



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ

**ΣΧΟΛΗ: ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ  
ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ**

**ΤΜΗΜΑ: ΤΕΧΝΟΛΟΓΩΝ ΓΕΩΠΟΝΩΝ**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**ΥΔΑΤΙΚΕΣ ΑΝΑΓΚΕΣ ΚΑΙ ΑΡΔΕΥΤΙΚΗ ΠΡΑΚΤΙΚΗ  
ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΑΚΤΙΝΙΔΙΩΝ ΠΟΙΚΙΛΙΑΣ ΤΣΕΧΕΛΙΔΗ ΣΤΗΝ  
ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΗΣ ΠΕΛΛΑΣ**

**ΑΙΝΤΑ ΤΣΕΚΟΓΙΑ**

Επιβλέπων: ΤΣΙΡΟΓΙΑΝΝΗΣ ΓΙΑΝΝΗΣ

Αναπληρωτής καθηγητής

Άρτα, Απρίλιος 2020

**ΥΔΑΤΙΚΕΣ ΑΝΑΓΚΕΣ ΚΑΙ ΑΡΔΕΥΤΙΚΗ ΠΡΑΚΤΙΚΗ  
ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΑΚΤΙΝΙΔΙΩΝ ΠΟΙΚΙΛΙΑΣ ΤΣΕΧΕΛΙΔΗ ΣΤΗΝ  
ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΗΣ ΠΕΛΛΑΣ**

**Εγκρίθηκε από τριμελή εξεταστική επιτροπή**

Άρτα,2020

## **ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ**

1. Επιβλέπων καθηγητής  
Ιωάννης Τσιρογιάννης,
2. Μέλος επιτροπής  
Γεώργιος Πατακιούτας ,
3. Μέλος επιτροπής  
Χαράλαμπος Καρριπίδης,

© Τσεκόγια Άιντα, 2019-2020

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. Allrightsreserved.

## Δήλωση μη λογοκλοπής

Δηλώνω υπεύθυνα και γνωρίζοντας τις κυρώσεις του Ν. 2121/1993 περί Πνευματικής Ιδιοκτησίας, ότι η παρούσα μεταπτυχιακή εργασία είναι εξ ολοκλήρου αποτέλεσμα δικής μου ερευνητικής εργασίας, δεν αποτελεί προϊόν αντιγραφής ούτε προέρχεται από ανάθεση σε τρίτους. Όλες οι πηγές που χρησιμοποιήθηκαν (κάθε είδους, μορφής και προέλευσης) για τη συγγραφή της περιλαμβάνονται στη βιβλιογραφία.

Τσεκόγια, Αϊντα

Υπογραφή

## **ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ**

Θα ήθελα σε αυτό το σημείο να ευχαριστήσω τον υπεύθυνο καθηγητή της παρούσας πτυχιακής που με την πολύτιμη βοήθειά του αλλά και τις γνώσεις του κατάφερα να πραγματοποιήσω την πτυχιακή μου άσκηση. Ακόμη θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένειά μου για την στήριξή τους και την πίστη τους σε εμένα, όσο και τους φίλους μου όπου ήταν δίπλα μου σε όλο το ταξίδι αυτών των τεσσάρων ετών.

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα πτυχιακή έχει ως στόχο την εύρεση των υδατικών αναγκών της ακτινιδιάς καθώς επίσης και την μέθοδο άρδευσης που χρησιμοποιείται από τους παραγωγούς στην περιοχή της Πέλλας και ειδικότερα για την ποικιλία Τσεχελίδης. Τα στοιχεία που αναφέρονται στην εν λόγω εργασία ανακτήθηκαν από τις εφαρμογές CropWat&ClimWat και IRMA\_SYS\_OPIA καθώς και από ερωτηματολόγια που ζητήθηκε να συμπληρώσουν παραγωγοί της περιοχής. Κατά την επεξεργασία των δεδομένων υπήρξαν διαφορές μεταξύ των αποτελεσμάτων που ανακτήθηκαν από την χρήση των εφαρμογών σε σχέση με τα αποτελέσματα που προέκυψαν από τις απαντήσεις των παραγωγών. Καθοριστικός παράγοντας για την δημιουργία των διαφορών αυτών ήταν ότι οι παραγωγή απάντησαν κυρίως βάση της εμπειρίας τους, ενώ οι εφαρμογές χρησιμοποιούν λογισμικά που μπορεί στην πραγματικότητα να μην ισχύουν σε ένα πραγματικό περιβάλλον. Για την πραγματοποίηση αυτής της εργασίας χρησιμοποιήθηκαν κυρίως ηλεκτρονικές πηγές.

**Λέξεις-κλειδιά:** Μέθοδος άρδευσης, υδατικές ανάγκες ακτινιδιάς, ακτινιδιές ποικιλία Τσεχελίδης, ακτινιδιές στην περιοχή της Πέλλας .

## **ABSTRACT**

The aim of this dissertation is to find the water needs of kiwi as well as the irrigation method used by producers in the area of Pella and especially for the Tsechelidis variety. The data mentioned in this paper were retrieved from the CropWat & ClimWat and IRMA\_SYS\_ORIA applications as well as from questionnaires requested to be completed by local producers. During the processing of the data there were differences between the results obtained from the use of the applications in relation to the results obtained from the answers of the producers. A key factor in creating these differences was that production responded largely based on their experience, while applications use software that may not actually be valid in a real environment. Electronic sources were mainly used for this work.

**Keywords:** Irrigation method, water needs of kiwi, kiwi variety Tsechelidis, kiwi in the area of Pella



## ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ .....	6
ΠΕΡΙΛΗΨΗ .....	7
ABSTRACT.....	8
ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ.....	9
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ.....	11
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ/ΕΙΚΟΝΩΝ.....	12
ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΩΝ .....	14
ΑΠΟΔΟΣΗ ΟΡΩΝ / ΓΛΩΣΣΑΡΙΟ .....	<b>Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.</b>
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 <sup>ο</sup> .....	15
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....	15
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 <sup>ο</sup> .....	16
2.Καλλιέργεια ακτινιδιάς – Ποικιλία Τσεχελίδης.....	16
2.1 Βοτανική ταξινόμηση ακτινιδιάς .....	16
2.1.2 Μορφολογία ακτινιδιάς.....	17
2.2 Καλλιεργητικές πρακτικές της ακτινιδιάς.....	19
2.2.1Κλίμα - έδαφος.....	19
2.2.2Προετοιμασία εγκατάστασης – Φύτευση.....	19
2.2.3 Κλάδεμα των ακτινιδίων .....	20
2.2.4 Άρδευση .....	21
2.2.5 Λίπανση των ακτινιδίων.....	22
2.2.6 Εχθροί και ασθένειες των ακτινιδίων.....	24
2.2.7 Ωρίμανση –Συγκομιδή –Τυποποίηση ακτινιδίου.....	34
2.3 Καλλιέργεια ακτινιδίων στον Νομό Πέλλας.....	35
2.4 Ποικιλία Τσεχελίδης .....	36
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 <sup>ο</sup> .....	38

3.Υδατικές ανάγκες ακτινιδιάς – Ποικιλία Τσεχελίδης .....	38
3.1 Σημασία του νερού για την καλλιέργεια της ακτινιδιάς.....	38
3.2 Παράγοντες που επηρεάζουν της υδατικές ανάγκες της ακτινιδιάς.....	39
3.2.1 Το έδαφος.....	40
3.2.2 Εξατμισοδιαπνοή .....	41
3.2.3 Ποιότητα διαθέσιμου νερού .....	42
3.3 Υδατικές ανάγκες τις ακτινιδιάς στην περιοχή της Πέλλας βάση των προγραμμάτων IRMA_SYS , CROPWAT 8.0 &CLIMWAT .....	43
3.3.1 Υπολογισμός των υδατικών αναγκών της ακτινιδιάς μέσω της εφαρμογής IRMA_SYS .....	44
3.3.2 Υπολογισμός υδατικών αναγκών της ακτινιδιάς μέσω της εφαρμογής CROPWAT 8.0 &CLIMWAT .....	47
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 <sup>ο</sup> .....	56
4. Άρδευτική πρακτική καλλιέργειας ακτινιδιάς, ποικιλία Τσεχελίδης στην Περιοχή της Πέλλας..	56
4.1 Γενικά για τα άρδευτικά συστήματα στην καλλιέργεια ακτινιδιάς.....	59
4.1.1 Άρδευση με καταιονισμό / Τεχνητή βροχή.....	60
4.1.2 Άρδευση με σταγόνες.....	60
4.1.3 Ελεύθερη ροή.....	61
4.1.4 Επιφανειακή άρδευση .....	61
4.2 Άρδευτικά συστήματα που χρησιμοποιούνται στην περιοχή της Πέλλας .....	62
Κεφάλαιο 5 <sup>ο</sup> .....	62
5. Συμπεράσματα .....	62
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ .....	<b>Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.</b>
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....	67

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1. Περιεκτικότητα φύλλων ακτινιδιάς σε ανόργανα στοιχεία .....25

Πίνακας 2. Εκτίμηση αναγκών σε νερό, ανά μήνα μέσο του cropwat για το ακτινίδιο στην περιοχή της Πέλλας.....58

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ/ΕΙΚΟΝΩΝ

Διάγραμμα 1: Ποικιλίες ακτινιδιάς .....	56
Διάγραμμα 2: Ηλικία φυτών .....	56
Διάγραμμα 3: Πηγή άρδευσης .....	57
Διάγραμμα 4: Μέθοδος άρδευσης .....	58
Διάγραμμα 5: Συχνότητα και διάρκεια άρδευση.....	58
Εικόνα 1. Αρσενικά άνθη ακτινιδιάς .....	20
Εικόνα 2. Θηλυκά άνθη ακτινιδιάς.....	20
Εικόνα 3.Ακτινιδιώνας με ζιζάνια.....	26
Εικόνα 4. Μερικές τροφοπενίες σε φύλλα ακτινιδιάς.....	28
Εικόνα 5. Προσβολή βαμβακάδας στην ακτινιδιά.....	29
Εικόνα 6. Μικροσκοπική απεικόνιση νηματωδών στην ακτινιδιά.....	30
Εικόνα 7. Το έντομο metcalfaruniosa.....	31
Εικόνα 8. Προσβολή του εντόμου σε καρπό της ακτινιδιάς.....	32
Εικόνα 9. Εκκρίσεις υγρού του βακτηρίου στην ακτινιδιά.....	33
Εικόνα 10. Προσβεβλημένο φύλλο ακτινιδιάς από το βακτήριο.....	33
Εικόνα 11. Ακτινιδιά προσβεβλημένη από Φυτοφθόρα.....	34
Εικόνα 12. Προσβολή βοτρυτή στην ακτινιδιά.....	36
Εικόνα 13. Συγκομιδή , τυποποίηση και συσκευασία ακτινιδίων.....	37
Εικόνα 14. Χάρτης του Νομού Πέλλας.....	38
Εικόνα 15. Οπωρώνας ακτινιδιάς ποικιλίας Τσεχελίδης.....	39
Εικόνα 16. Φυτό και καρπός ακτινιδιάς ποικιλίας Τσεχελίδης.....	40
Εικόνα 17. Άρδευση ακτινιδιάς με σύστημα ατομικών μπεκ.....	42
Εικόνα 18. Χρήση της εφαρμογής IRMA_SYS.....	48-49
Εικόνα 19. Εύρεση του σταθμού στην περιοχή μας.....	51
Εικόνα 20. Επιλογή του σταθμού και αποθήκευσή του.....	52

Εικόνα 21. Επιλογή περιοχής.....	54
Εικόνα 12. Μηνιαία βροχόπτωση.....	55
Εικόνα 22: Αναφορά της καλλιέργειας.....	56
Εικόνα 23. Μέθοδος εισαγωγή στοιχείων για το έδαφος.....	56-57
Εικόνα 24. Αποτελέσματα των αναγκών σε νερό για την ακτινιδιά .....	57

## ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΩΝ

ΣΔΟ.....Σχολή Διοίκησης και Οικονομίας

ΤΕΙ-Η.....Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Ηπείρου

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1<sup>ο</sup>

## 1.ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα πτυχιακή εργασία αφορά την παρουσίαση των υδατικών αναγκών και την αρδευτική πρακτική καλλιέργειας ακτινιδίων ποικιλίας Τσεχελίδης στην περιοχή της Πέλλας. Οι υδατικές ανάγκες εκτιμήθηκαν μέσω του λογισμικού FAO CropWAT και IRMA\_SYS\_ORIA λαμβάνοντας υπόψη την καλλιέργεια και το κλίμα της περιοχής ενώ παρακάτω θα παρουσιαστούν και σχετικά στοιχεία από τη βιβλιογραφία και την σχετική νομοθεσία. Η αρδευτική πρακτική που ακολουθείται στην περιοχή θα καταγραφεί μέσω συμπλήρωσης ερωτηματολογίων και συνεντεύξεων με παραγωγούς και γεωτεχνικούς που δραστηριοποιούνται εκεί. Σύμφωνα με τα ερωτηματολόγια που συλλέξαμε αλλά και από τα όσα μας είπαν οι καλλιεργητές συμπεραίνουμε πως η καλλιέργεια της ακτινιδιάς στην περιοχή της Πέλλας έχει αυξηθεί κατά πολύ λόγω των καλών της αποδόσεων αλλά και για της ελάχιστες καλλιεργητικές της απαιτήσεις, καθώς η περιοχή έχει το κατάλληλο κλίμα και έδαφος που χρειάζεται η ακτινιδιά ώστε να έχει μεγάλες αποδόσεις. Στην περιοχή δεν υπάρχουν μεγάλες εκτάσεις με ακτινιδεώνες, αντιθέτως υπάρχουν πολλές μικρές εκτάσεις που σε διαφορετικές σημεία της περιοχής και τα περισσότερα χωράφια έχουν κλίση για αυτό και οι περισσότεροι γεωργοί χρησιμοποιούν μικροεκτοξευτήρες για να αρδεύσουν τις καλλιέργειές τους. Οι περισσότεροι μας είπαν ότι δεν γνωρίζουν ακριβώς τις ποσότητες νερού που χρησιμοποιούν ανά μήνα και αυτό γιατί υπάρχουν πολλοί γεωργοί έχουν μάθει να καλλιεργούν από μικρή ηλικία καθώς η περιοχή της Πέλλας είναι αγροτική περιοχή και ένα μεγάλο ποσοστό ασχολείται με την γεωργία έτσι με την εμπειρία τους ξέρουν πότε και πόσο να ποτίσουν.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2<sup>ο</sup>

### 2. Καλλιέργεια ακτινιδιάς – Ποικιλία Τσεχελίδης

#### 2.1 Βοτανική ταξινόμηση ακτινιδιάς

Το βασικό βοτανολογικό χαρακτηριστικό του ακτινιδίου είναι ότι πρόκειται για δυικό φυτό, δηλαδή υπάρχουν «αρσενικές» και «θηλυκές» ποικιλίες. Το θηλυκό άνθος γονιμοποιείται από αρσενικό ώστε να μπορέσει να καρποφορήσει αυτό επιτυγχάνεται με την βοήθεια του ανέμου. Η καλλιεργούμενη ακτινιδιά *Actinidia chinensis* ανήκει στην κλάση των δικοτυλήδων, στην τάξη των *Theales* και στην οικογένεια *Actinidiaceae*. Είναι φυτό πολυετές, φυλλοβόλο και αναρριχώμενο.

