

ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΟ  
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ  
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ  
ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ  
ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΩΝ ΓΕΩΠΟΝΩΝ  
ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

“ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΑΝΘΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΑΠΟΜΟΝΩΣΕΩΝ ΤΟΥ ΒΟΤΡΥΤΙΣ  
CINEREA ΣΕ ΜΥΚΗΤΟΚΤΟΝΑ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΩΝ ΟΜΑΔΩΝ ΚΑΙ ΑΝΑΖΗΤΗΣΗ  
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΣΤΗΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ  
ΑΚΤΙΝΙΔΙΟΥ.”



ΔΟΤΣΙΟΥ ΜΑΡΙΑ ,36/06

Επιβλέποντες καθηγητές :  
ΠΑΛΑΤΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ , ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ  
ΜΠΑΡΔΑΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ , ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΣ ΣΥΝΕΡΓΑΤΗΣ

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 2013

ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΟ  
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ  
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ  
ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ  
ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΩΝ ΓΕΩΠΟΝΩΝ  
ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

**“ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΑΝΘΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΑΠΟΜΟΝΩΣΕΩΝ ΤΟΥ ΒOTRYTIS  
CINEREA ΣΕ ΜΥΚΗΤΟΚΤΟΝΑ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΩΝ ΟΜΑΔΩΝ ΚΑΙ  
ΑΝΑΖΗΤΗΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ  
ΣΤΗΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΑΚΤΙΝΙΔΙΟΥ.”**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ:**

Η υποβολή της πτυχιακής εργασίας αποτελεί μέρος των απαιτήσεων για απονομή του πτυχίου στο τμήμα Τεχνολόγων Γεωπόνων της σχολής Τεχνολογίας Γεωπονίας και Τεχνολογίας Τροφίμων και Διατροφής του Αλεξάνδρειου Τεχνολογικού Εκπαιδευτικού Ιδρύματος Θεσσαλονίκης.

ΔΟΤΣΙΟΥ ΜΑΡΙΑ ,36/06

Επιβλέποντες καθηγητές :  
ΠΑΛΑΤΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ , ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ  
ΜΠΑΡΔΑΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ , ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΣ ΣΥΝΕΡΓΑΤΗΣ

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 2013

## Ευχαριστίες

Θα θελα να ευχαριστήσω θερμά τους καθηγητές μου , Παλάτο Γεώργιο και Μπάρδα Γεώργιο κυρίως για την εμπιστοσύνη που μου έδειξαν, και την υπομονή που έκαναν κατά τη διάρκεια υλοποίησης της πτυχιακής εργασίας. Όπως επίσης και για την πολύτιμη βοήθεια και καθοδήγηση τους, για την επίλυση διάφορων θεμάτων.

Ένα μεγάλο και εγκάρδιο ευχαριστώ αξίζουν δύο ήρωες της καθημερινότητάς μου, οι γονείς μου Διονύσιος και Αικατερίνη , που με στηρίζουν ηθικά και οικονομικά όλα αυτά τα χρόνια, δίνοντάς μου κουράγιο να προχωρώ και να υπερπηδώ κάθε εμπόδιο για να φτάσω στο στόχο μου , την αγαπημένη μου αδερφή Ιωάννα , για την πολύτιμη βοήθεια της και τέλος στην συμφοιτήτρια μου Βίλλη Πέντσου για την αμέριστη συμπαράσταση και βοήθεια της μέχρι το τέλος της πτυχιακής αυτής.

## Περίληψη

Η παρακάτω πτυχιακήεργασία αναφέρεται στην αξιολόγηση της ανθεκτικότητας απομονώσεων του *Botrytis cinerea* σε μυκητοκτόνα διαφορετικών ομάδων και την αναζήτηση αποτελεσματικών μεθόδων αντιμετώπισης στην καλλιέργεια του ακτινίδιο Ο μύκητας *Botrytis cinerea* Pers.: Fr. (teleomorph: *Botryotinia fuckeliana*), αποτελεί το σημαντικότερο περιοριστικό παράγοντα, από φυτοπαθολογικής άποψης, της καλλιέργειας ακτινιδίου [*Actinidia deliciosa* (A. Chev.) CS Liang & AR Ferguson], προκαλώντας μετασυλλεκτικές απώλειες μεγαλύτερες του 20%, ενώ υπό συνθήκες ευνοϊκές για το παθογόνο οι απώλειες μπορεί να ξεπεράσουν και το 50%. Το συγκεκριμένο φυτοπαθογόνο χαρακτηρίζεται ως «υψηλού ρίσκου», ενώ υπάρχουν αναφορές ανθεκτικότητας απομονώσεων του σε ποικίλες ομάδες μυκητοκτόνων παγκοσμίως. Μετά από έρευνα που έγινε για την περάτωση της πτυχιακής αυτής καταλήξαμε στο συμπέρασμα ότι οι αποτυχίες αντιμετώπισης του *B. cinerea* εξαιτίας φαινομένων ανθεκτικότητας είναι σημαντικό ζήτημα για πληθώρα γεωργικών εκμεταλλεύσεων και απαιτείται η λήψη πρόσθετων μέτρων στρατηγικών αντιμετώπισης με σκοπό την αποφυγή επιλογής ανθεκτικών απομονώσεων του φυτοπαθογόνου.

## Abstract

The following study revolves around the evaluation of the resistance of the detached stems of *Botrytis Cinerea* to fungicides of different groups and the research of effective methods to treat the cultivation of kiwi. The *Botrytis Cinerea* pers fr (teleomorph : *Botryotinia fuckeliana*) fungi is the most limiting factor, from a phytopathological aspect, to the cultivation of kiwi [*Actinidia deliciosa* (A. Chev.) CS Liang & AR Ferguson] , inflicting post harvest losses that exceed 20% of the production, while under convenient for the harmful agent circumstances the losses can go over 50%. This specific agent is defined as a high risk agent, while at the meantime there are worldwide report of it being tolerant to various families of fungicides. After research done for the fulfilment of this essay, we came to the conclusion that the failures around the treatment of *B. cinerea* due to its endurance, has become a serious issue for an array of agricultural projects and the issuing of additional measures should be put in place in order to counter strategically the existence of the problematic stems of the agent. After an inquiry which was for the completion of this diplomatic work we came to the conclusion that the failures when dealing with *B. cinerea* because phenomena durability is an important issue for many farms and required additional measures response strategies in order to avoid selecting resistant isolates of phytopathogenic.

## Περιεχόμενα

|   |    |
|---|----|
| Α΄ Μέρος: Θεωρητικό                                 |    |
| ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ-ΚΑΤΑΓΩΓΗ.....                             | 4  |
| Διάδοση.....  | 4  |
| ΜΟΡΦΟΛΟΦΙΑ-ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ-ΕΠΙΚΟΝΟΙΑΣΗ-ΓΟΝΙΜΟΠΟΙΗΣΗ..... | 5  |
| Βοτανικά χαρακτηριστικά.....                        | 5  |
| Γενικά.....   | 5  |
| Ρίζα- Βλαστός-Κορμός.....                           | 5  |
| Οφθαλμοί-Φύλλα-Άνθη.....                            | 7  |
| Καρπός-Σπόρος.....                                  | 11 |
| ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΚΤΙΝΙΔΕΩΝΑ.....                        | 12 |
| Προϋποθέσεις εγκατάστασης.....                      | 12 |
| ΚΛΙΜΑ.....  | 12 |
| ➤ Θερμοκρασία.....                                  | 13 |
| ➤ Ατμοσφαιρική υγρασία.....                         | 13 |
| ➤ Άνεμος.....                                       | 14 |
| ➤ Βροχοπτώσεις.....                                 | 14 |
| ΕΔΑΦΟΣ.....   | 14 |
| Η ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΠΟΥ ΠΡΟΗΓΗΘΗΚΕ.....                   | 15 |
| ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΦΥΤΕΥΣΗΣ.....                           | 15 |
| Προετοιμασία εδάφους.....                           | 15 |
| Εποχή φύτευσης.....                                 | 16 |
| Υποστύλωση-Μόνιμος εξοπλισμός.....                  | 16 |
| Σχήματα διαμόρφωσης.....                            | 17 |
| ➤ Μονοσύρματοκορδόνι.....                           | 17 |
| ➤ Πολυσύρματο κορδόνι (παλμέτα).....                | 17 |
| ➤ Ημικρεββατίνα.....                                | 18 |
| ➤ Κρεββατίνα.....                                   | 18 |
| ➤ Άλλα σύρματα διαμόρφωσης.....                     | 19 |
| ΚΛΑΔΕΥΜΑ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΚΑΙ ΚΑΡΠΟΦΟΡΙΑΣ.....           | 20 |
| ➤ Μονοσύρματο κορδόνι-παλμέτα.....                  | 20 |
| ➤ Πολυσύρματο κορδόνι-παλμέτα.....                  | 21 |
| ➤ Ημικρεββατίνα.....                                | 22 |
| ➤ Κρεββατίνα.....                                   | 23 |
| ➤ Αραίωμα καρπών.....                               | 24 |
| ➤ Χαραγή-Κλάδευμα.....                              | 24 |
| ΦΥΤΟΠΑΘΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΑΚΤΙΝΙΔΙΑΣ.....           | 25 |
| ➤ <i>Alternaria alternata</i> .....                 | 25 |
| ➤ <i>Stremphylium botryosum</i> .....               | 25 |
| ➤ <i>Botrytis cinerea</i> .....                     | 25 |
| ➤ <i>Phytophthora</i> – Σήψη λαιμού.....            | 26 |

|  |    |
|--|----|
| ➤ Rhizoctonia solani.....  | 26 |
| ΕΝΤΟΜΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΑΚΤΙΝΙΔΙΑΣ.....  | 26 |
| ➤ Metcalfa pruinosa.....   | 27 |
| ➤ Χλώρωση.....   | 27 |
| Τροφοπενίες.....   | 28 |
| ➤ Τροφοπενία Αζώτου.....   | 28 |
| ➤ Τροφοπενία Φωσφόρου.....   | 28 |
| ➤ Τροφοπενία Καλίου.....   | 28 |
| ➤ Τροφοπενία Μαγνησίου.....  | 29 |
| ➤ Τροφοπενία Μαγγανίου.....  | 29 |
| ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΚΑΙ ΛΙΠΑΝΣΕΙΣ ΕΤΟΥΣ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ<br>ΤΟΥ ΛΙΤΟΧΩΡΟΥ..... | 30 |
| Β' Μέρος Πειραματικό   |    |
| Συμπεράσματα.....  | 37 |
| Βιβλιογραφία.....  | 38 |

## Α' ΜΕΡΟΣ ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ



## **ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ-ΚΑΤΑΓΩΓΗ:**

Η ακτινιδιά κατάγεται από την Κίνα, όπου η πρόγονος της σημερινής ήταν γνωστή από πολύ παλιά, τουλάχιστον εδώ και 1200 χρόνια, αφού για πρώτη φορά μνημονεύεται σ' ένα ποίημα του Cew Sen (715-770μ.χ), της δυναστείας των Taugn. Έκτοτε, αναφέρεται με διάφορα ονόματα και συνηθέστερα με τα Mihuatō ή Yang-Tao (ροδάκινο του πιθήκου). Στη χώρα αυτή, η ακτινιδιά απαντά και σήμερα με την αυτοφυή μορφή της σε διάφορα εδαφοκλιματικά περιβάλλοντα και κυρίως στις παρυφές των δασών, που βρίσκονται κατά μήκος του ποταμού Yang Tzu Chiang και σε υψόμετρα μέχρι 2.000 μέτρα. (Παλούκης-Ντινόπουλος:3)

## **Διάδοση:**

Από την Κίνα η ακτινιδιά έφθασε στη Νέα Ζηλανδία. Αρχικά, καλλιεργήθηκε στην περιοχή Waneanon από τον A.Alison, ο οποίος προμηθεύτηκε σπόρους του φυτού από τον J. McGregor, μετά από μια επίσκεψη του τελευταίου στην Κίνα. Τα φυτά που προήλθαν από αυτούς τους σπόρους καρποφόρησαν το 1910 και όλες οι γνωστές ποικιλίες ακτινιδιάς στη Νέα Ζηλανδία θεωρούνται ότι προήλθαν από τα πρώτα αυτά φυτά. Πάντως, η εμπορική εκμετάλλευσή της καλλιέργειας άρχισε ουσιαστικά στη δεκαετία του 1930 και τότε ο παραγωγός J. Mac Louglin θεωρείται ως ο πατέρας της σύγχρονης ακτινιδιοκαλλιέργειας (Viermeyer 1987) .

Από την Νέα Ζηλανδία η ακτινιδιά διαδόθηκε σε διάφορες χώρες της Ευρώπης και στις Η.Π.Α, ώστε, μπορούμε να πούμε πως, ουσιαστικά, πατρίδα της ακτινιδιάς είναι η Νέα Ζηλανδία (Cacioppo 1986). Στη χώρα αυτή, η ακτινιδιά διαδόθηκε γρήγορα με την ονομασία **''Chinise gooseberries''** ( Κινέζικο φραγκοστάφυλο) . Το όνομα όμως αυτό κρίθηκε αργότερα ακατάλληλο για πολλούς λόγους και γ'αυτό οι Νεοζηλανδοί το μετονόμασαν σε **''kiwifruit''**, όνομα που τείνει να επικρατήσει διεθνώς .Το kiwi είναι ένα πτηνό που απαντά στη Νέα Ζηλανδία (ApteryxSpp.) και αποτελεί το έμβλημα της χώρας αυτής . Επειδή ο καρπός της ακτινιδιάς μοιάζει κάπως, ως προς το χρώμα και το σχήμα, με το πτηνό, πήρε και την ονομασία του.

Στην Ευρώπη και αρχικά στη Γαλλία η ακτινιδιά εισήχθηκε περίπου το 1903 και εγκαταστάθηκε στις φυτείες του Μουσείου Φυσικής Ιστορίας των Παρισίων,

όπου και σήμερα υπάρχουν φυτά της , μεγάλης ηλικίας. Το κοινό όνομα του καρπού στη χώρα αυτή είναι “**Souris vegetale**” ( φυτικό ποντίκι).

