περιβάλλοντος και της υγείας, απαιτεί από τη γεωργία να θέσει τους δικούς της πιεστικούς οικονομικούς στόχους, σεβόμενη πάντα το ισοζύγιο του οικοσυστήματος για την παραγωγή ποιοτικών και ασφαλών προϊόντων. Η Ολοκληρωμένη Διαχείριση Καλλιεργειών (ΟΔΚ) εμφανίζεται ως η πιο εξελιγμένη οδός προς την αειφόρο ανάπτυξη.

1.3 Ολοκληρωμένη διαχείριση παραγωγής

Με τα συστήματα Ολοκληρωμένης διαχείρισης επιδιώκεται η διατήρηση της βιοποικιλότητας στη φύση, η αποφυγή της κατασπατάλησης του φυσικού πλούτου και ο περιορισμός στο ελάχιστο δυνατόν των εισροών σε ενέργεια και σε συνθετικές αγροχημικές ουσίες.

Η Ολοκληρωμένη Παραγωγή ή Ολοκληρωμένη Γεωργία, αποτελεί την χρυσή τομή, λόγω ότι συνδυάζει, προστασία του περιβάλλοντος και της υγείας του καταναλωτή, διατήρηση της γονιμότητας του εδάφους, βελτιωμένη ποιότητα προϊόντων και διατήρηση της παραγωγικότητας των καλλιεργειών σε υψηλά επίπεδα.

Οι πρωταρχικοί στόχοι της Ολοκληρωμένης διαχείρισης συνοψίζονται στις παρακάτω επιδιώξεις:

- Μείωση των φυσικών εισροών στις απολύτως απαραίτητες.
- Μείωση των χημικών εισροών στο ελάχιστο.
- Αποφυγή της χρήσης χημικών ουσιών επικίνδυνων για την υγεία του καταναλωτή, το περιβάλλον και τους ωφέλιμους οργανισμούς
- Εφαρμογή ειδικών μεθόδων και τεχνικών καλλιέργειας, που περιορίζουν τις απαιτήσεις σε εισροές και μειώνουν τα μόλυσμα από εχθρούς και ασθένειες, ενώ παράλληλα βοηθούν στην αύξηση του πληθυσμού των φυσικών τους εχθρών.
- Χρησιμοποίηση, όπου είναι δυνατόν, φυσικών ουσιών και ωφέλιμων οργανισμών, για την αντιμετώπιση των εχθρών και ασθενειών.

Σημειώνεται ότι στα συστήματα αυτά πρακτικά οι κανόνες ορίζονται με βάση τη διεθνή εμπειρία και τα δεδομένα της έρευνας. Στα πλαίσια όμως του ανταγωνισμού, σε πολλές περιπτώσεις ορίζονται αυστηρότερα κριτήρια, από τους φορείς που έχουν τη δυνατότητα να τα εφαρμόσουν και να τα ελέγξουν. Τελικά η αγορά είναι αυτή που επιβάλλει τους κανόνες του παιχνιδιού, που γίνονται όλο και πιο αυστηροί.

Βασικές προϋποθέσεις για την εφαρμογή του συστήματος της Ολοκληρωμένης διαχείρισης στην πράξη θεωρούνται οι εξής :

- Η θέληση των παραγωγών να το εφαρμόσουν.
- Η απόκτηση των απαραίτητων γνώσεων και η προσαρμογή και ανάπτυξη της αναγκαίας τεχνολογίας.
- Η εκπαίδευση των παραγωγών στα θέματα της Ο.Π. και στην τεχνολογία τους.
- Η διεύρυνση των απαιτήσεων της αγοράς.
- Η σύνταξη πρωτοκόλλων εφαρμοζομένων τεχνικών καλλιέργειας, φυτοπροστασίας, λίπανσης κ.λ.π.
- Η θεσμοθέτηση οργάνων και μεθόδων ελέγχου και χορήγησης σήμανσης.

Γίνεται φανερό λοιπόν ότι η γεωργική εκμετάλλευση υποβάλλεται πλέον σε μια συνολική θεώρηση σε όλες τις δραστηριότητες της και σε όλα τα χαρακτηριστικά της. Οι γεωργικές εκμεταλλεύσεις διαφοροποιούνται σε πολλά σημεία όπως η θέση, το κλίμα, ο τύπος του εδάφους, οι καλλιέργειες, η τεχνολογική υποδομή. Παρόλα αυτά, μπορούν να τεθούν κάποιες κατευθυντήριες αρχές, ώστε να καθοδηγούν τους παραγωγούς προς τη βαθμιαία βελτίωση της διαχείρισης της γεωργικής εκμετάλλευσης.

1.4 Αμειψισπορά

Η αμειψισπορά και οι ανεκτικές ποικιλίες πετυχαίνουν να μειώσουν τη δυσμενή επίδραση των ζιζανίων, των παρασίτων και των ζημιογόνων γενικά οργανισμών, σταματώντας τον κύκλο της ανάπτυξης τους, ενώ παράλληλα βελτιώνουν τη γονιμότητα του εδάφους. Η χρήση ανεκτικών ποικιλιών συμβάλει επίσης στην αύξηση των αποδόσεων.

1.5 Έδαφος

Το έδαφος είναι ο φυσικός πόρος με πρωταρχική σημασία για τη γεωργική εκμετάλλευση. Αποτελεί επομένως θεμελιώδες καθήκον να διαφυλάσσεται η σταθερότητα, η δομή και η γονιμότητα του. Ενέργειες που συμβάλουν σε αυτό είναι η χαρτογράφηση των εδαφών και οι εδαφολογικές αναλύσεις. Ακόμη δεν θα πρέπει να ξεχνάμε, ότι οι διαστάσεις των αγροτικών μηχανημάτων, το βάρος τους, ο χρόνος και η τεχνική κατεργασίας έχουν μεγάλη επίδραση στη διατήρηση και προστασία του περιβάλλοντος.

1.6 Λίπανση

Κάθε καλλιέργεια αφαιρεί από το έδαφος θρεπτικά συστατικά. Θα πρέπει λοιπόν στα πλαίσια της αειφορίας, αυτά τα στοιχεία να επιστρέφουν στο έδαφος μέσω της κοπριάς, των ανόργανων λιπασμάτων και της οργανικής ουσίας που περιέχεται στα αστικά και βιομηχανικά απόβλητα.

Η λίπανση πρέπει επίσης να είναι σχεδιασμένη μέσα σε ένα πλαίσιο οικονομικότητας και ορθολογικής στρατηγικής, ώστε να εξισορροπείται το επίπεδο των θρεπτικών στοιχείων του στο έδαφος (με βάση τις αναλύσεις εδάφους και φυλλοδιαγνωστικής) και να περιορίζεται η όποια αρνητική περιβαλλοντική επίδραση.

1.7 Φυτοπροστασία

Η προστασία των φυτών από τα έντομα, τις ασθένειες και τον ανταγωνισμό των ζιζανίων είναι ζωτικό κομμάτι κάθε συστήματος καλλιέργειας.

Η πρόληψη με συστήματα αμειψισποράς και με επιλογή ανεκτικών ποικιλιών θα έπρεπε να ήταν η πρώτη γραμμή προστασίας. Παρ' όλα αυτά η εξάπλωση των ζιζανίων, των εντόμων και των ασθενειών είναι αναπόφευκτη και θα πρέπει να ελέγχεται. Απαιτείται πολλή προσπάθεια για να ελαχιστοποιηθεί η επίδραση των παρασίτων. Για να προσδιοριστεί το <<κατώφλι οικονομικής ζημιάς >> χρησιμοποιούνται συστήματα πρόβλεψης και αξιολόγησης (π.χ. συστήματα χαρτογράφησης ζιζανίων και πρόβλεψης ασθενειών, παγίδες παρακολούθησης πληθυσμού των εντόμων και διαγνωστικά εργαλεία).

Όταν η επέμβαση κρίνεται απαραίτητη, θα πρέπει να αξιολογούνται όλες οι δυνατότητες που προσφέρονται. Η επιλογή των βιολογικών μεθόδων ελέγχου θα πρέπει να λαμβάνεται σοβαρά υπόψη (τέτοιες μέθοδοι είναι πιο αποτελεσματικές στα θερμοκήπια και στους οπωρώνες) και να συνδυάζονται με τα φυτοπροστατευτικά προϊόντα.

Η προσοχή στην επιλογή του προϊόντος, στη δοσολογία, στη τήρηση των κανόνων ασφάλειας και στις μεθόδους εφαρμογής, συνεισφέρει αισθητά στην ελαχιστοποίηση των περιβαλλοντικών επιδράσεων και ταυτόχρονα διασφαλίζει την παραγωγή ποιοτικών γεωργικών προϊόντων.

1.8 Περιβάλλον

Η γεωργική εκμετάλλευση φύλοξενεί μεγάλη ποικιλία ζώντων οργανισμών. Η γη καλλιεργούμενη ή μη, αντιπροσωπεύει μια αξιολογούμενη κληρονομιά. Όλες οι δραστηριότητες, ακόμη και αυτές που φαινομενικά έχουν δευτερεύουσα σημασία, καθίσταται μέρος της αειφόρου γεωργίας π.χ. η περιποίηση και διατήρηση των φυσικών φρακτών, των δασικών εκτάσεων, των τρεχούμενων νερών και των υδάτινων λεκανών ή ακόμη και η αξιοποίηση του φυσικού τοπίου.

1.9 Ενέργεια

Η ορθολογική χρήση της ενέργειας είναι ένα στοιχείο κλειδί στην έξυπνη διαχείριση της γεωργικής εκμετάλλευσης. Επομένως είναι απαραίτητο να ερευνηθούν όλες οι προσφερόμενες δυνατότητες από τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, όπως ο ήλιος, ο άνεμος και η βιομάζα.

1.10 Διαχείριση απορριμμάτων

Η ρύπανση του νερού και του εδάφους είναι ένας κίνδυνος και ταυτόχρονα σημείο προβληματισμού για κάθε αγροτική εκμετάλλευση. Η χρήση λιπασμάτων και φυτοπροστατευτικών προϊόντων καθορίζουν τα επίπεδα πιθανής μόλυνσης του εδάφους και του νερού. Η επιλογή και η χρήση τους πρέπει να γίνονται με βάση και αυτά τα κριτήρια.

Η επεξεργασία των αποβλήτων πρέπει να είναι οικονομικά σχεδιασμένη και ανάλογα με την περίπτωση να συνδυάζεται με ανακύκλωση, επαναχρησιμοποίηση ή ενσωμάτωση.

1.11 Έλεγχοι ποιότητας

Ενώσω εξελίσσονται και αναπτύσσονται νέες και πάντα πιο αναβαθμισμένες μέθοδοι διαχείρισης των αγροτικών εκμεταλλεύσεων, βελτιώνονται επίσης οι τεχνικές και οι κανόνες για την τυποποίηση και τον έλεγχο της ποιότητας των αγροτικών προϊόντων που φθάνουν στους καταναλωτές.

Τα βήματα μέχρι την πιστοποίηση ενός προϊόντος που προέρχεται από μια εκμετάλλευση ολοκληρωμένης διαχείρισης.

- | | |
|-------------------------------------|-----------------------------------|
| 1. σύσταση εκμετάλλευσης | 10. εκπαίδευση εμπλεκόμενων |
| 2. ορισμός επικεφαλής | 11. εσωτερικές επιθεωρήσεις |
| 3. ορισμός επιβλέποντα | 12. διορθωτικές ενέργειες |
| 4. διερεύνηση υπάρχουσας κατάστασης | 13. ανασκοπήσεις από τη διοίκηση |
| 5. καθορισμός πολιτικής | 14. αίτηση στον οίκο πιστοποίησης |
| 6. καθορισμός σκοπών και στόχων | 15. επιθεώρηση |
| 7. καθορισμός ευθυνών-αρμοδιοτήτων | 16. διόρθωση αποκλίσεων |
| 8. σχεδιασμός συστήματος | 17. πιστοποίηση |
| 9. εφαρμογή συστήματος | |

Η ΟΔΚ προβλέπει επίσης συνεχή έλεγχο των διαδικασιών και λειτουργιών μέσα στην αγροτική εκμετάλλευση, ως προς την αποτελεσματικότητα, την οικονομικότητα και την ασφάλεια τους, με στόχο πάντα την αριστοποίηση του ισοζυγίου εισροών και εκροών. Έτσι η ΟΔΚ είναι ένα δυναμικό σύστημα, που εμπεριέχει στον ορισμό του την έννοια της εξέλιξης και βελτίωσης μέσα στο πνεύμα της αειφορίας στη φύση και στη γεωργία.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ

ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ-ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ (I.P.M.)

2.1 Τι είναι το I.P.M.

Ο όρος I.P.M. εμπεριέχει την πρόληψη και τον έλεγχο των εχθρών και ασθενειών με τη χρησιμοποίηση όλων των υπάρχοντων τεχνικών και μεθόδων φυτοπροστασίας. Ραχοκοκαλιά της ολοκληρωμένης καταπολέμησης αποτελούν τα μέτρα που δρουν προληπτικά για τους εχθρούς και τις ασθένειες των φυτών. Σημαντικότερο ρόλο προς αυτήν την κατεύθυνση διαδραματίζουν τα μέτρα υγιεινής και οι καλλιεργητικές τεχνικές. Επί πλέον συστατικά στοιχεία ενός προγράμματος ολοκληρωμένης καταπολέμησης αποτελούν ο βιολογικός έλεγχος, μηχανικός έλεγχος και χημικός έλεγχος. Ο χημικός έλεγχος χρησιμοποιείται κυρίως σαν διορθωτικό μέτρο. Πιο συγκεκριμένα είναι τα παρακάτω.

2.2 Καλλιεργητικά μέτρα

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

- Ισορροπημένη ανάπτυξη φυτών.
Αυτό μπορεί να γίνει αν ληφθούν τα σωστά μέτρα προς την κατεύθυνση
 - i. Της ρύθμισης των συνθηκών του χώρου του θερμοκηπίου (θερμοκρασία, υγρασία ,φως , CO₂)
 - ii. Της θρέψης των φυτών.
 - iii. Της βελτίωσης και διατήρησης της δομής του εδάφους.
- Χρησιμοποίηση ανθεκτικών ή ανεκτικών ποικιλιών όταν και όπου χρειάζεται.
- Αποφυγή πυκνών φυτεύσεων.
- Χρησιμοποίηση υγιούς πολλαπλασιαστικού υλικού (κατά προτίμηση φυτά που προέρχονται από ιστοκαλλιέργεια όπου είναι δυνατόν).
- Επιδίωξη κανονικού φορτίου. Το υπερβολικό φορτίο κάνει τα φυτά πιο ευαίσθητα στους εχθρούς και τις ασθένειες.
- Εφαρμογή αμειψισποράς όπου είναι δυνατόν.

2.3 Μέτρα υγιεινής

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

Τα κυριότερα από αυτά τα μέτρα είναι:

- Χρησιμοποίηση υγιών φυτών (φυτά χωρίς προσβολές από εχθρούς και ασθένειες).
- Έγκαιρη απομάκρυνση και καταστροφή υπολειμμάτων προηγούμενης καλλιέργειας.

- Απομάκρυνση του γηρασμένου φυλλώματος.
- Τακτικός έλεγχος της καλλιέργειας για τον εντοπισμό τυχόν προσβολών από εχθρούς και ασθένειες.
- Καταστροφή των ζιζανίων μέσα και έξω από το θερμοκήπιο. Είναι σημαντικό να διατηρείται ο χώρος μέσα και έξω από το θερμοκήπιο ελεύθερος ζιζανίων επειδή πολλά από αυτά είναι ξενιστές των εχθρών και των ασθενειών και επομένως είναι πιθανόν να μολυνθούν και οι νέες καλλιέργειες.
- Αποφυγή δημιουργίας πληγών στα φυτά (ιδίως για παθογόνα που απαιτούν παρουσία πληγής).
- Οι καλλιεργητικές εργασίες να γίνονται με κατεύθυνση από το καθαρό μέρος του θερμοκηπίου προς το μολυσμένο. Αυτή η τακτική αποτρέπει την εξάπλωση της ασθένειας.
- Αποφυγή μετάδοσης εχθρών και ασθενειών μέσω ανθρώπου, των μηχανών και των εργαλείων. Απολύμανση εργαλείων, μηχανημάτων, υποδημάτων κ.λ.π.
- Αποφυγή μετάδοσης εχθρών και ασθενειών με το νερό. Σε περίπτωση χρησιμοποίησης δεξαμενών για άρδευση θα πρέπει ή να προστατεύονται αυτές από τη μόλυνση με σπόρια επιζήμιων οργανισμών ή να απολυμαίνεται το νερό με στόχο την αποφυγή ή την μείωση του προβλήματος.

2.4 Μηχανική καταπολέμηση

Μηχανική καταπολέμηση ονομάζεται, ο έλεγχος εχθρών και ασθενειών με τη βοήθεια μηχανικών μέσων όπως :

- Χρησιμοποίηση εντομοπροστατευτικών δικτύων στα ανοίγματα του θερμοκηπίου.
- Κάλυψη εδάφους με πλαστικό για την παρεμπόδιση της νύμφωσης εχθρών που χρειάζονται το έδαφος για την ολοκλήρωση του βιολογικού τους κύκλου (θρίπες, λιπιόμυζες).
- Χρησιμοποίηση χρωμοπαγίδων κόλλας (κίτρινες , μπλε), φερομονικών παγίδων για τη σύλληψη εντόμων.
- Απολύμανση του εδάφους (ηλιοαπολύμανση, απολύμανση με ατμό).

2.5 Βιολογική καταπολέμηση

Βιολογικός έλεγχος είναι ο έλεγχος των εντόμων και των ασθενειών με τη χρησιμοποίηση των φυσικών τους εχθρών. Στα πλαίσια εφαρμογής του βιολογικού ελέγχου, τα χρησιμοποιούμενα μέσα ταξινομούνται σε τρεις ομάδες :

1. Αρπακτικά
2. Παράσιτα
3. Μικροοργανισμοί

Βασικό είναι να δώσουμε ιδιαίτερη προσοχή στα παρακάτω.