Μέχρι σήμερα αναγνωρίζονται περισσότερα από 50 διαφορετικά είδη του γένους *Actinidia*. Το γένος αυτό είναι εξαιρετικά πολυμορφικό και η οροθέτηση των ειδών είναι πολύ δύσκολη. Επιπλέον δύσκολη είναι και η διάκριση ποικιλιών και τύπων μέσα στο είδος αυτό. Ποιο συγκεκριμένα η ποικιλία Τσεχελίδης είναι σπορόφυτη και δημιουργήθηκε ως μια βελτιωμένη ποικιλία προκειμένου να δώσει μεγαλύτερο και πιο ομοιόμορφο σχήμα καρπών, ενώ θεωρείται πλουσιότερη σε θρεπτικά συστατικά. Οι σπόροι που χρησιμοποιήθηκαν για τη δημιουργία της είναι αυτοί της ποικιλίας Hayward, η συγκεκριμένη ποικιλία δημιουργήθηκε και αναπτύχθηκε στην Ελλάδα και φαίνεται να υπερτερεί σε χαρακτηριστικά και αποδόσεις της Hayward.



## 2.1.2Μορφολογία ακτινιδιάς

Η ακτινιδιά είναι ένα αναρριχόμενο, πολυετές και φυλλοβόλο φυτό. Το φυτό αναπτύσσεται κατά 10εκατοστά την ημέρα σε ευνοϊκές συνθήκες. Λόγω της γρήγορης ανάπτυξης θα πρέπει να υποστυλώνουμε ώστε οι βλαστοί να τυλίγονται κατά την αναρρίχηση.

Οι ρίζες του φυτού είναι μεγάλες και σαρκώδεις . Οι μεγάλες ανάγκες τους σε οξυγόνο βρίσκουμε ,συνήθως, της ρίζες στα ανώτερα στρώματα εδάφους( 3-4 εκατοστά),παρόλο που μερικές διεισδύουν βαθύτερα ,και επεκτείνονται σε ακτίνα 70εκατοστά έως 1,5 μέτρα γύρο από το φυτό.

Ο κορμός στο φυτό της ακτινιδιάς σχηματίζετε στα ενήλικα φυτά με διάμετρο 20-30 εκατοστά. Στα νεαρά φυτά υπάρχει μια εύκαμπτη κληματίδα η οποία χρειάζεται υποστύλωση . Εάν δεν γίνει υποστύλωση το φυτό αναπτύσσετε ως θάμνος με πολλούς βλαστούς από την περιοχή του λαιμού.

Οι οφθαλμοί της ακτινιδιάς διακρίνονται σε ξυλοφόρους και μικτούς. Οι ξυλοφόροι ευρίσκονται κυρίως στο ξύλο ηλικίας άνω των δύο ετών αλλά και στη βάση των ετησίων κληματίδων. Οι μικτοί ανθοφόροι, αντίθετα, βρίσκονται πάντοτε στο μεσαίο και ανώτερο τμήμα των κληματίδων.

Οι οφθαλμοί σχηματίζονται συνήθως στους ετήσιους βλαστούς, στη μασχάλη των φύλλων. Η ακτινιδιά όμως έχει την ικανότητα να σχηματίζει και τυχαίους οφθαλμούς τόσο κατά μήκος των βραχιόνων όσο και του κορμού.

Οι ανθοταξίες σχηματίζονται στη μασχάλη των πρώτων 5 έως 8 πραγματικών φύλλων των ανθοφόρων βλαστών. Τα άνθη της ακτινιδιάς είναι μεγάλα, συνήθως λευκά και διαφέρουν λίγο μορφολογικά μεταξύ των αρσενικών και των θηλυκών φυτών. Έτσι, έχουν όλα ίδιο αριθμό πετάλων και σέπαλων. Τα θηλυκά διαθέτουν 170-190 στήμονες και ύπερο με 35-45 καρπόφυτα, ενώ τα αρσενικά διαθέτουν 130-170 στήμονες και υποπλαστική ωοθήκη (Βασιλακάκης, 1996). Λόγω της ατέλειας της λειτουργικότητας των ερμαφρόδιτων ανθέων στην ακτινιδιά, δεν παρατηρείται ως είναι φυσικό το φαινόμενο της αυτογονιμοποίησης



**Εικόνα 1: Αρσενικά άνθη ακτινιδιάς**



**Εικόνα 2: Θηλυκά άνθη ακτινιδιάς**

## **2.2 Καλλιεργητικές πρακτικές της ακτινιδιάς**

### **2.2.1 Κλίμα - έδαφος**

Για να εγκαταστήσουμε έναν ακτινιδιώνα θα πρέπει να λάβουμε υπόψη μας τόσο το κλίμα όσο και το έδαφος.

Το κατάλληλο κλίμα θα βοηθήσει στη προσαρμογή και στην καλή ανάπτυξη των φυτών μας. Χρειαζόμαστε έναν ήπιο χειμώνα και αρκετά ζεστό υγρό καλοκαίρι. Το ακτινίδιο αντέχει σε αρκετά χαμηλές θερμοκρασίες έως  $-12^{\circ}\text{C}$ , σε αυτές τις θερμοκρασίες γίνετε και η διακοπή του λήθαργου. Το καλοκαίρι θα πρέπει να είναι ζεστό και υγρό ώστε να αναπτυχθεί και να ωριμάσει ο καρπός της ακτινιδιάς. Θα πρέπει να προσέχουμε ωστόσο την υγρασία του εδάφους για να μην προκαλέσουμε ευνοϊκές συνθήκες για μυκητολογικές ασθένειες στο φυτό μας. Ένας άλλος παράγοντας που θα πρέπει να είναι οι άνεμοι. Η ακτινιδιά είναι ευαίσθητη στους ανέμους λόγω των λεπτών κληματιδών της οι οποίοι είναι ευάλωτοι και μπορούν εύκολα να σπάσουν, όπως επίσης αφυδατώνει τα φυτά μας. Για να προστατέψουμε τα ακτινιδιά μας μπορούμε να εγκαταστήσουμε ανεμοθραύστες.

Το έδαφος είναι εξίσου σημαντικός παράγοντας για την καλή ανάπτυξη των φυτών μας. Πριν εγκαταστήσουμε κάποιο φυτό θα πρέπει να εξετάσουμε το έδαφος για την εξασφάλιση την ικανότητα του (εδάφους) για καλλιέργεια. Η ακτινιδιά χρειάζεται ένα έδαφος το οποίο θα είναι αργιλοπηλώδες, πλούσιο σε οργανική ουσία και να υπάρχει καλή αποστράγγιση για την καλή κυκλοφορία του απαραίτητου οξυγόνου στις ρίζες. Μπορούμε επίσης να καλλιεργήσουμε ακτινιδιά σε ελαφρά αμμώδη εδάφη με την σωστή άρδευση και λίπανση. Ακόμα να πούμε ότι το pH του εδάφους πρέπει να βρίσκετε μεταξύ 5,5 έως και 7.

### **2.2.2 Προετοιμασία εγκατάστασης – Φύτευση**

Όπως αναφέραμε και πριν το έδαφος είναι ένας σημαντικός παράγοντας για την ανάπτυξη και παραγωγικότητα της καλλιέργειας μας, για αυτόν ακριβώς τον λόγο γίνεται

και ο έλεγχος του εδάφους πριν την εγκατάσταση της. Έπειτα θα πρέπει να «καθαρίσουμε» την έκταση μας από υπολείμματα της προηγούμενης καλλιέργειας με την κατεργασία του εδάφους, αμέσως μετά την κατεργασία του εδάφους γίνεται η ισοπέδωση του αγροτεμαχίου ώστε να μπορεί να κυκλοφορεί σωστά το νερό. Αφού γίνει αυτή η εργασία, κατά το φθινόπωρο, γίνεται ο εμπλουτισμός του εδάφους με ανόργανα στοιχεία (κοπριά) και η φύτευση γίνεται με μπάλες χώματος από τον Νοέμβριο μέχρι αργά την άνοιξη.

Αφού γίνει η επιλογή της ποικιλίας που θέλουμε να εγκαταστήσουμε αγοράζουμε τα δενδρύλλια μας τα οποία θα πρέπει να είναι και αρσενικά και θηλυκά. Τα αρσενικά δενδρύλλια θα πρέπει να είναι τουλάχιστον το 15% των θηλυκών. Οι αποστάσεις φύτευσης διαφέρουν ανάλογα με το σύστημα μόρφωσης. Για το σύστημα διαμόρφωσης T «διπλό κορδόνι» οι αποστάσεις φύτευσης είναι 4,5-5×4-3-4μέτρα, για το σύστημα διαμόρφωσης «απλό ή μονόπλευρο κορδόνι» οι αποστάσεις φύτευσης είναι 4,5-5×2μέτρα και για σύστημα διαμόρφωσης «κρεβατίνα» οι αποστάσεις είναι 4,5-5×4-5μέτρα. Μαζί με την φύτευση γίνεται η εγκατάσταση συρμάτων και πασσάλων. Οι πάσσαλοι βυθίζονται σε τέτοιο βάθος ώστε να είναι καλά στερεωμένα , περίπου 0,5-1 μέτρο, και θα φτάνουν σε ύψος περίπου 2-2,5 μέτρα πάνω από το έδαφος. Συνήθως τοποθετούμε ένα πάσσαλο ανά φυτό ( Βασιλακάκης , 20016).

### **2.2.3 Κλάδεμα των ακτινιδίων**

#### **Είδη κλαδέματος**

Για το κλάδεμα των ακτινιδίων υπάρχουν δύο είδη ,το κλάδεμα διαμόρφωσης και το κλάδεμα καρποφορίας.

1. Το κλάδεμα διαμόρφωσης, γίνεται στα ανήλικα δένδρα και η διαδικασία διαμόρφωσης ολοκληρώνεται στα πρώτα 3-4 χρόνια. Με το κλάδεμα διαμόρφωσης δημιουργούμε στο δένδρο μας μια απλή και καλοσχηματισμένη κατασκευή για να έχει η ακτινιδιά μας έναν ισχυρό κορμό αλλά και βραχίονες οι οποίοι θα έχουν το βάρος της καρποφορίας.

Μπορούμε να κάνουμε το κλάδεμα διαμόρφωσης και το καλοκαίρι αλλά και τον χειμώνα επειδή μας βοηθά να έχουμε μεγάλες αποδόσεις κάθε χρόνο. Και,

2. Το κλάδεμα καρποφορίας, είναι πολύ μεγάλης σημασίας εργασία και πρέπει να γίνεται κάθε χρόνο. Με το κλάδεμα καρποφορίας επιδιώκετε η εξασφάλιση ικανοποιητικής παραγωγής για την ισχύουσα αλλά και την επόμενη χρονιά, αφού η δημιουργία νέας βλάστησης θα φέρει την καρποφορία. Το κλάδεμα καρποφορίας ουσιαστικά ξεκινά όταν τελειώνει το κλάδεμα διαμόρφωσης, δηλαδή μετά από 3-4 χρονιά. Το κλάδεμα καρποφορίας διακρίνεται σε πολύ μακρύ κλάδεμα, σε μακρύ κλάδεμα και βραχύ κλάδεμα. Ανεξάρτητα από το ποιο σύστημα κλαδέματος θα εφαρμόσουμε δεν θα πρέπει να είναι πολύ αυστηρό και η κληματίδα που θα μας δώσει την καρποφορία της επόμενης χρονιάς να προέρχεται από την βάση και όχι από κληματίδα που έχει ήδη καρποφορήσει. Μετά το κλάδεμα όλες οι κληματίδες δένονται στο σύρμα (Βασιλακάκης, 2016).

#### **2.2.4 Άρδευση**

Η ακτινιδιά είναι ένα φυτό που έχει αρκετά μεγάλες ανάγκες σε νερό. Το νερό βοηθάει στο να γίνετε σωστά η εξατμισοδιαπνοή και αυτό το νερό μπορεί να καλυφτεί από τις βροχοπτώσεις όπως επίσης από την άρδευση. Οι ανάγκες νερού μέσω άρδευσης εξαρτάτε από το κλίμα του περιβάλλοντος καθώς και από την υδατοχωρητικότητα του εδάφους. Η έλλειψη της εδαφικής υγρασίας προκαλεί την δυσκολία πρόσληψης των θρεπτικών στοιχείων από τις ρίζες, που με την σειρά του προκαλεί της γνωστές στον κλάδο τροφοπενίες, επιπλέον θα έχουμε μαρανση των φύλλων, ξήρανση του ελάσματος, φυλλόπτωση και σε τελικό στάδιο ξήρανση ολόκληρου του φυτού.

Όπως είναι λογικό και η περίσσια άρδευση μπορεί επίσης να προκαλέσει σοβαρά προβλήματα στο ριζικό σύστημα και να έχουμε έλλειψη οξυγόνου. Εκτός του προβλήματος στο ριζικό σύστημα με το υπερβολικό πότισμα μπορούμε να δημιουργήσουμε ευνοϊκές συνθήκες για μυκητολογικών παθογόνων οι οποίοι προσβάλλουν την περιοχή του λαιμού και τον κορμό του φυτού μας.