Στην Ελλάδα , φυτό και καρπός αναφέρονται συνηθέστερα με το όνομα “ακτινίδιο” ενώ στην Πιερία ειδικότερα, ο καρπός αναφέρεται και ως “φρούτο του Ολύμπου”. (Παλούκης-Ντινόπουλος:4)

## **ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ- ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ**

### **ΕΠΙΚΟΝΙΑΣΗ- ΓΟΝΙΜΟΠΟΙΗΣΗ**

#### **Βοτανικά χαρακτηριστικά:**

**ΓΕΝΙΚΑ:** Η ακτινιδιά είναι φυτό πολυετές και αναρριχώμενο. Στη φύση αναπτύσσεται και συμπεριφέρεται ως θάμνος. Η συμπεριφορά του ως προς τη βλάστηση και την αύξηση μοιάζει πολύ με εκείνη του αμπελιού.

Οι βλαστοί της ακτινιδιάς έχουν δύο βασικές ιδιότητες :

- Τη μεγάλη ταχύτητα αύξησης , ιδίως τον πρώτο μήνα μετά την έναρξη της βλάστησης . Η ημερήσια αύξηση βλαστού μπορεί να φτάνει τα 10 cm. Η ετήσια βλάστηση πολλές φορές ξεπερνά τα 4 m.
- Την τάση να περιτυλίγονται οι βλαστοί , κατά την αύξηση τους , γύρω από υποστηρίγματα που υποβοηθούν την αναρρίχηση τους ( πάσσαλοι, σύρματα , κολώνες). Ακόμη, οι ετήσιοι βλαστοί, αν δεν βρίσκουν άλλο στήριγμα περιτυλίσσονται μεταξύ τους.

Τα άνθη αναπτύσσονται στους βλαστούς του τρέχοντος έτους.

#### **Ρίζα – Βλαστός – Κορμός :**

Η ρίζα είναι το υπόγειο τμήμα του φυτού , το οποίο παρουσιάζει θετικό γεωτροπισμό και χρησιμεύει για τον εφοδιασμό της κόμης με νερό και θρεπτικά στοιχεία. Χρησιμεύει επίσης στη στερέωση του φυτού στο έδαφος. Η ρίζα που έχει το σποριόφυτο λέγεται



πρωτογενής ενώ οι ρίζες που προέρχονται από τμήματα του φυτού (μοσχεύματα κ.τ.λ.) λέγονται επίκτητες. Οι επίκτητες ρίζες αναπτύσσονται τα πρώτα χρόνια περίπου οριζόντια σε αντίθεση με την πρωτογενή ρίζα των σποριόφυτων που αναπτύσσεται κατακόρυφα.

Η ακτινιδιά εκμεταλλεύεται κυρίως το επιφανειακό στρώμα του εδάφους. Οι ρίζες μπορεί να φθάνουν σε ακτίνα γύρω από το λαιμό του φυτού μέχρι 2,50 μέτρα. Όσον αφορά στην ανάπτυξη τους σε βάθος αυτή εξαρτάται βασικά από τις φυσικοχημικές ιδιότητες του εδάφους. Σε αμμώδη εδάφη το ριζικό σύστημα μπορεί να ξεπεράσει σε βάθος τα 1,50 μέτρα. Αντίθετα, στα πηλώδη εδάφη όπου επικρατούν συνθήκες δυσμενείς, το ριζικό σύστημα, το ριζικό σύστημα έως τα 50-70 εκατοστά. Σε ενδιάμεσες καταστάσεις υπεδάφους, το ριζικό σύστημα αναπτύσσεται ανάλογα.

Ο κύριος βλαστός ενός αναφυτεμένου φυτού είναι αδύνατος, ευλύγιστος και τρυφερός. Γι αυτό το λόγο, ο κύριος βλαστός χρειάζεται υποστήριξη και προσεκτική διαμόρφωση για το σχηματισμό κατακόρυφου ισχυρού κορμού. Ο κύριος βλαστός με την πάροδο των ετών εξελίσσεται σε κορμό, ο οποίος, μαζί με τις διακλαδώσεις (βραχίονες) αποτελεί το σκελετό του φυτού, επί του οποίου στηρίζονται η νέα βλάστηση και η καρποφορία. Ο βλαστός παρουσιάζει θετικό φωτοτροπισμό και αρνητικό γαιοτροπισμό. Ο βλαστός που προέρχεται από το σπόρο, δηλαδή ο βλαστός του σποροφύτου, καλείται πρωτογενείς ενώ αυτός που προέρχεται από τμήματα του φυτού επίκτητος.

Οι βλαστοί της ακτινιδιάς είναι πολύ τρυφεροί και θραύονται εύκολα. Όταν είναι ακόμα νέοι, καλύπτονται με πυκνό τρίχωμα, του οποίου ο χρωματισμός εξαρτάται απ την ζωηρότητα του φυτού και την ποικιλία. Οι δε φέρουν έλικες, όπως συμβαίνει με άλλα αναρριχώμενα φυτά, εντούτοις όμως οι κορυφές τους έχουν την τάση να περιτυλίγονται σφιχτά γύρω από κάποιο στήριγμα, με κατεύθυνση συνήθως δεξιόστροφη.

Διακρίνονται δύο είδη βλαστών, οι απλοί βλαστοφόροι που δίνουν μόνο βλάστηση και οι μικτοί ανθοφόροι, οι οποίοι στις μασχάλες των πρώτων φύλλων της βάσης θα δώσουν την ανθοφόρα βλάστηση.

Οι βλαστοί κατά την βλαστική περίοδο (άνοιξη – φθινόπωρο) δεν αναπτύσσονται ομοιόμορφα. Σε γενικές γραμμές, μπορούν να διακριθούν σε δύο κατηγορίες. Σ' εκείνους που αποκτούν ένα μήκος περιορισμένο γύρω στα 30 εκατοστά και σε εκείνους που η αύξησή τους συνεχίζεται ως το τέλος της βλαστικής περιόδου και αποκτούν πολύ μεγαλύτερο μήκος. Οι βλαστοί της πρώτης κατηγορίας

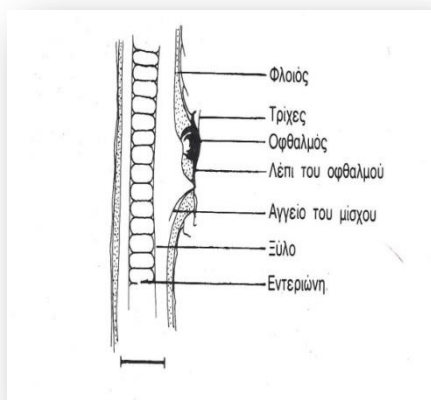
καλούνται βλαστοί περιορισμένης αύξησης σε σχέση προς τους βλαστούς συνεχιζόμενης αύξησής.

Ο κορμός του φυτού χρησιμεύει στην μεταφορά των ακατέργαστων χυμών ( νερό και θρεπτικά στοιχεία) από τις ρίζες προς τα φύλλα και αντίστροφα των κατεργασμένων χυμών από τα φύλλα προς τις ρίζες. Το μέρος του φυτού που βρίσκεται στο επίπεδο της επιφάνειας του εδάφους και χωρίζει τον κορμό από την ρίζα λέγεται λαιμός.

Στα καλλιεργούμενα φυτά, που κλαδεύονται τακτικά, διακρίνονται εύκολα ο κορμός και οι βραχίονες με τα καρποφόρα όργανα. Σε φυτά που αυτοφύονται η δεν καλλιεργούνται συστηματικά και δεν κλαδεύονται, η φυσική διαμόρφωση σε κορμό με βραχίονες και βλαστούς είναι λιγότερο εμφανής. Τα φυτά αυτά συνήθως είναι πολυστέλεχα και γρήγορα σχηματίζουν μια τεράστια περίπλοκη φυτική μάζα.

Πολλές φορές αναπτύσσονται, εκφυόμενοι συνήθως από παλιό ξύλο, πολύ ζωνροί βλαστοί με μεσογονάτια διαστήματα που ονομάζονται λαιμαργοί. Τέτοια ζωνροί βλάστηση παρατηρείται συνήθως σε περιπτώσεις ζημιάς του υπέργειου τμήματος ( τραύματα, νεκρώσεις από παγετούς) ή ύστερα από αυστηρό κλάδεμα ή υπερβολική αζωτούχο λίπανση. Επίσης η ακτινιδιά, κάτω από ορισμένες συνθήκες, μπορεί να δίνει βλαστούς που προέρχονται από λανθάνοντες οφθαλμούς του λαιμού ή του υπόγειου τμήματος του φυτού. Οι βλαστοί αυτοί ονομάζονται παραφυάδες. (Παλούκης-Ντινόπουλος:17-18)

### Οφθαλμοί-Φύλλα-Άνθη:



Οι οφθαλμοί σχηματίζονται στις μασχάλες των φύλλων. Κατά την χειμερινή περίοδο βρίσκονται σε λήθαργο, είναι καλυμμένοι από την επιδερμίδα του φλοιού και τις επιφανειακές τρίχες. Την περίοδο αυτή, σε κάθε οφθαλμό διακρίνονται 3-4 λέπια, 2-3 φύλλα και περίπου 15 καταβολές φύλλων, φερόμενα όλα αυτά σε έναν υπανάπτυκτο βλαστό και

προστατευόμενα από δυσμενείς καιρικές συνθήκες. Οι οφθαλμοί συνιστούν έτσι το

στάδιο της καταβολής των διαφόρων οργάνων , προοριζόμενοι να εξασφαλίζουν συνέχιση από έτος σε έτος της βλάστησης και της ανθοφορίας. Χωρίς αυτό το στάδιο δε θα ήταν δυνατή η επιβίωση και η διαιώνιση του φυτού.

Ανατομικά, οι οφθαλμοί αποτελούνται από έναν κοντό άξονα, που φέρει καταβολές φύλλων ή ανθέων η και των δυο. Στις μασχάλες των εμβρυωδών φύλλων , βρίσκονται επίσης καταβολές οφθαλμών δεύτερης τάξης κ.ο.κ.

Η διαμόρφωση και διαφοροποίηση του οφθαλμού συντελείται μέσα στο θέρος ή το αργότερο το φθινόπωρο, οπότε είναι έτοιμος να εισέλθει σε περίοδο λήθαργου. Στη συνέχεια, μέχρι την προσεχή άνοιξη, ο οφθαλμός συμπληρώνει την φυσιολογική ανάπτυξη του και είναι <<ώριμος>> για έκπτυξη . η εξέλιξη αυτών των οφθαλμών είναι διαδοχική, αρχίζοντας από την βάση και προχωρώντας προς την κορυφή του βλαστού. Οι οφθαλμοί στην ακτινιδιά διακρίνονται και αυτοί σε **α)** ανθοφόρους μικτούς , που την άνοιξη δίνουν βλάστηση στη βάση της οποίας αναπτύσσονται άνθη και **β)** απλούς βλαστοφόρους που δίνουν μόνο βλάστηση.



Εικόνα 2: Σύγκριση φύλλων θηλοκών και αρσενικών φυτών ακτινιδιάς. Το μεγαλύτερο σε μέγεθος φύλλο προέρχεται από θηλοκό φυτό.

Τα φύλλα της ακτινιδιάς όταν είναι ακόμη νεαρά έχουν μικρό και κάπως ωοειδές έλασμα ενώ στα πλήρως αναπτυγμένα, γίνεται καρδιόσχημο, οδοντωτό και μοιάζει με εκείνο της

φουντουκιάς , της φλαμουριάς η της φτελιάς . Η πάνω επιφάνεια του είναι στιλπνή σκοτεινή πράσινη και η κάτω επιφάνεια σκεπάζεται από πυκνό χνούδι. Περαιτέρω το μέγεθος και το σχήμα του ελάσματος εξαρτώνται από το φύλλο του φυτού και την ποικιλία , της οποίας αποτελούν και γνωρίσματα. Τα φύλλα που προέρχονται από σπορόφυτα τα πρώτα χρόνια είναι πιο επιμήκη και πιο οδοντωτά σε σχέση με εκείνα που αναπτύσσονται μετά την νεαρή ηλικία . Υπολογίζεται ότι ένα ενήλικο φυτό της ποικιλίας Hayward φέρει 2000 έως 3000 φύλλα.

Σε τομή του ελάσματος διακρίνονται **α)** μια στρώση από επιδερμικά κύτταρα της άνω επιφάνειας, **β)** δύο στρώσεις κυττάρων δρυφρακτοειδούς παρεγχύματος **γ)** το σπογγώδες παρέγχυμα με μεγάλα μεσοκυττάρια διαστήματα και **δ)** τα επιδερμικά

κύτταρα της κάτω επιφάνειας και πιο ακανόνιστα τοποθετημένα .Ο μίσχος του φύλλου είναι μακρύς και τριχωτός σε νεαρή ηλικία.

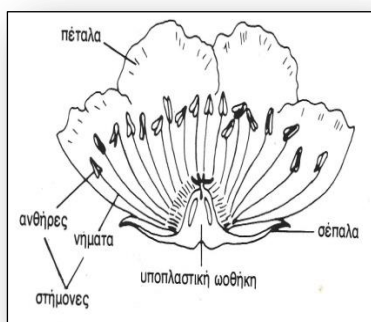
Το χρώμα και η μορφή των τριχών που σκεπάζουν τη νεαρή βλάστηση διαφέρουν από ποικιλία σε ποικιλία και αποτελούν επίσης γνωρίσματα για τη διάκριση των ποικιλιών.

Τα άνθη προέρχονται κι αυτά από την έκπτυξη των οφθαλμών όπως αναφέρθηκε ήδη.

Ένα τυπικό άνθος, περιγραφόμενο από έξω προς τα μέσα αποτελείται γενικά από τα εξής μέρη : **α)** τα σέπαλα που απαρτίζουν τον κάλυκα , **β)** τα πέταλα που συνιστούν τη στεφάνη , **γ)** τους στήμονες που απαρτίζουν το ανδρείο και **δ)** τον ύπερο



Εικόνα1: Φωτογραφία θηλυκών ανθέων σε μασχάλες των φύλλων.



Εικόνα 3: Σχηματική παράσταση ενός θηλυκού ανθούς.