- Το υλικό θα πρέπει να είναι καλής ποιότητας
- Κατά τη μεταφορά ή αποθήκευση βιολογικών μέσων θα πρέπει να τηρούνται οι ενδεικνυόμενες θερμοκρασίες
- Το υλικό να χρησιμοποιείται έγκαιρα

- Στην περίπτωση που τα βιολογικά μέσα δεν χρησιμοποιούνται άμεσα θα πρέπει να αποθηκεύονται και να διατηρούνται στη σωστή θερμοκρασία
- Τα μέσα συσκευασίας (φιάλες κ.λ.π.) θα πρέπει να τοποθετούνται σε οριζόντια θέση και ποτέ όρθια.
- Η χρησιμοποίηση των βιολογικών μέσων θα πρέπει να γίνεται με τον σωστό τρόπο, τη σωστή ώρα της ημέρας (πρωί ή βράδυ), την κατάλληλη εποχή και στη σωστή θέση στο θερμοκήπιο (π.χ. οι εισαγωγή της *Encarsia Formosa* γίνονται κοντά στα ανοίγματα του θερμοκηπίου, εισόδους παράθυρα ,ως τις πρώτες περιοχές παρασιτισμού κ.λ.π.)
- Οι χρήστες πρέπει να είναι ενημερωμένοι για το βιολογικό κύκλο των ωφέλιμων
- Θα πρέπει να διασφαλίζεται η διατροφή των ωφέλιμων (γύρη, μέλι, κ.λ.π.) όταν χρειάζεται
- Θα πρέπει να λαμβάνονται μέτρα ώστε οι καλλιεργητικές φροντίδες (συγκομιδή, κλάδεμα και αποφύλλωση της καλλιέργειας) να μην μειώνουν τους πληθυσμούς των ωφέλιμων
- Θα πρέπει να χρησιμοποιούνται ελκυστικά φυτά ή φυτά τράπεζες (banker plants) όπου είναι δυνατόν όπως *Datura*, *Ricinus* κ.λ.π.
- Η εισαγωγή των ωφέλιμων εντόμων θα πρέπει να γίνεται έγκαιρα διότι έτσι χρειάζεται μικρότερος αριθμός ωφέλιμων (οικονομικοί λόγοι) και επιτυγχάνεται καλύτερο αποτέλεσμα. Μερικά ωφέλιμα μπορούν να εισάγονται και προληπτικά (χωρίς την παρουσία του εχθρού).

2.6 Φυσικός έλεγχος

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

2.7 Φυσικές ουσίες

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

2.8 Χημική καταπολέμηση

Σε ένα πρόγραμμα ολοκληρωμένης καταπολέμησης η χημική καταπολέμηση χρησιμοποιείται μόνο σαν διορθωτικό μέσο. Για να ελαχιστοποιήσουμε τις αρνητικές επιπτώσεις των φυτοπροστατευτικών προϊόντων στα ωφέλιμα θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη τα παρακάτω:

- Χρησιμοποίηση εκλεκτικών φυτοπροστατευτικών προϊόντων

Στην κατηγορία αυτή ανήκουν φυτοπροστατευτικά προϊόντα τα οποία δεν σκοτώνουν τα ωφέλιμα, ούτε παρεμποδίζουν την ανάπτυξη τους ή τον πολλαπλασιασμό τους (π.χ. Buprofezin, Rotimicarb κ.λ.π.)

- Επιλογή κατάλληλου τρόπου εφαρμογής

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

Μερικά παραδείγματα είναι τα εξής:

- i. Η χρησιμοποίηση ορισμένων διασυστηματικών φυτοπροστατευτικών προϊόντων με ριζοποτίσμα αντί για ψεκάσμο φυλλώματος (cytomazine κ.λ.π.)
- ii. Ψεκάσμοι μέρους του φυτού π.χ. ψεκάσμοι μόνο στις κορυφές των φυτών (επεμβάσεις με λιπαρά άλατα Καλίου και Νατρίου εναντίον του αλευρώδη των θερμοκηπίων. Στις επεμβάσεις αυτές θα πρέπει να χρησιμοποιείται <<μαλακό>> νερό)
- iii. Τοπικοί ψεκάσμοι. Επεμβαίνουμε μόνο στα φυτά στα οποία υπάρχει σημαντική προσβολή

- Χρησιμοποίηση φυτοπροστατευτικών προϊόντων με μικρή υπολειμματικότητα. Σε αυτή την κατηγορία υπάγονται φυτοπροστατευτικά προϊόντα τα οποία ζημιώνουν τα ωφέλιμα κατά τη στιγμή της εφαρμογής, αλλά η επίδραση αυτή δεν διαρκεί περισσότερο από δυο μέρες. Έτσι μετά τη χρησιμοποίησή τους

- i. Είναι δυνατή η επανεισαγωγή ωφέλιμων και
 - ii. Είναι δυνατή η μετακίνηση ωφέλιμων από περιοχές του θερμοκηπίου που δεν έγινε επέμβαση
- Θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη τα δεδομένα που υπάρχουν σχετικά με τη συμβατότητα των φυτοπροστατευτικών προϊόντων με τα ωφέλιμα καθώς και η εμμονή της ενδεχόμενης ζημιογόνου επίδρασης
 - Στο σπορείο να αποφεύγεται η χρησιμοποίηση φυτοπροστατευτικών προϊόντων μακράς υπολειμματικότητας
 - Κατά τους μήνες που προηγούνται της έναρξης ολοκληρωμένης καταπολέμησης θα πρέπει να αποφεύγεται η χρησιμοποίηση φυτοπροστατευτικών προϊόντων μακράς υπολειμματικής δράση
 - Η έναρξη εφαρμογής προγράμματος ολοκληρωμένης καταπολέμησης θα πρέπει να γίνεται κατά προτίμηση σε περιόδους με μικρή προσβολή, διότι η χρησιμοποίηση φυτοπροστατευτικών προϊόντων κατά την περίοδο αυτή είναι περιορισμένη και έτσι η δυνατότητα εγκατάστασης των ωφέλιμων είναι ευχερέστερη
 - Η χρησιμοποίηση φυτοπροστατευτικών προϊόντων υπό μορφή σκόνης θα πρέπει να αποφεύγεται

- Η προσθήκη πάσης φύσεως εκδοχών (διαβρεκτές κ.λ.π.) θα πρέπει να αποφεύγεται γιατί ζημιώνουν την ανάπτυξη των ωφέλιμων (αρπακτικά, ακάρεα κ.λ.π.)
- Θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη ότι τα σταγονίδια ή οι ατμοί φυτοπροστατευτικών προϊόντων είναι δυνατόν να εισέλθουν όπου εφαρμόζεται ολοκληρωμένη καταπολέμηση όταν τα εν λόγω προϊόντα εφαρμόζονται σε γειτονικές καλλιέργειες. Για αποφυγή ζημιών στους πληθυσμούς των ωφέλιμων θα πρέπει να υπάρχει συνεργασία με τους γείτονες και να λαμβάνονται τα απαραίτητα μέτρα όπως άνοιγμα και κλείσιμο παραθύρων, και ψεκασμοί με κατεύθυνση αντίθετη από τον άνεμο.

2.9 Παρακολούθηση προγράμματος

Σημαντικό στοιχείο ενός προγράμματος ολοκληρωμένης καταπολέμησης, είναι η παρακολούθηση της καλλιέργειας η οποία κρίνεται αναγκαία λόγω της ταχείας ανάπτυξης στον τομέα της διαχείρισης των εχθρών και των ασθενειών. Αυτή μπορεί να γίνεται από διάφορα πρόσωπα:

- Από τον παραγωγό
- Από τους εργαζόμενους στο θερμοκήπιο
- Από τον προμηθευτή προϊόντων φυτοπροστασίας
- Από εξειδικευμένο επιστημονικό προσωπικό

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

- Να παρακολουθεί την καλλιέργεια σε τακτά χρονικά διαστήματα
- Να δίνει πληροφόρηση η οποία να βασίζεται σε παρατηρήσεις που προϋποθέτουν γνώση των εχθρών και των ασθενειών, των ωφέλιμων και των λοιπών στοιχείων ενός προγράμματος ολοκληρωμένης καταπολέμησης
- Να γνωρίζει πώς οι εχθροί και οι ασθένειες καθώς και τα ωφέλιμα ,αναπτύσσονται και συμπεριφέρονται κάτω από διάφορες συνθήκες περιβάλλοντος
- Να ελέγχει την ποιότητα των ωφέλιμων
- Να γνωρίζει τα φυτοπροστατευτικά προϊόντα τα δρώντα συστατικά, την επίδραση τους στα ωφέλιμα , την αποτελεσματικότητά τους κάτω από διάφορες συνθήκες, τις δυνατότητες μείξης και εναλλαγής τους, καθώς και τις επιπτώσεις εφαρμογής τους στην καλλιέργεια
- Να γνωρίζει τις καλλιεργητικές πρακτικές που μπορούν να έχουν αποτελέσματα εναντίον των εχθρών και των ασθενειών
- Να γνωρίζει πως να πάρει τα απαραίτητα μέτρα υγιεινής, με σκοπό την εξάλειψη των πηγών μόλυνσης ή της διασποράς των εχθρών και των ασθενειών
- Να είναι ενήμερος σχετικά με τα μέτρα μηχανικού ελέγχου
- Να γνωρίζει τα σχετικά με τις τεχνικές εφαρμογής και τον απαραίτητο εξοπλισμό
- Να είναι σε θέση να ελέγχει την αποτελεσματικότητα των εφαρμοζομένων μέσων
- Να έχει εμπειρία παρακολούθησης από πολλές γεωργικές εκμεταλλεύσεις

- Να έχει τακτική επικοινωνία με ερευνητικούς σταθμούς και ινστιτούτα, με παραγωγούς ωφέλιμων εντόμων, φυτοπροστατευτικών προϊόντων και εξοπλισμού
- Να ενημερώνεται σχετικά με τα νέα δεδομένα και τη νομοθεσία στο πεδίο της φυτοπροστασίας

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ

3.1 ΤΟ ΦΥΤΟ ΤΗΣ ΠΙΠΕΡΙΑΣ

Η πιπεριά ανήκει στην οικογένεια των Σολανωδών (*Solanaceae*), στο γένος *Capsicum* , του οποίου τα κυριότερα καλλιεργούμενα είδη είναι τα εξής :

Capsicum annuum: πρόκειται για το σημαντικότερο, το πιο διαδεδομένο και με τη μεγαλύτερη οικονομική σημασία καλλιεργούμενο είδος της πιπεριάς. Περιλαμβάνει όλες τις γλυκές πιπεριές και τις περισσότερες από τις καυτερές. Στο είδος αυτό ανήκουν ετήσια ποώδη φυτά που χαρακτηρίζονται από ωδεις ανθήρες, λευκή στεφάνη και μικρό κλειστό κάλυκα, ενώ οι ανθοφόροι οφθαλμοί φέρονται μονήρεις, ένας στη βάση κάθε διακλάδωσης.

Υπάρχουν τέσσερα ακόμα καλλιεργούμενα είδη τα οποία παίζουν μικρότερο ρόλο στην γεωργία και το εμπόριο:

Capsicum frutescens: το είδος αυτό είναι λιγότερο διαδεδομένο και περιλαμβάνει φυτά πολυετή, αποξυλωμένα και θαμνώδη, με άνθη κατά ομάδες και κόκκινους καυτερούς καρπούς. Οι μικρές καυτερές πιπεριές που χρησιμεύουν για την παραγωγή της γνωστής σάλτσας ταμπάσκο.

Capsicum chinense: περιλαμβάνει τις πιο καυτερές πιπεριές. Σαν φυτό μοιάζει με το *C. Frutescens* και κατάγεται από την Ν. Αμερική.

Capsicum baccatum: κατάγεται από την Κεντρική-Νότια Αμερική και έχει επιλεγεί στη Βραζιλία για τη διακύμανση των μεγεθών και των σχημάτων του.

Capsicum pubescens: συναντάται στα υψίπεδα των Άνδεων και είναι το μοναδικό είδος πιπεριάς που κατάγεται από ψυχρότερες ζώνες. Έχει καρπό χοντρότερο από τα άλλα είδη και σπόρο σκούρο και ρυτιδωμένο.

Πέρα από αυτά τα είδη, υπάρχουν και ορισμένα άγρια, εδώδιμα είδη που συναντώνται κυρίως στη Ν. Αμερική.

Οι περισσότερες καλλιεργούμενες ποικιλίες ανήκουν στο πρώτο είδος, το *Capsicum annuum*. Στις εύκρατες περιοχές συμπεριφέρονται ως μονοετείς πόες. Στις τροπικές περιοχές είναι διετείς, με λίγο αποξυλωμένη τη βάση τους, και μπορεί να συνεχίζουν να αναπτύσσονται και να δίνουν παραγωγή για αρκετά χρόνια. Μέσα στο είδος αυτό υπάρχει μεγάλη παραλλακτικότητα στο μέγεθος, στο σχήμα και το χρώμα των καρπών, και με επιλογή έχουν δημιουργηθεί οι διάφοροι τύποι πιπεριάς που χρησιμοποιούνται ανά το κόσμο.

3.2 Χαρακτηριστικά του φυτού

Είναι φυτό ποώδες ή θαμνώδες πολύκλαδο και ορθόκλαδο, με ύψος από 30 cm μέχρι και 2 μέτρα (*Capsicum frutescens*). Οι καλλιεργούμενες ποικιλίες στη χώρα μας, οι οποίες είναι ετήσιες και ανήκουν στο είδος *Capsicum annuum*, δεν ξεπερνούν τα 75 εκ . σε ύψος στο αγρό.

Ριζικό σύστημα: πασσαλώδες το οποίο μετά τη μεταφύτευση, λόγω τραυματισμού του, αναπτύσσει και δευτερεύουσες πλάγιες ρίζες. Το ριζικό σύστημα του φυτού σε βαθύ έδαφος, χωρίς αδιαπέραστους ορίζοντες μπορεί να φτάσει σε βάθος μέχρι και 1 μέτρο.

Βλαστός: αρχικά ο βλαστός του φυτού είναι μονοστέλεχος. Στη συνέχεια διακλαδίζεται σχηματίζοντας δύο νέους βλαστούς (βλαστοί πρώτης τάξης) ενώ μεταξύ αυτών, σχηματίζεται ο πρώτος ανθοφόρος οφθαλμός που ονομάζεται βασικός οφθαλμός και θα δώσει των πρώτο καρπό. Κάθε βλαστός πρώτης τάξης, μετά από την παραγωγή ενός ή δύο φύλλων διακλαδίζεται και δίνει δυο νέους βλαστούς στη βάση των οποίων σχηματίζεται νέος ανθοφόρος οφθαλμός και η διαδικασία αυτή συνεχίζεται και στους νεότερους βλαστούς δίνοντας μορφή στο φυτό καθώς αναπτύσσεται.



Αναπτυσσόμενο φυτό πιπεριάς. Φαίνεται ο τρόπος ανάπτυξης των βλαστών (διακλάδωση στη βάση του φύλλου) και παραγωγή μπουμπουκιών (ένα στη βάση της διακλάδωσης)

Φύλλα: είναι απλά , ελλειπτικά , ακέραια και οξύληκτα , χρώματος έντονου πράσινου. Ο μίσχος του φύλλου έχει μήκος 3-5 εκ.

Άνθη: είναι λευκά ή λευκοπράσινα, σπανίως ιώχρα, και φέρονται στη βάση κάθε διακλάδωσης, μονήρη ή κάποιες φορές ανά 2-3 με συστέπαλο πεντάλοβο κάλυκα και στεφάνη τροχοειδή, συνήθως πεντάλοβη. Οι στήμονες είναι 5 σπανίως 6 ή 7 με ανθήρες ιώδους απόχρωσης. Η ωοθήκη είναι δίχωρη ή τετράχωρη και φέρει στύλο μακρύτερο από τους στήμονες.

Επικονίαση: τα άνθη της πιπεριάς είναι ερμαφρόδιτα. Συνήθως αυτογονιμοποιούμενα, είναι όμως δυνατή και η σταυρογονιμοποίηση, αν και λαμβάνει χώρα σε περιορισμένη έκταση. Σε αντίθεση με την τομάτα, οι ανθήρες δεν αγγίζουν το στίγμα. Τα άνθη σε πολλές ποικιλίες στρέφονται προς το έδαφος, έτσι ώστε η γύρη να πέσει πάνω στην επιφάνεια του στίγματος. Στον αγρό, τα έντομα παίζουν μικρό ρόλο στη σταυρογονιμοποίηση γιατί το άνθος της πιπεριάς δεν φαίνεται να ελκύει τις μέλισσες και άλλα έντομα, ενώ μικρή είναι και η συμμετοχή

του αέρα. Πρώτα ανοίγουν τα άνθη της βάσης. Η απελευθέρωση της γύρης συνήθως καθυστερεί της άνθησης κατά 1 με 2 ώρες. Ωστόσο, το στίγμα παραμένει δεκτικό για τρεις ημέρες στους 28/18 °C θερμοκρασίες ημέρας / νύχτας και η γύρη διατηρεί τη βιωσιμότητα της για τρεις μέρες μετά την άνθηση.

Η πιπεριά έχει την ικανότητα να δίνει καρπό και παρθενοκαρπικά, ειδικά κάτω από συνθήκες χαμηλών θερμοκρασιών (12-15 °C θερμοκρασία νύχτας). Αποτυχία δεσίματος οφείλεται εν μέρει στο σχηματισμό ανώμαλης ή μη βιώσιμης γύρης.

Η πιπεριά είναι φυτό ουδέτερο στο φωτοπεριοδισμό, έτσι ο σχηματισμός και η εμφάνιση των άνθεων δεν επηρεάζεται σημαντικά από το μήκος της ημέρας.

Καρπός, σπόρος: ο καρπός είναι ράγα ποικίλης μορφής και μεγέθους, πολύσπερμη, με κοιλότητα μεταξύ του πλακούντα και των τοιχωμάτων του καρπού, πράσινη στην αρχή και κόκκινη, καστανέρυθη, κίτρινη, πορτοκαλί ή μοβ αργότερα. Η γεύση του είναι γλυκιά έως καυτερή ενώ η καυστικότητα του οφείλεται σε μια αλκαλοειδή καυστική ουσία, την καψικίνη, που βρίσκεται στο περικάρπιο και κυρίως στον πλακούντα. Στους τύπους Cayenne, Jalapeno και Tabasco, η ουσία αυτή διαχέεται σε ολόκληρο τον καρπό. Η ουσία αυτή σε καθαρή μορφή, χρησιμοποιείται από την φαρμακευτική για την Παρασκευή τοπικών αναλγητικών που παράγουν θερμότητα. Χρησιμοποιείται επίσης για την παρασκευή αποθητικών σπρέι για κουνέλια και ποντίκια



Η καρπόδεση και ανάπτυξη καρπών προχωράει από κάτω προς τα πάνω.

Η καυστικότητα της πιπεριάς μετρείται σε μονάδες θερμότητας Scoville. Έτσι για τις διάφορες ομάδες, ο βαθμός καυστικότητας σε μονάδες Scoville έχει ως εξής:

Ομάδα Bell: 0

Ομάδα Anaheim: 1000

Ομάδες Jalapeno, Cayenne : 2000-25.000

Ομάδα Tabasco: 60.000-80.000

Στον υψηλότερο βαθμό καυστικότητας συνεισφέρουν θετικά αρκετοί παράγοντες όπως οι ζεστές νύχτες, η ηλικία της πιπεριάς, το φτωχό έδαφος και η ζεστή ημέρα. Επιπλέον, τα διάφορα μέρη του καρπού της πιπεριάς ποικίλουν στο βαθμό της καυστικότητας.

Η χημική σύνθεση του καρπού της νωπής πράσινης γλυκιάς πιπεριάς, της μαγειρεμένης και της ώριμης κόκκινης δίνεται στον παρακάτω πίνακα.

| | Ca (mg) | P (mg) | Fe (mg) | Na (mg) | K (mg) | Βιταμίνη A(I.U) | Θειαμίνη (mg) | Ριβοφλαβίνη (mg) | Νιασίνη (mg) | Ασκορβικό οξύ (mg) |
|-----------------------|------------|-----------|------------|------------|-----------|--------------------|------------------|---------------------|-----------------|--------------------------|
| Νωπή πράσινη | 9 | 22 | 0,7 | 13 | 213 | 420 | 0,08 | 0,08 | 0,5 | 125 |
| Μαγειρεμένη | 9 | 16 | 0,5 | 9 | 149 | 420 | 0,06 | 0,07 | 0,5 | 96 |
| Κόκκινη ώριμη νωπή | 13 | 30 | 0,6 | - | - | 4450 | 0,08 | 0,08 | 0,5 | 204 |

Περιεκτικότητα 100 γρ. Νωπής πράσινης, μαγειρεμένης και ώριμης κόκκινης σε άλατα και βιταμίνες.