### ***Κριτήρια επιλογής συστήματος άρδευσης***

Για να μπορέσουμε να επιλέξουμε το σωστό σύστημα άρδευσης αλλά και την σωστή εγκατάσταση του συστήματος θα πρέπει να λάβουμε υπόψη μας τους παρακάτω παράγοντες:

- τους μορφολογικούς και φυσιολογικούς χαρακτήρες του φυτού
- τις κλιματολογικές συνθήκες
- τα χαρακτηριστικά του εδάφους
- την διαθεσιμότητα και την ποιότητα του νερού.

### **2.2.5 Λίπανση των ακτινιδίων**

Η ακτινιδιά λόγω της μεγάλης βλάστησης χρειάζεται αρκετή ποσότητα λιπάσματος, κατά την βασική λίπανση, με τα βασικά στοιχεία N, P, K, Ca, Mg όσο και ιχνοστοιχεία.

Συνιστάται να γίνεται η λίπανση με βάση την απόδοση των δένδρων ανά στρέμμα με αναλογία 500, 200, 500, 200, 80gr ανά τόνο καρπών ( Βασιλακάκης, 2016). Η λίπανση γίνεται αρχικά πριν την εγκατάσταση των φυτών για να εμπλουτίσουμε το έδαφος μας με ανόργανα θρεπτικά στοιχεία και την οργανική ουσία ώστε να βελτιώσουμε τις φυσικές συνθήκες του εδάφους. Η ποσότητα και η ακριβής σύσταση των λιπασμάτων εξαρτάται από την σύσταση του εδάφους αλλά κι την ήδη περιεκτικότητα του σε θρεπτικά στοιχεία.

### ***Τρόποι εφαρμογής λιπάσματος***

Η εφαρμογή του λιπάσματος χωρίζεται σε απλού ή σύνθετου και γίνεται σε τρεις δόσεις . Η πρώτη γίνεται τον Φεβρουάριο απευθείας στο έδαφος ή με στάγδην άρδευση λόγω του ριζικού συστήματος. Η δεύτερη εφαρμογή γίνεται κατά την έκπτυξη των κληματίδων και η τελευταία μετά την καρπόδεση.

Σε πολλούς οπωρώνες ακτινιδιάς βλέπουμε τροφопενίες σιδήρου σε φύλλα και καρπούς, εξαιτίας υψηλού pH του εδαφικού διαλύματος. Για να διορθώσουμε αυτή την

τροφοπενία συνιστάτε οξίνιση του εδάφους με θειάφι, προσθήκη όξινης τύρφης και εφαρμογή ένωσης σιδήρου.

### ***Ετήσια λίπανση***

Η ετήσια λίπανση γίνεται με τα θρεπτικά στοιχεία που χρειάζονται και αυτό το καταλαβαίνουμε κατά βλάστηση και ανάπτυξη των φυτών. Ωστόσο μια εδαφολογική ανάλυση σε συνδυασμό με την φυλλοδιαγνωστική και την αναμενόμενη απόδοση ανά στρέμμα μπορεί να μας βοηθήσει στην σωστή λίπανση των δένδρων μας (Βασιλακάκης, 2016).

**Πίνακας 3: Περιεκτικότητα φύλλων ακτινιδιάς σε ανόργανα στοιχεία**

ΣΤΟΙΧΕΙΟ	ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ
N	3,12(%)
P	0,20
K	2,76
Ca	2,30
Mg	0,70
Zn	29(ppm)
Mn	40
Cu	20
Fe	169
B	71

## 2.2.6 Εχθροί και ασθένειες των ακτινιδίων

### ❖ Ζιζάνια

Τα ζιζάνια «κλέβουν» τα θρεπτικά στοιχεία από το έδαφος και μειώνουν την ποιότητα του τελικού προϊόντος και δυσκολεύει τις εργασίες των γεωργών. Υπάρχουν πολλοί τρόποι καταπολέμησης των ζιζανίων όπως η κατεργασία του εδάφους, η κάλυψη του κορμού των δένδρων με μαύρο πλαστικό κι η χημική αντιμετώπιση τους.



**Εικόνα 3: Ακτινιδιώνας με ζιζάνια**













## ❖ Μη παρασιτικές ασθένειες

Όπως αναφέραμε η ακτινιδιά έχει μεγάλες ανάγκες σε θρεπτικά στοιχεία. Όταν αυτά τα στοιχεία δεν βρίσκονται σε ικανοποιητικές ποσότητες τότε έχουμε τροφοπενίες σε αυτά τα στοιχεία. Η έντονη βλάστηση είναι πολύ ευαίσθητη στις τροφοπενίες και τα συμπτώματα τους εμφανίζονται είναι πολύ συχνή.

Οι πιο συχνές τροφοπενίες στην καλλιέργεια ακτινιδιάς είναι οι παρακάτω:

- **Τροφοπενία αζώτου**: Χαρακτηρίζεται από το κιτρίνισμα των φύλλων και καχεκτική βλάστηση. Το κιτρίνισμα των φύλλων ξεκινά αρχικά στα παλαιά φύλλα και έπειτα στα νεότερα.
- **Τροφοπενία καλίου**: Τα συμπτώματα της τροφοπενίας του καλίου είναι η ελαφριά χλώρωση των φύλλων , περιφερικά εγκαύματα στο έλασμα και συστροφή των φύλλων προς τα μέσα.
- **Τροφοπενία σιδήρου**: Είναι η πιο σημαντική τροφοπενία στην ακτινιδιά που εμφανίζεται στα ελληνικά εδάφη. Η κύρια αιτία της τροφοπενίας του σιδήρου είναι η υψηλή συγκέντρωση ανθρακικού ασβεστίου και το υψηλό pH του εδάφους. Τα συμπτώματα είναι η έντονη μεσονεύρια χλώρωση των νεαρών φύλλων αρχικά, μείωση της βλάστησης και πάχους της νεαρής βέργας. Σε έντονες τροφοπενίες το φυτό γίνεται έντονα κίτρινο και ο καρπός σχίζεται και είναι δύσκολη η αντιμετώπιση της.
- **Τροφοπενία Ca και ιχνοστοιχείων Zn, Mg, Mn, B**: Οι τροφοπενίες αυτές είναι λιγότερο σημαντικές και εμφανίζονται σπάνια αλλά όταν συμβούν προκαλούν σοβαρά προβλήματα και υποβάθμιση της παραγωγής.

Τροφοπενία αζώτου σε φύλλα ακτινιδιάς		Τροφοπενία καλίου σε φύλλα ακτινιδιάς	
Τροφοπενία μαγνησίου σε φύλλα ακτινιδιάς με διάφορη ένταση		Τροφοπενία σιδήρου σε φύλλα ακτινιδιάς	
Τροφοπενία ψευδαργύρου σε φύλλα ακτινιδιάς		Τροφοπενία ασβεστίου σε φύλλα ακτινιδιάς	
Τοξικότητα βορίου σε φύλλα ακτινιδιάς		Τροφοπενία φωσφόρου σε φύλλα ακτινιδιάς	
Τροφοπενία μαγγανίου σε φύλλα ακτινιδιάς		Τροφοπενία χαλκού σε φύλλα ακτινιδιάς	

Εικόνα 4: Μερικές τροφοπενίες σε φύλλα ακτινιδιάς

#### ❖ Ζωικοί εχθροί της ακτινιδιάς

Η ακτινιδιά στην χώρα μας δεν έχει ιδιαίτερα προβλήματα από ζωικούς εχθρούς.

Οι κύριοι εχθροί της είναι:

#### ❖ Βαμβακάδα

Η βαμβακάδα είναι από της πιο σοβαρές προσβολές της ακτινιδιάς. Εάν και η βαμβακάδα προσβάλει κατά κύριο λόγο την ροδακινιά προκαλεί σοβαρά προβλήματα

στην ακτινιδιά. Ακόμα και σε χαμηλούς πληθυσμούς μπορεί να μειώσει την ποιότητα της παραγωγής. Προσβάλλει κυρίως τον κορμό, τα κλαδιά αλλά και τους καρπούς. Το έντομο στην Μακεδονία έχει τρεις γενιές και αναπτύσσεται αρκετά γρήγορα. Το πιο σοβαρό πρόβλημα το κάνει το θηλυκό έντομο και είναι η μύζηση των χυμών που εξασθενεί τα δένδρα.

Η καταπολέμηση της βαμβακάδας είναι σχετικά εύκολη εάν γίνει στο σωστό χρόνο. Μπορούμε να εγκαταστήσουμε ωφέλιμα έντομα για να καταπολεμήσουμε την βαμβακάδα όπως και έναν ψεκασμό με ειδικό εντομοκτόνο μαζί με θερινό πολτό (τέλη Απριλίου) και έναν ψεκασμό με θειασβέστιο το χειμώνα.

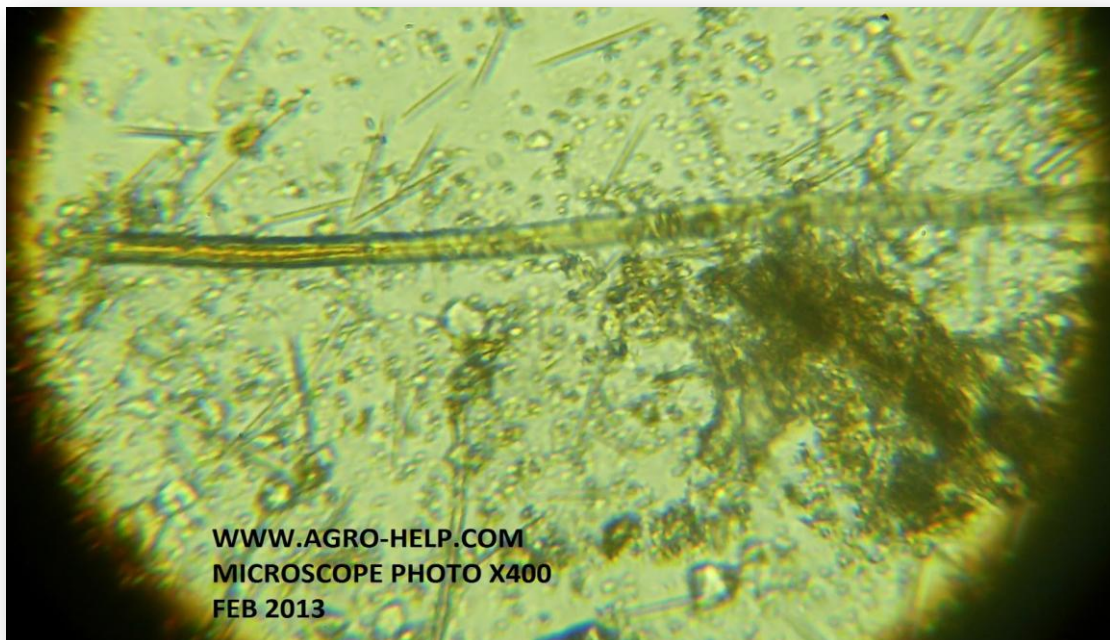


**Εικόνα 5: Προσβολή βαμβακάδας στην ακτινιδιά**

### ❖ Νηματώδεις

Οι νηματώδεις προσβάλλουν τις ρίζες του φυτού μας όπου εισέρχονται και τρέφονται από αυτές και εμφανίζονται συνήθως σε αμμώδη εδάφη. Με αυτό τον τρόπο μειώνετε η ποιότητα της ποσότητας και της παραγωγής αλλά δημιουργεί και καχεκτική βλάστηση των φυτών. Εάν έχουμε υποψίες ότι το έδαφος έχει προσβληθεί από νηματώδεις δεν θα πρέπει να καλλιεργήσουμε ώστε να μην μεταφέρουμε τον νηματώδη σε όλο το κτήμα.

Για να αντιμετωπίσουμε τον νηματώδη μπορούμε να κάνουμε εφαρμογή νηματωδοκτόνων στο έδαφος, αλλά πριν φτάσουμε σε αυτή την λύση μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε προληπτικά μέτρα όπως είναι πριν την εγκατάσταση των φυτών η κάλυψη του εδάφους με μαύρο πλαστικό για την ανάπτυξη μικροοργανισμών για να καταπολεμήσουν τον νηματώδη. Επίσης θα πρέπει να καθαρίζουμε τα γεωργικά μηχανήματα μετά την χρήση τους.



**Εικόνα 6: Μικροσκοπική απεικόνιση νηματωδών στην ακτινιδιά**

### ❖ *Metcalfa pruniosa*

Το έντομο *metcalfapruniosa* ήρθε στην Ελλάδα πριν δέκα χρόνια και είναι πολυφάγο έντομο. Προσβάλλει κυρίως την ακτινιδιά, ελιά, το αμπέλι, την δαμασκηλιά και τα εσπεριδοειδή.

Το έντομο αυτό αναπαράγεται με σύζευξη θηλυκού και αρσενικού. Έχει μόνο μια γενιά ανά έτος και έχει πέντε προνομφηκά στάδια. Το μυζητικό αυτό έντομο προκαλεί σε όλα τα κινητικά στάδια σημαντικές ζημιές στις νέες φυτείες, αλλά και στις παλαιότερες όπου προκαλεί την μείωση της ποιότητας της παραγωγής. Τα έντομα, ακόμα εκκρίνουν μελιτώματα τα οποία προκαλούν υποβάθμιση δευτερεύοντα τα φύλλα των φυτών μας λόγω της ανάπτυξης της καπνιάς. Η αντιμετώπιση του εντόμου γίνεται με χημικούς μεθόδους (ψεκασμούς).



**Εικόνα 7: Το έντομο *metcalfapruniosa***



**Εικόνα 8: Προσβολή του εντόμου σε καρπό της ακτινιδιάς**

❖ **Ασθένειες της ακτινιδιάς**

✚ **Βακτηριακό έλκος- *Pseudomonas syringae***

Είναι μια από της πιο σημαντικές ασθένειες της ακτινιδιάς. Ήρθε στην Ελλάδα το 2014 και πρωτοεμφανίστηκε στο Ν. Πέλλας. Τα συμπτώματα εμφανίζονται καταρχάς στα φύλλα ως ασύμμετρες νεκρωτικές κηλίδες μικρού διαμετρήματος. Νωρίς την άνοιξη εμφανίζονται παχύρρευστες εκκρίσεις λευκού ή υπόλευκου χρώματος στους οφθαλμούς, στα έλκη και τις τομές. Στη συνέχεια οι εκκρίσεις μεταχρωματίζονται σε κόκκινες ενώ κατά τη διάρκεια του χειμώνα τα φυτά που είναι προσβεβλημένα από το βακτήριο εμφανίζουν στον κορμό και τους κλάδους μικρά σταγονίδια γαλακτόχρωμου υγρού, η «εξίδρωση». Σιγά – σιγά ο φλοιός παίρνει το χρώμα της σκουριάς (Ποντίκης, 1996).