που συνιστά το γυναικείο. Οι στήμονες φέρουν τους ανθήρες , όπου σχηματίζεται η γύρη, ενώ ο ύπερος αποτελείται απ το στίγμα, τον στύλο την ωοθήκη ,η οποία φέρει αρκετά καρπόφυλλα .Ο ποδίσκος του άνθους της ακτινιδιάς έχει μήκος 1,5 εκατοστά. Τα άνθη είναι ακτινόμορφα και υπόγυνα , δηλαδή η ωοθήκη βρίσκεται πιο ψηλά σε σχέση με τα

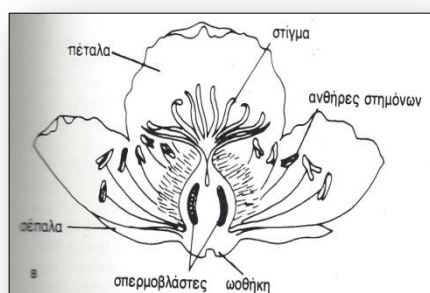
υπόλοιπα τμήματα του άνθους. Ο κάλυκας αποτελείται από 3-5 ευδιάκριτα σέπαλα, τα οποία σε μερικές περιπτώσεις είναι ενωμένα ανά δύο. Τα σέπαλα αυτά έχουν χρώμα καφέ και παραμένουν μετά την επικονίαση επί του καρπού , αναπτυσσόμενα στη συνέχεια ελάχιστα. Και οι δύο επιφάνειες των σέπαλων καλύπτονται από πυκνό τρίχωμα μήκους 1,1 χιλιοστών. Η στεφάνη αποτελείται από 5 η περισσότερα πέταλα , οι διαστάσεις των οποίων είναι διπλάσιες από εκείνες των σέπαλων , με τα οποία ως προς την θέση τους βρίσκονται κατ ´εναλλαγή. Τα πέταλα είναι λεπτά και το σχήμα τους διαφέρει σημαντικά από ποικιλία σε ποικιλία. Ως προς το χρώμα τους είναι λευκά αρχικά και ύστερα από λίγες μέρες μεταβάλλονται σε κρεμ-κιτρινωπά . Στο ανδρείο, στήμονες υπάρχουν τόσο στα αρσενικά όσο και στα θηλυκά φυτά και μορφολογικά μοιάζουν μεταξύ τους, μόνο που το νήμα των στημόνων στα θηλυκά είναι μικρότερο σε σύγκριση με τα αρσενικά. Στην ποικιλία Hayward υπάρχουν γύρω στους 170-200 στήμονες. Στο γυναικείο βρίσκονται οι μεγαλύτερες διαφορές ανθούς

στα αρσενικά και θηλυκά φυτά, ιδιαίτερα όσον αφορά στην ανάπτυξη της ωοθήκης. Στα θηλυκά φυτά η ωοθήκη του άνθους περιλαμβάνει 36 και πάνω καρπόφυλλα, τα οποία ενώνονται και σχηματίζουν συγκάρπιο. Κάθε καρπόφυλλο φέρει δύο σειρές από 10-20 ανατροπές σπερμοβλάστες εκάστη. Τα καρπόφυλλα στο ανώτερο τους άκρο δεν είναι ενωμένα. Υπάρχουν τόσοι στύλοι όσοι και τα καρπόφυλλα και είναι επίσης ελεύθεροι. Σε ότι αφορά στα αρσενικά άνθη, και αυτά έχουν γυναικείο, το οποίο παραμένει ατροφικό, συγκριτικά μικρό και με σπερμοβλάστες υπανάπτυκτους. Στα άνθη αυτά, οι στύλοι είναι μικροί υποτυπώδεις και δεν φέρουν στίγματα.

Το άνθος γενικά της ακτινιδιάς περιλαμβάνει όλα τα ανθικά μέρη. Είναι δηλαδή κατά κάποιο τρόπο ερμαφρόδιτο, όχι όμως και τέλει λειτουργικά. Η ακτινιδιά συμπεριφέρεται ως δίοικο φυτό και γι' αυτό στην εγκατάσταση ενός ακτινιδιώνα επιβάλλεται να λαμβάνεται



Εικόνα 4: Φωτογραφία αρσενικών ανθέων σε μασχάλες φύλλων.



Εικόνα 4: Σχηματική παράσταση ενός αρσενικού ανθού.

αυτό υπόψη και να καθορίζεται η αναλογία θηλυκών προς αρσενικών φυτών. Στα άνθη, αρσενικά η θηλυκά των περισσότερων δεν έχει παρατηρηθεί ποτέ έκκριση νέκταρος. Στα θηλυκά φυτά, τα άνθη σχηματίζονται επί των ανθοφόρων βλαστών, συνήθως ανά ένα, δυο η τρία, αναλόγως της ποικιλίας, στις μασχάλες των πρώτων φύλλων και κατά

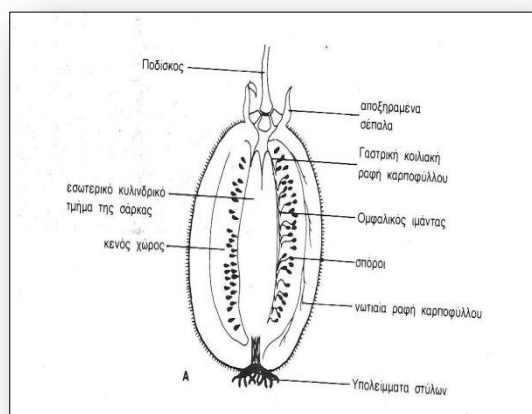
μήκος της βάσης του ανθοφόρου βλαστού, και ποτέ στο νεότερο κορυφαίο τμήμα του. Έτσι, σε μερικές ποικιλίες ( Monty) εκπύσσονται τρία συνήθως άνθη σε μια μασχάλη, σ άλλες (Hayward) συνήθως ένα και σ άλλες ένα, δύο η τρία αδιακρίτως. Στα αρσενικά φυτά, τα μασχαλιαία άνθη είναι τρία η περισσότερα και η ανάπτυξη τους εκτείνεται σ' όλο το μήκος του βλαστού.

Ειδικότερα, η ευρύτατα διαδεδομένη ποικιλία Hayward έχει την τάση να δίνει σε σύγκριση με τις άλλες μικρότερη παραγωγή, επειδή έχει μικρότερο ποσοστό ανθοφόρων βλαστών ανά καρποφόρο κεφαλή και λιγότερα άνθη ανά βλαστό. Στην ποικιλία αυτή, παρατηρείται συχνά ότι σημαντικά μέρη του άνθους εκφυλίζονται με αποτέλεσμα το ποσοστό των ατελών ανθέων να φθάνει μέχρι 40% (Ποντίκης 1987). Ο

σχηματισμός ανθέων επηρεάζεται από πολλούς παράγοντες, όπως τη φυλλική επιφάνεια, το φορτίο, το αυστηρό κλάδεμα, τη λίπανση, την επάρκεια νερού και τις θερμοκρασίες της εποχής ( Ποντίκης 1987). Πολλές φορές, η ποικιλία αυτή παρουσιάζει την τάση για παρενιαυτοφορία. Οι αδύνατοι βλαστοί, καθώς και οι σκιαζόμενοι στο εσωτερικό μέρος της κόμης του φυτού, σχηματίζουν πολύ λίγα άνθη. Επίσης, η ανάπτυξη και ο αριθμός των ανθέων επηρεάζονται από τις χειμωνιάτικες θερμοκρασίες.

Τα εμβολιασμένα φυτά εισέρχονται σε ανθοφορία συνήθως το τρίτο μετά τον εμβολιασμό έτος ενώ τα ανεμβολίαστα σπορόφυτα μετά την συμπλήρωση του εμβόμου έτους. Τα φυτά που προέρχονται από μοσχεύματα εισέρχονται σε ανθοφορία μετά το τέταρτο έτος από την κοπή των μοσχευμάτων. (Παλούκης-Ντινόπουλος: 20-27)

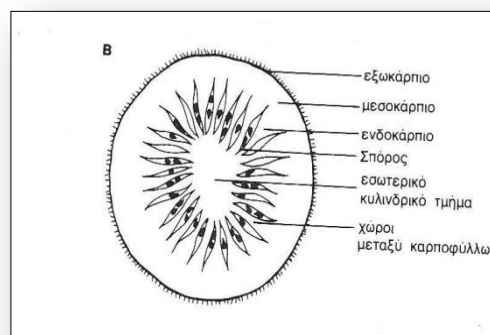
### Καρπός – Σπόρος:



Εικόνα 1: Σχηματική παράσταση ώριμου καρπού ακτινιδιάς της ποικιλίας Hayward, που φαίνονται διάφορες λεπτομέρειες αυτού σε κατα μήκος τομή.

κυλινδρικό τμήμα της έχει χρώμα κρεμ και από εκεί ξεκινούν ακτίνες χρώματος ανοικτού πράσινου. Στις μεταξύ των ακτινών θέσεις βρίσκονται οι μικροί μαύροι σπόροι, κι αυτοί σε ακτινοειδή διάταξη. Το εξωτερικό μέρος της σάρκας έχει χρώμα σκούρο πράσινο. Τα σέπαλα και τα υπολείμματα των στύλων παραμένουν αποξηραμένα μέχρι την εποχή

Ο καρπός είναι ράγα. Έχει σχήμα ωοειδές κυλινδρικό η αχλαδόμορφο. Ο φλοιός του είναι χρώματος καφέ και φέρει πολλές πυκνές τρίχες. Η εξωτερική όψη του καρπού δεν είναι ελκυστική, πράγμα που δεν συμβαίνει με την εμφάνιση της σάρκας σε τομή, η οποία αντίθετα είναι πολύ ελκυστική. Το εσωτερικό



Εικόνα 2: Σχηματική παράσταση ώριμου καρπού ακτινιδιάς της ποικιλίας Hayward, όπου φαίνονται διάφορες λεπτομέρειες αυτού σε εγκάρσια τομή.



της συγκομιδής και μετέπειτα.

Το μέσο βάρος του καρπού κυμαίνεται ανάλογα με την ποικιλία και είναι περίπου 60 γραμμάρια στη Monty, 60-70 γραμμάρια στην Abbott και Bruno και 100-125 γραμμάρια στη Hayward . Ο καρπός κανονικής ανάπτυξης μπορεί να περιέχει μέχρι 1400 σπόρους. Οι σπόροι είναι χρώματος μαύρου – καφέ. Όταν ωριμάσουν, είναι διαστάσεων από 1,5X1 μέχρι 2.5X1,3 mm. και ζυγίζουν 0,9mg ο καθένας. Ο σπόρος περιλαμβάνει ενδοσπέρμιο και έμβρυο. Το ενδοσπέρμιο , στον ώριμο σπόρο , είναι πολύ ανεπτυγμένο, καταλαμβάνοντας το μεγαλύτερο τμήμα και έχει χρώμα κίτρινο.(Παλούκης-Ντινόπουλος:27-28)

### **ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΚΤΙΝΙΔΕΩΝΑ**

#### **Προϋποθέσεις εγκατάστασης:**

Πριν από την εγκατάσταση της φυτείας είναι απαραίτητη μια προσεκτική μελέτη όλων εκείνων των παραγόντων που μπορούν να επηρεάσουν αποφασιστικά την οικονομική εξέλιξη της.

Σήμερα, ύστερα από πολλά χρόνια καλλιέργειας της ακτινιδιάς σε πολλές περιοχές της χώρας αλλά και γειτονικών χωρών , μπορούμε να καθορίσουμε με βεβαιότητα όλα αυτά τα οικολογικά στοιχεία που οριοθετούν την επέκταση της καλλιέργειας. Η οριοθέτηση αυτή έχει πολύ μεγάλη σημασία για το οικονομικό μέλλον της καλλιέργειας ιδιαίτερα δε μάλιστα μετά την αναμενόμενη υπερπαραγωγή της προσεχούς δεκαετίας λόγω της ραγδαίας εξάπλωσης του είδους σε όλες σχεδόν τις χώρες του κόσμου.

Προκειμένου λοιπόν να αποφευχθούν δυσάρεστες καταστάσεις επιβάλλεται να περιορισθεί η καλλιέργεια της στις πιο ευνοϊκές περιοχές δηλαδή σε εκείνες που εξασφαλίζουν υψηλή παραγωγή και ανώτερη ποιότητα.

#### **➤ ΚΛΙΜΑ**

Σε γενικές γραμμές η ακτινιδιά απαιτεί κλίμα με ήπιο χειμώνα και ζεστό, υγρό καλοκαίρι. Συγκρίνοντας όμως το περιβάλλον καταγωγής της με εκείνο της καλλιέργειας της διαπιστώνουμε ότι η ακτινιδιά έχει επεκταθεί σε περιοχές λιγότερες ευνοϊκές στις οποίες ωστόσο εξακολουθεί να συμπεριφέρεται εξίσου καλά.

Μπορούμε να ισχυρισθούμε από άποψη προσαρμογής ότι ξεπερνά τη ζώνη των εσπεριδοειδών και ακολουθεί την καλλιέργεια της ροδακινιάς με την οποία μοιάζει πάρα πολύ τόσο στις εδαφικές όσο και στις κλιματικές απαιτήσεις.

Ειδικότερα τα στοιχεία του κλίματος που πρέπει ιδιαίτερω να εκτιμώνται πριν την εγκατάσταση ακτινιδιοφυτείας είναι τα ακόλουθα :

### **1) Θερμοκρασία**

Η ακτινιδιά είναι πολύ πιο ευαίσθητη στους ανοιξιάτικους παγετούς οι οποίοι μπορούν να ζημιώσουν τη βλάστηση και να εκμηδενίσουν την παραγωγή, δεν πρέπει να αποφεύγονται μόνο οι θύλακες όψιμων παγετών ( εσωτερικά κοιλάδων-πεδιάδων) αλλά και οι περιοχές που ευνοούν την πρόωμη έναρξη της βλάστησης. Πράγματι ενώ κατά τη διάρκεια της χειμερινής διάπαυσης η ακτινιδιά ανέχεται θερμοκρασίες μέχρι  $-14^{\circ}$ ,  $-15^{\circ}$  C χωρίς σοβαρές ζημιές είναι πολύ ευαίσθητη αμέσως μετά την έναρξη κυκλοφορίας των χυμών και την εκπτυξή των οφθαλμών. Θερμοκρασίες  $-2^{\circ}$ ,  $-3^{\circ}$  C αυτή την περίοδο προκαλούν σημαντικές ζημιές στην ετήσια βλάστηση ενώ θερμοκρασίες  $-6^{\circ}$ ,  $-7^{\circ}$  C έστω για λίγες ώρες θέτουν σε κίνδυνο όλο το υπέργειο τμήμα του φυτού.