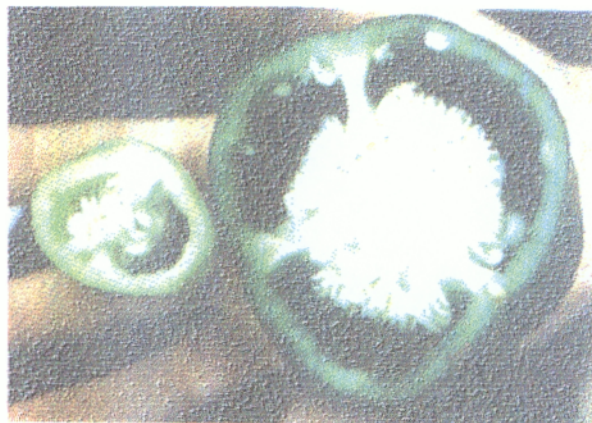
πηγή :Lorenz and Maynard 1980

Το χρώμα του καρπού οφείλεται σε μίγμα καροτινοειδών, με κυριότερη ουσία την καψανθίνη και σε μικρότερο βαθμό τα α- και β- καροτίνια, την ξανθοφύλλη, ζεαξανθίνη, κρυπτοξανθίνη. Η καροτινοειδής ουσία καψανθίνη που βρίσκεται στη σάρκα του κίτρινου, πορτοκαλί ή κόκκινου καρπού χρησιμοποιείται ευρέως για το χρωματισμό τροφίμων, ενώ δεν εμπεριέχεται σε πράσινους καρπούς.

Ο σπόρος είναι μικρός, ανοιχτόχρωμος και πλακουτσός, και βρίσκεται στη περιοχή του πλακούντα μέσα στην κοιλότητα του καρπού. Μετά την εξαγωγή του από τον καρπό αφήνεται να στεγνώσει και αποθηκεύεται σε ξηρό και δροσερό περιβάλλον. Η βλαστική του ικανότητα μπορεί να διατηρηθεί για περίπου 4 χρόνια, καλό όμως είναι να χρησιμοποιείται σπόρος προηγούμενης χρονιάς για γρηγορότερο και ομοιόμορφο φύτρωμα.

Οικολογικές απαιτήσεις: η πιπεριά είναι φυτό θερμών περιοχών και η άνθηση της ευνοείται από μεγάλο μήκος ημέρας και υψηλές θερμοκρασίες. Είναι φυτό ευαίσθητο στην παγωνιά και σε παρατεταμένες περιόδους θερμοκρασιών κάτω των 10°C υφίσταται σοβαρές μεταβολικές διαταραχές. Κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης της, η αύξηση της θερμοκρασίας συμβάλει σε προωμότερη διαφοροποίηση των οφθαλμών και άνθηση. Άνοδος της θερμοκρασίας πάνω από ένα όριο (35°C), έχει αρνητικές επιπτώσεις στον αριθμό των σχηματιζόμενων ανθέων ενώ παράλληλα παρατηρείται και αύξηση της ανθόρροιας.

Οι γλυκές πιπεριές είναι προσαρμοσμένες σε μέση θερμοκρασία ανάπτυξης 18-29°C με καλύτερη θερμοκρασία γονιμοποίησης 15,5-25 °C ενώ οι περισσότερες καυτερές ποικιλίες έχουν ανάγκη από μέση θερμοκρασία γύρω στους 24 °C . οι γλυκές πιπεριές γενικά καλλιεργούνται από άνοιξη έως φθινόπωρο ενώ οι καυτερές το καλοκαίρι. Έτσι θερμοκρασίες νύχτας πάνω από 21 °C θεωρούνται σημαντικές για την επιτυχημένη παραγωγή ορισμένων τύπων καυτερής πιπεριάς όπως οι τύποι Καγιέν και Ταμπάσκο και υψηλές θερμοκρασίες (32 °C) αυξάνουν την καρπόδεση, ενώ αντιθέτως τέτοιες θερμοκρασίες συντελούν σε πτώση ανθέων στους γλυκούς τύπους. Η καρπόδεση τόσο στους γλυκούς όσο και στους καυτερούς παρεμποδίζεται σε θερμοκρασίες κάτω των 15,5 °C .



Κάθετη τομή καρπών πιπεριάς όπου φαίνονται οι κοιλότητες , ο πλακούντας και οι σπόροι.
Καρπός δίλοβος (αριστερά) και τρίλοβος (δεξιά)

Ένας εξίσου σημαντικός παράγοντας στην καλλιέργεια της πιπεριάς είναι η εδαφική υγρασία. Η πιπεριά συγκριτικά με άλλες σολανώδεις καλλιέργειες είναι περισσότερο ευαίσθητη στην έλλειψη επαρκούς εδαφικής υγρασίας με κρίσιμα στάδια τη μεταφύτευση και την άνθηση –καρπόδεση. Η ελλιπής εδαφική υγρασία σε συνδυασμό με υψηλή θερμοκρασία περιβάλλοντος είναι αιτίες ανθόρροιας και καρπόπτωσης.

Οι τρυφεροί βλαστοί και το επιφανειακό ριζικό σύστημα του φυτού, αποτελούν ένα επίσης αδύνατο σημείο και χρειάζεται ιδιαίτερη προσοχή. Ένα βαρύ φορτίο καρπού , ένας δυνατός άνεμος ή υψηλή εδαφική υγρασία μπορεί να προκαλέσουν σπάσιμο βλαστών ή και διακλαδώσεων ή ακόμα και ξερίζωμα της καλλιέργειας κοντά στην ωρίμανση. Επιπλέον η συγκομιδή πρέπει να γίνεται με προσοχή για να αποφευχθούν ζημιές στη καλλιέργεια. Σε περιοχές με ισχυρούς ανέμους συνιστάται η χρησιμοποίηση επιβραδυντικών της ανάπτυξης ουσιών (chlortmequat chloride) με σκοπό τον περιορισμό της ζωηρής βλάστησης και την ισχυροποίηση του βλαστού των φυτών.

Η καλλιέργεια της πιπεριάς ευνοείται σε εδάφη ελαφρά ,βαθιά και ζεστά που συγκρατούν αρκετή εδαφική υγρασία αλλά είναι καλά αποστραγγιζόμενα ,

αμμοπηλώδη, πλούσια σε οργανική ύλη, με pH 5,5-6,5. η ανθεκτικότητα της στην αλατότητα του εδάφους είναι μέτρια.

Η καλλιέργεια της πιπεριάς καλό είναι να μην συνεχίζεται για δεύτερη χρονιά στο ίδιο χωράφι, αλλά να εναλλάσσεται με καλλιέργειες αγρωστωδών ή ψυχανθών ώστε να περιορίζεται η ανάπτυξη εδαφογενών ασθενειών στο ριζικό σύστημα των οποίων τα παθογόνα παραμένουν στο έδαφος και διατηρούν την μολυσματικότητα τους επί χρόνια.

| ΠΑΓΚΟΣΜΙΑ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΠΙΠΕΡΙΑΣ ΤΟ ΕΤΟΣ 1997 | | | |
|---|------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|
| | ΕΚΤΑΣΗΧ1000 (στρ) | ΜΕΣΗ ΑΠΟΔΟΣΗ (τον/στρ) | ΠΑΡΑΓΩΓΗΧ1000 (τον) |
| ΠΑΓΚΟΣΜΙΑ | 13,320 | 1,23 | 16,392 |
| ΚΑΤΑ ΗΠΕΙΡΟ | | | |
| ΑΦΡΙΚΗ | 2240 | 0,89 | 1989 |
| Β. Κ. ΑΜΕΡΙΚΗ | 1480 | 1,43 | 2122 |
| Ν. ΑΜΕΡΙΚΗ | 300 | 0,89 | 267 |
| ΑΣΙΑ | 7810 | 1,22 | 9545 |
| ΕΥΡΩΠΗ | 1470 | 1,66 | 2436 |
| ΩΚΕΑΝΙΑ | 20 | 1,69 | 33 |
| ΚΥΡΙΟΤΕΡΕΣ ΧΩΡΕΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ | | | |
| 1. ΚΙΝΑ | 3520 | 1,99 | 7022 |
| 2. ΤΟΥΡΚΙΑ | 610 | 1,91 | 1170 |
| 3. ΜΕΞΙΚΟ | 1100 | 1,17 | 1290 |
| 4. ΝΙΓΗΡΙΑ | 950 | 1,02 | 970 |
| 5. ΙΣΠΑΝΙΑ | 250 | 3,49 | 859 |
| 6. Η.Π.Α. | 270 | 2,86 | 761 |
| 7. ΙΝΔΟΝΗΣΙΑ | 2000 | 0,23 | 460 |
| 8. ΝΟΤΙΑ ΚΟΡΕΑ | 830 | 0,37 | 312 |
| 9. ΙΤΑΛΙΑ | 110 | 2,30 | 256 |
| 10. ΒΟΥΛΓΑΡΙΑ | 200 | 1,03 | 207 |
| 11. ΟΥΓΓΑΡΙΑ | 150 | 0,89 | 131 |
| ΧΩΡΕΣ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗΣ ΕΝΩΣΗΣ | | | |
| ΙΣΠΑΝΙΑ | 250 | 3,49 | 859 |
| ΙΤΑΛΙΑ | 110 | 2,3 | 256 |
| ΕΛΛΑΔΑ | 40 | 2,56 | 110 |
| ΓΑΛΛΙΑ | 10 | 3 | 30 |
| ΟΛΛΑΝΔΙΑ | 10 | - | - |
| ΒΕΛΓΙΟ- ΛΟΥΞΕΜΒΟΥΡΓΟ | - | 3,25 | 13 |
| ΗΝΩΜ. ΒΑΣΙΛΕΙΟ | - | 7,5 | 8 |
| ΠΟΡΤΟΓΑΛΙΑ | - | 0,5 | 1 |

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΕΤΑΡΤΟ

4.1 ΤΥΠΟΙ ΠΠΕΡΙΑΣ, ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ ΚΑΙ ΥΒΡΙΔΙΑ

Οι πιπεριές ταξινομούνται σε διάφορες ομάδες ή τύπους κυρίως λόγω μεγάλης διαφοροποίησης τους όσον αφορά την καυστικότητα τους, το μέγεθος, το σχήμα και το χρώμα του καρπού. Μια ταξινόμηση αρκετά διαδεδομένη διεθνώς είναι η παρακάτω :

Bell group: Η ομάδα αυτή σχετίζεται με τη βοτανική ποικιλία "*grossum*". Οι καρποί είναι μεγάλοι, τετράγωνοι και αμβλείς, με χρώμα συνήθως πράσινο όταν είναι άγουροι και κόκκινο όταν ωριμάσουν. Και οι δυο καρποί πράσινοι και κόκκινοι πωλούνται φρέσκοι. Οι κόκκινες πιπεριές έχουν μεγαλύτερη συγκέντρωση βιταμίνης Α και C και υψηλότερο περιεχόμενο σακχάρων από τις πράσινες. Τα καλλιεργούμενα υβρίδια είναι κίτρινα, μοβ, πορτοκαλί στην ωρίμανση και έχουν κερδίσει αρκετή δημοτικότητα στην αγορά. Οι περισσότερες πιπεριές αυτής της ομάδας δεν είναι καυτερές. Μια υποομάδα αυτής της ομάδας είναι η "*pimientos*". Οι καρποί αυτοί είναι πιο καρδιόσχημοι μη καυτεροί και χρησιμοποιούνται μεταποιημένοι για το κόκκινο χρώμα τους.

Anaheim Chile group: Οι καρποί είναι λείοι, κωνοειδείς μέχρι ενός σημείου με μεσαία προς παχιά σάρκα. Το χρώμα του καρπού είναι συνήθως πράσινο όταν είναι άγουρες και κόκκινο όταν ωριμάσουν. Οι περισσότερες πιπεριές τύπου Chile είναι μετρίως καυτερές (με εξαίρεση τον τύπο της πάπρικας) και πωλούνται φρέσκοις, κονσερβοποιημένες, μεταποιημένες σε σάλτσες ή αφυδατωμένες. Η πάπρικα δεν είναι συγκεκριμένη ποικιλία και περιγράφει ένα προϊόν μη καυτερών, αφυδατωμένων πιπεριών Chileς. Αφυδατωμένες κόκκινες πιπεριές Chileς και πιπεριές πάπρικας , συχνά χρησιμοποιούνται για το χρώμα τους. Μια υποομάδα αυτής της ομάδας είναι οι πιπεριές Cayennes. Οι καρποί Cayenne είναι περισσότερο λεπτοί και στρογγυλοί, χαρακτηριστικά συστρεφόμενοι και ακανόνιστης μορφής, με λεπτή σάρκα και υψηλή καυστικότητα. Χρησιμοποιούνται σε σάλτσες πιπεριάς ενώ οι σκόνη τους χρησιμοποιείται σαν καυτερό καρύκευμα.

Jalapeno group: Οι καρποί είναι μικροί, με σφαιρικό, κυλινδρικό σχήμα, λείοι με ή χωρίς φελλώδες δίκτυο σάρκας. Το χρώμα είναι πράσινο όταν είναι ανώριμοι και κόκκινο στην ωρίμανση. Ο καρπός είναι πολύ καυτερός και πωλείται φρέσκος, κονσερβοποιημένος ολόκληρος ή σε κομμάτια ή χρησιμοποιείται σε σάλτσες πιπεριάς.

Cherry group: Οι καρποί είναι μικροί και στρογγυλοί στο σχήμα, πράσινοι άγουροι και κόκκινοι στην ωρίμανση. Οι ποικιλίες μπορεί να είναι καυτερές ή όχι και χρησιμοποιούνται σε σαλάτες ή τουρσιά. Η ομάδα αυτή σχετίζεται με τη βοτανική ποικιλία "*cerasiforme*".

Wax group: Οι καρποί μπορεί να είναι μικροί ή μεγάλοι και παλούνται για το κίτρινο χρώμα τους όταν είναι άγουροι. Καυτεροί ή όχι παλούνται νωποί ή γίνονται τουρσιά.

Tabasco group: (*C. frutescens*) Οι καρποί είναι αρκετά μικροί και λεπτοί, κωνοειδής μέχρι ενός σημείου. Είναι πράσινοι άγουροι και κόκκινοι όταν ωριμάσουν. Οι πιπεριές Tabasco, είναι οι πιο καυτερές εμπορικά καλλιεργούμενες πιπεριές. Οι άγουροι καρποί γίνονται τουρσί ενώ οι ώριμοι κόκκινοι καρποί χρησιμοποιούνται σε καυτερές σάλτσες.

4.2 Ποικιλίες που καλλιεργούνται

4.2.1 Πιπεριές μακρόστενες

Π-13 (κέρατο): Εγχώρια ποικιλία, πρώιμη, κατάλληλη για υπαίθρια καλλιέργεια, καλλιέργεια με χαμηλή κάλυψη και θερμοκήπιο. Οι καρποί είναι επιμήκεις (4-6 x 20-26 cm.) χρώματος ανοιχτοπράσινου, κίτρινου κατά την πλήρη ωρίμανση. Η λεπτή σάρκα της με τη γλυκιά γεύση την κάνει ιδανική για τηγάνισμα. Τα φυτά είναι πολύ εύρωστα με ορθόκλαδη ανάπτυξη.

Καυτερή Μακεδονίας: Πρόκειται για ντόπια ποικιλία που συνηθίζεται στην Μακεδονία με τελικό χρώμα κατά την ωρίμανση κόκκινο. Είναι πολύ παραγωγική, μεσοώριμη, χρώματος ανοιχτοπράσινου με τοιχώματα μεσαίου πάχους και διαστάσεις 18/20-2,5 εκ.

Corno di toro: Πρόκειται για ποικιλία πράσινη και κόκκινη ή κίτρινη κατά την ωρίμανση, με μήκος 18-22 εκ. και διάμετρο 4-5 εκ. Καταναλίσκεται κυρίως σε σαλάτες, νωπή ή ψητή.

Φλωρίνης: Πιπεριά παχύσαρκη με γλυκιά γεύση. Το φυτό είναι ορθόκλαδο, ικανοποιητικής ζωηρότητας. Ο καρπός είναι επιμήκης, κωνικός, πεπλατυσμένος με λεία επιφάνεια και διαστάσεις 12-14 x 4-5 εκ.. Το πάχος της σάρκας του είναι 4,5-6 χιλιοστά. Το χρώμα του καρπού είναι πράσινο πριν και βαθύ κόκκινο κατά την ωρίμανση. Η ποικιλία είναι πολύ παραγωγική και ανθεκτική στις ασθένειες. Ο καρπός συγκομίζεται ώριμος και καταναλίσκεται νωπός ή μεταποιημένος.

Καράτζοβα: Όψιμη επιλογή παρόμοια με την Φλωρίνης. Τα φυτά είναι ορθόκλαδα και έχουν μεγάλο μέγεθος. Οι καρποί είναι επιμήκεις, πεπλατυσμένοι με διαστάσεις 18-20 x 4-5 εκ. Η σάρκα τους είναι παχιά (8 χιλιοστά) και έχει μεγάλη περιεκτικότητα σε στερεά συστατικά. Το χρώμα τους είναι βαθύ κόκκινο κατά την ωρίμανση.

4.2.2 Πιπεριές τετράγωνες ανοιχτοπράσινες τύπου "ντολμά"

Π-14 (Μακεδονίας): Εγχώρια ποικιλία τύπου φλάσκα (ντολμά). Καρπός τρίλοβος ή τετράλοβος, ανοιχτοπράσινου χρωματισμού με διάσταση 10 x 8 εκ. και με σάρκα πολύ λεπτή. Οι αποδόσεις της είναι πολύ υψηλές και είναι κατάλληλη για υπαίθρια

καλλιέργεια, τούνελ και χαμηλή κάλυψη. Είναι ποικιλία κατάλληλη για βαθιά κατάψυξη και ανθεκτική στις αδρομυκώσεις.

California wonder: Ποικιλία κατάλληλη για υπαίθρια και θερμοκηπιακή καλλιέργεια. Τα φυτά είναι ορθόκλαδα, εύρωστα, με έντονο πράσινο χρώμα. οι καρποί είναι κρεμαστοί, τύπου φλάσκας, τετράγωνοι και τετράλοβοι με σκούρο πράσινο χρώμα που κοκκινίζει κατά την ωρίμανση, μήκους 10 εκ. διαμέτρου 11 εκ. και βάρους 150-200 γραμμάρια. Ο καρπός έχει ισχυρά τοιχώματα και αντέχει στις μεταφορές. Ωριμάζει σε 73-75 ημέρες από τη μεταφύτευση.