Το Βακτηριακό έλκος επεκτείνεται από τα μολυσμένα στα υγιή δένδρα με την βροχή, τον αέρα, τα έντομα καθώς και με την ανθρώπινη παρουσία στους αγρούς. Για να

αποφύγουμε την μόλυνση είναι καλό να περιφράσσετε ο σπυρώνας και η τήρηση των κανόνων υγιεινής στα μηχανήματα και στα άτομα που έχουν πρόσβαση στον σπυρώνα.



**Εικόνα 9: Εκκρίσεις υγρού του βακτηρίου στην ακτινιδιά**



**Εικόνα 10: Προσβεβλημένο φύλλο ακτινιδιάς από το βακτήριο**

## Φυτοφθόρα

Η ασθένεια της φυτοφθόρα είναι ένα αρκετά σοβαρό πρόβλημα στην ακτινιδιά και κυρίως εμφανίζεται σε υγρά και κακώς αεριζόμενα εδάφη. Η προσβολή ξεκινά συνήθως από της ρίζες ή το μέρος του κορμού που έρχεται σε επαφή με το έδαφος.

Τα συμπτώματα γίνονται αντιληπτά αρκετά μετά την προσβολή από τον μύκητα και τότε είναι αργά για τα φυτά. Όταν η προσβολή γίνεται τον Φθινόπωρο τότε τα συμπτώματα που γίνονται αντιληπτά είναι η μείωση της βλάστησης και της ζωηρότητας, μικροκαρπία και μικροφυλλία. Τα δένδρα μπορούν να αντέξουν για αρκετά χρόνια με την ασθένεια είτε να ξεραθούν αμέσως μετά την προσβολή τους. Εάν η προσβολή από την ασθένεια γίνει κατά το καλοκαίρι τα φυτά εμφανίζουν αμέσως συμπτώματα αποπληξίας, τα φύλλα μαραίνονται, ξεραίνονται γρήγορα και εν τέλει πέφτουν και πέφτουν και οι καρποί. Η αντιμετώπιση της φυτοφθόρας γίνεται με καλλιεργητικά και χημικά μέσα.



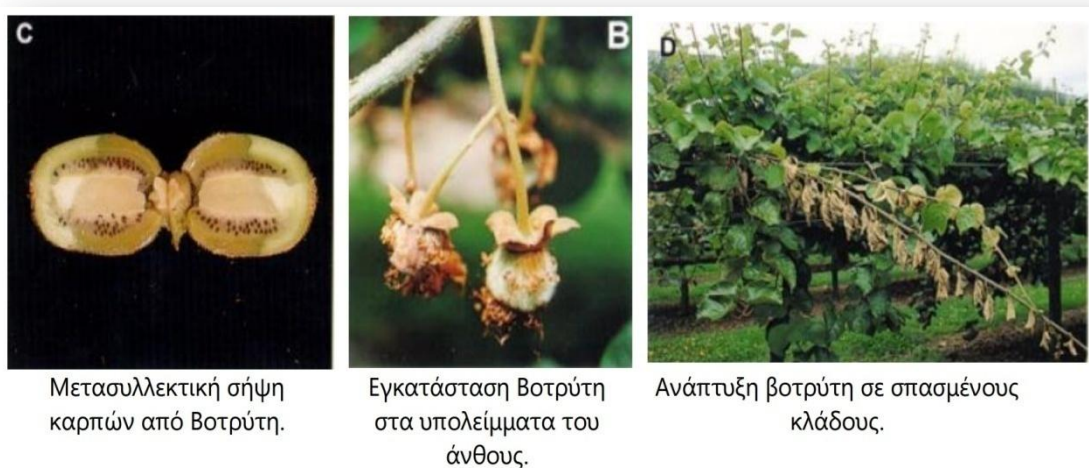
**Εικόνα 11: Ακτινιδιά προσβεβλημένη από Φυτοφθόρα**



## Βοτρύτης

Η ασθένεια αυτή προσβάλλει τους καρπούς της ακτινιδιάς. Οι καρποί κατά κύριο λόγο μολύνονται από τον βοτρύτη κατά την συντήρησή τους στα ψυγεία. Ο βοτρύτης ενεργοποιείται στις χαμηλές θερμοκρασίες που υπάρχουν στα ψυγεία με αποτέλεσμα να μαλακώνει να προκαλεί την σήψη των καρπών. Ο μύκητας ωστόσο μπορεί να προσβάλει τους καρπούς ακόμα και όταν βρίσκονται πάνω στο δένδρο μετά από μια περίοδο συνεχόμενων βροχοπτώσεων. Ακόμα προσβάλλει και τα άνθη κατά την περίοδο της ανθοφορίας.

Εάν υπάρχει ιστορικό από προσβολή βοτρύτη θα πρέπει να γίνει ένας προληπτικός ψεκασμός πριν την συγκομιδή. Για να αποτρέψουμε την εμφάνιση και εξέλιξη του βοτρύτη βοηθητικός είναι ο ψεκασμός με χαλκούχα κατά την περίοδο του κλαδέματος. Επίσης μεγάλη προσοχή θα πρέπει να δίνετε κατά την διάρκεια της συγκομιδής ώστε να μην τραυματιστούν οι καρποί. Η εφαρμογή τα τελευταία χρόνια όζοντος στα ψυγεία σε περιεκτικότητα 0,3ppm μπορεί να βοηθήσει στην αναστολή της ασθένειας καθώς και την μεταδώσει της σε υγιείς καρπούς.



**Εικόνα 12: Προσβολή βοτρύτη στην ακτινιδιά**

## **2.2.7 Ωρίμανση –Συγκομιδή –Τυποποίηση ακτινιδίου**

### ***Ωρίμανση***

Η ωρίμανση του ακτινιδίου περιλαμβάνει δύο στάδια.

1. Κατά το πρώτο στάδιο, ο καρπός βρίσκεται πάνω στο φυτό, από όπου προσλαμβάνει υδατάνθρακες και άλλα θρεπτικά συστατικά ώστε να ωριμάσει πλήρως.

2. Κατά το δεύτερο στάδιο η ωρίμανση συνεχίζεται είτε πάνω στο φυτό είτε σε ψυκτικούς θαλάμους. Τα σάκχαρα αυξάνονται με ταυτόχρονη μείωση του αμύλου, ο καρπός μαλακώνει και είναι έτοιμος να καταναλωθεί.

Στις μέρες μας η ωρίμανση μπορεί να γίνει πιο γρήγορα με την εμβάπτιση των ακτινιδίων σε διάλυμα αιθυλενίου (Βασιλακάκης, 2007). Το ακτινίδιο είναι κλιμακτηρικός καρπός και όταν ωριμάζει παράγει μεγάλες ποσότητες αιθυλενίου όπου είναι επίσης πολύ ευαίσθητο στο αιθυλένιο. Για αυτό τον λόγο ο καρπός της ακτινιδιάς θα πρέπει να συγκομίζετε σκληρός και αμέσως να προψύχεται ώστε να σταματήσει η παραγωγή αιθυλενίου.

### ***Συγκομιδή***

Η συγκομιδή των ακτινιδίων διαφέρει ανάλογα την περιοχή και το κλίμα. Συνήθως η συγκομιδή ξεκινάει τον Φθινόπωρο αρχές Οκτώβρη με αρχές Νοέμβρη. Η συγκομιδή δεν μπορεί να γίνει πρώιμα ,γιατί ο καρπός θα είναι πολύ σκληρός και δεν θα περιέχει την κατάλληλη συγκέντρωση σακχάρων που χρειάζονται αλλά ούτε το επιθυμητό μέγεθος για την αγορά, αλλά ούτε αργότερα διότι ο καρπός θα είναι πολύ μαλακός και ο χρόνος συντήρησης τους μειώνεται. Η πείρα πολλών ετών έχει δείξει ότι το καλύτερο κριτήριο ωρίμανσης των καρπών είναι η μέτρηση των διαλυτών στερεών ή Brix.

### ***Τυποποίηση***

Η τυποποίηση του ακτινιδίου γίνεται με βάση το βάρος των καρπών. Τα τελάρα που χρησιμοποιούνται είναι συνήθως μονόστρωμα, ξύλινα ή χάρτινα και οι καρποί τοποθετούνται σε πλαστικές φωλιές. Υπάρχει ακόμα και τα χαρτοκιβώτια διαφόρων κιλών όπου οι καρποί τοποθετούνται χύμα .



**Εικόνα 13: Συγκομιδή , τυποποίηση και συσκευασία ακτινιδίων**

### **2.3 Καλλιέργεια ακτινιδίων στον Νομό Πέλλας**

Ο Νομός Πέλλας είναι μια αγροτική περιοχή στην οποία καλλιεργούνται διάφορα σπορωφόρα δένδρα όπως είναι η ροδακινιά, η ακτινιδιά, η κερασιά και πολλά άλλα , όπως επίσης και φυτά μεγάλης καλλιέργειας όπως είναι το σιτάρι, το βαμβάκι και το καλαμπόκι.

Σήμερα το 45% του ενεργού πληθυσμού απασχολείται με την γεωργία και είναι η κύρια πηγή εσόδων. Στο Νομό Πέλλας υπάρχουν 2.550 στρέμματα ακτινιδιάς και η παραγωγή τους ανέρχεται στους 1.900 τόνους. Οι ποικιλίες που καλλιεργούνται είναι η ποικιλία Τσεχελίδης, η ποικιλία Hayward και summerkiwi.

Το έδαφος της περιοχής καθώς και το μικροκλίμα της ευνοούν την καλλιέργεια της ακτινιδιάς. Οι παραγωγοί έχουν αναπτύξει σύγχρονες εγκαταστάσεις, που προστατεύουν τις καλλιέργειες από το χαλάζι, που αποτελεί σημαντική απειλή, ενώ εξασφαλίζουν σταθερή ποιότητα προϊόντος. Εξάλλου, το ακτινίδιο προσφέρεται για βιολογική καλλιέργεια και οι παραγωγοί αναπτύσσουν σύγχρονες μεθόδους και καλλιεργητικές

πρακτικές. Όσο αφορά στις καλλιεργητικές πρακτικές και τα στάδια καλλιέργειας, είναι αυτά που περιγράφονται παραπάνω.



Εικόνα 14: Χάρτης του Νομού Πέλλας

## 2.4 Ποικιλία Τσεχελίδης

Η ποικιλία Τσεχελίδης είναι η Ελληνική επιλογή της ποικιλίας *Hayward*. Χαρακτηριστικά της ποικιλίας είναι ο μεγάλος καρπός, η μεγάλη παραγωγικότητα του δένδρου, η πρωϊμότερη ωρίμανση των καρπών μέχρι και δέκα μέρες σε σχέση από την ποικιλία όπου προήλθε καθώς και η μερικός αυτογόνιμη. Η ποικιλία είναι σπορόφυτη και δημιουργήθηκε με την μέθοδο που χρησιμοποιείται αποκλειστικά από τους ερευνητές, για τη δημιουργία νέων ποικιλιών, αλλά και από πολλούς φυτωριούχους για παραγωγή σποροφύτων, που θα χρησιμοποιηθούν σαν υποκείμενα, για τον εμβολιασμό των καλλιεργούμενων ποικιλιών.

Η υψηλή παραγωγική δυνατότητα της ποικιλίας σε συνδυασμό με την χαμηλότερη δαπάνη εργασίας που απαιτεί για αραίωση και συγκομιδή καρπών διαμορφώνει ένα κόστος παραγωγής, που είναι το ήμισυ περίπου του κόστους της καλλιεργούμενης σήμερα ποικιλίας *Hayward*. Αυτό από μόνο του αποτελεί ένα πολύ σημαντικό ανταγωνιστικό πλεονέκτημα, που σε συνδυασμό με τα άλλα ποιοτικά χαρακτηριστικά της, δημιουργούν τις προϋποθέσεις πρόκλησης του παγκόσμιου ενδιαφέροντος και συνηγορούν στην γρήγορη ανάπτυξή της.



**Εικόνα 15: Οπωρώνας ακτινιδιάς ποικιλίας Τσεχελίδης**



**Εικόνα 16: Φυτό και καρπός ακτινιδιάς ποικιλίας Τσεχελίδης**

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3<sup>ο</sup>**

### **3.Υδατικές ανάγκες ακτινιδιάς – Ποικιλία Τσεχελίδης**

Σε αυτό το κεφάλαιο θα αναφερθούμε στην σημασία του νερού αλλά και στις παραμέτρους που επηρεάζουν της υδατικές ανάγκες της καλλιέργειας της ακτινιδιάς καθώς και στις υδατικές ανάγκες αυτής μέσω τον προγραμμάτων IRMA\_SYS,CROPWAT 8.0και CLIMWAT.

#### **3.1 Σημασία του νερού για την καλλιέργεια της ακτινιδιάς**

Το νερό είναι κύριος παράγοντας για την ανάπτυξη της καλλιέργειας της ακτινιδιάς και γενικά για όλες της υπάρχουσες καλλιέργειες. Ο ρόλος του νερού είναι τεράστιος , αφού μπορεί να φτάσει και το 90% του νωπού βάρους των φυτικών ιστών . Ακόμα πρέπει να σημειωθεί ότι μέσα στο νερό πραγματοποιούνται όλες οι βιοχημικές αντιδράσεις των κυττάρων.

Όταν δεν υπάρχει αρκετό νερό, τα στόματα των φύλλων κλείνουν με αποτέλεσμα η φωτοσύνθεση να μειώνετε . Το νερό επίσης έχει αρκετά μεγάλο ρόλο στην ρύθμιση της θερμοκρασίας, αφού σε υψηλές θερμοκρασίες η διαπνοή βοηθά στην μείωση της θερμοκρασίας των ιστών.

Η ακτινιδιά είναι ένα φυτό με μεγάλες απαιτήσεις σε νερό λόγω της μεγάλης φυλλικής της επιφάνειας και ευδοκιμεί σε υγρά κλίματα . Υπολογίζεται ότι χρειάζεται 200-400 m<sup>3</sup> ανά στρέμμα νερό για να καλύψει της άμεσες ανάγκες της .Οι ανάγκες της ακτινιδιάς σε νερό αλλά και η διάρκεια άρδευσης εξαρτάται από το κλίμα, την υδατοοικανότητα του εδάφους, την ηλικία του φυτού , την ανάπτυξή του κ.α.