Όσον αφορά το ανώτερο θερμικό όριο , αυτό ενδιαφέρει περισσότερο τους πολύ ήπιους χειμώνες παρά τα πολύ ζεστά καλοκαίρια λόγω των μεγάλων απαιτήσεων του φυτού σε ψύχος για τη διακοπή του ληθάργου ( 700 ώρες τουλάχιστον κάτω των  $10^{\circ}$  C). Περιοχές επομένως με πολύ ήπιο χειμώνα πρέπει να αποφεύγονται.

Οι θερινές θερμοκρασίες αντίθετα δεν είναι και τόσο επιβλαβείς όπως δείχνουν τα αποτελέσματα της καλλιέργειας σε περιοχές που οι θερμοκρασίες ξεπερνούν τους  $40^{\circ}$ C.

### **2) Ατμοσφαιρική υγρασία**

Η ανεπαρκής ατμοσφαιρική υγρασία συνιστά ουσιώδη περιοριστικό παράγοντα επέκτασης της καλλιέργειας της ακτινιδιάς. Πράγματι το είδος αυτό έχει πολύ ανεπτυγμένη φυλλική επιφάνεια και αποβάλλει με τη διαπνοή πολύ μεγάλες ποσότητες νερού. Βέβαια όταν το φυτό επανέλθει σε κανονικές συνθήκες ατμοσφαιρικής υγρασίας ξαναβλαστάνει αλλά ήδη η ζημιά έχει επέλθει , οι καρποί είναι μικρότερου μεγέθους, μικρότερου βάρους και υστερούν ποιοτικά. Η κανονική εξάλλου ατμοσφαιρική υγρασία είναι βασικής σημασίας για τη βλαστική δραστηριότητα του φυτού. Έτσι μόλις η τιμή της πέσει κάτω από 50% η ημερήσια επιμήκυνση των βλαστών συνήθως μηδενίζεται. Η αντιμετώπιση των δυσμενών αυτών επιδράσεων που για τη χώρα μας είναι βασικής σημασίας λόγω των ξηροθερμικών συνθηκών των θερινών μηνών, μπορεί να επιτευχθεί μόνο μέσω ενός

κατάλληλου δικτύου άρδευσης που θα καλύπτει και την έλλειψη σχετικής ατμοσφαιρικής υγρασίας.

### **3) Άνεμος**

Οι ανεμόπληκτες περιοχές είναι ακατάλληλες για την καλλιέργεια της ακτινιδιάς. Ιδιαίτερα οι περιοχές που μαστίζονται από θερμούς και ξηρούς εαρινοθερινούς ανέμους (λίβας) πρέπει να αποκλείονται τελείως από την καλλιέργεια του είδους γιατί προκαλούνται αφυδατώσεις και ξηράνσεις των βλαστών των φύλλων και των αναπαραγωγικών οργάνων (νέκρωση των στύλων). Ζημιογόνοι είναι επίσης και οι θαλασσινοί άνεμοι που συμπαρασύρουν σταγονίδια αλμυρού ύδατος και προκαλούν νεκρώσεις σε διάφορα όργανα του φυτού. Σημειώνεται τέλος ότι η ακτινιδιά είναι ευαίσθητη ακόμη και σε μέτριας έντασης ανέμους που ζημιώνουν τα φυτά με σπασίματα ,τραυματισμούς ή και αποκολλήσεις ολόκληρων βλαστών. Το πρόβλημα των ανέμων μπορεί να αντιμετωπισθεί σε πολλές περιπτώσεις επιτυχώς με ανεμοθραύστες.

### **4) Βροχοπτώσεις**

Η ποσότητα και η κατανομή των βροχοπτώσεων δεν συνιστά περιοριστικό παράγοντα εγκατάστασης ακτινιδιοφυτείας από τη στιγμή που θα υπάρχει πηγή ύδατος επαρκούς παροχής. Οι βροχοπτώσεις όμως που συμβαίνουν κατά την διάρκεια της άνθησης είναι εξαιρετικά ζημιογόνες (εμποδίζουν την επικονίαση) και πρέπει να λαμβάνεται σοβαρά υπόψη η ένταση ,η διάρκεια και κυρίως η συχνότητα εμφάνισης τους κατά την κρίσιμη αυτή περίοδο.

## **➤ ΕΛΑΦΟΣ**

Για την καλλιέργεια της ακτινιδιάς ο πιο περιοριστικός εδαφικός παράγοντας είναι το συμπαγές έδαφος ή η παρουσία αδιαπέρατου υποστρώματος που εμποδίζει την καλή αποστράγγιση και προκαλεί ασφυξία των ριζών. Μεγάλη σημασία επομένως πρέπει να δίνεται στην εξέταση του εδάφους που πρέπει να είναι βαθύ , επαρκώς εφοδιασμένο με οργανική ουσία και καλά αποστραγγιζόμενο. Η ακτινιδιά όμως αναπτύσσεται εξίσου καλά και σε ελαφρά αμμώδη ή χαλικώδη εδάφη αρκεί να αρδεύεται και να λιπαίνεται σωστά. Ως προς την αντίδραση του εδάφους είναι προτιμότερο να είναι ελαφρά όξινη μέχρι ουδέτερη άλλα σε καμία περίπτωση ανώτερη του pH 7,4. Σε γενικές γραμμές τα καλύτερα εδάφη για την καλλιέργεια της ακτινιδιάς είναι τα πηλοαμμώδη η αμμοπηλώδη, στραγγερά, βαθειά , γόνιμα, δροσερά χωρίς ενεργό ασβέστιο και με pH 6,0-7,0.

Σε περίπτωση ύπαρξης αδιαπέρατου υποστρώματος επιβάλλεται, όπου είναι δυνατόν, η θραύση του με υπεδαφοκαλλιεργητή . Επίσης αν το έδαφος συγκρατεί υπερβολική υγρασία πριν από οποιαδήποτε άλλη ενέργεια χρειάζεται σχεδιασμός και εγκατάσταση κατάλληλου στραγγιστικού δικτύου.

Η κλίση τέλος του εδάφους δεν φαίνεται να παίζει ουσιαστικό ρόλο αρκεί οι υπόλοιποι παράγοντες να είναι σωστοί ( pH, περατότητα, έκθεση κ.λ.π)

#### ➤ **Η ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΠΟΥ ΠΡΟΗΓΗΘΗΚΕ**

Οι ετήσιες καλλιέργειες (σιτηρά, σκαλιστικά) ή οι πολυετής ποώδεις ( μηδική, τριφύλλια) αποτελούν άριστο προηγούμενο για την ακτινιδιά. Αν το έδαφος είναι σκεπασμένο με ποώδη βλάστηση πρέπει, έξι τουλάχιστον μήνες νωρίτερα , να αναστραφεί για να αποσυντεθεί η φυτομάζα.

Η εγκατάσταση ακτινιδιοφυτείας αμέσως μετά από εκρίζωση ξυλώδων φυτών πρέπει να αποφεύγεται λόγω του κινδύνου ανάπτυξης ασθενειών του ριζικού συστήματος ( Armillaria, Phytophthora). Σε μια τέτοια συνίσταται η εφαρμογή ετήσιων καλλιεργειών για ένα τουλάχιστον χρόνο πριν την εγκατάσταση της φυτείας ή η απολύμανση του εδάφους ( τουλάχιστον στις θέσεις φύτευσης), με κατάλληλο απολυμαντικό (Δημουλάς:113-117).

## **ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΦΥΤΕΙΑ**

### **Προετοιμασία εδάφους:**

Αμέσως μετά την αναστροφή της υπάρχουσας καλλιέργειας κατά το καλοκαίρι συνίσταται η υπεδαφοκαλλιεργεία του εδάφους με τη χρησιμοποίηση υπεδαφοκαλλιεργητή. Η εργασία αυτή που αναμοχλεύει και διασπά τους ορίζοντες του υπεδάφους , βελτιώνει πάρα πολύ τις φυσικές ιδιότητες του εδάφους και ευνοεί την ταχύτερη ανάπτυξη των δενδρυλλίων χωρίς παράλληλα να φέρνει άγονο χόμα στην επιφάνεια. Βαθεία άροση συνίσταται μόνο στην περίπτωση ύπαρξης πολυετών βαθύριζων ζιζανίων ( αγριάδα , βέλιουρας κ.λ.π). Στις περιπτώσεις που το έδαφος συγκρατεί περίσσεια υγρασίας ή είναι αβαθές με αδιαπέρατο υπόστρωμα , τότε είναι απαραίτητο να γίνει υποστράγγιση ολική η μερική είτε αν αυτό είναι ανέφικτο να

αποκλεισθεί η φύτευση της ακτινιδιάς γιατί σε τέτοιο έδαφος παρουσιάζεται αυξημένο ποσοστό θανάτων των φυτών από ασφυξία. Η επόμενη απαραίτητη ενέργεια είναι η ισοπέδωση του αγροτεμαχίου ώστε να διευκολύνεται τόσο η ομοιόμορφη κατανομή του νερού των βροχοπτώσεων και των αρδεύσεων σε όλη την επιφάνεια του όσο και η απορροή των πλεοναζόντων ποσοτήτων.

Τέλος κατά τη διάρκεια του φθινοπώρου γίνεται μια κοινή άροση ( 25-30 εκατοστά βάθους) με την οποία ενσωματώνονται η κοπριά και τα ανόργανα λιπάσματα της βασικής λίπανσης (Δημουλάς:118).

### **Εποχή φύτευσης:**

Η φύτευση των φυτών στην οριστική τους θέση μπορεί να γίνει από το φθινόπωρο , μετά την πτώση των φύλλων , μέχρι την άνοιξη , λίγο πριν αφυπνισθούν τα φυτά από τη χειμερία νάρκη . Σε γενικές γραμμές η πρόιμη φύτευση κατά το φθινόπωρο πλεονεκτεί γιατί ευνοεί την προσαρμογή του φυτού στο νέο του περιβάλλον και την ταχεία έκπτυξη νέων ριζιδίων κατά την επόμενη άνοιξη (Δημουλάς:121).

### **Υποστύλωση- Μόνιμος εξοπλισμός:**

Η ακτινιδιά αναπτύσσεται με τον ίδιο τρόπο όπως το αμπέλι. Αναπτύσσει πολλές κληματίδες οι οποίες ξεπερνούν τα 4 μέτρα σε μήκος από τα πρώτα έτη της ηλικίας τους. Γενικά, αποκτά εγκαίρως πλούσια και ζωνή βλάστηση και για αυτό απαιτείται ισχυρός εξοπλισμός για την συγκράτηση του βάρους του φυτού και της αναμενόμενης παραγωγής , η οποία υπολογίζεται πάνω από 2,5 τόνους ανά στρέμμα. Ο μόνιμος αυτός εξοπλισμός

| Διαμέτρημα (No) | Διάμετρος σε χιλ./στά | Μήκος σε μέτρα/κιλό |
|-----------------|-----------------------|---------------------|
| 18              | 3,4                   | 14,0                |
| 19              | 3,9                   | 11,0                |
| 20              | 4,4                   | 8,4                 |
| 21              | 4,9                   | 6,9                 |
| 22              | 5,4                   | 5,6                 |
| 23              | 5,9                   | 4,7                 |
| 24              | 6,4                   | 4,0                 |

*Εικόνα 1:Χαρακτηριστικά συρμάτων υποστύλωσης.*

( πάσσαλοι, σύρματα κ.τ.λ.) πρέπει να περατώνεται εγκαίρως ,προτιμότερο πριν την αρχική εγκατάσταση των φυτών και πάντως όχι αργότερα από το πρώτο έτος της φύτευσης τους .Οι πάσσαλοι μπορεί να είναι τσιμεντένιοι, σιδερένιοι ή ξύλινοι . Πρέπει οπωσδήποτε να είναι ανθεκτικοί για να μπορούν να σηκώνουν το βάρος της ακτινιδιάς με όλη τη φυλλομάζα και την καρποφορία. Για τον ίδιο λόγο τα σύρματα

πρέπει να είναι αρκετά ανθεκτικά. Οι ακραίοι πάσσαλοι γίνονται συνήθως τσιμεντένιοι , όπως είναι και τα πέδιλα της βάσης τους , και στηρίζονται με αντηρίδες, οι οποίες σταθεροποιούνται επίσης με τσιμέντο. Έχουν δε το ίδιο ύψος από την επιφάνεια του εδάφους με τους άλλους , μεσαίους πασσάλους αλλά το πάχος τους είναι μεγαλύτερο. Για καλύτερη στερέωση οι ακραίοι πάσσαλοι τοποθετούνται με κλίση προς τα έξω με γωνία 30° από την κατακόρυφο (Παλούκης-Ντινόπουλος:118-119)

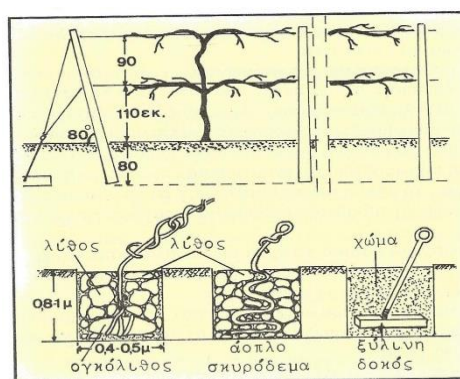
### Σχήματα διαμόρφωσης:

#### ➤ Μονοσύρματο κορδόνι

Στη διαμόρφωση μονοσύρματο κορδόνι, υπάρχει ένα μόνο σύρμα σε ύψος από το έδαφος 1,80 m για τα θηλυκά φυτά και 2,30 m για τα αρσενικά φυτά. Η κορυφή του βλαστού ( μελλοντικός κορμός ) οδηγείται στο σύρμα κατακόρυφα και στο ύψος αυτό κλαδεύεται. Επιλέγονται δύο εκπυσσόμενοι βλαστοί, οι πιο κατάλληλοι και οδηγούνται στο σύρμα , ο ένας προς τα δεξιά και ο άλλος προς τα αριστερά.(Παλούκης-Ντινόπουλος:122-123) Το μονοσύρματο κορδόνι δίνει τις μικρότερες αποδόσεις ,έχει όμως τις μικρότερες απαιτήσεις σε γονιμότητα εδάφους και τις λιγότερες δαπάνες για υποστήλωση. Στην Ελλάδα η ακτινιδιά δεν διαμορφώνεται σε μονοσύρματο κορδόνι.