Yolo wonder: Είναι του ίδιου τύπου όπως η California wonder, μέσης προωμότητας και με πολύ ζωνηρή ανάπτυξη. Έχει ζωνηρή βλάστηση ενώ το ύψος της φτάνει τα 75 εκ. . Ο καρπός είναι τρίλοβος ή τετράλοβος διαστάσεων 10 x 9 εκ. Τετράγωνος με παχιά τοιχώματα, χρώματος βαθύ πράσινο. Καταναλίσκεται νωπός και μεταποιημένος.

Τοματοπιπεριά: Όψιμη πιπεριά με καρπούς μεγάλου μεγέθους (10 εκ. διάμετρος) και πεπλατυσμένο με 4-7 πτυχώσεις στο άνω μέρος. Το βάρος των καρπών είναι γύρω στα 180 γραμμάρια και η σάρκα είναι παχιά (8-9 χιλιοστά) γλυκιά, χρώματος πολύ βαθύ κόκκινου.

4.2.3 Βιομηχανικές πιπεριές

Μακεδονικό μυτερό: Πρόκειται για ποικιλία μέτριας καυστικότητας, κατάλληλη για παρασκευή τουρσιών. Ο καρπός είναι χρώματος ανοιχτοπράσινου (πριν την ωρίμανση) με διαστάσεις 10 x 1,5 εκ. και με διαμήκη διατομή σε σχήμα κέρατο. Το πάχος της σάρκας είναι 1,2 χιλιοστά και το μέσο βάρος των καρπών είναι 5 γραμμάρια. Είναι πολύ παραγωγική και μαζί με την ποικιλία "σταυρός" ικανοποιούν τις ανάγκες της βιομηχανίας τουρσιών.

Ποικιλία Πελοποννήσου "Σταυρός" : Πιπεριά πρώιμη με μικρή καυστικότητα, κατάλληλη για τουρσί. Ο καρπός είναι ανοιχτού πράσινου χρώματος πριν την ωρίμανση, με διαστάσεις 8-8,5 x 2-2,5 εκ. με λεπτή πεπιεσμένη τρίλοβη ή τετράλοβη κορυφή. Το πάχος της σάρκας είναι 0,8-1 χιλιοστά και το μέσο βάρος του καρπού είναι 4 γραμμάρια. Είναι πολύ παραγωγική ποικιλία και προτιμάται ιδιαίτερα από τις βιομηχανίες τουρσιού.

4.3 Υβρίδια που καλλιεργούνται

4.3.1 Πιπεριές μακριές

Γλυκές ανοιχτοπράσινες

Summary: Πολύ πρώιμο υβρίδιο κατάλληλο για υπαίθρια και θερμοκηπιακή καλλιέργεια, ανθεκτικό στον ιό TMV. Είναι φυτό ζωνηρό, αραιόφυλλο με άριστη καρπόδεση και υψηλή παραγωγή ακόμα και κάτω από συνθήκες κρύου. Ο καρπός είναι μακρόστενος με διαστάσεις 17-20 x 4-5 εκ. , χρώματος ανοιχτού κίτρινου και με γλυκιά σάρκα.

Ferosa F1



Καυτερές ανοιχτοπράσινες

Yanka: Πρώιμο υβρίδιο για υπαίθρια και θερμοκηπιακή καλλιέργεια. Το φυτό είναι αραιόφυλλο με άριστη καρπόδεση κάτω από συνθήκες ``στρες``. Παρουσιάζει μεγάλη αντοχή στο κρύο και είναι κατάλληλο για χειμωνιάτικη καλλιέργεια. Ο καρπός είναι μακρύς, λεπτός, ελαφρά συνεστραμένος, εξαιρετικής ποιότητας και χρώμα ανοιχτού κίτρινου που γίνεται κόκκινο κατά την ωρίμανση, με διαστάσεις 18-25 x 3 εκ. και γεύση ελαφρά καυτερή. Είναι ανθεκτικός στον ιό TMV.

Ετνα F1: Υβρίδιο, πρώιμο και πολύ παραγωγικό, με μεγάλη διάρκεια παραγωγής, κατάλληλο για θερμοκηπιακή και υπαίθρια καλλιέργεια. Ο καρπός είναι μεγάλου μεγέθους, κτρινοπράσινου με παχιά τοιχώματα, βάρους περίπου 80 γραμμάρια και διαστάσεων 20 x 2,5 εκ., καυτερής γεύσης. Το τελικό χρώμα κατά την ωρίμανση είναι κόκκινο και είναι ανθεκτικό στο κρύο.

Mya F1 (475):

4.3.2 Πιπεριές τετράγωνες

Τετράγωνη (Blocky)

Ludo F1: Πρώιμο υβρίδιο για προστατευόμενη και υπαίθρια καλλιέργεια. Ο καρπός είναι μεγάλος, ομοιόμορφου μεγέθους, με τετράγωνη διατομή και 4 καλά αναπτυγμένους λοβούς, βάρους 200 γρ. Το χρώμα του είναι σκουροπράσινο, γυαλιστερό κατά την ωρίμανση και τα τοιχώματα του καρπού είναι παχιά εξασφαλίζοντας αντοχή και καλή συντήρηση κατά τις μεταφορές. Έχει πολύ καλή παραγωγή με υψηλό ποσοστό καρπών εξαιρετης ποιότητας. Η ανάπτυξη του φυτού είναι ζωηρή και προσφέρει προστασία στους καρπούς από το κάψιμο του ήλιου. ο καρπός μπορεί να παραμείνει πάνω στο φυτό μέχρι την πλήρη ωρίμανση για την ανάπτυξη επιθυμητού χρώματος ή για να διατεθεί στην αγορά την κατάλληλη εποχή. Είναι ανθεκτική στον ιό TMV.

Twingo F1: Είναι φυτό ζωηρό, με πλούσια φυλλική επιφάνεια, εξαιρετικά πρώιμο, με πολύ μεγάλη παραγωγή. Ο καρπός είναι τετράγωνος, τετράλοβος, ωραίου πράσινου χρώματος, διαστάσεων 10 x 11 εκ. με παχιά τοιχώματα και εξαιρετική δυνατότητα συντήρησης μετά την κοπή. Κατά την ωρίμανση ο καρπός γίνεται κίτρινος. Είναι φυτό ανθεκτικό στον ιό TMV.

Spartacus F1: Φυτό ενός μέτρου με αραιό φύλλωμα, κατάλληλο για χειμωνιάτικη και ανοιξιάτικη καλλιέργεια στο θερμοκήπιο. Πολύ καλά αποτελέσματα δίνει και

στην υπαίθρια καλλιέργεια. Έχει υψηλή παραγωγή, με καρπούς (blocky type) τετράγωνους τετράλοβους, σκούρου πράσινου χρώματος, διαστάσεων περίπου 10 x 8 εκ. Έχει αντοχή στην ξηρή κορυφή και καλλιεργείται κυρίως στην Εύβοια, Αττική, Πελοπόννησο και Βοιωτία.

Cleopatra No 1 F1: Πρόκειται για υβρίδιο πρώιμο και παραγωγικό μέσης ζωηρότητας. Οι καρποί είναι τετράλοβοι, διαστάσεων 10 x 8 εκ. και με τοιχώματα παχιά και βαθυπράσινα που κατά την ωρίμανση γίνονται κόκκινα. Είναι κατάλληλη τόσο για υπαίθριες όσο και για θερμοκηπιακές καλλιέργειες.

Gemisti F1: Φυτό ζωηρό με έντονα πράσινα φύλλα και εξαιρετική προστασία από υψηλές θερμοκρασίες και ηλιοεγκαύματα. Είναι πρώιμο υβρίδιο τύπου φλάσκας με καλή ποιότητα καρπού και μεγάλη παραγωγή. Ο καρπός είναι τετράγωνος, τετράλοβος, πράσινου χρώματος και κόκκινου κατά την πλήρη ωρίμανση, διαστάσεων 11 x 10 εκ. Είναι ανθεκτικό στον ιό TMV.

Paola F1: Είναι φυτό ζωηρό, μέσης ανάπτυξης, με πλούσια φυλλική επιφάνεια (προστασία καρπών από ηλιοεγκαύματα). Είναι πολύ πρώιμο και παραγωγικό υβρίδιο για προστατευόμενη και υπαίθρια καλλιέργεια, ανθεκτικό στον ιό TMV. Ο καρπός είναι τετράγωνος, τετράλοβος με διαστάσεις 9-11 x 9-11 εκ., ανοιχτοπράσινος κατά την συγκομιδή και κόκκινος κατά την ωρίμανση, μέσου βάρους 160 γρ. Τα τοιχώματα του καρπού είναι παχιά, παράγων που εξασφαλίζει εξαιρετική συντήρηση, δυνατότητα συλλογής ανάλογα με την ζήτηση της αγοράς και ευκολότερη μεταφορά.

Eliza F1 (496)



Τετράγωνη ανοιχτοπράσινη τύπου "ντολμά"

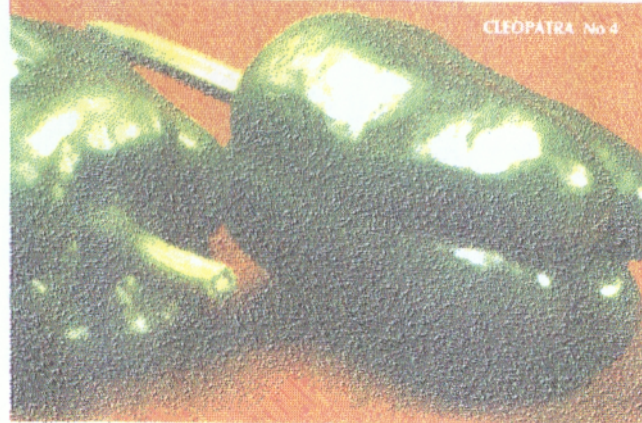
Dolmy F1: Φυτό με μέτρια ζωηρή ανάπτυξη, πρώιμο, κατάλληλο για υπαίθρια και θερμοκηπιακή καλλιέργεια με ποιοτική και υψηλή παραγωγή. Ο καρπός είναι ανοιχτοπράσινος, τρίλοβος ή τετράλοβος με παχιά τοιχώματα και βάρος 170 γρ. Οι διαστάσεις του είναι 8 x 10 εκ. και είναι ανθεκτικό στον ιό TMV.

Dorian F1 (465): Το φυτό είναι εύρωστο, ιδιαίτερα παραγωγικό, με άριστη προσαρμογή στους καλλιεργητικούς χειρισμούς. Ο καρπός είναι τρίλοβος ή τετράλοβος, χρώματος ανοιχτοπράσινου και βάρους 135-150 γρ. με μεγάλη διατηρησιμότητα και ομοιομορφία.

Balo F1: Πολύ πρώιμο και παραγωγικό υβρίδιο που συνιστάται για καλλιέργεια στο θερμοκήπιο το φθινόπωρο, το χειμώνα και την άνοιξη και ως υπαίθρια καλλιέργεια για καλοκαιρινή παραγωγή. Είναι φυτό αραιόφυλλο, μέτριας ζωηρότητας και πολύ υψηλής παραγωγής. Οι καρποί είναι ομοιόμορφοι, χρώματος κιτρινοπράσινου, τετράλοβοι, με διαστάσεις 8 x 7 εκ. , ενώ η σάρκα είναι γλυκιά με λεπτά τοιχώματα και μακρά διατηρησιμότητα μετά την συγκομιδή. Θεωρείται κατάλληλη για "γεμιστά".

Τετράγωνη επιμήκης τύπου Lamuyo

Cleopatra No 4 F1: Πρώιμο και παραγωγικό υβρίδιο που καλλιεργείται στην Ν. Ελλάδα τους χειμερινούς μήνες. Ο καρπός είναι τετράλοβος, επιμήκης 14 x 8 εκ. , με παχιά τοιχώματα, μέσου βάρους 200 γρ. και γυαλιστερό σκούρο πράσινο χρώμα. Έχει ζωηρή βλάστηση και είναι ανθεκτική στις αδρομυκώσεις.



Lazer F1: Υπερπρώιμο υβρίδιο μεσαίας φυλλικής ανάπτυξης για υπαίθρια και θερμοκηπιακή καλλιέργεια. Ο καρπός είναι τετράγωνος με διαστάσεις 8 x 17 εκ. και μέσο βάρος 240 γρ. Το χρώμα του είναι σκούρο πράσινο κατά την συγκομιδή και κόκκινο κατά την πλήρη ωρίμανσή του. Καρποδένει πολύ καλά κάτω από αντίξοες καιρικές συνθήκες χωρίς να αποβάλει τους καρπούς. Είναι ιδιαίτερα ανθεκτικό στις χαμηλές θερμοκρασίες του χειμώνα καθώς και στον ιό TMV.

Bell Boy F1: Είναι φυτό πολύ παραγωγικό και ζωηρής ανάπτυξης.

Lamuyo F1: Είναι πρώιμο και πολύ παραγωγικό υβρίδιο για θερμοκηπιακή και υπαίθρια καλλιέργεια. Ο καρπός είναι φλάσκα επιμηκυσμένη, χρώματος φωτεινού πράσινου που κοκκινίζει κατά την ωρίμανση, με διαστάσεις 15 x 9 εκ. και βάρους 160-200 γρ. Είναι ανθεκτικό στον ιό TMV και σχετικά ανθεκτικό στο ωίδιο.

Gedeon F1: Είναι υβρίδιο ζωηρής όρθιας ανάπτυξης, πρώιμο με ικανοποιητική καρπόδεση και σε σχετικά χαμηλές θερμοκρασίες. Χρησιμοποιείται σε υπαίθρια καλλιέργεια ή σε θερμοκηπιακή καλλιέργεια, και είναι κατάλληλη για νοπή κατανάλωση και για γεμιστή. Οι καρποί είναι επιμήκεις, ορθογώνιοι, με βαθύ πράσινο χρώμα και μέσο βάρος 200 γρ. Είναι ανθεκτικό στον ιό TMV και ελαφρώς ανθεκτικό στον ιό της αγγουριάς CMV.

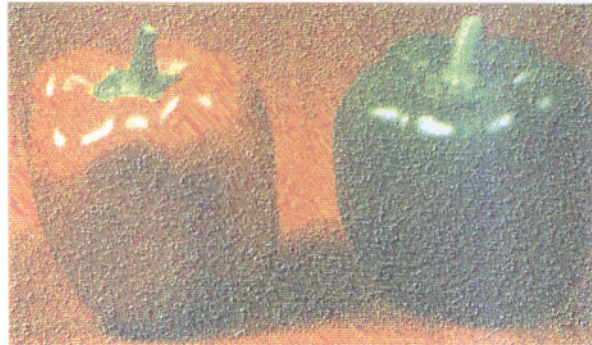
4.4 Τύποι πιπεριάς, ποικιλίες και υβρίδια που καλλιεργούνται στην περιοχή της Κυπαρισσίας

Στην περιοχή της Κυπαρισσίας καλλιεργούνται κυρίως πιπεριές τετράγωνες και μακρόστενες. Τα υβρίδια που χρησιμοποιούνται στην περιοχή είναι :

Μακρόστενες πιπεριές : Σε καλλιέργειες με μακρόστενες ποικιλίες χρησιμοποιείται σε ποσοστό περίπου 80 % το υβρίδιο Summy και σε μικρότερη έκταση το υβρίδιο Fegoza. Αυτά τα δυο υβρίδια παράγουν γλυκές ανοιχτοπράσινες πιπεριές. Είναι πρώιμα υβρίδια και κατάλληλα για υπαίθρια και θερμοκηπιακή καλλιέργεια όπως έχουμε αναφέρει και παραπάνω.

Πιπεριές τετράγωνες : Σε καλλιέργειες με τετράγωνες ποικιλίες χρησιμοποιούνται σε ποσοστό 80% το υβρίδιο Spartacus F1 και σε μικρότερη έκταση τα υβρίδια Elisa F1, Cleopatra No F1, Guardian, Drago, Lamoyo F1. Το

υβρίδιο Cleopatra No F1 χρησιμοποιείται παλιότερα σε μεγάλη έκταση αλλά έχει αντικατασταθεί από το υβρίδιο Spartacus F1. Το υβρίδιο Lamoyo F1 είναι πιπεριά τετράγωνη επιμήκης. Το υβρίδιο Spartacus F1 δίνει μεγάλη παραγωγή και δίνει πολύ καλά αποτελέσματα σε χειμωνιάτικη και ανοιξιάτικη καλλιέργεια.



CLEOPATRA No1

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΕΜΠΤΟ

ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΠΗΠΕΡΙΑΣ ΥΠΟ ΚΑΛΥΨΗ

5.1 Προετοιμασία του εδάφους στο θερμοκήπιο

Για τη φύτευση στο θερμοκήπιο απαιτείται καλή προετοιμασία του εδάφους ώστε αυτό να είναι ψιλοχωματισμένο, πλούσιο σε οργανική ουσία και σε θρεπτικά στοιχεία και απαλλαγμένο από έντομα, μολύσματα παθογόνων, ζιζάνια και άλατα.

Σε περίπτωση που διαπιστωθεί μετά από ανάλυση του εδάφους υψηλή συγκέντρωση αλάτων στην περιοχή του ριζοστρώματος, ως αποτέλεσμα προηγούμενων καλλιεργειών, τότε το έδαφος πρέπει να κατακλυσθεί με νερό σε ποσότητα 45-125 λίτρα ανά τετραγωνικό μέτρο και η διαδικασία αυτή να επαναληφθεί 4 ή και περισσότερες φορές (1 κάθε μέρα).

Στο έδαφος του θερμοκηπίου προστίθεται τύρφη, κοπριά ή άλλη οργανική ουσία για βελτίωση της δομής του και ακολουθεί βαθιά άρωση για την ενσωμάτωσή τους. Η απολύμανση του εδάφους γίνεται με ατμό ή με χημικά μέσα. Λίγο πριν την μεταφύτευση, γίνεται η βασική λίπανση και ακολουθεί κατεργασία του εδάφους με φρέζα. Κατόπιν χαράζονται οι γραμμές φύτευσης και οι διάδρομοι και τοποθετείται το σύστημα ποτίσματος. Καλό είναι πριν τη μεταφύτευση να γίνει ένα πότισμα, ώστε το έδαφος κατά τη μεταφύτευση να βρίσκεται στο ``ράγιο`` του.

5.2 Μεταφύτευση

Η σπορά στο σπορείο για την παραγωγή των σποροφύτων της θερμοκηπιακής καλλιέργειας ρυθμίζεται ανάλογα με τον επιθυμητό χρόνο συγκομιδής, παράγοντας που επηρεάζεται σημαντικά και από τις δυνατότητες και τον εξοπλισμό του θερμοκηπίου για θέρμανση και φωτισμό.