**Εικόνα 17:** Άρδευση ακτινιδιάς με σύστημα ατομικών μπεκείνων αρκετά συχνή και στην περιοχή της Πέλλας.

### **3.2 Παράγοντες που επηρεάζουν της υδατικές ανάγκες της ακτινιδιάς**

Όπως έχουμε ήδη αναφέρει σε προηγούμενα κεφάλαια υπάρχουν πολλοί παράγοντες που επηρεάζουν την πρόσληψη νερού από τα φυτά της ακτινιδιάς. Αυτούς τους παράγοντες θα αναλύσουμε μερικώς παρακάτω.

### 3.2.1 Το έδαφος

Πριν από κάθε εγκατάσταση οποιασδήποτε καλλιέργειας το πρώτο πράγμα που όλοι οι καλλιεργητές κάνουν είναι να προσέξουν και να ετοιμάσουν με διάφορες καλλιεργητικές πρακτικές το έδαφός τους. Το ίδιο πρέπει να γίνεται και πριν την εγκατάσταση του ακτινιδιώνα. Το έδαφος αποτελεί έναν πολύ σημαντικό παράγοντα για την ανάπτυξη και την επαρκή παραγωγή του ακτινιδιώνα. Για αυτό τον λόγο πριν την εγκατάσταση το έδαφος θα πρέπει να γίνει ανάλυση του ώστε να γνωρίζουμε κατά πόσο είναι γόνιμο καθώς και την περιεκτικότητά του σε ιχνοστοιχεία. Εάν παρατηρήσουμε οποιοδήποτε πρόβλημα θα πρέπει να φροντίσουμε για αυτό πριν την εγκατάσταση του ακτινιδιώνα επειδή μετά όσο και να προσπαθήσουμε να λύσουμε τα προβλήματα θα είναι δύσκολο λόγω του ακατάλληλου εδάφους.

Επίσης η δομή του εδάφους θα πρέπει να είναι αργιλοπηλώδες όπου είναι πλούσιο σε ανόργανα στοιχεία. Μπορούμε ακόμα να χρησιμοποιήσουμε και αμμοποιλώδη εδάφη χωρίς όμως να απουσιάζει εντελώς η άργιλος και η ιλύς. Στα εδάφη αυτά υπάρχουν και προϋποθέσεις για την συγκράτηση της αναγκαίας ποσότητας νερού (υγρασία του εδάφους).

Η διηθητικότητα του εδάφους αναφέρετε στην κίνηση του νερού εντός του εδάφους. Ο ρυθμός της κίνησης αυτής ονομάζεται ταχύτητα διήθησης. Εάν η ένταση η ένταση διαβροχής είναι μεγαλύτερη της ταχύτητας διήθησης το νερό θα αρχίσει να συγκεντρώνεται στην επιφάνεια του εδάφους και ως αποτέλεσμα θα ξεκινήσει η επιφανειακή απορροή. Τα πιο ελαφριά εδάφη έχουν μεγαλύτερους πόρους από τα βαριά εδάφη και έτσι επιτρέπουν σε περισσότερο νερό να ρέει.

Η διαπερατότητα είναι χαρακτηριστική ιδιότητα του εδάφους που πρέπει να ελέγχεται πριν την επιλογή του, διότι τα λιμνάζουσα νερά του οπωρώνα επιβαρύνουν το ριζικό σύστημα της καλλιέργειας με αποτέλεσμα την δυσκολία πρόσληψης των αναγκαίων θρεπτικών στοιχείων για το φυτό, όπως και την έλλειψη της καλής κυκλοφορίας του οξυγόνου στις ρίζες όπου προκαλούν ευνοϊκές συνθήκες για ανάπτυξη μυκητολογικών ασθενειών στον λαιμό και στις ρίζες του φυτού.

Η υδατοοικανότητα (κίνηση του νερού στο έδαφος) είναι επίσης μια σημαντική ιδιότητα του εδάφους που θα πρέπει να λάβουμε υπόψη μας. Η υδατοοικανότητα δεν



εξαρτάται μόνο από τα σταθερά στοιχεία του εδάφους αλλά και από τις βροχοπτώσεις και της διαθεσιμότητας του νερού γενικότερα. Για την ικανοποιητική βλάστηση της ακτινιδιάς το ποσοστό υγρασίας του εδάφους δεν πρέπει να είναι χαμηλότερη από το 70% της υδατοοικανότητας αυτού.

### 3.2.2 Εξατμισοδιαπνοή

Για τον υπολογισμό της εξατμισοδιαπνοής χρησιμοποιούνται υπάρχοντες αποδεδειγμένες μέθοδοι. Οι μέθοδοι αυτοί μπορούν να ταξινομηθούν στους εξής:

- Αεροδυναμικές μέθοδοι
- Μέθοδοι ισοζυγίου ενέργειας
- Μέθοδοι συνδυασμού
- Εμπειρικές σχέσεις
- Μέθοδοι ισοζυγίου εδαφικού νερού
- Μέθοδοι εξατμισίμετρου

Για τον υπολογισμό της πραγματικής εξατμισοδιαπνοής στο κλίμα όπου χρειαζόμαστε χρησιμοποιείται η μέθοδος του φυτικού συντελεστή. Αυτή η μέθοδος απαιτεί τον υπολογισμό τις εξατμισοδιαπνοής της καλλιέργειας αναφοράς, του φυτικού συντελεστή καθώς και τη διαθεσιμότητα εδαφικής υγρασίας στο βάθος του ριζοστρώματος. Με βάση αυτά τα στοιχεία καταλήγουμε στην παρακάτω εξίσωση:

$$ET_a = K_s \times K_c \times ET \quad (\text{όπου } 0 < K_s \leq 1)^1$$

Για να υπολογιστούν αυτοί οι παράμετροι υπάρχουν άλλες αποδεδειγμένες εξισώσεις στις οποίες δεν θα αναφερθούμε.

---

<sup>1</sup>ET<sub>a</sub>: Πραγματική εξατμισοδιαπνοή  
K<sub>s</sub>: Συντελεστής υδατικής καταπόνησης  
K<sub>c</sub>: Φυτικός συντελεστής  
ET<sub>o</sub>: Εξατμισοδιαπνοή καλλιέργεια αναφοράς

Οι ακτινιδιές χρειάζονται μεγάλες ποσότητες νερού για να καλύψουν την ανάγκη της εξατμισοδιαπνοής.

Οι ανάγκες αυτές συνήθως καλύπτονται από τις βροχοπτώσεις και από την άρδευση (Judd, McAneney & Troughton, 1986).

Η συμπλήρωση της εδαφικής υγρασίας του ακτινιδιώνα με άρδευση είναι τεχνική μεγάλης οικονομικής σημασίας και αυξάνει σημαντικά την παραγωγή. Πιο εντυπωσιακά είναι τα αποτελέσματά της σε ξερικές περιοχές. Στις περιοχές αυτές, η φυσική υγρασία που βρίσκουν τα φυτά κατά τους καλοκαιρινούς μήνες είναι μόνο όση συγκρατεί το ριζόστρωμα από τις βροχές του χειμώνα και αυτή δεν επαρκεί να καλύψει τις ανάγκες της εξατμισοδιαπνοής.

Οι βροχοπτώσεις στη χώρα μας έχουν άνιση κατανομή και δε μπορούν να καλύψουν τις ανάγκες του φυτού στο υπόλοιπο διάστημα του έτους. Δηλαδή κατά τη θερινή περίοδο, όπου οι ανάγκες σε νερό των φυτών είναι αυξημένες (υψηλή θερμοκρασία, ξηρασία κλπ.). Αυτή την περίοδο παρατηρείται μεγάλη εξάτμιση του εδαφικού νερού και το φαινόμενο της διαπνοής των φυτών είναι εξίσου έντονο.

### **3.2.3 Ποιότητα διαθέσιμου νερού**

Θεωρείται αναγκαίο πριν την εγκατάσταση του ακτινιδιώνα να γίνει ανάλυση του διαθέσιμου για την άρδευση νερού. Ιδιαίτερα, θα πρέπει να προσεχθεί η τυχόν συγκέντρωση σ' αυτό διαλυτών αλάτων, των οποίων η απόθεση αργότερα στο έδαφος μπορεί να προκαλέσει μεγάλες ζημιές και να αναγκάσει τον καλλιεργητή να προβεί σε πολύ δαπανηρές προσπάθειες για την απομάκρυνσή τους. Το σύνολο των διαλυτών αλάτων στο αρδευτικό νερό δεν θα πρέπει να ξεπερνά τη συγκέντρωση 400-500 ppm. Μεγάλη προσοχή θα πρέπει να δοθεί κυρίως στην περιεκτικότητά του σε χλωριούχο νάτριο, το οποίο σε υψηλές συγκεντρώσεις νεκρώνει τα φύλλα ακόμη και ολόκληρο το φυτό. Επίσης, δεν θα πρέπει το ασβέστιο που υπάρχει στο νερό να είναι υψηλό, γιατί αποτίθεται ως άσπρο λεπτό στρώμα στην επιφάνεια των φύλλων και προκαλεί, επιπλέον, ελάττωση της φωτοσύνθεσης. Μερικές φορές σημειώνονται και ανεπιθύμητες συγκεντρώσεις αλάτων χαλκού.

### 3.3 Υδατικές ανάγκες τις ακτινιδιάς στην περιοχή της Πέλλας βάση των προγραμμάτων IRMA\_SYS\_OPIA,CROPWAT 8.0&CLIMWAT

Το CROPWAT είναι ένα εργαλείο στήριξης αποφάσεων που αναπτύχθηκε από την Υπηρεσία Ανάπτυξης Γης και Υδάτων του FAO.

Το CROPWAT 8.0 για Windows είναι ένα πρόγραμμα ηλεκτρονικών υπολογιστών για τον υπολογισμό των απαιτήσεων ύδατος καλλιέργειας και των απαιτήσεων άρδευσης που βασίζονται σε δεδομένα εδάφους, κλίματος και καλλιέργειας. Επιπλέον, το πρόγραμμα επιτρέπει την ανάπτυξη αρδευτικών προγραμμάτων για διαφορετικές συνθήκες διαχείρισης και τον υπολογισμό της παροχής ύδατος για διαφορετικές καλλιέργειες. Το CROPWAT 8.0 μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για την αξιολόγηση των πρακτικών άρδευσης των αγροτών και για την εκτίμηση των επιδόσεων των καλλιεργειών υπό συνθήκες βροχής και αρδύσεως.

Όλες οι διαδικασίες υπολογισμού που χρησιμοποιούνται στο CROPWAT 8.0 βασίζονται στις δύο εκδόσεις FAO της σειράς άρδευσης και αποστράγγισης, δηλαδή αριθ. 56 " [Εξαποδιαπνοή καλλιέργειας - Κατευθυντήριες γραμμές για τον υπολογισμό των απαιτήσεων ύδατος καλλιέργειας](#) " και αριθ. 33 με τίτλο "Απόδοση απόκρισης στο νερό".

Το CLIMWAT είναι μια κλιματική βάση δεδομένων που χρησιμοποιείται σε συνδυασμό με το πρόγραμμα υπολογιστή CROPWAT . και επιτρέπει τον υπολογισμό των απαιτήσεων ύδατος καλλιέργειας, την προμήθεια άρδευσης και τον προγραμματισμό άρδευσης για διάφορες καλλιέργειες για μια σειρά κλιματολογικών σταθμών παγκοσμίως.

CLIMWAT 2.0 για CROPWAT είναι μια κοινή έκδοση του **Αναπτύξεως Υδάτων και της Μονάδας Διαχείρισης** και την **αλλαγή του κλίματος και την βιοενέργεια Μονάδα** του FAO.

Η CLIMWAT παρέχει μακροπρόθεσμες μηνιαίες μέσες τιμές επτά κλιματικών παραμέτρων, συγκεκριμένα:

- Μέση ημερήσια μέγιστη θερμοκρασία σε ° C
- Μέση ημερήσια ελάχιστη θερμοκρασία σε ° C
- Μέση σχετική υγρασία σε%
- Μέση ταχύτητα ανέμου σε km / ημέρα
- Μέσες ώρες ηλιοφάνειας ανά ημέρα

- Μέση ηλιακή ακτινοβολία σε MJ / m<sup>2</sup> / ημέρα
- Μηνιαία βροχόπτωση σε mm / μήνα
- Μηνιαία αποτελεσματική βροχόπτωση σε mm / μήνα
- Εξαμυσοδιαπνοή αναφοράς υπολογιζόμενη με τη μέθοδο Penman-Monteith σε mm / ημέρα.

Τα δεδομένα μπορούν να εξαχθούν για έναν ή περισσότερους σταθμούς στη μορφή κατάλληλη για τη χρήση τους στο [CROPWAT](#) .

Η εφαρμογή IRMA\_SYS OPIA έχει αναπτυχθεί από την Καλές Αγροτικές Πρακτικές ΑΜΚΕ με σκοπό να διευκολύνει την εκτίμηση των ποσοτήτων νερού για άρδευση με βάση την προσέγγιση που περιγράφεται στην [Υπουργική απόφαση Αριθ. Φ.16/6631 \(ΦΕΚ Β' 428 2/6/1989\) "Προσδιορισμός κατώτατων και ανώτατων ορίων των αναγκαίων ποσοτήτων για την ορθολογική χρήση νερού στην άρδευση"](#). Αξίζει να σημειωθεί ότι η προσέγγιση αυτή βασίζεται στη μέθοδο των [Blaney και Criddle](#). Το 1992, εκδόθηκε από το Υπουργείο Γεωργίας (νυν ΥΠΑΑΤ), το έγγραφο ["Εκσυγχρονισμός της μεθοδολογίας υπολογισμού των αναγκών των φυτών σε νερό που χρησιμοποιείται στις γεωργοτεχνικές μελέτες των εγγειοβελτιωτικών έργων και προσαρμογή στις Ελληνικές συνθήκες"](#) (Αρ. Πρωτ. 120.344 11/2/1992), το οποίο πρότεινε τη χρήση νεότερων μεθόδων.