#### ➤ Πολυσύρματο κορδόνι ( Παλμέτα)

Το πολυσύρματο κορδόνι (παλμέτα), σε σύγκριση με το μονοσύρματο , πλεονεκτεί επειδή στηρίζει τα φυτά καλύτερα και επιτρέπει ανάπτυξη μεγαλύτερης καρποφόρου επιφάνειας. Στο σύστημα αυτό τοποθετούνται 3 ή 5 σύρματα και έτσι δημιουργούνται αντίστοιχα 3 ή 5 όροφοι. Οι πάσσαλοι έχουν ύψος 2,50 m και είναι τσιμεντένιοι ή ξύλινοι , από ξύλο καστανιάς ή άλλο κατάλληλο. Για την στήριξη των ορόφων χρησιμοποιείται σύρμα Νο 18 για τους ακραίους ορόφους και Νο 20 ( πιο χοντρό) για το μεσαίο ή μεσαίους ορόφους. Το σύστημα αυτό έχει αρκετά κλαδέματα , μεγαλύτερες αποδόσεις και υψηλές δαπάνες υποστήλωσης .Επιπλέον παρατηρείται ανομοιομορφία στους καρπούς του ανωτέρου και κατωτέρου σύρματος όταν οι



Εικόνα 1: Επάνω: Διάταξη των πασσάλων στο σύστημα διαμόρφωσης σε παλμέτα. Κάτω : Τρόποι κατασκευής αντηρίδων.

βραχίονες προέρχονται από ένα κορμό και γι αυτό συνιστώνται τα διπλόκορμα συστήματα και όχι τα μονόκορμα συστήματα. (Παλούκης-Ντινόπουλος:123-124)

### ➤ Ημικρεββατίνα

Τα ίδια ισχύουν και για την ημικρεββατίνα , όπου όμως οι καρποί είναι



*Εικόνα 1: Συστήματα διαμόρφωσης ακτινιδιάς σε ημικρεββατίνα με πέντε σύρματα στην περιοχή του Λιτοχώρου.*

ομοιόμορφοι αφού η βλάστηση φέρεται σε ένα οριζόντιο επίπεδο .Στο σύστημα αυτό επί τον πασσάλων και σε ύψος 2,50 μαπό το έδαφος στερεώνεται κάθετα προς τη γραμμή φύτευσης οριζόντια δοκός μήκους 1,80- 2 m επί της οποίας προσδένονται συνήθως 5 σύρματα , τοποθετούμενα

πάντοτε παράλληλα. Το υψηλότερο σύρμα είναι Νο 18 , το μεσαίο Νο 20 και

το χαμηλότερο Νο 18 . Αυτά τοποθετούνται σε αποστάσεις μεταξύ τους 50 cm περίπου. Χαμηλότερα , κοντά στο έδαφος , τοποθετείται ένα ακόμη σύρμα μικρότερης διαμέτρου για την στήριξη του σωλήνα άρδευσης. Στην ημικρεββατίνα οι βλαστοί δένονται δεξιά και αριστερά των συρμάτων .(παλουκης 126) Το μειονέκτημα του συστήματος αυτού είναι , ότι δεν μπορούμε να εφαρμόσουμε το μακρύ κλάδεμα ( μακροκλάδι) καθώς και ότι έχουμε περιορισμό στον αριθμό των βλαστών που αφήνουμε κατά το κλάδεμα.

### ➤ Κρεββατίνα

Η κρεββατίνα είναι το πιο εντατικό σύστημα σήμερα με τις μεγαλύτερες αποδόσεις σε καρπό. Σ' αυτή τη διαμόρφωση της ακτινιδιάς, υπάρχει ένα σύστημα οροφής που σχηματίζεται από σύρματα γαλβανιζέ, Νο 16,18,20 και 22. Τα σύρματα αυτά βρίσκονται σε δύο σειρές διασταυρούμενες εγκάρσια , ώστε να σχηματίζεται ένα δικτυωτό. Σε κάθε σειρά , τα σύρματα είναι



*Εικόνα 2: Ακτινιδιά διαμορφωμένη σε κρεββατίνα στην περιοχή Λιτοχώρου.*

παράλληλα και απέχουν το ένα από το άλλο 60-90 cm. Η οροφή αυτή στηρίζεται σε πασσάλους που έχουν ύψος 2 m περίπου και τοποθετούνται σε αποστάσεις συνήθως 4X4 m. Στην οροφή οι πάσσαλοι συνδέονται μεταξύ τους με σιδηρόκοκκους, για την καλύτερη στερέωση της όλης κρεββατίνας. Τα φυτά εγκαθίστανται στη βάση των πασσάλων και διαμορφώνονται με έναν κορμό ( μονόκορμη κρεββατίνα), που αφήνεται να φτάσει στην οροφή. Το μεγαλύτερο πλεονέκτημα της κρεββατίνας είναι ότι ο παραγωγός μπορεί να εκμεταλλευτεί όλο το χώρο γύρω από το φυτό αφήνοντας βλαστούς μεγάλου μήκους σε σχήμα βεντάλιας ή ψαροκόκαλου.(Παλούκης-Ντινόπουλος:126)

#### **Άλλα συστήματα διαμόρφωσης :**

Στα συστήματα διαμόρφωσης που έχουν αναφερθεί η πυκνότητα φύτευσης είναι περίπου 40-50 δένδρα το στρέμμα. Τελευταία υπάρχει η τάση της αύξησης της πυκνότητας στα 60-70 δένδρα ανά στρέμμα και σε μερικές περιπτώσεις αναφέρθηκαν έως 150 δένδρα ανά στρέμμα. Για την εξασφάλιση καλύτερου φωτισμού στα φυτά έχει δοκιμασθεί στην Καλιφόρνια η διαμόρφωση σε T ή V. Από την Καλιφόρνια έχει προταθεί η διαμόρφωση των φυτών σε σχήμα V . Σύμφωνα με έρευνες σε οπωρώνες όπου οι ακτινιδιές έχουν διαμορφωθεί σε σχήμα V , μόνο το 1% των καρπών έχουν ζημιωθεί από τον αέρα, αντίθετα όταν η ακτινιδιά έχει διαμορφωθεί σε ημικρεββατίνα οι καρποφόροι βλαστοί έχουν ζημιωθεί κατά 25%. Τέλος στη Νέα Ζηλανδία έχει γίνει προσπάθεια να βελτιωθεί η γονιμοποίηση των θηλυκών ανθέων με τροποποιήσεις σε σχήματα διαμόρφωσης. Για το σκοπό αυτό συνιστάται τα αρσενικά να διαμορφώνονται πάνω στις γραμμές των θηλυκών φυτών και κάθετα προς αυτές δημιουργώντας ένα είδος ασπίδας η αναλογία αρσενικών-θηλυκών σε όλα τα σχήματα είναι από 1 προς 4 έως 1 προς 6. Δύο καινούργια συστήματα διαμόρφωσης στην Αμερική είναι σε T και σε Y για καλύτερο φωτισμό.

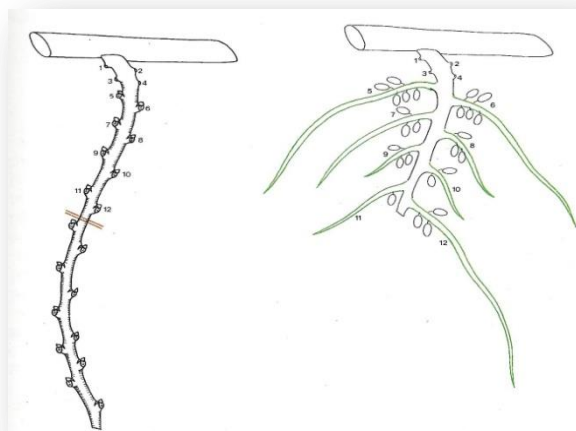
#### **Κλαδεύματα Διαμόρφωσης και Καρποφορίας:**

Το κλάδευμα διαμόρφωσης στην ακτινιδιά συμπληρώνεται σε 3-4 έτη και έχει μεγάλη σημασία γιατί η ακτινιδιά έχει παραγωγική ζωή 40-50 χρόνια. Το κλάδευμα καρποφορίας έχει σκοπό να εξασφαλίζει κάθε χρόνο υψηλές αποδόσεις.



Διακρίνεται σε:

- χειμερινό κλάδεμα και
- θερινό κλάδεμα



Εικόνα 1: Σχηματική παράσταση εξέλιξης ετήσιας κληματίδας που υπέστη μακρύ κλάδεμα.

Οι καρποί παράγονται σε βλαστούς της τρέχουσας βλάστησης που προέρχονται από ξύλο ενός έτους. Οι βλαστοί που προέρχονται από παλαιότερο ξύλο δεν δίνουν καρπό το πρώτο έτος, αλλά καρποφόρους βλαστούς που θα δώσουν καρπό τον επόμενο χρόνο. Οι καρποί παράγονται στους 3-5 οφθαλμούς της τρέχουσας βλάστησης.

Ο σκοπός του χειμερινού κλαδεύματος είναι να μειωθεί το μήκος των βλαστών που καρποφόρησαν για να διατηρηθεί η παραγωγή κοντά στο κεντρικό στέλεχος. Συνήθως οι καρποφόροι βλαστοί στις ποικιλίες Hayward και Τσεχελίδη είναι στα 8-12 μάτια. Το θερινό κλάδεμα καρποφορίας έχει σκοπό να βελτιώσει τον αερισμό και τον φωτισμό της φυτείας και να περιορίσει την βλάστηση που λόγω της υπερβολικής της ζωηρότητας ανταγωνίζεται τους καρπούς. Στα αρσενικά φυτά το χειμερινό και το θερινό κλάδεμα είναι απαραίτητα και αποσκοπούν στην εξασφάλιση παρατεταμένης και ζωηρής άνθησης. Για πρόωμη άνθηση των αρσενικών ποικιλιών είναι απαραίτητο να γίνεται αυστηρό κλάδεμα μόλις τελειώσει η άνθηση τους.

#### **ΚΛΑΔΕΥΜΑ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΚΑΙ ΚΑΡΠΟΦΟΡΙΑΣ ΣΕ :**

##### **1) Μονοσύρματο κορδόνι – Παλμέτα (154-155 ακτινίδια )**

**Πρώτο έτος:** Ο πιο εύρωστος βλαστός προσδένεται σε αρκετά σημεία του στο καλάμι στήριξης, για να αποκτήσει η ακτινιδιά ίσιο κορμό και κατευθύνεται προς το υψηλότερο σύρμα. Αν δεν υπάρχει εύρωστος βλαστός, ο υπάρχων βλαστός κλαδεύεται χαμηλά, στα 10-15 εκατοστά από το έδαφος και στα εμβολιασμένα

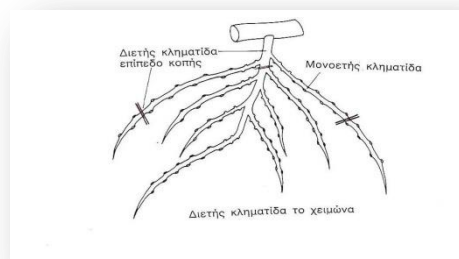
δενδρύλλια λίγο πιο πάνω από το σημείο του εμβολιασμού για να δώσει νέο εύρωστο βλαστό. Όλοι οι υπόλοιποι βλαστοί αφαιρούνται.

**Δεύτερο έτος:** Όσοι εύρωστοι βλαστοί προέρχονται από τον κορμό και βρίσκονται στο κατάλληλο ύψος, επιλέγονται και διατηρούνται για την απόκτηση βραχιόνων. Οι βλαστοί αυτοί λυγίζονται και οριζοντιώνονται, προσδεμένοι στα σύρματα, για το σχηματισμό των μόνιμων βραχιόνων των διαφόρων οροφών. Οι υπόλοιποι ατροφικοί ή αδύνατοι, καθώς και όσοι προέρχονται από τη βάση του φυτού, αφαιρούνται. Όταν τα φυτά είναι ικανοποιητικής ανάπτυξης, από τους βραχίονες εκπτύσσονται νέοι βλαστοί, οι οποίοι θα αποτελέσουν τις ημιμόνιμες καρποφόρες κεφαλές, που διατηρούνται 3-4 έτη. Οι βλαστοί αυτοί κλαδεύονται στους 7-8 οφθαλμούς ( ποικιλία Hayward).

**Τρίτο έτος:** κορυφολογούνται οι καρποφόροι βλαστοί στους 7-8 οφθαλμούς μετά τον τελευταίο καρπό. Το χειμερινό κλάδεμα που γίνεται την 3<sup>η</sup> περίοδο διαμόρφωσης είναι ίδιο με αυτό που γίνεται στα επόμενα χρόνια. Αντικαθιστώνται οι κεφαλές που καρποφόρησαν για τρία χρόνια, κλαδεύονται οι αντικαταστατές στους δύο οφθαλμούς ή στους 3-4 στην περίπτωση παγετών την άνοιξη.

## 2) Πολυσύρματο κορδόνι-Παλμέτα

➤ **πρώτο έτος:** Το φυτό κατευθύνεται (ο πιο ζωνρός βλαστός) στο υψηλότερο σημείο του σύρματος. Όταν ο κορμός ξεπεράσει το σύρμα, κλαδεύεται χαμηλότερα από το σύρμα 10-15 εκατοστά.



Εικόνα 1: Διετής κληματίδα τον χειμώνα.

➤ **δεύτερο έτος:** Οι βλαστοί που βρίσκονται στο υψηλότερο σημείο, ξαπλώνονται στα σύρματα για τον σχηματισμό των μόνιμων βραχιόνων, των διαφορών πατωμάτων. Από τους βραχίονες εκπτύσσονται οι βλαστοί οι οποίοι θα



Εικόνα 2: Η κληματίδα την ίδια εποχή μετά το κλάδεμα.

αποτελέσουν τις ημιμόνιμες καρποφόρες κεφαλές που διατηρούνται για 3-4 χρόνια. Οι βλαστοί αυτοί κλαδεύονται στους 7-8 οφθαλμούς.

➤ **τρίτο έτος:** κορυφολογούνται οι καρποφόροι βλαστοί στους 7-8 οφθαλμούς μετά τον τελευταίο καρπό. Το χειμερινό κλάδεμα που γίνεται την 3<sup>η</sup> περίοδο διαμόρφωσης είναι ίδιο με αυτό που γίνεται στα επόμενα χρόνια.