Μια πρώτη μεταφύτευση από τα κιβώτια γίνεται 12-20 ημέρες μετά τη σπορά, ανάλογα με τη θερμοκρασία, όταν τα νεαρά σπορόφυτα βρίσκονται στο στάδιο των κοτυληδόνων. Η μεταφύτευση αυτή γίνεται σε γλαστράκια διαστάσεων 10x10 εκ. Το φυτάριο εξάγεται με προσοχή και κρατείται από τις κοτυληδόνες. Στη συνέχεια τοποθετείται σε τρύπα του υποστρώματος στο γλαστράκι ώστε η ρίζα να βρεθεί στο ίδιο βάθος που ήταν και πριν στο κιβώτιο. Συμπίεζεται η επιφάνεια του εδάφους γύρω από το φυτό και ακολουθεί πότισμα. Τα νεαρά φυτά είναι έτοιμα για την οριστική τους μεταφύτευση όταν εμφανιστεί ο πρώτος ανθοφόρος οφθαλμός. Πέρα από αυτό το στάδιο, τα φυτά αναπτύσσονται δυσκολότερα στη νέα τους θέση ενώ η βλαστική τους ανάπτυξη είναι περιορισμένη και οδηγεί σε οψίμιση της παραγωγής. Εμπειρικά η τελική μεταφύτευση γίνεται όταν τα φυτά αποκτήσουν 6-8 πραγματικά φύλλα.

Σε ένα στρέμμα θερμοκηπίου μπορούν να φυτευτούν 1800-4000 φυτά. Για καλλιέργειες μικρής διάρκειας μπορεί να αυξηθεί ακόμη περισσότερο η συχνότητα φύτευσης. Ο τρόπος φύτευσης θα εξαρτηθεί από το σχέδιο του θερμοκηπίου, από το σύστημα θέρμανσης και από το σύστημα υποστύλωσης των φυτών. Ένας πολύ αποτελεσματικός τρόπος φύτευσης που εξασφαλίζει στα φυτά αφράτο χώμα και δίνει τη δυνατότητα φιλοξενίας μεγαλύτερου αριθμού φυτών στο θερμοκήπιο είναι αυτό της διαλής γραμμής φύτευσης με τους διαδρόμους εκατέρωθεν, δηλαδή διάδρομος-

διπλή σειρά φυτών-διάδρομος. Το πλάτος του διαδρόμου πρέπει να είναι 90-100 εκ., οι αποστάσεις μεταξύ των γραμμών φύτευσης 40-50 εκ. και οι αποστάσεις των φυτών επί της γραμμής 30-50εκ. Κατά αυτόν τον τρόπο δημιουργούνται ευρύχωροι χώροι για την κίνηση του προσωπικού ενώ η εκμετάλλευση του καλλιεργούμενου μέρους του θερμοκηπίου είναι καλύτερη και το χώμα μεταξύ των γραμμών μένει ασυμπίεστο. Όταν εφαρμόζονται αυτές οι αποστάσεις φύτευσης, τα φυτά θα πρέπει να διαμορφώνονται σε διστέλεχο σύστημα (δύο βλαστοί ανά φυτό) διαφορετικά οι αποστάσεις μεταξύ των φυτών πρέπει να είναι μεγαλύτερες.

5.3 Καλλιεργητικές φροντίδες

Το σύστημα άρδευσης που εφαρμόζεται στο θερμοκήπιο είναι η μέθοδος στάγδην, με σωλήνα που τοποθετείται μεσοπαράλληλος στη διπλή γραμμή. Από το σωλήνα αυτόν ξεκινούν εκατέρωθεν λεπτότεροι σωλήνες που καταλήγουν ένας σε κάθε φυτό.

Η πορεία του φυτού μετά την οριστική του εγκατάσταση στο θερμοκήπιο, θα εξαρτηθεί τόσο από την επιτυχία της εγκατάστασης όσο και από τις συνθήκες που θα επικρατήσουν στο χώρο του θερμοκηπίου. Μετά την εγκατάσταση των φυτών στο θερμοκήπιο συνιστώνται θερμοκρασίες εδάφους και αέρα 22-24 °C κατά την ημέρα και θερμοκρασίες εδάφους και αέρα 18-19 °C κατά τη νύχτα. Η ανύψωση της θερμοκρασίας εδάφους μπορεί να επιτευχθεί με δίκτυο υπόγειας θέρμανσης ή με εδαφοκάλυψη των γραμμών φύτευσης με διαφανές πλαστικό. Μια άλλη μέθοδος είναι η ανύψωση του επιπέδου της επιφάνειας του εδάφους, σχηματίζοντας χαμηλά σαμάρια (αναχώματα). Η μεταφύτευση γίνεται σε μικρό βάθος στο ανάχωμα και το ριζικό σύστημα του φυτού βρίσκεται πλησιέστερα στην επιφάνεια του εδάφους όπου οι συνθήκες είναι καλύτερες. Το έδαφος του θερμοκηπίου, για να θερμαίνεται, δεν πρέπει να είναι υγρό και πρέπει να έχει καλή δομή. Σε περίπτωση που οι συνθήκες στο θερμοκήπιο δεν εξασφαλίζουν επαρκή θερμοκρασία για τη βλαστική ανάπτυξη του φυτού, τότε είναι καλό η μεταφύτευση να γίνεται σε μικρότερο στάδιο ανάπτυξης



Καλλιέργεια πιπεριάς σε τοξωτό θερμοκήπιο

Βασικής σημασίας είναι η εξασφάλιση δυνατής βλάστησης είναι η εξασφάλιση δυνατής βλάστησης πριν την καρποφορία. Κοινή πρακτική, λοιπόν, είναι η αφαίρεση του πρώτου ή και του δεύτερου ανθοφόρου οφθαλμού, ώστε να μην επιβαρυνθεί η ανάπτυξη του φυτού από την ανάπτυξη του καρπού πριν το φυτό φτάσει σε ένα σημείο που να εξασφαλίσει μια καλή παραγωγή. Η τεχνική αυτή αποφεύγεται όταν η

ανάπτυξη του φυτού είναι ικανοποιητική δηλαδή καλό είναι ο σχηματισμός του καρπού να γίνεται όταν το φυτό έχει φτάσει σε ύψος 40εκ. Πολύ δυνατή βλάστηση μπορεί να προκαλέσει από μόνη της την αποβολή των πρώτων ανθέων. Μια τεχνική που εφαρμόζεται για την απόρριψη των πρώτων ανθέων, δεδομένου ότι τα εργατικά χέρια κοστίζουν, είναι η αύξηση της θερμοκρασίας του αέρα τη νύχτα στους 20 - 21 °C η οποία προκαλεί το πρόωρο άνοιγμα ανθέων με αποτέλεσμα την απόρριψή τους. Για να επανέλθει το φυτό σε κανονικούς ρυθμούς ανάπτυξης θα πρέπει στη συνέχεια να πέσει η θερμοκρασία νύχτας στους 16 °C για λίγες μέρες.

Οι άριστες θερμοκρασίες καρπόδεσης στην πιπεριά είναι ημέρας 22-24 °C και νύχτας 15-17°C

Τα επίπεδα σχετικής υγρασίας στο θερμοκήπιο πρέπει να κυμαίνονται μεταξύ 70-75%. Μικρότερη σχετική υγρασία συντελεί σε αποβολή ανθέων ή υποβάθμιση της ποιότητας του καρπού ενώ μεγαλύτερη υγρασία δημιουργεί κινδύνους από βοτρυτή. Συνήθως, συνιστάται να διαβρέχονται τα φυτά και το έδαφος της πρωινές ώρες. Το νερό που χρησιμοποιείται πρέπει να είναι καλό από απόψεως περιεκτικότητας αλάτων για την αποφυγή εγκαυμάτων στα φύλλα.

Η υποστύλωση των φυτών της πιπεριάς είναι απαραίτητη καλλιεργητική τακτική δεδομένου ότι οι βλαστοί της είναι εύθραυστοι. Η υποστύλωση γίνεται με δύο τρόπους: τη στερέωση των βλαστών σε κατακόρυφους σπάγκους ή τη στερέωσή τους σε δίκτυα.

Στην υποστύλωση των βλαστών με κατακόρυφους σπάγκους, αφήνονται 1-4 βλαστοί και οι υπόλοιποι κλαδεύονται στο πρώτο ή δεύτερο φύλλο για να αναπτυχθεί ο καρπός που βρίσκεται στην βάση της διακλάδωσης. Οι βλαστοί που μένουν δένονται με ξεχωριστό σπάγκο στα οριζόντια σύρματα που βρίσκονται πάνω από τις γραμμές φύτευσης. Μια φορά την εβδομάδα γίνεται κλάδεμα.

Τα φυτά που υποστυλώνονται με δίκτυ, δεν κλαδεύονται και όλοι οι βλαστοί που βρίσκονται κάτω από την πρώτη διακλάδωση αφαιρούνται. Για τη στήριξη των φυτών τοποθετείται πλαστικό δίκτυ οριζόντια πάνω από τα φυτά και σε ύψος 50-60 εκ. που στερεώνεται σε πασσάλους στα άκρα των γραμμών φύτευσης. Οι βλαστοί καθώς αναπτύσσονται περνούν μέσα από το δίκτυ και στηρίζονται. Εάν η ανάπτυξη του φυτού είναι μεγάλη, μπορεί τότε να τοποθετηθεί και δεύτερο σε απόσταση 30 εκ. από το πρώτο ή και τρίτο δίκτυ.

Συγκρίνοντας τις δυο μεθόδους στήριξης, το δίκτυ είναι πιο εύκολο να εφαρμοστεί, αλλά κάνει τον εντοπισμό των καρπών πιο δύσκολο, το φύλλωμα είναι πυκνότερο με κίνδυνο προσβολής από βοτρυτή ή άλλες ασθένειες, λόγω υγρασίας και ο διαχωρισμός από το δίκτυ των φυτών είναι δύσκολος.

Προσεκτικός έλεγχος, τέλος, θα πρέπει να παρέχεται στη διατήρηση ικανοποιητικών συνθηκών θερμοκρασίας, υγρασίας και φωτισμού ενώ παράλληλα η φυτοπροστασία της καλλιέργειας πρέπει να είναι επιμελημένη και οι χειρισμοί προσεχτικοί για την αποφυγή μολύνσεων.



Φυτά κικεριάς πρόσφατα μεταφυτευμένα στο θερμοκήπιο

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΚΤΟ

6.1 ΣΠΟΡΕΙΟ, ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΣΠΟΡΟΦΥΤΩΝ ΠΗΠΕΡΙΑΣ

Η απευθείας σπορά της πιπεριάς συνήθως αποφεύγεται γιατί το φυτόμα του σπόρου είναι ιδιαίτερα απαιτητικό όσον αφορά τις περιβαλλοντικές συνθήκες και η ανάπτυξη του σποροφύτου αναστέλλεται μόνιμα στις χαμηλές θερμοκρασίες. Για αυτό τον λόγο, η σπορά γίνεται σε ειδικά διαμορφωμένους χώρους, τα σπορεία, προστατευόμενους από τις χαμηλές θερμοκρασίες του χειμώνα. Για μεν τις πρώιμες καλλιέργειες χρησιμοποιούνται σπορεία θερμαινόμενα και η σπορά γίνεται κατά τον Ιανουάριο-Φεβρουάριο, για δε τις όψιμες καλλιέργειες χρησιμοποιούνται υπαίθρια σπορεία και η σπορά γίνεται κατά το Μάρτιο όταν οι θερμοκρασίες σταθεροποιηθούν. Συνήθως η σπορά γίνεται δύο μήνες πριν την φύτευση στον αγρό.

Η σπορά στο σπορείο γίνεται στα πεταχτά ή κατά γραμμές με αποστάσεις μεταξύ των γραμμών 10-12 εκ. ενώ ο σπόρος τοποθετείται σε βάθος 1-1,5 εκ. Το έδαφος του σπορείου πρέπει να είναι απολυμασμένο και πλούσιο σε θρεπτικά στοιχεία. Συνήθως υπολογίζεται ότι για τη φύτευση ενός στρέμματος απαιτούνται 20-30 γραμμάρια σπόρου, υπολογίζοντας ότι με 1 γραμμάριο σπόρου μπορούν να αποκτηθούν 80-100 φυτά.

Το σπορείο θα πρέπει να επιβλέπεται συχνά ώστε η θερμοκρασία και ο φωτισμός να ρυθμίζονται ανάλογα, να γίνονται αραιώσεις όπου απαιτείται και να παρέχεται η απαραίτητη φυτοπροστασία όταν χρειαστεί. Γι αυτό το λόγο, απαραίτητη είναι η κατασκευή του σπορείου κοντά στο σπίτι του παραγωγού ενώ καλό είναι να μην γίνεται το σπορείο κάθε χρόνο στο ίδιο έδαφος.

Σήμερα παραγωγή σποροφύτων γίνεται και από ειδικές οργανωμένες μονάδες οι οποίες αναλαμβάνουν να παραδώσουν στον παραγωγό καλής ποιότητας φυτά, έτοιμα για μεταφύτευση, στο χρόνο που τα χρειάζεται. Απαραίτητη σε αυτήν την περίπτωση είναι η έγκαιρη συνεννόηση με τη μονάδα για τον κατάλληλο προγραμματισμό της παραγωγής των σποροφύτων.

6.2 Ψυχρό σπορείο (τούνελ)

Ο χώρος που θα χρησιμοποιηθεί για σπορείο οργανώνεται στις αρχές του χειμώνα. Την άνοιξη, πριν τη σπορά γίνεται κατεργασία με φρέζα. Το έδαφος στη συνέχεια χωρίζεται σε πρασιές, με πλάτος 1 μέτρο και μήκος 20-30 μέτρα. Οι αποστάσεις μεταξύ τους πρέπει να είναι γύρω στα 40-50 cm. Οι πρασιές σχηματίζονται ανυψωμένες από την επιφάνεια του εδάφους κατά 20-30 cm, καθαρίζονται από τα ζιζάνια και απολυμαίνονται. Ακολουθεί η χρήση ενός εντομοκτόνου εδάφους που σκορπίζεται στις πρασιές και ακολουθεί ενσωμάτωσή του με τσουγκράνα. Οι πρασιές λιπαίνονται με βασικό λίπασμα (11-15-15) σε ποσότητα 80 γρ. περίπου ανά τετραγωνικό μέτρο. Ο σπόρος που θα χρησιμοποιηθεί για τη σπορά θα πρέπει να είναι καθαρός, καλά αναπτυγμένος, ακέραιος και με υψηλή βλαστική ικανότητα, δηλαδή της προηγούμενης χρονιάς. Η σπορά γίνεται στα πεταχτά. Για 1 τετραγωνικό μέτρο σπορείου χρησιμοποιείται ποσότητα 10 γρ. σπόρου περίπου ενώ για την κάλυψη ενός στρέμματος χωραφιού απαιτούνται 4-5 τετραγωνικά μέτρα σπορείου. Μετά την σπορά γίνεται πάτημα της επιφανείας του εδάφους με ένα βαρύ κύλινδρο για να έρθει σε επαφή ο σπόρος με το έδαφος. Αμέσως μετά γίνεται κάλυψη της επιφανείας των πρασιών με άμμο και με χωνεμένη κοπριά. Η ποσότητα της άμμου και της κοπριάς είναι τόση ώστε να καλυφθεί ο

σπόρος. Ακολουθούν δυο ποτίσματα. Μεταξύ αυτών γίνεται εφαρμογή ενός ζιζανιοκτόνου (Denipol) με ψεκαστήρα πλάτης και ακολουθεί πότισμα. Η σπορά γίνεται το πρώτο δεκαήμερο του Μαρτίου. Η κάλυψη των σπορειών γίνεται με φύλλα πολυαιθυλενίου, που στηρίζονται σε μεταλλικές βέργες. Τις ζεστές ηλιόλουστες μέρες τα σπορεία πρέπει να ανοίγονται νωρίς το πρωί για να αποφευχθούν προβλήματα από την υψηλή θερμοκρασία και την υγρασία. Το πότισμα και τα βοτανίσματα είναι βασικές εργασίες στο σπορείο. Όταν τα φυτά αποκτήσουν κάποιο ύψος γίνεται λίπανση με κοπριά πουλερικών διαλυμένη σε νερό.

6.3 Θερμοσπορείο

Η σπορά γίνεται σε ειδικά θερμοκήπια-σπορεία ή σε ψηλά τούνελ ή μέσα σε απλό θερμοκήπιο. Οι σπόροι σπέρνονται σε κιβώτια σποράς ή σε ατομικά γλαστράκια ή σε κύβους εδάφους. Στην πρώτη περίπτωση τα νεαρά σπορόφυτα που θα φυτρώσουν μεταφυτεύονται στο στάδιο της πλήρους ανάπτυξης των κοτυληδόνων σε ατομικά γλαστράκια και αργότερα, εφόσον έχουν φτάσει στο στάδιο της μεταφύτευσης, γίνεται η μεταφορά τους στο χωράφι ή στο θερμοκήπιο. Στη δεύτερη περίπτωση γίνεται απευθείας μεταφορά των φυτών στην οριστική τους θέση.

Η μέθοδος σποράς σε κιβώτια, ωστόσο εμφανίζεται πλεονεκτικότερη αφενός μεν λόγω της δυνατότητας επιλογής των δυνατότερων και καλύτερων φυτών και αφετέρου λόγω του χαμηλότερου κόστους καυσίμων κατά την περίοδο του φυτρώματος και της πρώτης ανάπτυξης των φυτών, για τη διατήρηση ικανοποιητικών θερμοκρασιών.

Το χώμα που χρησιμοποιείται στα κιβώτια σποράς, είναι εδαφικό μίγμα αποτελούμενο συνήθως από κοκκινόχωμα, τύρφη και άμμο ή συνθετικό μίγμα αποτελούμενο από κομπόστα και λιπάσματα. Πρόσθετη λίπανση γίνεται μόλις τα φυτά αποκτήσουν μερικά πραγματικά φύλλα



Προετοιμασία θερμοσπορείου. Η θέρμανση θα γίνεται με ζεστό νερό που θα κυκλοφορεί στους σωλήνες κάτω από το έδαφος.

Στα κιβώτια σποράς οι σπόροι διασκορπίζονται προσεκτικά με αποστάσεις μεταξύ τους 2-3 εκ. και καλύπτονται με λεπτοκοσκινισμένο απολυμασμένο υπόστρωμα. Ακολουθεί ελαφριά πίεση και πότισμα με ποτιστήρι λεπτής ροής. Μια μέθοδος που εφαρμόζεται είναι η κάλυψη του σπορείου με απορροφητικό χαρτί ή ύφασμα και η επανάληψη του ποτίσματος όταν στεγνώσει το υλικό κάλυψης.

Για να επιταχυνθεί η βλάστηση, ιδιαίτερα όταν επικρατούν χαμηλές θερμοκρασίες το σπορείο καλύπτεται με πλαστικό φύλλο ή γυαλί για τη διατήρηση της υγρασίας και την αύξηση της θερμοκρασίας του υποστρώματος. Για ομοιόμορφη και γρήγορη βλάστηση πρέπει η θερμοκρασία του υποστρώματος να μην πέφτει κάτω από τους 21 °C την ημέρα και την νύχτα.