Τα ["Σχέδια Διαχείρισης Υδατικών Διαμερισμάτων της Ελλάδας"](#) που έχουν συνταχθεί και πρόσφατα αναθεωρηθεί από την Ειδική Γραμματεία Υδάτων του ΥΠΕΚΑ, περιλαμβάνουν σε ορισμένες περιπτώσεις στοιχεία (κυρίως καλλιεργητικούς συντελεστές) σχετικά με τις ανάγκες των καλλιεργειών σε νερό.

Σήμερα, η γενικότερα αποδεκτή προσέγγιση εκτίμησης των αναγκών των καλλιεργειών σε νερό είναι η μέθοδος Penman-Monteith, η οποία περιγράφεται στην [τεχνική αναφορά άρδευσης Νο 56 του FAO](#). Στο ίδιο κείμενο αναφέρεται ως εναλλακτική λύση -σε περίπτωση περιορισμών στα δεδομένα-, η μέθοδος Hargreaves-Samani. Και οι δύο αυτές μέθοδοι μπορούν να εφαρμοστούν και στην Ελλάδα με χρήση του λογισμικού [FAO CropWat](#). Κλιματικά στοιχεία για τις διάφορες περιοχές της Ελλάδας είναι διαθέσιμα από διάφορους φορείς, ενδεικτικά αναφέρεται η σελίδα [κλιματολογίας](#) και ο ["Κλιματικός Άτλαντας της Ελλάδας 1971-2000"](#) της Εθνικής Μετεωρολογικής Υπηρεσίας.

### 3.3.1 Υπολογισμός των υδατικών αναγκών της ακτινιδιάς μέσω της εφαρμογής IRMA\_SYS\_OPIA

Όπως αναφέραμε και πριν η εφαρμογή IRMA\_SYS OPIA είναι βασισμένη στην μέθοδο Blaney και Criddle. Η μέθοδος αυτή συνδέει την κατανάλωση νερού από ένα φυτό με την μηνιαία θερμοκρασία (t), το ποσοστό της ημέρας κατά μήνα (p) και την περίοδο ανάπτυξης του φυτού. Ο τύπος αυτός εφαρμόστηκε πειραματικά κυρίως σε ξερή ζώνη και ημίξηρη. Θα πρέπει να τονιστεί ότι η μέθοδος των Blaney–Griddle, που εφαρμόζεται στην Ελλάδα, αποτελεί μια εμπειρική μέθοδο, που καταρτίστηκε για τις ξηρές περιοχές των δυτικών περιοχών των Η.Π.Α. και θα πρέπει να χρησιμοποιείται με πολλές επιφυλάξεις. Συνεπώς η εκτίμηση των αναγκών σε νερό των φυτών με την μέθοδο αυτή θα πρέπει να αποφεύγεται όταν απαιτείται ακρίβεια. Το καλύτερο είναι να προσδιορίζεται η υδατοκαταναλώση των φυτών με βάση την εδαφική υγρασία.

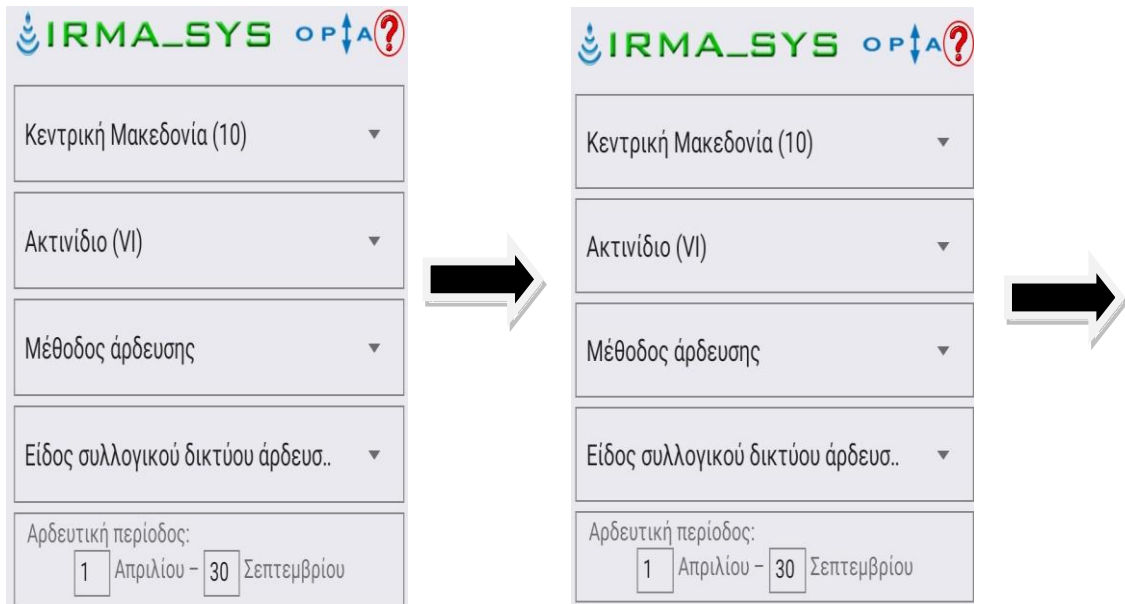
Παρακάτω θα δείξουμε πως μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε την εφαρμογή για την περιοχή της Πέλλας και για την καλλιέργεια της ακτινιδιάς.

The image shows two sequential screenshots of the IRMA\_SYS OPIA application interface, connected by arrows. The first screenshot shows the initial configuration screen with the following fields:

- IRMA\_SYS OPIA ?
- Περιοχή (dropdown)
- Καλλιέργεια (dropdown)
- Μέθοδος άρδευσης (dropdown)
- Είδος συλλογικού δικτύου άρδευσ.. (dropdown)
- Άρδευτική περίοδος: 1 Απριλίου - 30 Σεπτεμβρίου

The second screenshot shows the application after the first dropdown menu has been selected, displaying the following configuration:

- IRMA\_SYS OPIA ?
- Κεντρική Μακεδονία (10) (dropdown)
- Καλλιέργεια (dropdown)
- Μέθοδος άρδευσης (dropdown)
- Είδος συλλογικού δικτύου άρδευσ.. (dropdown)
- Άρδευτική περίοδος: 1 Απριλίου - 30 Σεπτεμβρίου



Αρδευτική περίοδος:	
1	Απριλίου - 30 Σεπτεμβρίου
	m <sup>3</sup> /στρέμμα
Απρίλιος	84 - 102
Μάιος	111 - 138
Ιούνιος	133 - 164
Ιούλιος	160 - 191
Αύγουστος	147 - 178
Σεπτέμβριος	102 - 129
	737 - 902

**Εικόνα 18: Χρήση της εφαρμογής IRMA\_SYS\_OPIA**

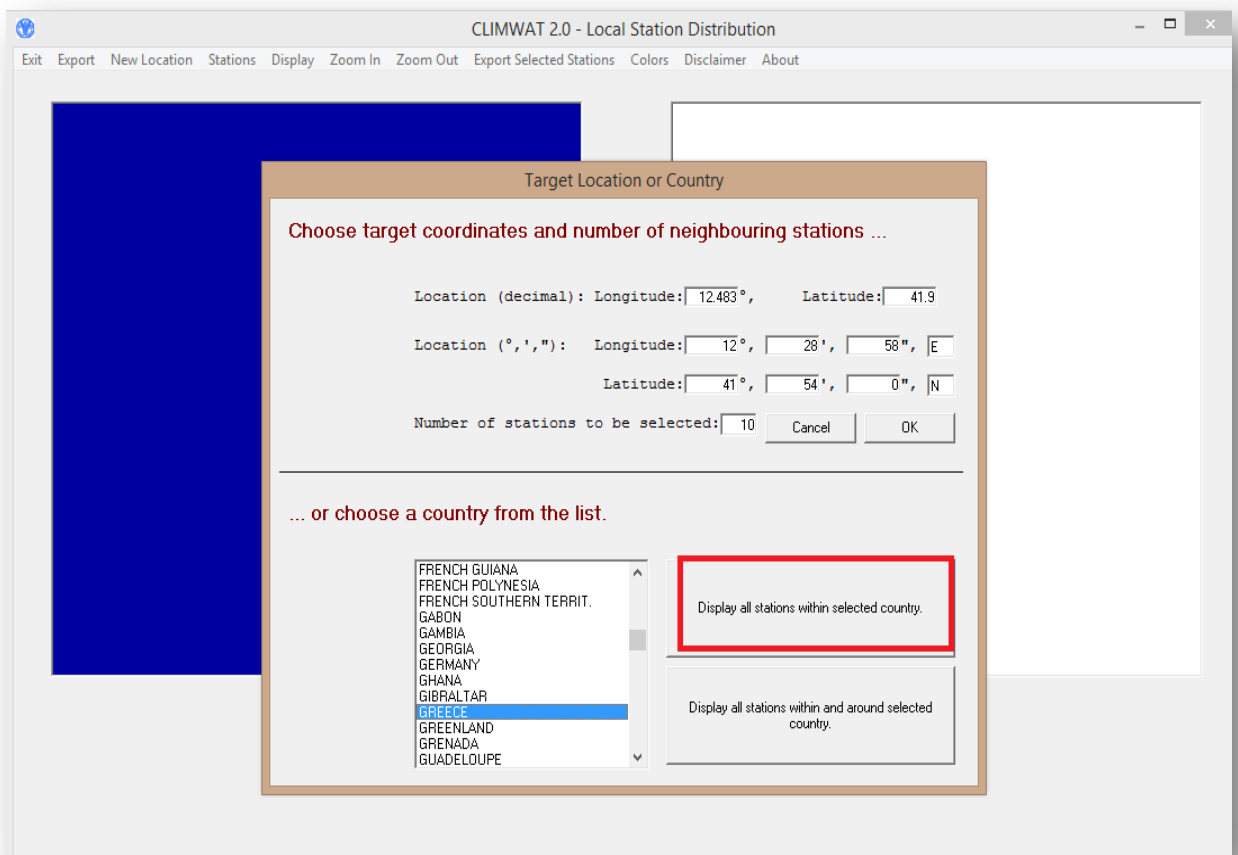
Όπως βλέπουμε και στις εικόνες η εφαρμογή είναι πολύ εύκολη στην χρήση της και στην τελευταία εικόνα επίσης μας δίνει και τα αποτελέσματα από τα στοιχεία που της δώσαμε τα οποία είναι : η περιοχή, η καλλιέργεια, η μέθοδος άρδευσης και το είδος του συλλογικού δικτύου άρδευσης. Μόλις δώσουμε και την τελευταία πληροφορία μας δίνει

για 6 μήνες ( Απρίλιο - Σεπτέμβριο ) την ποσότητα νερού σε m<sup>3</sup>/στρέμμα, όπου σε αυτή την περίπτωση για 6 μήνες το συνολικό αρδευτικό νερό είναι 737-902 m<sup>3</sup>/στρέμμα.

### **3.3.2 Υπολογισμός υδατικών αναγκών της ακτινιδιάς μέσω της εφαρμογής CROPWAT 8.0 & CLIMWAT .**

Το CROPWAT είναι ένα υπολογιστικό εργαλείο που βοηθά στη διαχείριση της άρδευσης. Έχει αναπτυχθεί από το Land and Water Development Division του FAO και η τρέχουσα έκδοσή του είναι η 8.0. ([http://www.fao.org/nr/water/infores\\_databases\\_cropwat.html](http://www.fao.org/nr/water/infores_databases_cropwat.html)). Ο υπολογισμός των υδατικών αναγκών της ακτινιδιάς μέσω της εφαρμογής αυτής είναι μια πιο πρόσφατη μέθοδος που χρησιμοποιείται τα τελευταία χρόνια. Για τον υπολογισμό των αναγκών των καλλιεργειών σε νερό το CROPWAT χρειάζεται μία σειρά από εδαφικά, φυτικά και κλιματικά δεδομένα. Το πρόγραμμα είναι εφοδιασμένο με κάποια ενδεικτικά σχετικά δεδομένα οποία προτείνεται να χρησιμοποιούνται μόνο όταν δεν υπάρχουν διαθέσιμα στοιχεία για την περιοχή ενδιαφέροντος. Μία ακόμη δυνατότητα είναι να χρησιμοποιηθούν δεδομένα από τη βάση κλιματικών δεδομένων CLIMWAT (τρέχουσα έκδοση 2.0) που αναπτύσσει ο FAO. Η CLIMWAT είναι μία βάση κλιματικών δεδομένων που έχει αναπτυχθεί ειδικά για χρήση στο του CROPWAT. Είναι αποτέλεσμα συνεργασίας των τμημάτων Water Development and Management Unit και Climate Change and Bioenergy Unit του FAO και περιλαμβάνει αγροκλιματικά δεδομένα για πάνω από 5.000 μετεωρολογικούς σταθμούς. Από αυτούς οι 24 βρίσκονται στην Ελλάδα.