Εικόνα3: Η ίδια κληματίδα το επόμενο καλοκαίρι.

Αντικαθιστώνται οι κεφαλές

που καρποφόρησαν για τρία χρόνια, κλαδεύονται οι αντικαταστατές στους δύο οφθαλμούς ή στους 3-4 στην περίπτωση παγετών την άνοιξη.

### 3) Ημικρεββατίνα

Έχουμε δύο συστήματα ημικρεββατίνας.

#### **A) Το οριζόντιο T**

**Πρώτο έτος:** Στην πρώτη περίπτωση, δηλαδή στο οριζόντιο T, ο εύρωστος βλαστός οδηγείται στο κεντρικό σύρμα και όταν το ξεπεράσει κόβεται 10-15 εκατοστά χαμηλότερα.

**Δεύτερο έτος:** Συμπληρώνεται ο αριθμός των βραχιόνων και οι υπόλοιποι αφαιρούνται, όσοι βλαστοί εκφύονται από τους βραχίονες κλαδεύονται στα 1,20-1,50 m και δένονται στα ακραία σύρματα του οριζοντίου T. Αυτοί θα αποτελέσουν τις ημιμόνιμες καρποφόρες κεφαλές. Οι ημιμόνιμες κεφαλές θα πρέπει να απέχουν μεταξύ τους 30-40 εκατοστά.

**Τρίτο έτος:** Στην περίοδο αυτή καθώς και στις επόμενες κορυφολογούνται οι καρποφόροι και οι βλαστοφόροι αντικατάστασης, ενώ οι υπόλοιποι αφαιρούνται.

#### **B) Το ανεστραμμένο σε σχήμα τόξο προς τα κάτω.**

Το δεύτερο αυτό σύστημα διαμόρφωσης στην ημικρεββατίνα άρχισε να εφαρμόζεται από πάρα πολλούς ακτινιδιοπαραγωγούς αφού έχει τρομερά πλεονεκτήματα.

α) Δίνει μεγάλες αποδόσεις

β) Αφήνουμε μεγάλους βλαστούς οι οποίοι κρέμονται προς τα κάτω

γ) Δίνουν ομοιόμορφους και μεγάλους καρπούς

δ) Μεταξύ των σειρών δημιουργείται κενό οπότε έχουμε και αρκετό φωτισμό και αυτό είναι μεγάλο πλεονέκτημα γιατί οι καρποί που στερούνται φωτισμό δεν μεγαλώνουν αλλά παραμένουν μικροί.

ε) Διευκολύνονται οι καλλιεργητικές φροντίδες (κόψιμο χόρτου, ψεκάσμοι, μεταφορά του καρπού) εκτός του χωραφιού.

#### 4) Κρεββατίνα

Στην κρεββατίνα υπάρχει ένα σύστημα συρμάτινης οροφής που σχηματίζεται από παράλληλα σύρματα γαλβανιζέ Νο 18 ή 19, σε αποστάσεις 40-50 εκατοστά κατά μήκος των γραμμών. Η οροφή στηρίζεται σε παράλληλες σειρές από πασσάλους σε αποστάσεις

**α)** 4 μέτρων μεταξύ των σειρών και 4 μέτρων επί των γραμμών,

**β)** 3,5 μέτρων μεταξύ των και σειρών 3,5 επί των γραμμών,

**γ)** 4 μέτρων μεταξύ των και σειρών 5 επί των γραμμών,

**δ)** 2,5 μέτρων μεταξύ των και σειρών 4-5 επί των γραμμών.

Τα φυτά φυτεύονται μεταξύ των δυο πασσάλων επί της γραμμής στο μέσο της απόστασης.

**Πρώτο έτος:** Ο πιο ζωντανός βλαστός φέρεται στην οροφή της κρεββατίνας που βρίσκεται σε 1,90 -2,20 μέτρα από το έδαφος ( καθώς και ένας δεύτερος όταν η κρεββατίνα είναι δίκορμη). Όταν οι κορμοί φτάσουν στην οροφή της κρεββατίνας δένεται ο ένας από το ένα μέρος και ο άλλος από το άλλο μέρος ( δεξιά – αριστερά) ενώ οι υπόλοιποι βλαστοί αφαιρούνται.

**Δεύτερο έτος:** Συμπληρώνεται το ζεύγος των βραχιόνων ,αν αυτό δεν είχε γίνει την προηγούμενη περίοδο κατευθύνουμε προς την οροφή ένα βλαστό που προέρχεται από τη βάση του φυτού ενώ οι υπόλοιποι αφαιρούνται. Όσοι βλαστοί προέρχονται από βραχίονες ξαπλώνονται στην οροφή ομοιόμορφα κατανεμημένοι ώστε να καλύψουν όλο το χώρο, ενώ μερικοί κατευθύνονται έτσι ώστε να δημιουργούν τους βλαστούς δεύτερης τάξεως. Το χειμώνα κλαδεύονται οι βλαστοί πάνω στους βραχίονες και δένονται όσοι μένουν ελεύθεροι .

**Τρίτο έτος:** Το καλοκαίρι του τρίτου έτους καθώς και για τα επόμενα χρόνια οι καρποφόροι βλαστοί κλαδεύονται στους 10-14 οφθαλμούς (μακροκλάδι) ενώ οι βλαστοί που έχουν καρπίσει και έχουν μέγεθος 1,5-1,8 μέτρα κορυφολογούνται στην άκρη του βλαστού. Τον χειμώνα (όπως και για τα επόμενα έτη ) ανανεώνονται οι καρποφόρες κεφαλές με τους βλαστούς αντικατάστασης που έχουν αφηθεί από το καλοκαίρι. Τα θερινά κλαδεύματα στην κρεββατίνα πρέπει να γίνονται με μεγάλη προσοχή και επιμέλεια.

## ΑΡΑΙΩΜΑ ΚΑΡΠΙΩΝ

Η εργασία αυτή αποσκοπεί στην δημιουργία καρπών με μεγαλύτερο, εμπορεύσιμο μέγεθος. Το αραίωμα γίνεται στις ποικιλίες Hayward και στους κλώνους ίδιας ποικιλίας Τσεχελίδη.

Το αραίωμα γίνεται σε δύο περιόδους:

- στο στάδιο του μπουμπουκιού, περίπου τέλη Απριλίου με αρχές Μαΐου και οπωσδήποτε πριν ανοίξουν τα άνθη.
- 15 έως 20 μέρες μετά το πρώτο αραίωμα όταν σχηματιστεί το καρπίδιο.

Στα στάδια αυτά, αφαιρούμε από κάθε θέση που έχουμε έκπτυξη ανθέων τα δύο ακραία μπουμπούκια και διατηρούμε το μεσαίο. Στο στάδιο αυτό, το μπουμπούκι που θα κρατήσουμε πρέπει να έχει σχήμα οβάλ γιατί αλλιώς το καρπίδιο που θα βγει θα είναι "πλακέ" ή "πεταλούδα" (μη εμπορεύσιμα). Σε κάθε καρποφόρο βλαστό αφήνουμε από 3-5 καρπούς, ανάλογα με την κατάσταση του φυτού και την γονιμότητα του εδάφους.

## ΧΑΡΑΓΗ – ΚΛΑΔΕΥΜΑ

Στην Νέα Ζηλανδία έχουν γίνει πειράματα προκειμένου να εξετασθεί η επίδραση της χαραγής στην τρέχουσα και στην καρποφορία του επόμενου έτους. Από τα μέχρι στιγμής αποτελέσματα έχει βρεθεί ότι:

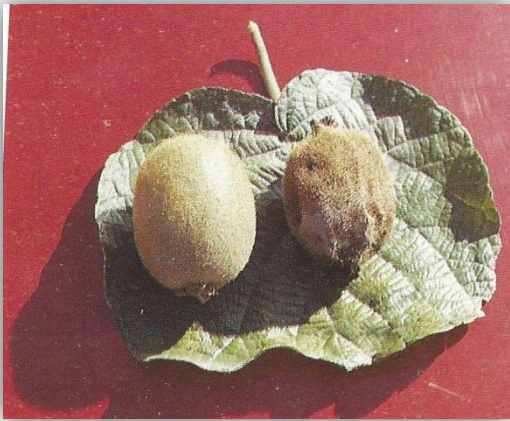
- η χαραγή στα φυτά 3-4 ετών αποτελεί έναν ασφαλή και αποτελεσματικό τρόπο για την εξασφάλιση πρωιμότερης και μεγαλύτερης σοδειάς.
- η χαραγή πρέπει να γίνεται κατά το τέλος Φεβρουαρίου με αρχές Μαρτίου σε βλαστούς διαμέτρου μικρότερης του 1,5 εκατοστού και να αφαιρείται λωρίδα πάχους 3-4 εκατοστά.

## ΦΥΤΟΠΑΘΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΑΚΤΙΝΙΔΙΑΣ

- **Alternaria alternata:** Στην ακτινιδιά εμφανίζεται σε δένδρα μεγάλης ηλικίας που παρουσιάζουν προβλήματα θρέψης (ελλείψεις σίδηρου, φώσφορου, καλίου) και γενικά σε πρέμνα υπό στρες και υψηλό pH.

➤ **Stremphylium botryosum:** Παρουσιάζει συμπτώματα περίπου όπως στην Alternaria με ξήρανση περιφερειακά του φύλλου (κηλίδες), ξήρανση νεαρών δένδρων, εμφάνιση κηλίδων στους καρπούς.

➤ **Botrytis cinerea:** Οι προσβολές εντοπίζονται στα άνθη, στους βλαστούς, στις



*Εικόνα 1: Καρποί ακτινιδιάς ποικιλίας Hayward, περιοχή Κατερίνης με προσβολή από το Botrytis cinerea.*

κληματίδες, στους νεαρούς καρπούς και στους ώριμους καρπούς πριν τη συλλογή ή κατά τη διάρκεια της συντήρησης τους στα ψυγεία. Η δράση του μύκητα στα άνθη ευνοείται από



*Εικόνα2: Ελεγχόμενη καλλιέργεια Botrytis cinerea σε θρεπτικό υπόστρωμα.*

συνεχείς βροχοπτώσεις και αυξημένη υγρασία κατά την περίοδο της άνθησης. Στις έντονες προσβολές παρατηρείται

καταστροφή ολόκληρου του άνθους ενώ στις ελαφρότερες μόνο των πετάλων. Η προσβολή όμως στη δεύτερη περίπτωση μπορεί να συνεχιστεί, εφόσον οι συνθήκες είναι ευνοϊκές και μετά την καρπόδεση, με αποτέλεσμα να παρατηρείται καρπόπτωση σε μεγάλο βαθμό. Στους ώριμους καρπούς ο μύκητας εισέρχεται συνήθως από την περιοχή του ποδίσκου και προκαλεί μαλάκωμα, ελαιώδη μεταχρωματισμό, και σήψη της σάρκας ενώ αφήνει άθικτη την επιδερμίδα και τον κεντρικό άξονα του καρπού. Αρχικά η προσβολή γίνεται αντιληπτή μόνο με ψηλάφηση αλλά σε προχωρημένα στάδια η επιδερμίδα ρυτιδώνεται και καλύπτεται από ένα τεφρό μυκήλιο που πολλές φορές φέρει μαύρα σκληρώτια διαμέτρου 1-3 χιλιοστά. Στους τρυφερούς βλαστούς η προσβολή που ευνοείται από συνθήκες υψηλής ατμοσφαιρικής υγρασίας, εκδηλώνεται με την εμφάνιση γκριζόμαυρων κηλίδων στο φλοιό που συχνά περιβάλλουν περιμετρικά όλο το βλαστό και προκαλούν ξήρανση του υπεράνω τμήματος. Στις κληματίδες οι προσβολές εντοπίζονται κυρίως πάνω από τα σημεία πρόσφυσης του ποδίσκου των καρπών (μόλυνση από προσβεβλημένους καρπούς). Αρχικά τα συμπτώματα δεν είναι εμφανή. Σύντομα όμως παρατηρείται η εμφάνιση σκοτεινών καστανόχρωων

ρυτιδωμένων κηλίδων (μήκους 15-20 εκατοστά) , μαλάκωμα του φλοιού σχίσιμο της επιδερμίδας , εκροή χυμού και μερικές φορές κάλυψη της προσβεβλημένης περιοχής από τεφρό μυκήλιο (Δημουλάς:183).

➤ **4)Phytophthora- Σήψη λαιμού:** Πρόκειται για μια αρκετά συχνή και πολύ σοβαρή ασθένεια που προσβάλλει τις ρίζες ή την περιοχή του λαιμού (συνηθέστερα) και προκαλεί αλλοιώσεις και νεκρώσεις ιστών. Χαρακτηριστικό σύμπτωμα της προσβολής είναι ο υποκόκκινος μεταχρωματισμός των ιστών που βρίσκονται κάτω από το φλοιό. Αποτέλεσμα της προσβολής είναι η καθυστέρηση έκπτυξης των οφθαλμών την άνοιξη , η μικροφυλλία, η μάρανση του φυλλώματος και τέλος η ξήρανση του φυτού. Υπεύθυνα παθογόνα είναι ορισμένοι μύκητες του γένους *Phytophthora* (*P.parasitica*, *P.cactorum* και *P.cinnamoni*) (Δημουλάς:181)

➤ **5)Rhizoctonia solani:** ο μύκητας αυτός παρουσιάζει μεγάλη ανταγωνιστικότητα ως σαπρόφυτο και είναι σε θέση να ζει για μεγάλο χρονικό διάστημα στο έδαφος χωρίς παρουσία ξενιστή. Είναι πολύ διαδεδομένος και πρακτικά απαντά σε όλα τα καλλιεργούμενα εδάφη και προσβάλλει πολύ μεγάλο αριθμό φυτών ( Ψαρρός 1978)( Παλούκης-Ντινόπουλος:311)

#### ΕΝΤΟΜΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΑΚΤΙΝΙΔΙΑΣ

➤ **Metcalfa pruinosa:** Πρωτοεμφανίστηκε το 2012 στην Πρέβεζα, σε ελιές και



Εικόνα 1: Έντομο *Metcalfa pruinosa*.