6.4 Φύτρωμα, ανάπτυξη των σποροφύτων

Το φύτρωμα του σπόρου είναι ιδιαίτερα απαιτητικό όσον αφορά την θερμοκρασία του αέρα και τη θερμοκρασία και υγρασία του εδάφους. Σε θερμοκρασίες χαμηλότερες των 12 °C, ο σπόρος δεν βλαστάνει ενώ έχει βρεθεί ότι σε θερμοκρασία 20-25 °C και εφόσον η εδαφική υγρασία είναι κατάλληλη, το φύτρωμα του σπόρου γίνεται σε 10-15 ημέρες. Ικανοποιητικές θεωρούνται θερμοκρασίες ημέρας 22-28 °C και νύχτας 16-18 °C. Σε συνθήκες χαμηλών θερμοκρασιών, συνήθως η ανάπτυξη των φυτών είναι περιορισμένη και δεν πρόκειται να δώσει υψηλή παραγωγή. Επίσης, η θερμοκρασία στην περιοχή της ριζόσφαιρας φαίνεται ότι παίζει σημαντικό ρόλο στην ανάπτυξη και την πρωίμηση του φυτού, γι αυτό είναι καλύτερα τα φυτά να παράγονται πάνω σε θερμαινόμενους πάγκους.

Όσον αφορά τη βλάστηση του σπόρου, πειραματικά δεδομένα έδειξαν ότι απομακρύνοντας το ενδοσπέρμιο, το οποίο θα πρέπει να διαπεράσει το ριζίδιο για τη βλάστηση του σπόρου, μειώνεται ο χρόνος έκπτυξης από 9 ημέρες στους 25 °C σε 3,5 ημέρες στους 15 °C. Οι ίδιοι ερευνητές βρήκαν ότι η εμφάνιση των σπόρων σε διάλυμα γιββεριλλίνης (GA4+7), αύξησε την ταχύτητα διείσδυσης του ριζιδίου μέσα από το ενδοσπέρμιο. Η δράση της ενδαμινάσης, ενός ενζύμου αποδόμησης του κυτταρικού τοιχώματος, επίσης αυξήθηκε με την εφαρμογή γιββεριλλίνης. Είναι λοιπόν πιθανόν η γιββεριλλίνη να διεγείρει τη δραστηριότητα του ενζύμου που επιταχύνει την αποδόμηση του ενδοσπερμίου στην περιοχή κοντά στην κορυφή του ριζιδίου.

Ένα άλλο γεγονός που έχει να κάνει με τη δυσκολία φυτρώματος του σπόρου της πιπεριάς είναι ο λήθαργος. Πριν τη βλάστηση του φρέσκου σπόρου της πιπεριάς φαίνεται να προηγείται μια περίοδος ληθάργου με αποτέλεσμα η βλάστηση του να καθυστερεί κάποιες φορές από 20 έως και 50 ημέρες σε θερμοκρασία δωματίου. Έχει βρεθεί όμως ότι αποθήκευση του φρέσκου σπόρου στους 24 °C για 2-3 εβδομάδες, μειώνει το χρόνο βλάστησης στις 20 ημέρες. Επίσης ο χρόνος βλάστησης μπορεί να μειωθεί καθυστερώντας τη συλλογή σπόρου από τον καρπό, κατά 10 ημέρες μετά την πλήρη ωρίμανση.

Όπως αργή είναι η βλάστηση του σπόρου, έτσι αργή είναι και η ανάπτυξη του νεαρού σπόρου συγκριτικά με άλλες καλλιέργειες λαχανικών. Συγκριτικά με τη τομάτα και τα κολοκυνθοειδή η πιπεριά παρουσιάζει κατά 25% μειωμένο ρυθμό ανάπτυξης που κυρίως οφείλεται σε μειωμένη παραγωγή φυλλικής επιφάνειας. Τα σπορόφυτα πιπεριάς έχουν πολύ παχύτερα φύλλα από προηγούμενα είδη.

Ο ρυθμός ανάπτυξης του σποροφύτου επίσης επηρεάζεται από τη θερμοκρασία του αέρα. Η βλαστική ανάπτυξη είναι μέγιστη θερμοκρασία ημέρας 25-27 °C και θερμοκρασία νύχτας 18-20 °C. Χαμηλότερες θερμοκρασίες συντελούν σε μειωμένο ρυθμό ανάπτυξης.

Η άριστη υγρασία για την ανάπτυξη του φυτού είναι γύρω στο 75% σχετική υγρασία. Η υγρασία βοηθά στην ισχυρή βλαστική ανάπτυξη του φυτού. Η αύξηση της υγρασίας στο χώρο του σπορείου μπορεί να γίνει με σύστημα υδρονέφωσης με κατάβρεγμα του εδάφους και των πάγκων. Πρέπει να τονιστεί όμως ότι τα φυτά

πρέπει να στεγνώσουν και να μην παραμένουν υγρά λόγω κινδύνου προσβολής από παθογόνα, γι αυτό το θερμοκήπιο πρέπει να αερίζεται ή να διαθέτει σύστημα θέρμανσης.

Η επίδραση χαμηλών θερμοκρασιών μέσα στο σπορείο για ένα συγκεκριμένο χρονικό διάστημα, είναι μια τεχνική που χρησιμοποιείται για την προώθηση της παραγωγής και την αύξηση της ανθοφορίας. Συγκεκριμένα τα σπορόφυτα στο στάδιο του τρίτου πραγματικού φύλλου, εκτίθενται σε χαμηλές θερμοκρασίες 12-13 °C για μια περίοδο 4 εβδομάδων. Στη συνέχεια τα φυτά επανέρχονται στις κανονικές συνθήκες. Με αυτή τη μεταχείριση τα φυτά αναπτύσσουν περισσότερο ριζικό σύστημα, και σχηματίζουν περισσότερους βλαστούς και κατά συνέπεια περισσότερα άνθη στις διακλαδώσεις ενώ παρατηρείται και προώθηση της παραγωγής.

Τα σπορόφυτα θα πρέπει να ποτίζονται συχνά και από λίγο κάθε φορά, επειδή το ριζικό σύστημα του φυταρίου είναι λεπτό και πιθανόν να ζημιωθεί σε περίπτωση που στεγνώσει το υπόστρωμα. Γενικά το υπόστρωμα θα πρέπει να διατηρείται νωπό χωρίς πολύ υγρασία ενώ προσοχή χρειάζεται στην ποσότητα και την ποιότητα του νερού που εφαρμόζεται.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΒΔΟΜΟ

ΓΕΝΙΚΑ ΠΕΡΙ ΦΥΤΟΡΡΥΘΜΙΣΤΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ

7.1 Οι φυτορρυθμιστικές ουσίες σαν παράγοντας αύξησης της παραγωγικότητας στη γεωργία

Κατά τον Lever (1982) αύξηση της παραγωγικότητας στον τομέα της γεωργίας έχει επιτευχθεί τα τελευταία χρόνια από μια μεγάλη μεταβολή που έχει επέλθει στους τομείς της βελτίωσης των φυτών, της λίπανσης, της φυτοπροστασίας και της εκμηχάνισης της γεωργίας. Οι νέες τεχνολογίες επέφεραν επαναστατικές αλλαγές στη γεωργία των ανεπτυγμένων χωρών και είχαν ένα σημαντικό αντίκτυπο στις αναπτυσσόμενες χώρες. Σε πολλές περιπτώσεις όμως το επίπεδο της χρήσης των γεωργικών φαρμάκων και λιπασμάτων έχει φτάσει πια το οικονομικό optimum καθιστώντας αντιοικονομική κάθε προσπάθεια για παραπάνω αύξηση της παραγωγής.

Η μορφή και οι λειτουργίες των φυτών, όπως αυτά έχουν σήμερα εξελιχθεί, είναι αποτέλεσμα της φυσικής πίεσης που ασκήθηκε κατά τη διάρκεια εκατομμυρίων ετών και που είχε σαν σκοπό την ενίσχυση της ικανότητας των φυτικών οργανισμών για επιβίωση και αναπαραγωγή κατά τρόπο συμφέροντα το ίδιο φυτό. Αυτό το τελευταίο δεν συμπίπτει απαραίτητα με τη φυσιολογική και μορφολογική ανάπτυξη των καλλιεργούμενων φυτών που είναι απαραίτητη για την ικανοποίηση των αναγκών του ανθρώπου και για την επιβίωση τους στο τεχνητό γεωργικό περιβάλλον που η σύγχρονη καλλιεργητική πρακτική μπορεί να δημιουργήσει και να συντηρήσει. Η βελτίωση των φυτών έχει εκτρέψει τη φυσική εξέλιξη προς μια κατεύθυνση ωφέλιμη για τον άνθρωπο αλλά το γενετικό δυναμικό των φυτών των αυτών δεν είναι απεριόριστο. Οι μεταβολές που έχουν επέλθει στη βιοχημεία, τη φυσιολογία και τη μορφολογία των καλλιεργούμενων είναι σχετικά μικρές. Σήμερα όμως η επιστήμη έχει την δυνατότητα της προς όφελος του ανθρώπου μεταβολής του μοντέλου της αύξησης και της ανάπτυξης των φυτών μέσω της χρήσης των φυτορρυθμιστικών ουσιών. Η ιδέα της χρήσης χημικών ουσιών για την τροποποίηση του μοντέλου της αύξησης και της ανάπτυξης στα φυτά ξεκίνησε την δεκαετία του '30 με την ανακάλυψη των πρώτων φυσικών και στη συνέχεια των συνθετικών φυτορρυθμιστικών ουσιών.

Συνθετική αυξίνη χρησιμοποιήθηκε το 1936 ενώ τη δεκαετία του '40 ακολούθησαν οι επίσης συνθετικές αυξίνες 2,4-D και MCPA που πρωτοχρησιμοποιήθηκαν σαν ζιζανιοκτόνα. Λίγο αργότερα, τα πρώτα χρόνια της δεκαετίας του '50, οι γιββεριλλίνες αναγνωρίστηκαν σαν φυσικές φυτορρυθμιστικές ουσίες και σύντομα ακολούθησαν οι κυτοκίνινες το αιθυλένιο και το ABA την δεκαετία του '60.

7.2 Ορισμός, διάκριση και σημασία των φυτορρυθμιστικών ουσιών

Σήμερα, ορίζεται σαν φυτορρυθμιστική ουσία μια οργανική που δεν είναι θρεπτικό συστατικό, δεν παρέχει δηλαδή στο φυτό ενέργεια ή απαραίτητα μεταλλικά στοιχεία και που σε πολύ μικρές συγκεντρώσεις (< 1 mM) προάγει, παρεμποδίζει ή τροποποιεί ποιοτικά την αύξηση και την ανάπτυξη του φυτού (Moore 1979).

Οι φυτορρυθμιστικές ουσίες διακρίνονται σε δυο μεγάλες κατηγορίες τις φυσικές και τις συνθετικές.

Φυσικές φυτορρυθμιστικές ουσίες είναι εκείνες που παράγονται σε ορισμένα μέρη του φυτού και μπορούν από εκεί να μετακινούνται σε άλλα μέρη του φυτού προκαλώντας ειδικές βιοχημικές, φυσιολογικές ή μορφολογικές αντιδράσεις. Δρουν τόσο στους ιστούς οποίους παράγονται όσο και σε απόσταση από αυτούς. Στη διεθνή βιβλιογραφία αναφέρονται σαν φυτορμόνες εξαιτίας της ομοιότητας, όσον αφορά τη δράση τους στα φυτά, με τις ορμόνες του ανθρώπου και των ζώων.

Οι φυσικές φυτορρυθμιστικές ουσίες είναι φυσικά προϊόντα που παράγονται από τα φυτά και μπορούν με κατάλληλες μεθόδους να εξαχθούν και να προσδιοριστούν.

Συνθετικές φυτορρυθμιστικές ουσίες είναι ουσίες που παράγονται τεχνητά και μπορεί να μοιάζουν χημικά με τις φυσικές. Δρουν κατά τον ίδιο τρόπο με τις φυσικές δηλαδή σαν χημικοί αγγελιοφόροι μέσα στο φυτό όταν εφαρμοστούν με τον κατάλληλο τρόπο και στον κατάλληλο χρόνο.

Οι φυσικές φυτορρυθμιστικές ουσίες είναι από τη φύση τους παράγοντες πολύ μεγάλης σημασίας στην ολοκλήρωση των διεργασιών της αύξησης και της ανάπτυξης του φυτού αφού καθορίζουν την αντίδραση του φυτού στις επιδράσεις του φυσικού περιβάλλοντος. Διάφοροι εξωτερικοί παράγοντες μπορεί να προκαλέσουν έντονες αντιδράσεις στα φυτά επιφέροντας αλλαγές στον μεταβολισμό και την κατανομή των φυσικών φυτορρυθμιστικών ουσιών στα διάφορα φυτικά όργανα. Είναι σήμερα αποδεκτό ότι οι φυσικές φυτορρυθμιστικές ουσίες είναι οι κυριότεροι παράγοντες που καθορίζουν την με τον ένα ή άλλο τρόπο εκδήλωση του γενετικού δυναμικού των φυτών.

Όσον αφορά τις συνθετικές φυτορρυθμιστικές ουσίες, αυτές έχουν πολύ μεγάλη σημασία για τη σύγχρονη γεωργία δεδομένου ότι παρέχουν με τη δράση τους, που είναι παρόμοια με εκείνη των φυσικών, τη δυνατότητα επιθυμητών στον παραγωγό τροποποιήσεων του μοντέλου παραγωγής των φυτών. Με άλλα λόγια επιτυγχάνεται η αύξηση της παραγωγής και η βελτίωση της ποιότητας των παραγομένων φυτικών προϊόντων με ταυτόχρονη μείωση του κόστους παραγωγής.

7.3 Ταξινόμηση των γνωστών σήμερα ομάδων των φυτορρυθμιστικών ουσιών

Με τα σημερινά δεδομένα, οι φυτορρυθμιστικές ουσίες μπορούν να ταξινομηθούν σε μεγάλες ομάδες με βάση τη φυσιολογική τους δράση ή τη χημική τους δομή ή σε ορισμένες περιπτώσεις και τους δυο αυτούς χαρακτήρες. Με βάση τα ανωτέρω προτείνεται η ακόλουθη ταξινόμηση όλων των γνωστών σήμερα φυτορρυθμιστικών ουσιών.

Αυξίνες

- α. Φυσική : IAA
- β. Κυριότερες συνθετικές : IBA , NAA , β-NOA , 2,4-D , 2,4,5-T , 4-CPA, 3-CPA , naphthyl-acetamide , β-N-m-tolyphthalamic acid

Γιββεριλλίνες

- α. Φυσική : gibberellic acid (GA₄)
- β. Κυριότερες συνθετικές : gibberellin A₄
gibberellin A₇ κ.λ.π.

Κυτοκινίνες

- α . Φυσική : zeatin
- β . Κυριότερες συνθετικές : kinetin
N-6-benzyl-9-tetrahydropyran adenine
N-6-benzyladenine κ.λ.π.

Αμπισισικό οξύ

- α . Φυσική : abscisic acid (ABA)
- β . Κυριότερες συνθετικές : -

Αιθυλένιο

- α . Φυσική : αιθυλένιο (C₂H₄)
- β . Κυριότερες συνθετικές : ethephon

Φυτόχρωμα

- α . Φυσική : φυτόχρωμα
- β . Κυριότερες συνθετικές : -

Μιτρασινωστεροειδή

- α . Φυσική : brassinolide
- β . Κυριότερες συνθετικές : -

Πολυαμίνες

- α . Φυσικές : putrscine, spermidine
spermine, cadaverine
- β . Κυριότερες συνθετικές : -

Μορφακτίνες

- α . Φυσική : -
- β . Κυριότερες συνθετικές : chlorflurenol, flurenol
chlorflurenol methyl, dichlorflurenol methyl κ.λ.π.

Επιβραδυντές αύξεσης

- α . Φυσική : -
- β . Κυριότερες συνθετικές : ancymidol, chlormequat chloride,
chlorphonium chloride, daminozide, meriquat chloride, paclobutrazol κ.λ.π.

Παρεμποδιστές της κυτταρικής διαίρεσης

- α . Φυσική : -
- β . Κυριότερες συνθετικές : chlorpropham, propham, maleic
hydrazide, tecnazene

Γαμετοκτόνα

- α . Φυσική : -
- β . Κυριότερες συνθετικές : 2,3-dichloro-isodutyric acid , DPX-3778,
RH-531

Καταστροφείς των κορυφών των βλαστών

- α . Φυσική : -
- β . Κυριότερες συνθετικές : dikegulak sodium, maleic hydrazide
λιπαρές αλκοόλες (n-octanol, n-decanol, κ.λ.π.)
μεθυλεστέρες λιπαρών οξέων

Αποφυλλωτικά

- α. Φυσική : -
- β. Κυριότερες συνθετικές : merphos, thidiazuron, dimethipin

Αποξηραντικά

- α. Φυσική : -
- β. Κυριότερες συνθετικές : diquat, paraquat, endothal, sodium chlorate

Αντίδοτα ζιζανιοκτόνων

- α. Φυσική : -
- β. Κυριότερες συνθετικές : naphthalic anhydride, R-25788, cyometrinil

Αντιδιαπνεστικά

- α. Φυσική : CO₂
- β. Κυριότερες συνθετικές : silicone, 8-hydroxyquinoline, polyvinyl chloride

7.4 Μορφογενετικές αντιδράσεις των φυτών στην εφαρμογή φυτορρυθμιστικών ουσιών

Η αύξηση και η ανάπτυξη ενός φυτού ακολουθεί ένα ορισμένο μοντέλο που καθορίζεται γενετικά και είναι χαρακτηριστικό για κάθε είδος φυτού. Το μοντέλο αυτό μπορεί να τροποποιηθεί μέχρι ένα βαθμό από εξωγενείς προς το ίδιο το φυτό παράγοντες.

Η εμφάνιση ενός φυτού εξαρτάται από το σχήμα, το μέγεθος, τη θέση και τα φυσικά χαρακτηριστικά των διαφόρων οργάνων του. Το μοντέλο αύξησης του φυτού καθορίζεται από τη δραστηριότητα των μεριστωματικών του ιστών και κατά συνέπεια κάθε φυτορρυθμιστική ουσία (ή και ζιζανιοκτόνο) που επηρεάζει τη δραστηριότητα αυτή μπορεί να προκαλέσει την εμφάνιση ανωμαλιών στην αύξηση και την ανάπτυξη του φυτού.

Οι διάφοροι ιστοί των επιμέρους οργάνων των φυτών αντιδρούν διαφορετικά στην επίδραση των φυτορρυθμιστικών ουσιών ανάλογα με την ευαισθησία τους ή με το στάδιο ανάπτυξης που βρίσκονται. Επίσης μια συγκέντρωση της ίδιας ουσίας που δεν προκαλεί διαταραχή του σχήματος του ανεπτυγμένου φύλλου, μπορεί να το παραμορφώσει αν η εφαρμογή γίνει στα πρώτα στάδια ανάπτυξης του.

Ο τύπος της αντίδρασης του φυτού σε μια φυτορρυθμιστική ουσία εξαρτάται από το είδος του φυτού, από το στάδιο ανάπτυξης του και από τον ιστό ή το όργανο στο οποίο γίνεται η εφαρμογή καθώς επίσης και από το είδος της φυτορρυθμιστικής ουσίας και από τις συνθήκες του περιβάλλοντος. Οι προκύπτουσες <<ανωμαλίες >> στην αύξηση και ανάπτυξη των φυτών μπορεί να είναι επιθυμητές για τον καλλιεργητή ή ανεπιθύμητες. Στην τελευταία περίπτωση μιλάμε για παρενέργειες που μπορούν να είναι από απλές παραμορφώσεις μέχρι και θάνατος του φυτού. Στην περίπτωση βέβαια των συνθετικών αυξινών που χρησιμοποιούνται σαν ζιζανιοκτόνα (ορμονικά ζιζανιοκτόνα) ο προκαλούμενος θάνατος των πλατύφυλλων ζιζανίων δεν είναι παρενέργεια αλλά το επιθυμητό αποτέλεσμα.