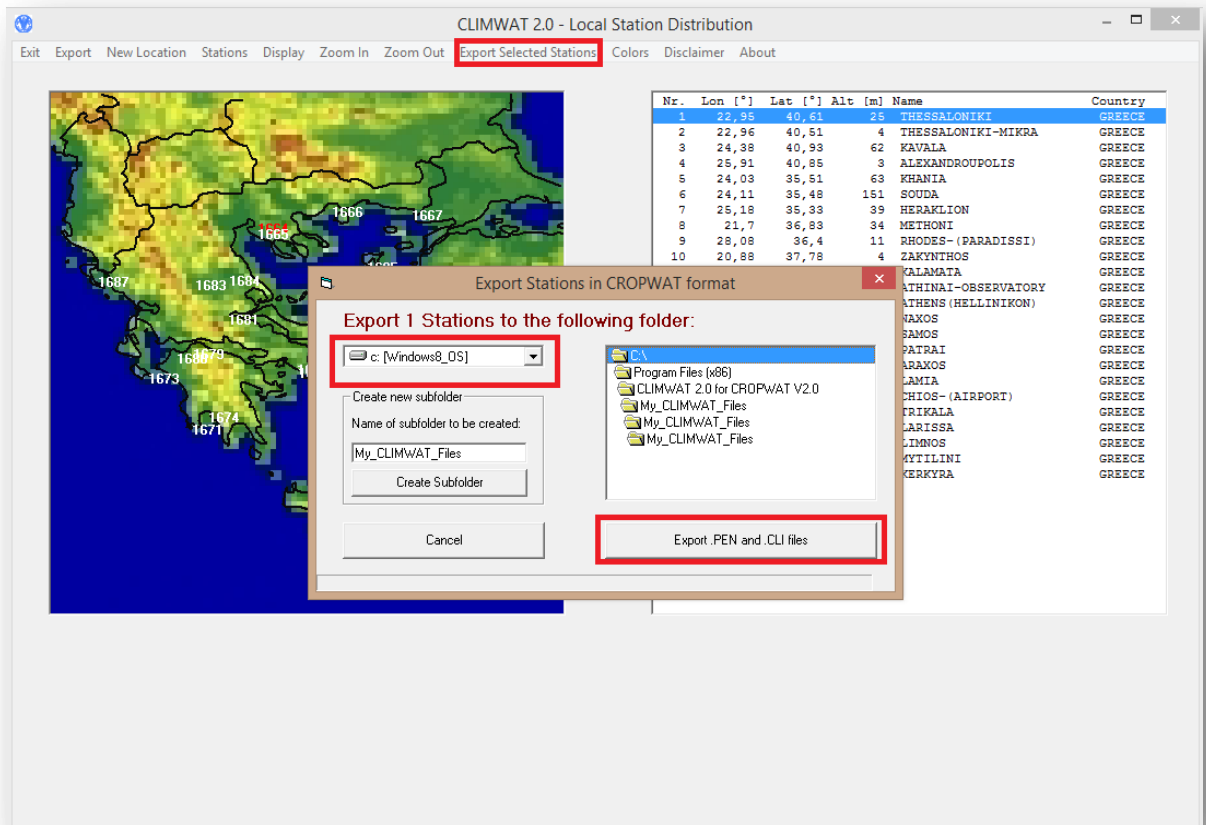
Παρακάτω θα δείξουμε πως χρησιμοποιήσαμε αυτή την εφαρμογή για να βρούμε της ανάγκες σε νερό της ακτινιδιάς.



**Εικόνα 19: Εύρεση του σταθμού στην περιοχή μας**

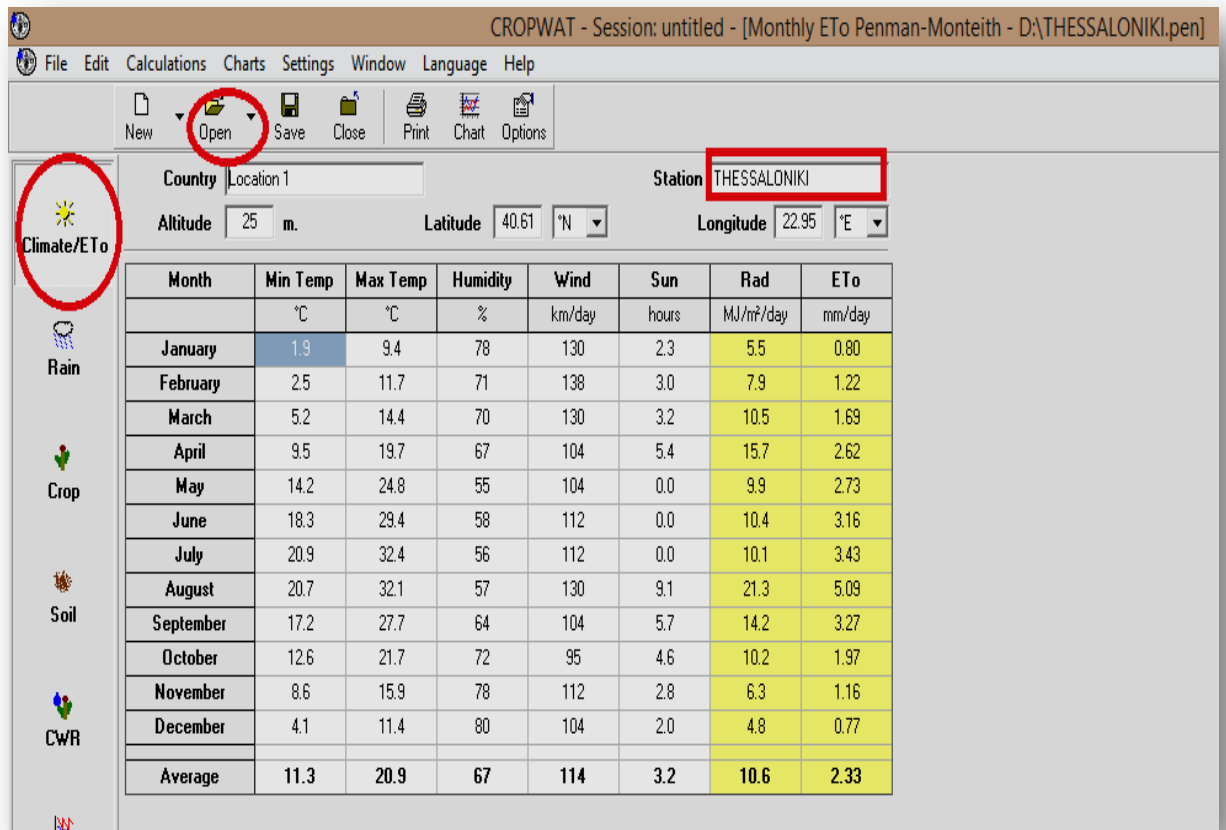
Όταν ανοίξουμε την εφαρμογή ClimeWat το πρώτο που θα μας ζητήσει να κάνουμε είναι να διαλέξουμε την χώρα που θέλουμε από την λίστα που μας παρέχει. Αφού βρούμε και επιλέξουμε την χώρα που θέλουμε, όπου είναι η Ελλάδα, επιλέγουμε εάν θέλουμε μόνο τους σταθμούς σε αυτή την χώρα ή εάν θέλουμε και τους σταθμούς γύρο από αυτή την περιοχή . Εγώ από ότι φαίνεται και στην εικόνα διάλεξα μόνο τους σταθμούς στην Ελλάδα.





**Εικόνα 20: Επιλογή του σταθμού και αποθήκευσή του**

Σε αυτή την εικόνα βλέπουμε πως θα επιλέξουμε τον σταθμό που θέλουμε καθώς πως και που θα αποθηκευτεί στον υπολογιστή μας ώστε να μπορέσουμε να βρούμε το αρχείο μας αργότερα στο CropWat. Για να ξεκινήσει η εφαρμογή να μας δείχνει σταθμούς θα πρέπει να κάνουμε αριστερό κλικ στο εικονίδιο Export Selected Station και αφού επιλέξουμε τον σταθμό μας αφήνει να επιλέξουμε που θέλουμε να το αποθηκεύσουμε. Αυτά είναι τα πρώτα βήματα που θα πρέπει να γίνουν πριν ανοίξουμε την εφαρμογή CropWat.



**Εικόνα 21: Επιλογή περιοχής**

Σε αυτή την εικόνα βλέπουμε το πρώτο βήμα που κάνουμε στην εφαρμογή αυτή. Όταν κάνουμε αριστερό κλικ στο climate/ETomas ανοίγει αυτό τον πίνακα, έπειτα θα πρέπει να επιλέξουμε την περιοχή που θέλουμε. Αφού έχουμε ήδη προετοιμάσει στο climwattom σταθμό που θα χρησιμοποιήσουμε απλά κάνουμε αριστερό κλικ στο εικονίδιο ορεγκαι βρίσκουμε το αρχείο μας εκεί που έχουμε επιλέξει να αποθηκευτεί. Έπειτα ο πίνακας μας δίνει τα στοιχεία όπως φαίνονται και στην εικόνα.

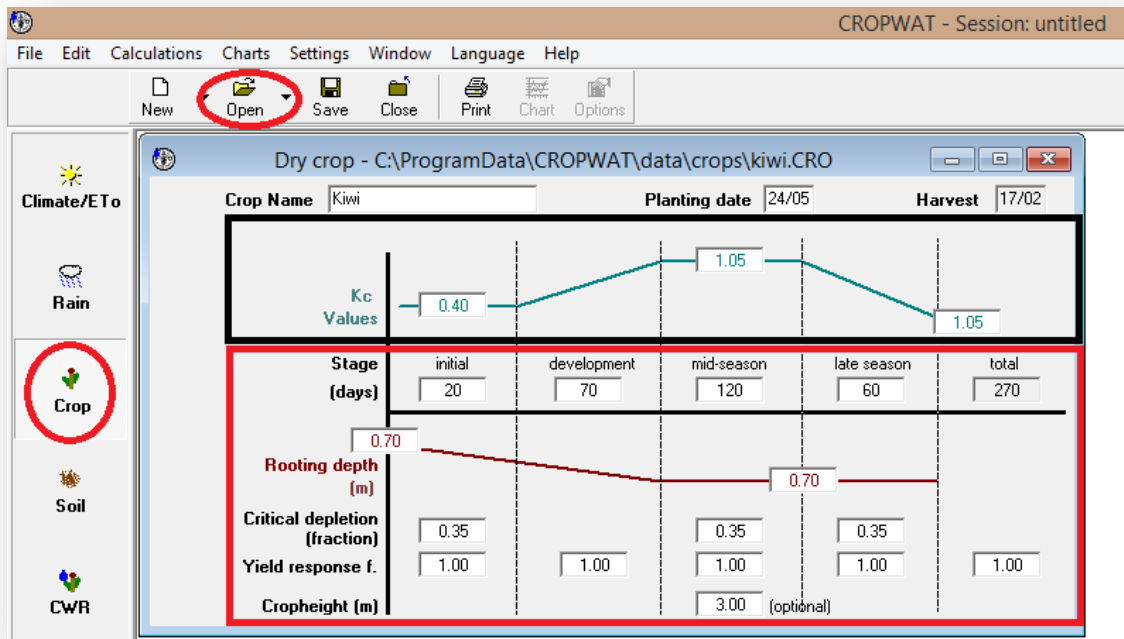
Station: THESALLONIKH      Eff. rain method: USDA S.C. Method

	Rain	Eff rain
	mm	mm
January	0.0	0.0
February	0.0	0.0
March	0.0	0.0
April	0.0	0.0
May	0.0	0.0
June	0.0	0.0
July	0.0	0.0
August	0.0	0.0
September	0.0	0.0
October	0.0	0.0
November	0.0	0.0
December	0.0	0.0
<b>Total</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>

### Εικόνα 52 Μηνιαία βροχόπτωση

Στην συνέχεια θα προσθέσουμε το επόμενο στοιχείο μας που είναι η μηνιαία βροχόπτωση την οποία θα την βάλουμε ίση με μηδέν. Αυτό το κάνουμε για να μπορέσουμε στην συνέχεια να συγκρίνουμε τις δυο εφαρμογές.

Για να μπορέσουμε να συμπληρώσουμε το επόμενο ζητούμενο όπου είναι η καλλιέργεια μας πρέπει να βρούμε ορισμένα στοιχεία τα οποία είναι διαθέσιμα στο διαδίκτυο.

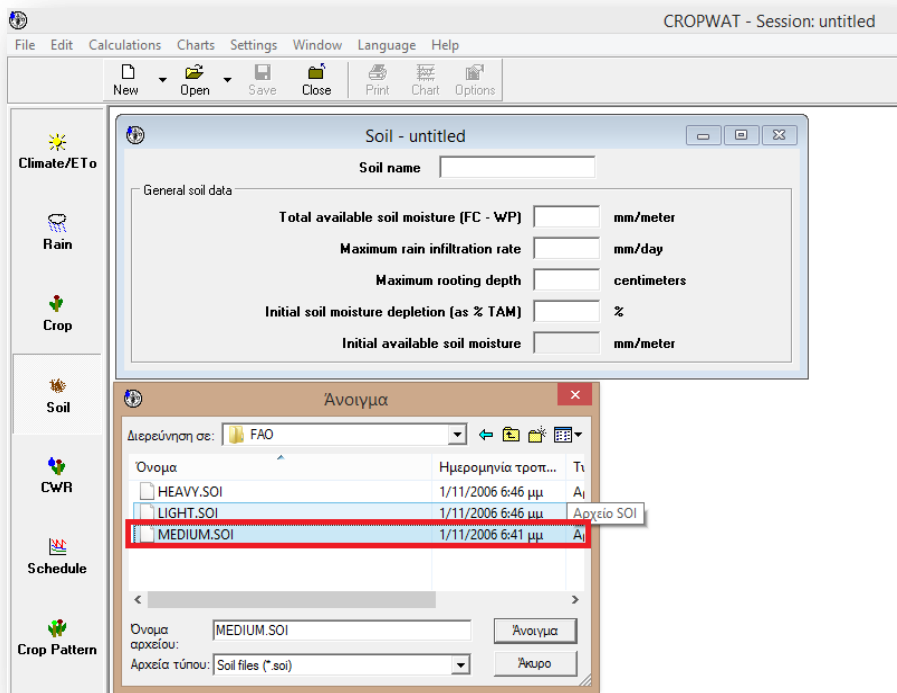
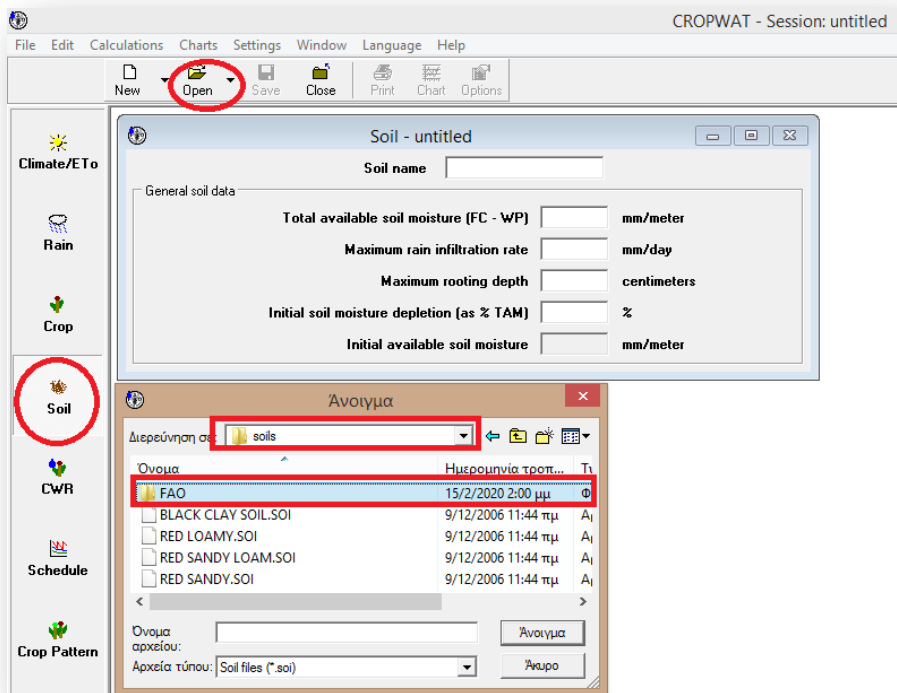