εσπεριδοειδή. Είναι Ημιπτερο - Ομόπτερο της οικογένειας Flatidae. Οι προνύμφες και τα ενήλικα απομυζούν τους χυμούς των φυτών προκαλώντας συμπτώματα , όπως την πρόωρη πτώση των φύλλων και την καταστροφή οφθαλμών των φυτών. Εκτός

όμως από τα πιο πάνω άλλο ένα χαρακτηριστικό σύμπτωμα που προκαλεί το έντομο είναι και ότι η παρουσία του συνοδεύεται και απ την παραγωγή μεγάλων ποσοτήτων μελιτωμάτων πάνω στα φύλλα των φυτών, όπου αναπτύσσεται το σύμπλοκο των μυκήτων της καπνιάς. Τα προσβεβλημένα φυτά εξαιτίας της καπνιάς είναι μαυρισμένα, έχουν καχεκτική όψη και παράγουν προϊόντα υποβαθμισμένης ποιότητας. Σύμφωνα με ένα πρόγραμμα παρακολούθησης της βιολογίας του εντόμου που έγινε, έγινε εξαπόλυση του

φυσικού του εχθρού *Neodryinus typhlocybae* και καταγραφή των ξενιστών του σε πειραματικούς αγρούς ακτινιδιάς. Τα πρώτα στοιχεία δείχνουν αξιόλογη δράση του παρασιτοτοειδους εντόμου.

#### ➤ Χλώρωση

Αρχικά εκδηλώνεται με ένα μεσονεύριο κιτρίνισμα του ελάσματος των νεαρών κυρίως φύλλων, αλλά στη συνέχεια επεκτείνεται σε ολόκληρο σχεδόν το φύλλωμα του φυτού. Σε προχωρημένα στάδια τα φύλλα σχεδόν ξηραίνονται εξ ολοκλήρου. Οι καρποί των ασθενούντων φυτών δεν υστερούν σε μέγεθος αλλά είναι κατώτεροι ποιοτικά καθώς έχουν λιγότερα σάκχαρα, σχεδόν καθόλου άρωμα και εξωτερικά παρουσιάζουν συχνά νεκρώσεις και μεταχρωματισμούς. Τα αίτια της χλώρωσης δεν είναι τελείως γνωστά γιατί υπεισέρχονται πολλοί παράγοντες στην εκδήλωση του φαινομένου. Οι σπουδαιότεροι από αυτούς είναι:

- ✓ Η αυξημένη περιεκτικότητα του εδάφους σε ασβέστιο και κυρίως σε ενεργό ( πάνω από 4% ).
- ✓ Η μειωμένη περιεκτικότητα του εδάφους σε σίδηρο.
- ✓ Το υψηλό Ph.
- ✓ Η έλλειψη οργανικής ουσίας.
- ✓ Η υπερβολική συγκέντρωση καλίου στα φύλλα και
- ✓ Η εναλλαγή ασυνήθους έντασης βροχοπτώσεων με παρατεταμένη ξηρασία.

Για την αντιμετώπιση της ασθένειας συνιστώνται τα ακόλουθα:

- ✓ Διόρθωση του ph.
- ✓ Διασπορά άφθονης κόπρου και άλλων οργανικών καταλοίπων κάθε χρόνο.
- ✓ Διαφυλλικοί ψεκασμοί με υδατικό διάλυμα χηλικού σιδήρου

#### ➤ Τροφοπενία

##### Τροφοπενία Αζώτου

Η έλλειψη αζώτου εκδηλώνεται αρχικά με χαλκοκίτρινο μεταχρωματισμό των νεαρών φύλλων που προοδευτικά μεταπίπτει σε έντονο κίτρινο. Τα αναπτυγμένα φύλλα σιγά σιγά κιτρινίζουν και αυτά , οι μίσχοι τους παίρνουν χαλκοκόκκινο χρώμα.



Τα φυτά στο σύνολο τους παρουσιάζουν καχεκτική ανάπτυξη καθώς μειώνεται αισθητά η παραγωγή χλωροφύλλης.

Με εφαρμογή κανονικής λίπανσης τα συμπτώματα γρήγορα εξαφανίζονται και τα φυτά επανέρχονται σε φυσιολογική κατάσταση.

#### Τροφοπενία Φωσφόρου

Η έλλειψη φωσφόρου προκαλεί την εμφάνιση συμπτωμάτων τόσο στα φύλλα όσο και στους βλαστούς και σε ολόκληρο το φυτό. Τα φύλλα γίνονται μικρότερα του κανονικού, παίρνουν σκούρο πράσινο χρωματισμό είναι χνουδωτά και λιγότερο γυαλιστερά, το έλασμα τους κάμπτεται προς τα κάτω και πολλές φορές όλο το φύλλο συστρέφεται. Οι βλαστοί έχουν μικρότερο μήκος και αναπτύσσονται με πολύ αργό ρυθμό. Γενικά όλο το φυτό εμφανίζεται καχεκτικό και με περιορισμένη ηλιακή επιφάνεια.

#### Τροφοπενία Καλίου

Τα συμπτώματα εμφανίζονται κυρίως στα αναπτυγμένα φύλλα και αφορούν μεσονεύριες καστανόχρωμες νεκρωτικές κηλίδες που σιγά σιγά ενώνονται και



Εικόνα 1: Φύλλα ακτινιδιάς της περιοχής Ξάνθης με συμπτώματα τροφοπενίας καλίου.

καλύπτουν εκτεταμένες περιοχές του ελάσματος. Το φύλλο μοιάζει σαν καψαλισμένο, οι νεκρωτικές περιοχές παίρνουν κόκκινη απόχρωση, οι άκρες του ελάσματος συστρέφονται προς τα πάνω και τελικά όλο το φύλλο ξηραίνεται. Όταν

υπάρχει ταυτόχρονα τροφοπενία καλίου και φωσφόρου, τότε το φυτό εκδηλώνει συμπτώματα έλλειψης φωσφόρου και μόνο λίγα φύλλα του παρουσιάζουν τα συμπτώματα της έλλειψης καλίου δηλαδή τις χαρακτηριστικές νεκρωτικές κηλίδες

#### Τροφοπενία Μαγνησίου

Τα συμπτώματα της έλλειψης μαγνησίου εκδηλώνονται με κιτρινοπράσινο μεταχρωματισμό του φύλλου που σύντομα εξελίσσεται σε μεσονεύριες νεκρώσεις που είτε εμφανίζονται συμμετρικά κατά μήκος της κεντρικής νεύρωσης είτε αρχίζουν από την περιφέρεια του ελάσματος και σιγά σιγά επεκτείνονται προς το κέντρο του φύλλου. Η έλλειψη του στοιχείου προκαλεί επίσης μείωση του αριθμού και του

ολικού βάρους των καρπών κατά φυτό ενώ το μέσο βάρος του καρπού μένει ανεπηρέαστο. Για την αντιμετώπιση της ασθένειας συνίσταται η προσθήκη στο έδαφος δολομίτη και ο ψεκασμός των φυτών με κατάλληλα σκευάσματα που περιέχουν μαγνήσιο.

#### Τροφοπενία Μαγγανίου

Τα συμπτώματα της έλλειψης μαγγανίου εκδηλώνονται συνήθως σε εδάφη με ρημεγαλύτερο από 7,5 και αφορούν μεσονεύρια χλώρωση του ελάσματος των φύλλων όχι όμως τόσο έντονη όπως στην περίπτωση της έλλειψης σιδήρου.

## ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΚΑΙ ΛΙΠΑΝΣΕΙΣ ΕΤΟΥΣ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΟΥ ΛΙΤΟΧΩΡΟΥ

Νοέμβριος: Λίπανση με 0-20-0 50kg/στρ. (χρονιά παρά χρονιά). Ακολουθεί κατεργασία εδάφους με καλλιεργητή.

Δεκέμβριος: Λίπανση με 0-0-50 ή 0-0-30+10mg (πατεντκάλι) ανάλογα με τις απαιτήσεις του κάθε κτήματος.

Ιανουάριος-Φεβρουάριος : Κλάδεμα ( βασική προϋπόθεση να έχουν πέσει τα φύλλα).

Μάρτιος: Αρχές Μαρτίου :λίπανση με θειική αμμωνία (20,5-0-0) 40 kg/στρ. εφόσον τα εδάφη έχουν  $pH \geq 7$  . Αν το  $pH < 7$  λιπαίνουμε με ασβεστούχο νιτρική αμμωνία (26-0-0) 35kg/στρ. Στις 20-25 Μαρτίου : Ψεκασμός με θερινό ορυκτέλαιο (Triona) σε δοσολογία 200-250ml /100 lt νερού για καταπολέμηση της βαμβακάδας . *Απαραίτητη εφαρμογή* τέλη Μαρτίου: Υδρολίπανση με χηλικό σίδηρο σε μορφή FeEDDA (sequestrene) 50 gr/ δένδρο ( τροφοπενία σιδήρου) .Αυτή η εφαρμογή είναι αποτελεσματική σε όλους τους τύπους εδαφών. Σε περίπτωση που το  $pH < 7$  και το ενεργό ανθρακικό ασβέστιο είναι 0 μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε και θειικό σίδηρο (καραμπογιά) το χειμώνα σε δοσολογία 500 gr/ δένδρο.

Απρίλιος: Αρχές Απριλίου κάνουμε καταστροφέα μέσα στο διάδρομο για καταστροφή ζιζανίων και κλαδιών. Καθώς και ζιζανιοκτόνα με Glyphosate 36% ή Basta πάνω στις γραμμές ( η εφαρμογή αυτή θα επαναληφθεί άλλες 2-3 φορές σε όλη την καλλιεργητική περίοδο ) Δέσιμο των κλαδιών πάνω στα σύρματα με δετικό μηχανήμα ( τύπου Max Tarpenner) .

Μάιος: Εφαρμογή καταστροφέα για καταπολέμηση ζιζανίων ( γίνεται χλωρολίπανση και είναι βασική εργασία ώστε κατά την ανθοφορία να μην έχει ανθισμένα χόρτα ) .

Ιούνιος: Αρχές Ιουνίου: Υδρολίπανση με 20-20-20 100gr/δένδρο. Στις 10-20 Ιουνίου ψεκασμός με Sitofex 200cc/100lt νερό ( ορμόνη για διόγκωση του καρπού) . Μετά τις 20 Ιουνίου υδρολίπανση με 20-20-20 100 gr/δένδρο. Στις 30 Ιουνίου υδρολίπανση με 13-0-46 150gr/ δένδρο.

Ιούλιος: Αρχές Ιουλίου ψεκασμός με  $CaCl_2$  ( χλωριούχο ασβέστιο ) σε δοσολογία 500 gr / 100 lt νερό. Η εφαρμογή αυτή είναι απαραίτητη για καλή συντηρησιμότητα του καρπού.

## Β ' ΜΕΡΟΣ – ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ

## **Βοτρώτης – Ακτινίδιο: Πολλαπλή ανθεκτικότητα απομονώσεων του *Botrytis cinerea* σε μυκητοκτόνα διαφόρων χημικών ομάδων**

Ο μύκητας *Botrytis cinerea* Pers.: Fr. (teleomorph: *Botryotinia fuckeliana*), αποτελεί το σημαντικότερο περιοριστικό παράγοντα, από φυτοπαθολογικής άποψης, της καλλιέργειας ακτινιδίου [*Actinidia deliciosa* (A. Chev.) CS Liang & AR Ferguson], προκαλώντας μετασυλλεκτικές απώλειες μεγαλύτερες του 20%, ενώ υπό συνθήκες ευνοϊκές για το παθογόνο οι απώλειες μπορεί να ξεπεράσουν και το 50%. Το συγκεκριμένο φυτοπαθογόνο χαρακτηρίζεται ως «υψηλού ρίσκου», ενώ υπάρχουν αναφορές ανθεκτικότητας απομονώσεων του σε ποικίλες ομάδες μυκητοκτόνων παγκοσμίως (2 - 4). Κατά τη διάρκεια των περιόδων αποθήκευσης ακτινιδίου παρατηρούνται ασυνήθιστα υψηλά ποσοστά προσβολών τεφράς σήψης σε ακτινίδια προερχόμενα από την περιοχή της Θεσσαλονίκης, αυξάνοντας τις ανησυχίες για πιθανή ύπαρξη ανθεκτικότητας στα χρησιμοποιούμενα φυτοπροστατευτικά σκευάσματα.

Η συγκεκριμένη ερευνητική προσπάθεια πραγματοποιήθηκε στοχεύοντας α) στον προσδιορισμό των επιπέδων ευπάθειας απομονώσεων του φυτοπαθογόνου στις δραστικές ουσίες boscalid και pyraclostrobin, οι οποίες χρησιμοποιήθηκαν εκτεταμένα κατά τις τρεις τελευταίες καλλιεργητικές περιόδους, (β) στον προσδιορισμό συχνοτήτων ανθεκτικότητας σε άλλες βοτρυδιοκτόνες δραστικές ουσίες (carbendazim, iprodione, fludioxonil, fenhexamid και cyprodinil) και (γ) στον έλεγχο παρουσίας μεταλλάξεων συνδεδεμένων με φαινόμενα ανθεκτικότητας στους αναστολείς του κυτοχρώματος Qo (QoIs: μυκητοκτόνα της ομάδας των στρομπιλουρινών).

### **Υλικά – Μέθοδοι**

#### **Συλλογή φυτοπαθογόνων μυκήτων:**

Οι απομονώσεις του *B. cinerea* συλλέχθηκαν από καρπούς, τριών γεωγραφικών περιοχών καλλιέργειας ακτινιδίου, με εμφανή συμπτώματα μετασυλλεκτικής σήψης. Πιο συγκεκριμένα 43 απομονώσεις προέρχονταν από την περιοχή της Θεσσαλονίκης, στην οποία εντοπιζόταν το πρόβλημα και την τελευταία τριετία χρησιμοποιήθηκαν εκτεταμένα τα boscalid και pyraclostrobin, ενώ 10 και 23 απομονώσεις συλλέχθηκαν από την περιοχή της Βέροιας και Κατερίνης αντίστοιχα. Στις συγκεκριμένες περιοχές η αντιμετώπιση του φυτοπαθογόνου στηριζόταν σε

εφαρμογές μυκητοκτόνων ουσιών των ομάδων: anilinopyrimidines, dicarboxamides και benzimidazoles, ενώ δεν υπήρχε ιστορικό χρήσης των boscalid και pyraclostrobin.