Τυπικά συμπτώματα σαν αντίδραση στην εφαρμογή συνθετικών φυτορρυθμιστικών ουσιών δεν εμφανίζονται μόνο σε μεριστωματικούς ιστούς αλλά και σε ώριμους. Ο χαρακτήρας των συμπτωμάτων αυτών εξαρτάται από παράγοντες

όπως η διαφορετικοί ευαισθησία κάθε οργάνου, ο τρόπος διακίνησης της ουσίας σε κάθε όργανο κ.λ.π.

Η εφαρμογή φυτορρυθμιστικών ουσιών σε ένα φυτό, λόγω της διαφοράς ευαισθησίας των διαφόρων οργάνων, προκαλεί σε αυτά διαταραχές διάφορου βαθμού. Κατά συνέπεια οι συσχετίσεις που υπάρχουν μεταξύ διαφόρων οργάνων ανατρέπονται μερικά ή ολικά και το σχήμα του φυτού μπορεί να αλλάξει μερικά ή ολικά. Εκτός όμως από το σχήμα και το μέγεθος του φυτού, η εφαρμογή των φυτορρυθμιστικών ουσιών μπορεί να επηρεάσει ακόμη και τον προσανατολισμό ή τη θέση των διαφόρων οργάνων όπως π.χ. η κάμψη προς τα κάτω ή την ανόρθωση των μίσχων των φύλλων κ.λ.π.

7.5 Γενικά αίτια μη ευρείας επέκτασης της χρήσης φυτορρυθμιστικών ουσιών

Η ανάπτυξη και η εφαρμογή των φυτορρυθμιστικών ουσιών στη γεωργική πράξη δεν ακολούθησε το ρυθμό ανάπτυξης των άλλων κατηγοριών γεωργικών φαρμάκων (εντομοκτόνων, μυκητοκτόνων κ.λπ.). Παρόλο που υπάρχουν πολλές φυτορρυθμιστικές ουσίες που πειραματικά έχουν αποδειχθεί ότι επιδρούν ευνοϊκά στην αύξηση και την ανάπτυξη των καλλιεργούμενων φυτών, σχετικά λίγες από αυτές έχουν εφαρμογή στη γεωργική πράξη. Οι λόγοι είναι πολλοί και διάφοροι και έχουν σχέση με : το κόστος ανάπτυξης τέτοιων προϊόντων από τους οίκους παρασκευής σε σχέση με το αναμενόμενο από αυτούς οικονομικό όφελος, τοξικολογικά προβλήματα και προβλήματα προστασίας του περιβάλλοντος, δυσκολίες στην απόκτηση εγκρίσεων κυκλοφορίας, αστάθεια στα επιτυγχανόμενα αποτελέσματα κ.λπ. Υπάρχουν όμως και στην πράξη εμπόδια επέκτασης της χρήσης τους σε επίπεδα που να πλησιάζουν εκείνα της άλλων γεωργικών φαρμάκων. Η ύπαρξη διαφορών μεταξύ των ποικιλιών της ίδιας καλλιέργειας και η εφαρμογή διαφορετικών τεχνικών καλλιέργειας από τους παραγωγούς είναι από τα κυριότερα εμπόδια της επέκτασης της χρήσης τους.

Άλλα αίτια για τη μέχρι σήμερα περιορισμένη σχετικά επέκταση της χρήσης των φυτορρυθμιστικών ουσιών στη γεωργική πράξη μπορεί να θεωρηθούν :

1. Η έλλειψη ειδικού αποτελέσματος. Το γεγονός ότι ο μόνος πρακτικός τρόπος εφαρμογής φυτορρυθμιστικών ουσιών σε μεγάλη κλίμακα είναι ο ψεκασμός των φυτών, έχει ως αποτέλεσμα την εμφάνιση παρενεργειών σε μέρη του φυτού που δεν είναι στόχος της επέμβασης. Έτσι προξενούνται ζημιές από καρποδοτικές φυτορρυθμιστικές ουσίες στα φύλλα και βλαστούς της τομάτας ή ανάπτυξη ανθοφόρου στελέχους στο μαρούλι από εφαρμογή γιββεριλλίνης.
2. Οι διαφορές μεταξύ ποικιλιών στην αντίδραση τους σε μια φυτορρυθμιστική ουσία. Οι διαφορές αυτές μπορεί να οφείλονται σε διαφορές στην απορρόφηση των φυτορρυθμιστικών ουσιών από το φυτό, καθώς και σε διαφορές στο μεταβολισμό των ουσιών αυτών μέσα στο φυτό.
3. Το μικρό εύρος μεταξύ αποτελεσματικής και φυτοτοξικής δόσης. Πολλές φορές το εύρος μεταξύ της δόσης που έχει αποτέλεσμα και της δόσης που προκαλεί ανεπιθύμητες παρενέργειες είναι πολύ μικρό και το πρόβλημα περιπλέκεται με τις διαφορές μεταξύ των ποικιλιών.
4. Ο κρίσιμος χρόνος εφαρμογής. Σε πολλές περιπτώσεις το χρονικό περιθώριο μέσα στο οποίο πρέπει να γίνει η εφαρμογή είναι πολύ μικρό. Αυτό καθιστά αναγκαία την προσεκτική εκτίμηση σε κάθε περίπτωση του σταδίου

ανάπτυξης στο οποίο πρέπει να γίνει η εφαρμογή για να είναι αποτελεσματική και συνεπώς απαιτούνται ειδικές γνώσεις.

5. Η ύπαρξη μηχανισμού αυτόματης εξισορρόπησης στα φυτά. Η σαν συνέπεια της εφαρμογής μιας φυτορρυθμιστικής ουσίας αύξηση του αριθμού καρπών ή άλλων φυτικών μερών (όπως κονδύλων) ανά φυτό δεν συνεπάγεται πάντα και την αύξηση της παραγωγής αφού οι παραγόμενοι καρποί ή τα άλλα μέρη μπορεί να είναι μικρότεροι και ελαφρότεροι.

7.6 Στόχοι για την ανάπτυξη των φυτορρυθμιστικών ουσιών

Για την άμεση αύξηση της παραγωγής των φυτών που αποτελεί και το αντικείμενο με τη μεγαλύτερη σημασία προκειμένου για τις φυτορρυθμιστικές ουσίες , το πρώτο βήμα θα πρέπει να είναι η εξακρίβωση όλων εκείνων των φυσιολογικών παραγόντων που επηρεάζουν την παραγωγή σε συνθήκες αγρού. Αν και δεν είναι γνωστοί για όλα τα φυτά, για ορισμένα υπάρχουν διαθέσιμα στοιχεία ώστε να είναι δυνατόν να μπουν ιδιαίτερη στόχοι. Παρακάτω αναλύονται ορισμένοι από τους στόχους που πρέπει να μπουν προκειμένου να ανακαλυφθούν νέες φυτορρυθμιστικές ουσίες.

- Καταστολή της φωτοαναπνοής
- Αύξηση της δέσμευσης αζώτου
- Αύξηση της τιμής του δείκτη παραγωγής μέσω της αλλαγής της κατανομής των προϊόντων της φωτοσύνθεσης
- Αλλαγή της διάρκειας ζωής της φυλλικής επιφάνειας

Εκτός των ανωτέρω αναφερθέντων στόχων, υπάρχουν και άλλοι που έχουν επισημανθεί και ήδη κυκλοφορούν εμπορικά φυτορρυθμιστικές ουσίες που έστω και μερικά επιτυγχάνουν αυτούς τους στόχους. Μερικοί από αυτούς τους στόχους είναι οι ακόλουθοι :

- Υποκίνηση της ριζοβολίας κατά τον πολλαπλασιασμό των φυτών
- Διακοπή ή υποκίνηση του ληθάργου σε σπόρους, βολβούς, κονδύλους κ.λπ.
- Έλεγχος της αύξησης πλάγιων βλαστών
- Αύξηση της αντοχής των φυτών σε διάφορα παράσιτα και αντίξοες συνθήκες περιβάλλοντος
- Καταστολή ανεπιθύμητης βλάστησης, παρεμπόδιση πλαγιάσματος, νανοποίηση καλλωπιστικών φυτών και μείωση του αριθμού των κοπών στους χλοοτάπητες
- Έλεγχος μεγέθους, σχήματος και χρώματος των προϊόντων που προορίζονται για τις γεωργικές βιομηχανίες
- Ρύθμιση της χημικής σύνθεσης των φυτών με σκοπό τη βελτίωση της ποιότητας των προϊόντων
- Έλεγχος της έκφρασης του φύλου των ανθέων σε δίκλινα
- Γαμετοκτόνος δράση για πρόκληση αρρενο- ή θηλυστειρότητας απαραίτητης για την παραγωγή υβριδίων
- Υποκίνηση ή επιβράδυνση της άνθησης
- Έλεγχος της καρπόδεσης, της ανάπτυξης του καρπού και της ωρίμανσης
- Αποφύλλωση και αποξήρανση καλλιεργειών για διευκόλυνση συγκομιδής
- Υποκίνηση της καρπόπτωσης για διευκόλυνση της συγκομιδής
- Έλεγχος της μετασυλλεκτικής φυσιολογίας των γεωργικών προϊόντων

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΟΓΔΩΟ

ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ ΦΥΤΟΡΡΥΘΜΙΣΤΙΚΩΝ ΟΥΣΙΩΝ ΣΤΗΝ ΠΙΠΕΡΙΑ

Στο φυτό της πιπεριάς χρησιμοποιούνται οι εξής φυτορρυθμιστικές ουσίες :

8.1 pinolene

Το pinolene ανήκει στις φυτορρυθμιστικές ουσίες που χαρακτηρίζονται ως αντιδιαπνευστικά που σχηματίζουν μεμβράνη. Τα αντιδιαπνευστικά αυτής της κατηγορίας μειώνουν τη διαπνοή για χρονικό διάστημα που υπερβαίνει τις 30 ημέρες, επειδή δε τα στομάτια φράζουν από το υλικό που χρησιμοποιείται αλλά και από το επιδερμικό κηρό του ίδιου του φυτού, η διαπνοή δεν επανέρχεται στα φυσιολογικά επίπεδα τόσο σύντομα όσο στα μεταβολικά αντιδιαπνευστικά. Τελικά βέβαια η μεμβράνη σπάει σε ορισμένα σημεία πράγμα που έχει σαν συνέπεια την προοδευτική απελευθέρωση της φυλλικής επιφάνειας .

Στην πιπεριά χρησιμοποιείται για την αποφυγή του μεταφυτευτικού shock των φυταρίων. Γίνεται ψεκασμός των φυταρίων πριν την μεταφύτευση ή εμφύτευση τους στο διάλυμα μόλις εξαχθούν από το σπορείο. Η δόση για αυτήν την επέμβαση είναι 20-25 g/l. Οι μεγάλες δόσεις εφαρμόζονται όταν οι θερμοκρασίες είναι χαμηλές , ενώ όταν κάνει ζέστη η εφαρμογή πρέπει να γίνεται το απόγευμα.

8.2 β-NOA

Η β-NOA (β-ναφθυλοξικό οξύ) ανήκει στην ομάδα των συνδετικών αυξίνων και πιο συγκεκριμένα στην ομάδα των ναφθαλινικών οξέων. Σε αυτήν την ομάδα ανήκει επίσης και το ναφθυλοξικό οξύ (NAA).

Στην πιπεριά χρησιμοποιείται για τη βελτίωση της καρπόδεσης δίνοντας ταυτόχρονα άσπερμους καρπούς και καλύτερη παραγωγή, ιδιαίτερα σε καλλιέργειες εκτός εποχής όταν οι χαμηλές θερμοκρασίες είναι απαγορευτικές για τη φυσιολογική γονιμοποίηση. Η εφαρμογή γίνεται με ψεκασμό όταν ανοίξουν τα άνθη. Η δόση πρέπει να είναι για κάθε επέμβαση 40-60 mg/l. Οι μεγάλες δόσεις εφαρμόζονται όταν οι θερμοκρασίες είναι χαμηλές ενώ όταν κάνει ζέστη η εφαρμογή πρέπει να γίνεται το απόγευμα.

8.3 gibberellic acid

Η gibberellic acid (GA₃) είναι η φυσική γιββεριλίνη και είναι πλέον παραδεκτό ότι έχουν πολύ μεγάλη σημασία στη φυσιολογία του φυτού.

Στην πιπεριά χρησιμοποιείται γιατί προκαλεί αύξηση της παραγωγής. Η εφαρμογή γίνεται με ψεκασμό των φυτών όταν τα μισά περίπου άνθη έχουν δέσει. Η κάθε δόση πρέπει να είναι 30 mg/l. Εφαρμογή και δεύτερου ψεκασμού με την ίδια δόση 2-3 εβδομάδες αργότερα προκαλεί σε ορισμένες ποικιλίες αύξηση του μεγέθους των καρπών

8.4 chlormequat chloride

Το chlormequat chloride ανήκει στους επιβραδυντές αύξησης. Όταν εφαρμοστούν στα φυτά επιβραδύνουν το ρυθμό της επιμήκυνσης των βλαστών, μειώνουν το τελικό τους μήκος λόγω μείωσης του μήκους των μεσογονατίων

διαστημάτων, επιτείνουν την ένταση του πράσινου χρώματος των φύλλων και έμμεσα επηρεάζουν την άνθηση λόγω περιορισμού της βλαστικής ανάπτυξης χωρίς όμως να προκαλούν μορφολογικές παραμορφώσεις στα φυτά.

Στη πιπεριά χρησιμοποιείται σε περιοχές με ισχυρούς ανέμους με σκοπό τον περιορισμό της ζωηρής βλάστησης και την ισχυροποίηση του βλαστού. Η εφαρμογή γίνεται με ψεκασμό των φυτών πριν την άνθηση. Η δόση για κάθε επέμβαση είναι 40-100 g/στρ.

8.5 ethephon

Το ethephon είναι η συνθετική μορφή της φυτορρυθμιστικής ουσίας του αιθυλενίου.

Η πιπεριά είναι ένας μη κλιμακτηριακός καρπός ο οποίος δεν μπορεί να ωριμάσει και να αναπτύξει ένα ικανοποιητικό κόκκινο χρώμα (αν και όπου είναι επιθυμητό) αν αποκοπεί από το φυτό άωρος ή στο ώριμο-πράσινο στάδιο. Όπου είναι επιθυμητή η συγκομιδή κόκκινων καρπών και ιδίως με μηχανικά μέσα είναι απαραίτητη η ομοιόμορφη ωρίμανση και το κοκκίνισμα των καρπών και αυτά μπορούν να επιτευχθούν με την εφαρμογή της φυτορρυθμιστικής ουσίας ethephon. Η εφαρμογή γίνεται με ψεκασμό κάλυψης των φυτών όταν το 10-30% των καρπών έχουν κοκκινίσει. Η δόση για τον ψεκασμό είναι 100-150 g/στρ. Η συγκομιδή πρέπει να γίνει 14-21 ημέρες από την εφαρμογή.

8.6 Η χρήση των φυτορρυθμιστικών ουσιών στην περιοχή της Κυπαρισσίας

Στην περιοχή της Κυπαρισσίας χρησιμοποιούνται τρεις από τις προαναφερθέντες φυτορρυθμιστικές ουσίες. Η β-NOA σε ποσοστό περίπου 70% και το gibberellic acid (GA₃) και το chlomequat chloride στο υπόλοιπο 30%. Αυτές οι ουσίες δίνουν πολύ καλά αποτελέσματα εάν εφαρμόζονται σωστά σύμφωνα με την ετικέτα και ειδικά όταν χρησιμοποιούνται σε χαμηλές θερμοκρασίες. Τα καλύτερα αποτελέσματα τα έχουμε κυρίως στην χειμερινή περίοδο δηλαδή την περίοδο Δεκεμβρίου έως τον Μάρτιο. Την Άνοιξη και το Καλοκαίρι δεν εφαρμόζονται κατά βάση φυτορρυθμιστικές ουσίες.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΝΑΤΟ

ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΗΣ ΠΙΠΕΡΙΑΣ ΣΤΟ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟ

Έχει ιδιαίτερη σημασία για την επιτυχία της παραγωγής ένα επιτυχημένο πρόγραμμα ολοκληρωμένης καταπολέμησης των εχθρών στο θερμοκήπιο. Για την επιτυχία της βιολογικής καταπολέμησης ιδιαίτερη σημασία έχουν τα μέτρα που παίρνουμε από την εγκατάσταση της καλλιέργειας μέσα στο θερμοκήπιο, τα οποία συμβάλλουν στη μείωση των προσβολών αφενός, αλλά και στην παρακολούθηση για την έγκαιρη επίσημανση της εμφάνισης ενός εχθρού αφετέρου. Πολύ σημαντικό είναι επίσης τα φάρμακα που θα χρησιμοποιηθούν να είναι εγκεκριμένα στη χώρα μας για τη πιπεριά και εκλεκτικά στα ωφέλιμα που θα εξαπολύσουμε.

9.1 Εχθροί

Οι κυριότεροι εχθροί και ασθένειες που έχουν ευρεθεί να ζημιώνουν την πιπεριά είναι.

9.1.1 Έντομα

| Κοινή ονομασία | Είδη | Ευαισθησία |
|---------------------------|---|------------|
| Θρίπας | <i>Frankliniella occidentalis</i> , <i>Thrips tabaci</i> | ++/+++ |
| Αφίδες | <i>Myzus persicae</i> , <i>Macrosiphum euphorbiae</i> | + / ++ |
| Προνύμφες λεπιδοπτέρων | <i>Helicoverpa armigera</i> , <i>Spodoptera littoralis</i> | + |
| Βρωμούσες | Οικ. Pentatomidae | + |
| Αλευρώδης θερμοκηπίων | <i>Trialeurodes vaporariorum</i> | + |

9.1.2 Ακάρεα

| Κοινή ονομασία | Είδη | Ευαισθησία |
|--------------------|----------------------------------|------------|
| Τετράνυχος | <i>Tetranychus urticae</i> | + |
| Άκαρι της πιπεριάς | <i>Polyphagotarsonemus latus</i> | +++ |

9.1.3 Βακτηριολογικές ασθένειες

| Όνομα ασθένειας | Παθογόνο αίτιο |
|-------------------------|---|
| Σήψη στελέχους πιπεριάς | <i>Erwinia carotovora</i> subsp <i>caratovora</i> |
| Βακτηριακή στιγματώση | <i>Pseudomonas syringae</i> p.v. <i>tomato</i> |
| Καρκίνος της πιπεριάς | <i>Clavibacter michiganensis</i> subsp <i>michiganensis</i> |

9.1.4 Μυκητολογικές ασθένειες

| Όνομα ασθένειας | Παθογόνο αίτιο |
|-----------------|--|
| Βερτισιλίωση | <i>Verticillium dahliae</i> , <i>Verticillium alboatrum</i> |
| Ριζοκτονίαση | <i>Rizoctonia solani</i> |
| Προσβολή λαιμού | <i>Phytophthora</i> s.p., <i>Pythium</i> s.p., <i>Fusarium</i> s.p., <i>Sclerotium rolfsii</i> |
| Βοτρυτίδα | <i>Botrytis cinerea</i> |
| Σκληρωτινίαση | <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> |
| Σκληρωτώση | <i>Sclerotium rolfsi</i> |
| Αλτερναρίωση | <i>Alternaria solani</i> |
| Ανθράκωση | <i>Colletotrichum capsisi</i> |
| Ωίδιο | <i>Leveillula taurica</i> |
| Περονόσπορος | <i>Peronospora tabacina</i> |

9.1.5 Ιώσεις

| Όνομα ασθένειας | Παθογόνο αίτιο |
|-----------------------------|--|
| Ήπια ποικιλόχρωση πιπεριάς | Pepper mild mottle topomovirus (P.M.M.V.) |
| Κηλιδωτός μαρρασμός τομάτας | Tomato spotted wilt to povirus (T.S.W.V.) |
| Μωσαϊκό της τομάτας | Tomato mosaic virus (T.M.V.) |
| Ύψιλον της πατάτας | Potato virus Y (P.Y.V.) |

9.2 Εφαρμογή προγράμματος ολοκληρωμένης καταπολέμησης εχθρών και ασθενειών της πιπεριάς

9.2.1 Έντομα

Θρίπες :

Μέτρα υγιεινής στο σπορείο.