### **Μετρήσεις ευπάθειας σε boscalid και pyraclostrobin**

Η προμήθεια καθαρών τεχνικών προϊόντων boscalid και pyraclostrobin πραγματοποιήθηκε από την κατασκευάστρια εταιρία BASFHellas (Athens, Greece). Για την παρασκευή διαλυμάτων εργασίας, η δραστική ουσία pyraclostrobin διαλύθηκε σε καθαρή ακετόνη ενώ η δραστική ουσία boscalid διαλύθηκε σε διμεθυλσουλφοξείδιο.

Οι μετρήσεις ευπάθειας στο pyraclostrobin βασίστηκαν στο ποσοστό αναστολής βλαστικότητας των κονιδίων του μύκητα (5), ενώ η μέτρηση των επιπέδων ευπάθειας στο boscalid πραγματοποιήθηκε σύμφωνα με τη μέθοδο των Stammer και Speakman (6).

### **Προσδιορισμός συχνότητας ανθεκτικότητας σε carbendazim, iprodione, fludioxonil, fenhexamid και cyprodinil**

Ο προσδιορισμός των συχνότητας ανθεκτικότητας των απομονώσεων του μύκητα στις δραστικές ουσίες cyprodinil, carbendazim, fludioxonil, fenhexamid και iprodione βασίστηκε στη χρήση διαχωριστικών συγκεντρώσεων (οι ελάχιστες συγκεντρώσεις των δραστικών ουσιών που προκαλούσαν πλήρη αναστολή μυκηλιακής ανάπτυξης στις ευπαθείς απομονώσεις, ενώ επιτρέπουν την ανάπτυξη των ανθεκτικών απομονώσεων του μύκητα). Οι δοκιμές πραγματοποιήθηκαν με βάση τα εμπορικά σκευάσματα: του cyprodinil (Chorus 50 WG, SyngentaHellas, Athens, Greece), του fenhexamid (Teldor 50 WG, BayerHellas, Athens, Greece), του fludioxonil (Medallion, 50 WP, NovartisHellas, Athens, Greece), του iprodione (Rovral 50 WP, BASFHellas) και του carbendazim (Pacarzim 50WP, PapanoikonomouAgrochemicalsS.A., Thessaloniki, Greece).

### **Ταυτοποίηση της μετάλλαξης G143A**

Για την ταυτοποίηση ύπαρξης της μετάλλαξης G143A, η οποία προσδίδει ανθεκτικότητα στους αναστολείς του κυτοχρώματος Qo (QoIs), πραγματοποιήθηκε η αλυσιδωτή αντίδραση της πολυμεράσης (PCR) με χρήση του εξειδικευμένου ζεύγους εκκινητών BcAR-F και BcAR-R (3).

### **Επεξεργασία δεδομένων**

Οι EC50 τιμές της κάθε απομόνωσης του μύκητα υπολογίστηκαν με βάση την αναστολή βλαστικότητας κονιδίων και με την αναστολή μυκηλιακής ανάπτυξης για pyraclostrobin και boscalid, αντίστοιχα, με τη βοήθεια του στατιστικού πακέτου SAS (JMP, SASInstitute, Cary, NC).

### **Αποτελέσματα**

#### **Μετρήσεις ευπάθειας σε boscalid και pyraclostrobin**

Με βάση την ευπάθεια στις δραστικές ουσίες boscalid και pyraclostrobin, οι απομονώσεις του *B. cinerea* κατηγοριοποιήθηκαν σε δύο ομάδες. Πιο συγκεκριμένα, μεταξύ των 76 απομονώσεων του μύκητα, 43 εμφάνισαν αυξημένα επίπεδα ανθεκτικότητας με τιμές EC50 μεγαλύτερες από 50 mgL<sup>-1</sup> και από 16 έως >50 mgL<sup>-1</sup>, για boscalid και pyraclostrobin αντίστοιχα, με συντελεστές ανθεκτικότητας (Rf) >55 (boscalid) και από 400 έως >1250 (pyraclostrobin). Οι υπόλοιπες 33 απομονώσεις χαρακτηρίστηκαν ως ευπαθείς με τιμές EC50 μικρότερες του 5.2 mgL<sup>-1</sup> και από 0.04 to 0.14 mgL<sup>-1</sup>, για boscalid και pyraclostrobin αντίστοιχα. Το σύνολο των ανθεκτικών απομονώσεων προερχόταν από οπωρώνες της περιοχής της Θεσσαλονίκης, με τριετές ιστορικό χρήσης των συγκεκριμένων δραστικών ουσιών, ενώ οι ευπαθείς απομονώσεις προέρχονταν από τις περιοχές Βέροιας και Κατερίνης, όπου δεν υπήρχε ιστορικό εφαρμογής των boscalid και pyraclostrobin.

#### **Προσδιορισμός συχνοτήτων ανθεκτικότητας σε carbendazim, iprodione, fludioxonil, fenhexamid και cyprodinil**

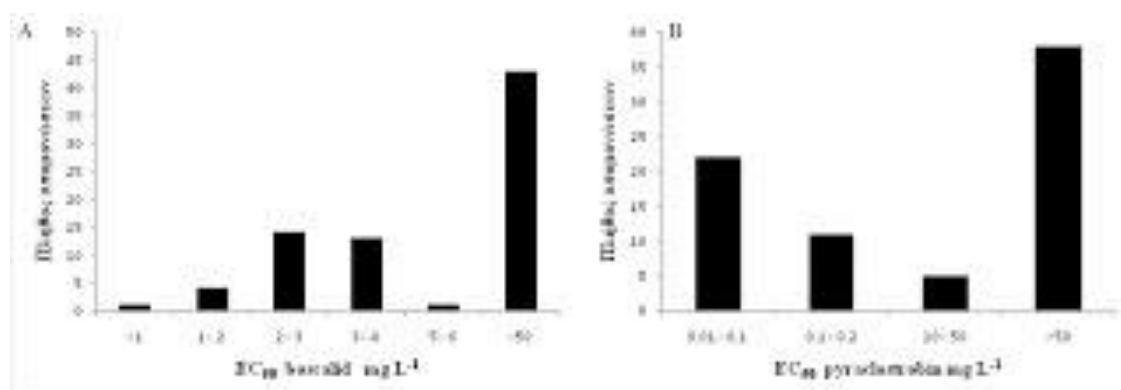
Ο προσδιορισμός των συχνοτήτων ανθεκτικότητας των απομονώσεων του μύκητα στις δραστικές ουσίες cyprodinil, carbendazim, fludioxonil, fenhexamid και iprodione κατηγοριοποίησε τις απομονώσεις του μύκητα σε έξι ομάδες, οι οποίες γίνονταν οκτώ με την ενσωμάτωση των αποτελεσμάτων ευπάθειας στα boscalid και pyraclostrobin. Πιο συγκεκριμένα μεταξύ των 76 απομονώσεων του φυτοπαθογόνου 14 ήταν ευπαθείς στο σύνολο των δραστικών ουσιών, 16 ήταν ανθεκτικές μόνο στο cyprodinil, 1 ήταν ταυτόχρονα ανθεκτική στο cyprodinil και στο carbendazim, 2 ήταν ανθεκτικές μόνο στο carbendazim, 3 ήταν ταυτόχρονα ανθεκτικές στα boscalid, pyraclostrobin, carbendazim και iprodione, 26 ήταν ταυτόχρονα ανθεκτικές στα boscalid, pyraclostrobin, cyprodinil και carbendazim, 4 ήταν ταυτόχρονα ανθεκτικές στα boscalid, pyraclostrobin, cyprodinil, carbendazim και iprodione. Τέλος, 10

απομονώσεις ήταν ταυτόχρονα ανθεκτικές στα boscalid, pyraclostrobin και carbendazim. Καμία από τις απομονώσεις που εξετάστηκαν δεν εμφάνισε ανθεκτικότητα στα fludioxonil και fenhexamid.



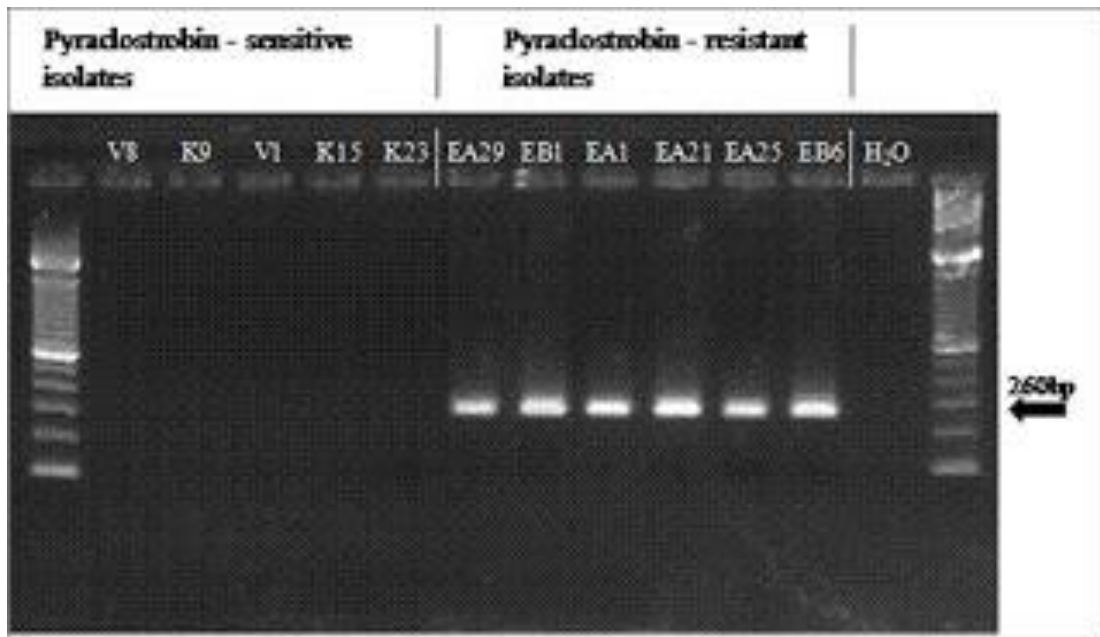
### Ταυτοποίηση της μετάλλαξης G143A

Το σύνολο των απομονώσεων του *B. cinerea* της συγκεκριμένης ερευνητικής προσπάθειας εξετάστηκε με το εξειδικευμένο ζεύγος εκκινητών BcAR-F και BcAR-R, με αποτέλεσμα την εμφάνιση ζώνης μεγέθους 260bp αποκλειστικά και μόνο στις 43 ανθεκτικές στο pyraclostrobin απομονώσεις, υποδεικνύοντας την ύπαρξη της G143A μετάλλαξης.



Εικόνα 1. Κατανομή των συχνοτήτων τιμών EC50 απομονώσεων του *Botrytis cinerea* στο boscalid (A) και στο pyraclostrobin (B).





Εικόνα 2. Ταυτοποίηση ανθεκτικών στο pyraclostrobin απομονώσεων του *B. cinerea* με τη βοήθεια του εξειδικευμένου ζεύγους εκκινητών BcAR-F + BcAR-R.



Εικόνα 3. Συχνότητα εμφάνισης ανθεκτικών φαινοτύπων απομονώσεων του *Botrytis cinerea* σε ανιλινοπυριμιδίνες(AniR), βενζιμιδαζόλια (BenR), καρβοξαμίδια (CarbR), αναστολείς του κυτοχρώματος Qo (QoIR) και δικαρβοξαμίδια (DicR).

## Συμπεράσματα

Τα δεδομένα της συγκεκριμένης ερευνητικής προσπάθειας συνιστούν την πρώτη παγκόσμια αναφοράς ταυτόχρονης ανθεκτικότητας απομονώσεων αγρού του *B. cinerea* στις δραστικές ουσίες boscalid και pyraclostrobin, υποδεικνύοντας πιθανό επερχόμενο κίνδυνο σχετικά με την αντιμετώπιση του συγκεκριμένου φυτοπαθογόνου παράγοντα.

Η σημασία της συγκεκριμένης μελέτης επεκτείνεται και σε άλλες γεωργικές εκμεταλλεύσεις πέρα από αυτή του ακτινιδίου (σταφύλι, λαχανικά, φράουλα), στις οποίες γίνεται εκτεταμένη χρήση βοτρυδιοκτόνων.

Οι αποτυχίες αντιμετώπισης του *B. cinerea* εξαιτίας φαινομένων ανθεκτικότητας είναι σημαντικό ζήτημα για πληθώρα γεωργικών εκμεταλλεύσεων και απαιτείται η λήψη πρόσθετων μέτρων στρατηγικών αντιμετώπισης με σκοπό την αποφυγή επιλογής ανθεκτικών απομονώσεων του φυτοπαθογόνου.

## Βιβλιογραφία

1. Παλούκης Στ., Ντινόπουλος Ο (1989), *Ακτινιδία*, Θεσσαλονίκη: Παπαδίου Σύνοδος-Παλούκης.
2. Δημούλας, Ι. (1988) *Η ακτινιδία*, Αγροτική Τράπεζα.
3. Michailides TJ and Elmer PAG, Botrytis Gray Mold of Kiwifruit Caused by *Botrytis cinerea* in the United States and New Zealand. *Plant Dis***84**: 208–223 (2000).
4. Baroffio CA, Siegfried W and Hilber UW, Long-term monitoring for resistance of *Botrytis cinerea* to anilinopyrimidine, phenylpyrrole, and hydroxyanilide fungicide in Switzerland. *Plant Dis***87**: 662–666 (2003).
5. Jiang J, Ding L., Michailides TJ, Li H and Ma Z, Molecular characterization of field azoxystrobin-resistant isolates of *Botrytis cinerea*, *Pest Biochem and Physiol***93**: 72-76 (2009).
6. Leroux P, Chapeland F, Desbrosses D and Gredt M, Patterns of cross-resistance to fungicides in *Botryotinia fuckeliana* (*Botrytis cinerea*) isolates from French vineyards. *Crop Prot***18**: 687–697 (1999).
7. Myresiotis CK, Karaoglanidis GS and Tzavella-Klonari K, Resistance of *Botrytis cinerea* isolates from vegetable crops to anilinopyrimidine, phenylpyrrole, hydroxyanilide, benzimidazole, and dicarboximide fungicides. *Plant Dis***91**: 407-413 (2007).
8. Stammler G and Speakman J, Microtiter Method to Test the Sensitivity of *Botrytis cinerea* to Boscalid. *Journal of Phytopathol***154**: 508–510 (2006).