- Χρήση εντομοστεγών δικτύων
- Τοποθέτηση μπλε παγίδων
- Επέμβαση με φυτοπροστατευτικά προϊόντα εκλεκτικής ή περιορισμένης διάρκειας εφόσον κριθεί αναγκαίο
- Συστηματικός έλεγχος για έγκαιρη εντόπιση και απομάκρυνση προσβεβλημένων φυταρίων
- Σχολαστικός τελικός έλεγχος κατά τη μεταφορά των φυταρίων στο θερμοκήπιο

Μετρά υγιεινής προ φύτευσης

1. Συστηματική ζιζανιοκτονία μέσα και έξω από το θερμοκήπιο.
2. Τοποθέτηση παγίδων χρώματος μπλε για έγκαιρη επισήμανση των ακμαίων και χρησιμοποίηση εντομοκτόνων με μικρή υπολεμματοκτική δράση και υψηλό Νοκ-Ντάουν εφόσον κριθεί απαραίτητο.
 - Συστηματικός έλεγχος των φυταρίων κατά τη μεταφύτευση
 - Συστηματικός έλεγχος των φυτών με έγκαιρη επισήμανση των πρώτων προσβολών

Εξαπολύσεις ωφέλιμων με την εμφάνιση των πρώτων ανθέων ανεξάρτητα από τη παρουσία θρίπα.

1. Από τα μέσα του φθινοπώρου έως τον Μάιο χρησιμοποιούμε τα αρπακτικά ακάρεα *Amblyseius cucumeris* και *Amblyseius degenerans*.
2. Από το Μάιο έως τα μέσα Φθινοπώρου είδη του γένους *Orius* sp.

Αφίδες

- Χρησιμοποίηση εντομοστεγών δικτύων
- Συστηματικός έλεγχος για την έγκαιρη επισήμανση των πρώτων προσβολών
- Προσδιορισμός του είδους
- Τοπικές επεμβάσεις με εκλεκτικά φυτοπροστατευτικά προϊόντα όπου είναι δυνατόν (Pirimor) ή με μικρή υπολεμματοκτικότητα (Savona)
- Εξαπόλυση παρασιτοειδών του γένους *Aphidius* ενώ μετά το τέλος της Άνοιξης χρησιμοποιείται το αρπακτικό *Aphidoletes aphidimyza*

Προνύμφες λεπιδοπτέρων

- Χρησιμοποίηση εντομοστεγών δικτύων

- Έγκαιρη επισήμανση των πρώτων προσβολών
- Προσδιορισμός του είδους που ζημιώνει τα φυτά
- Τοπικές επεμβάσεις με σκευάσματα του *Bacillus thuringiensis* ή με εκλεκτικά φυτοπροστατευτικά
- Έγκαιρη απομάκρυνση των προσβεβλημένων καρπών
- Εξαπόλυση ωοπαρασίτων του γένους *Trichogramma*

Βρωμούσες

- Χρησιμοποίηση εντομοστεγών δικτύων
- Έγκαιρη επισήμανση των πρώτων προσβολών
- Απομάκρυνση με το χέρι ακμαίων, ατελών σταδίων, ωοπλακών
- Τοπικές εφαρμογές με φυτοπροστατευτικά μικρής υπολειμματικής δράσης

Αλευρώδης των θερμοκηπίων

- Αποφυγή συγκαλλιέργειας με ευαίσθητα φυτά (π.χ. αγγούρι, φασόλι, τομάτα)
- Τοπικές επεμβάσεις με *burpofezin* εφόσον κριθεί αναγκαία

9.2.3 Ακάρεα

Τετράνυχος του θερμοκηπίου

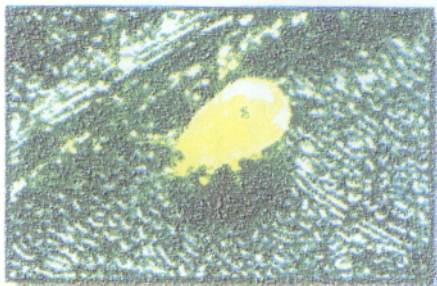
- Αυστηρά μέτρα υγιεινής προ φύτευσης
- Έγκαιρη επισήμανση των πρώτων προσβολών
- Χρησιμοποίηση των αρπακτικών ακάρεων *Phytoseilus perseimilis* και *Amblyseius californicus*
- Τοπικές επεμβάσεις με ακαρεοκτόνα με σχετικά εκλεκτική δράση

9.2.4 Νηματώδεις

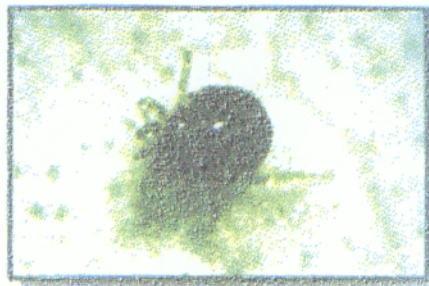
Η αναμενόμενη απαγόρευση χρησιμοποίησης του βρωμιούχου μεθυλίου που αυτή τη στιγμή αποτελεί το κύριο μέσο αντιμετώπισης των νηματωδών , κάνει επιτακτική την ανάγκη εξεύρεσης εναλλακτικών τρόπων αντιμετώπισης όπως

- Αυστηρά μέτρα υγιεινής προκειμένου να αποφευχθεί η μόλυνση υγιών θερμοκηπίων
- Κατάλληλα καλλιεργητικά μέτρα όπως προσεκτική εκρίζωση των φυτών της προηγούμενης καλλιέργειας με όσον το δυνατόν περισσότερο ρίζωμα και επιμελημένη κατεργασία εδάφους
- Προσθήκη υλικών πλούσια σε οργανική ουσία όπως τύρφη, κοπριά για ενίσχυση της ανταγωνιστικής χλωρίδας στο έδαφος
- Θα πρέπει να αξιολογείται ο βαθμός μόλυνσης από τους νηματώδεις
- Σε περιπτώσεις εδαφών με σοβαρή μόλυνση συνιστάται :
 1. Απολύμανση με ατμό
 2. Χρησιμοποίηση κοκκωδών νηματοδοκτόνων σε όλη την επιφάνεια του θερμοκηπίου με τήρηση των οδηγιών χρήσης
- Σε όλες τις περιπτώσεις θα πρέπει να αξιολογούνται οι διαθέσιμες ανθεκτικές-ανεκτικές ποικιλίες

**Αρπακτικά και παρασιτοειδή
που χρησιμοποιούνται για τη βιολογική καταπολέμηση**



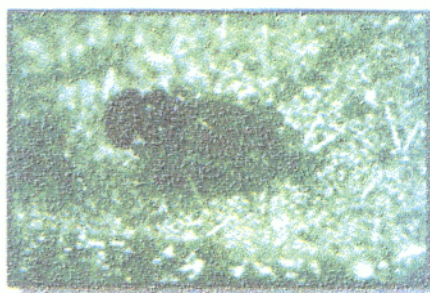
Apanteles cucurbitis



Apanteles dogonensis



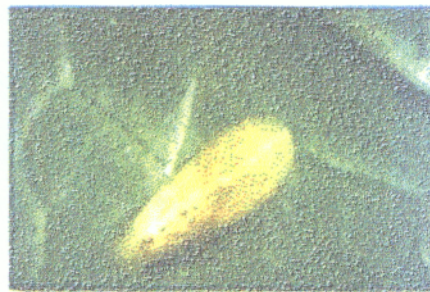
Diapars laetigalis



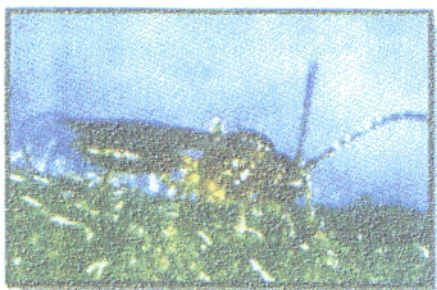
Diapars dolosus



Erythroneura halictidis, αυγό



Erythroneura halictidis, προνύμφη



Apanteles coccinellae

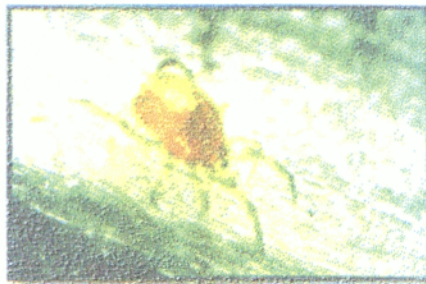


Praon abjectum

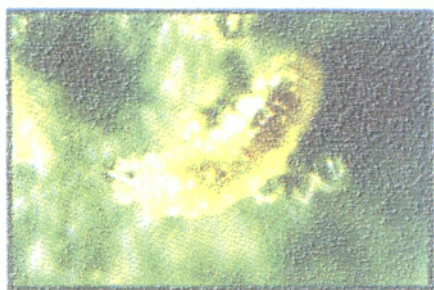
**Αρπακτικά και παρασιτοειδή
που χρησιμοποιούνται για τη βιολογική καταπολέμηση**



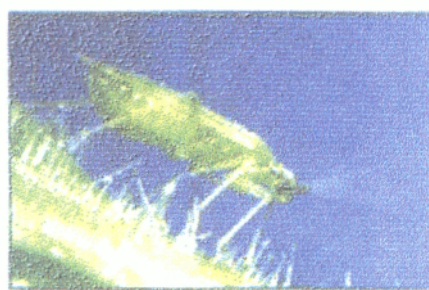
Diatrypa sibirica



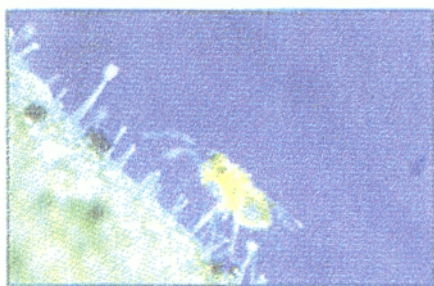
Phytoseiulus persimilis



Feltiella acarisuga



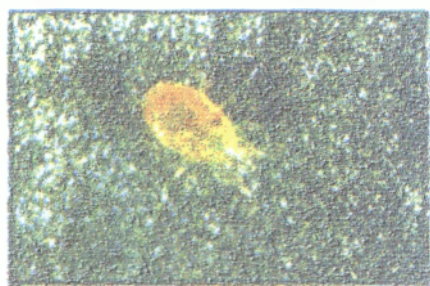
Microgaster agilis



Triclistus oleris



Encarsia formosa



Amblyseius cucumeris

9.3 Ασθένειες

9.3.1 Ασθένειες εδάφους

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

9.3.2 Ασθένειες υπέργειου τμήματος

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

9.3.3 Μέτρα που πρέπει να ληφθούν

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

9.4 Βακτηριολογικές

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

- Απολύμανση του εσωτερικού χώρου του θερμοκηπίου με διάλυμα φορμόλης 4%
- Χρησιμοποίηση υγιούς πολλαπλασιαστικού υλικού
- Χρησιμοποίηση των διαθέσιμων ανθεκτικών-ανεκτικών υβριδίων
- Απολύμανση των εργαλείων

- Ξερίζωμα, απομάκρυνση και κάψιμο των ύποπτων ασθενών φυτών νωρίς μόλις εντοπισθούν μέσα στη καλλιέργεια
- Μείωση της υγρασίας στο χώρο του θερμοκηπίου
- Ισορροπημένη λίπανση (αποφυγή υπερλιπάνσεων με αζωτούχα λιπάσματα)
- Εξόντωση των ζιζανίων μέσα και έξω από το θερμοκήπιο
- Αποφυγή δημιουργίας πληγών στα φυτά και άμεση κάλυψη αυτών με χαλκούχα σκευάσματα σε όσες περιπτώσεις η δημιουργία τους είναι αναπόφευκτη (συγκομιδή , κλάδεμα)

9.5 Ιολογικές

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

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ Ο.Κ. ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΗΣ ΤΡΙΦΥΛΛΙΑΣ

| ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ | ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΙΑΝ-ΑΥΓ | ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΑΥΓ-ΔΕΚ | ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΣΕΠΤ-ΙΟΥΝ |
|-------------|--------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|
| ΠΙΠΕΡΙΑ | 500 στρ. | - | 300 στρ. |

Έκταση σε στρέμματα των καλλιεργούμενων εκτάσεων πιπεριάς στην Κυπαρισσία την περίοδο 2001-2002

| ΠΕΡΙΟΧΗ | ΕΚΤΑΣΗ |
|-------------------|--------|
| ΔΗΜΟΣ ΦΙΛΙΑΤΡΩΝ | 600 |
| ΔΗΜΟΣ ΚΥΠΑΡΙΣΣΙΑΣ | 300 |
| ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΕΛΛΙΑΣ | 300 |
| ΔΗΜΟΣ ΓΑΡΓΑΛΙΑΝΩΝ | 200 |

Έκταση σε στρέμματα των καλλιεργούμενων εκτάσεων σε προγράμματα ολοκληρωμένης καταπολέμησης στην επαρχία Τριφυλίας την περίοδο 2000-2001

| ΕΤΟΣ | 1991-92 | 1992-93 | 1993-94 | ΣΥΝΟΛΟ |
|-------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| ΑΡΙΘΜΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΩΝ | 14 | 16 | 20 | 50 |
| ΣΥΝΟΛΟ ΣΤΡ. | 17 | 40 | 40 | 97 |
| ΑΓΓΟΥΡΙ | 10 | 20 | 14 | 44 |
| ΤΟΜΑΤΑ | 2 | 10 | 14 | 26 |
| ΦΑΣΟΛΙ | 2 | 7 | 6 | 15 |
| ΠΗΠΕΡΙΑ | 2 | 2 | 4 | 8 |
| ΠΕΠΟΝΙ | 1 | 1 | 2 | 4 |
| ΔΑΠΑΝΗ ΔΡΧ. | 1,360,000 | 1,600,000 | 3,200,000 | 6,160,000 |

Οικονομικά στοιχεία καλλιεργειών σε προγράμματα ο.κ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΚΑΤΟ

10.1 ΟΙ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΜΕΛΛΟΝ ΤΩΝ ΦΥΤΟΡΡΥΘΜΙΣΤΙΚΩΝ ΟΥΣΙΩΝ ΣΤΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ

Οι προοπτικές για το μέλλον των φυτορρυθμιστικών ουσιών στα προγράμματα ολοκληρωμένης καλλιέργειας δεν είναι και τόσο ευβίωτες. Υπάρχει μια τάση αντικατάστασής των φυτορρυθμιστικών ουσιών με την μέθοδο της φυσικής γονιμοποίησης με βομβίνους. Η χρησιμοποίηση της φυσικής γονιμοποίησης δίνει άριστα αποτελέσματα και οι παραγόμενοι καρποί είναι ποιοτικά άριστοι, βαρύτεροι και χωρίς προσβολές από παθογόνα.

Για την επιτυχή εφαρμογή της φυσικής γονιμοποίησης απαιτείται σωστός έλεγχος των συνθηκών του περιβάλλοντος στο χώρο του θερμοκηπίου. Αυτό επιτυγχάνεται με τη θέρμανση των θερμοκηπίων με αξιοποίηση βιομάζας (πυρηνόξηλα), με καλό αερισμό, με ρύθμιση της υγρασίας και με εκσυγχρονισμό των ήδη υπαρχόντων εγκαταστάσεων. Με δεδομένο δε ότι σε ένα πρόγραμμα ολοκληρωμένης καταπολέμησης βασιζόμαστε κυρίως σε βιολογικά μέσα, σε μέτρα υγιεινής και σε καλλιεργητικά μέτρα τότε φαίνεται πόσο εύκολη και δυνατή είναι η εφαρμογή της φυσικής γονιμοποίησης.



Καλλιέργεια πιπεριάς σε θερμοκήπιο θερμαινόμενο με βιομάζα (πυρηνόξηλα).

Η ολοκληρωμένη καλλιέργεια της πιπεριάς είναι εφαρμόσιμη και δυνατή άλλωστε μια και τα κυριότερα προβλήματα όπως τα ακάρεα, οι κάμπιες, οι θρίπτες και το ωίδιο εύκολα αντιμετωπίζονται με βιολογικά μέσα και προληπτικά με μυκητοκτόνα. Επίσης στην αντιμετώπιση συνεισφέρουν σημαντικά τα ιθαγενή ωφέλιμα (*Opius* sp.) εάν γίνει σωστά η αξιοποίησή τους.

Ο ρόλος των φυτορρυθμιστικών ουσιών όμως θα συνεχίσει να παίζει σημαντικό ρόλο μόνο την περίοδο Δεκεμβρίου – Ιανουαρίου που οι θερμοκρασίες είναι χαμηλές και δεν υπάρχει πολύ γύρη στα άνθη της πιπεριάς. Η ολοκληρωμένη καταπολέμηση εφαρμόζεται στο 100% των καλλιεργούμενων εκτάσεων και η ολοκληρωμένη παραγωγή ήδη έχει μπει στη φάση υλοποίησης με τις πρώτες καλλιέργειες ήδη σε εφαρμογή.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ – ΠΗΓΕΣ

- Πασπάτης Ευάγγελος (1998), φυτορρυθμιστικές ουσίες (φυτοορμόνες)
- Υπ. Γεωργίας , διεύθυνση Φ. Π. , Ο.Κ. στα κηπευτικά υπό κάλυψη
- Περιοδικό Γεωργία και Κτηνοτροφία 10/2000, αφιέρωμα στην πιπεριά
- Αντώνης Παρασκευόπουλος, γεωπόνος Διεύθυνση Γεωργίας και Κτηνοτροφίας Τριφυλίας, προσωπικές σημειώσεις και συζήτηση πάνω στην καλλιέργεια πιπεριάς και στα προγράμματα ολοκληρωμένης καλλιέργειας στην περιοχή της Κυπαρισσίας