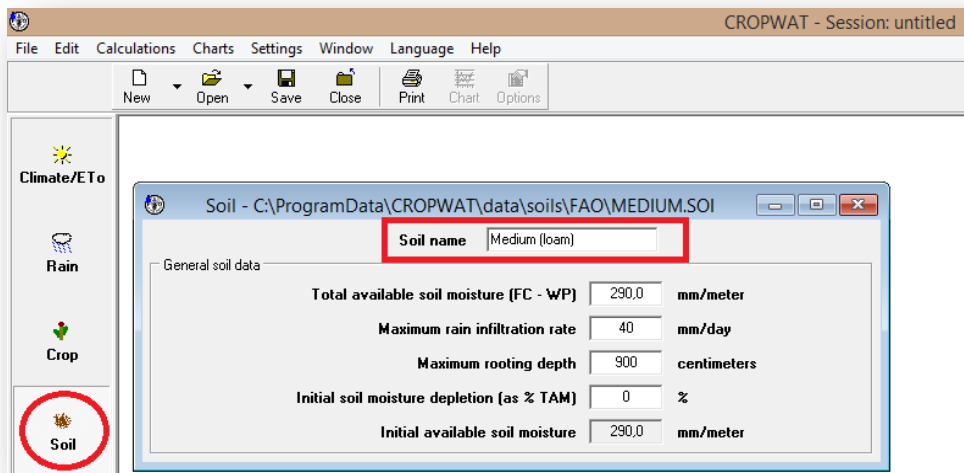
Εικόνα 26: Αναφορά της καλλιέργειας

Τα στοιχεία που περιέχονται στο μαύρο πλαίσιο το έχω βρει από τον ιστότοπο του FAO στο διαδίκτυο

([http://www.fao.org/3/X0490E/x0490e0b.htm#chapter%206%20%20%20etc%20%20%20single%20crop%20coefficient%20\(kc\)](http://www.fao.org/3/X0490E/x0490e0b.htm#chapter%206%20%20%20etc%20%20%20single%20crop%20coefficient%20(kc))), ενώ τα στοιχεία που εμπεριέχονται στο κόκκινο πλαίσιο τα έχω βρει από μια υπάρχουσα πτυχιακή που βρίσκεται και αυτή στο διαδίκτυο

(<http://apothetirio.teiep.gr/xmlui/bitstream/handle/123456789/7553/883.pdf?sequence=1>)





Εικόνα27: Μέθοδος εισαγωγή στοιχείων για το έδαφος

Μέσω αυτών των εικόνων βλέπουμε πως γίνεται η εισαγωγή του είδους εδαφίου που έχουμε στην διάθεσή μας ώστε η εφαρμογή να μας δώσει την διαθέσιμη εδαφική υγρασία 290.0mm/μέτρο, τον μέγιστο ρυθμό διείσδυσης υγρασίας 40mm/μέρα, το μέγιστο βάθος ριζοβολίας 900 cm, την αρχική μείωση της εδαφικής υγρασίας σε ποσοστό 0% και την αρχική διαθέσιμη εδαφική υγρασία 290,0 mm/μέτρο.

Month	Decade	Stage	Kc coeff	ETc mm/day	ETc mm/dec	Eff rain mm/dec	Irr. Req. mm/dec
Jun	1	Deve	0.79	2.39	23.9	0.0	23.9
Jun	2	Deve	0.88	2.77	27.7	0.0	27.7
Jun	3	Mid	0.96	3.12	31.2	0.0	31.2
Jul	1	Mid	0.99	3.24	32.4	0.0	32.4
Jul	2	Mid	0.99	3.30	33.0	0.0	33.0
Jul	3	Mid	0.99	3.88	42.7	0.0	42.7
Aug	1	Mid	0.99	4.76	47.6	0.0	47.6
Aug	2	Mid	0.99	5.44	54.4	0.0	54.4
Aug	3	Mid	0.99	4.70	51.7	0.0	51.7
Sep	1	Mid	0.99	3.84	38.4	0.0	38.4
Sep	2	Mid	0.99	3.24	32.4	0.0	32.4
Sep	3	Mid	0.99	2.81	28.1	0.0	28.1
Oct	1	Mid	0.99	2.38	23.8	0.0	23.8
Oct	2	Mid	0.99	1.95	19.5	0.0	19.5
Oct	3	Late	0.99	1.69	18.5	0.0	18.5
Nov	1	Late	0.99	1.41	14.1	0.0	14.1
Nov	2	Late	0.98	1.13	11.3	0.0	11.3
Nov	3	Late	0.97	1.00	10.0	0.0	10.0
Dec	1	Late	0.97	0.87	8.7	0.0	8.7
Dec	2	Late	0.96	0.74	7.4	0.0	7.4
Dec	3	Late	0.96	0.75	4.5	0.0	4.5
					<b>646.4</b>	<b>0.0</b>	<b>646.4</b>

## Εικόνα 28: Αποτελέσματα των αναγκών σε νερό για την ακτινιδιά

Σε αυτή την εικόνα βλέπουμε την εκτιμώμενη, από την εφαρμογή, ανάγκη του ακτινιδίου σε νερό στην περιοχή της Θεσσαλονίκης όπου βρίσκεται ο πιο κοντινός σταθμός για τον Νομό Πέλλας.

Πίνακας 4 Εκτίμηση αναγκών σε νερό, ανά μήνα μέσω του CropWat για το ακτινίδιο στην περιοχή της Πέλλας

ΜΗΝΑΣ	ΑΝΑΓΚΕΣ ΣΕ ΝΕΡΟ(mm/μήνα)
ΑΠΡΙΛΙΟΣ	31,6
ΜΑΪΟΣ	53,3
ΙΟΥΝΙΟΣ	82,8
ΙΟΥΛΙΟΣ	108,1
ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ	153,7
ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ	98,9
ΣΥΝΟΛΟ	528,4

Αυτό είναι το «καθαρό» αποτέλεσμα που μας δίνει η εφαρμογή αλλά για να μπορέσουμε να το συγκρίνουμε με την εφαρμογή IRMA\_SYS\_OPIA πρέπει να το διαιρέσουμε με την αποτελεσματικότητα εφαρμογής 0,90, όπως και η άλλη εφαρμογή. Με αυτήν μας την πράξη το τελικό μας αποτέλεσμα είναι 578,11mm/μήνα.

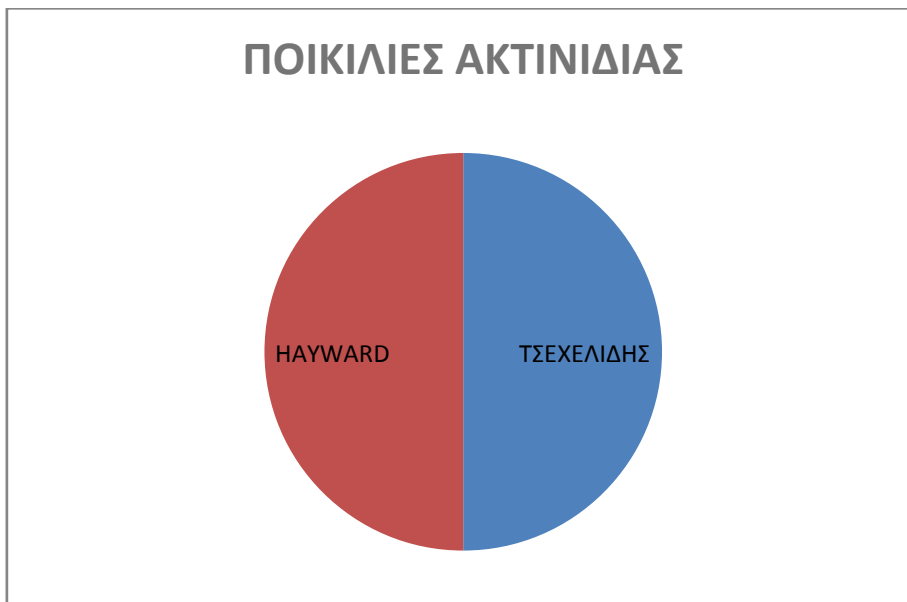
Επομένως,

- σύμφωνα με το IRMA\_SYS OPIA τα όρια χρήσης νερού για ακτινιδιά στην Πέλλα εκτιμώνται στα 737-902 m<sup>3</sup>/στρέμμα (για αρδευτική περίοδο 6 μηνών, Απρίλιο – Σεπτέμβριο, χωρίς να λαμβάνονται υπόψη οι βροχοπτώσεις και για άρδευση με μικροεκτοξευτήρες), ενώ
- σύμφωνα με το FAOCROPWAR, οι ανάγκες σε νερό της ακτινιδιάς στην Πέλλα εκτιμώνται στα είναι 587,11m<sup>3</sup>/στρέμμα (για αρδευτική περίοδο 6 μηνών, Απρίλιο – Σεπτέμβριο, χωρίς να λαμβάνονται υπόψη οι βροχοπτώσεις και για άρδευση με μικροεκτοξευτήρες)

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4<sup>ο</sup>

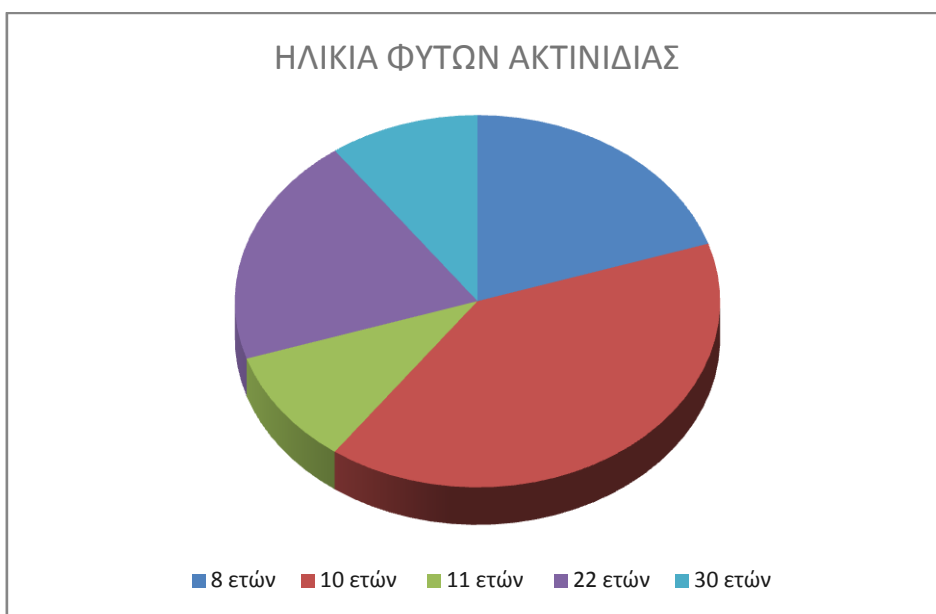
### 4. Αρδευτική πρακτική καλλιέργειας ακτινιδιάς, ποικιλία Τσεχελίδης στην Περιοχή της Πέλλας

Για αυτό το κεφάλαιο χρησιμοποιήθηκαν 10 ερωτηματολόγια τα οποία απάντησαν αγρότες με καλλιέργειες ακτινιδίων. Τα ερωτηματολόγια αυτά έχουν σκοπό να μας δείξουν κατά πόσο συμβαδίζουν οι αριθμοί που βρήκαμε από τα προγράμματα που αναφέρθηκαν στο κεφάλαιο 3 αλλά και τι αρδευτικά συστήματα χρησιμοποιούνται στον Νομό Πέλλας για την ποικιλία Τσεχελίδης . Στα ερωτηματολόγια οι ποικιλίες που κυριαρχούν είναι η Τσεχελίδης και η *Hayward*. Παρακάτω τα δούμε σχετικά γραφήματα με τα αποτελέσματα των ερωτηματολογίων που δώσαμε στους γεωργούς.



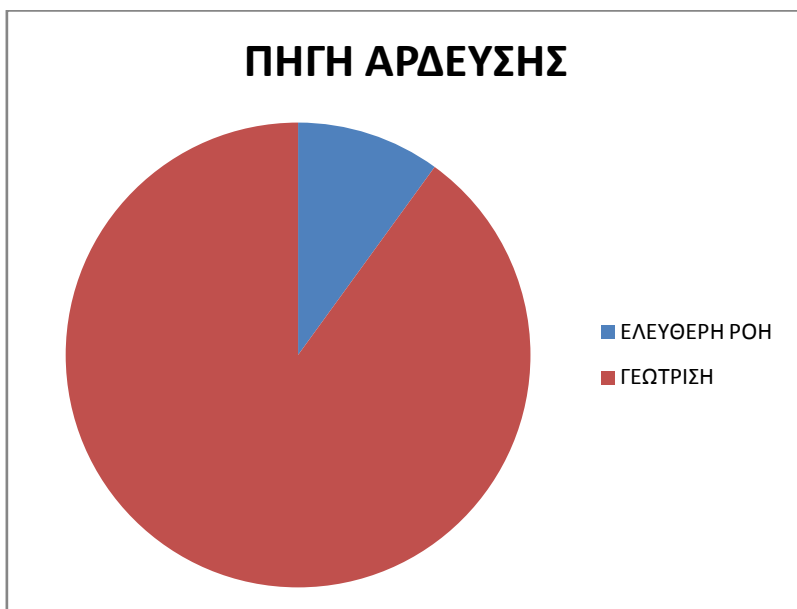
Διάγραμμα 1: Ποικιλίες ακτινιδιάς





**Διάγραμμα 2: Ηλικία φυτών**

Σε αυτή την γραφική παράσταση βλέπουμε την ηλικία των φυτών ακτινιδιάς που υπάρχουν στην περιοχή βάση των ερωτηματολογίων που συμπληρώθηκαν από παραγωγούς της περιοχής. Όπως βλέπουμε υπάρχει φυτά σχετικά νεαρής ηλικίας φυτά (8 ετών) αλλά και μεγαλύτερης ηλικίας (30 ετών)



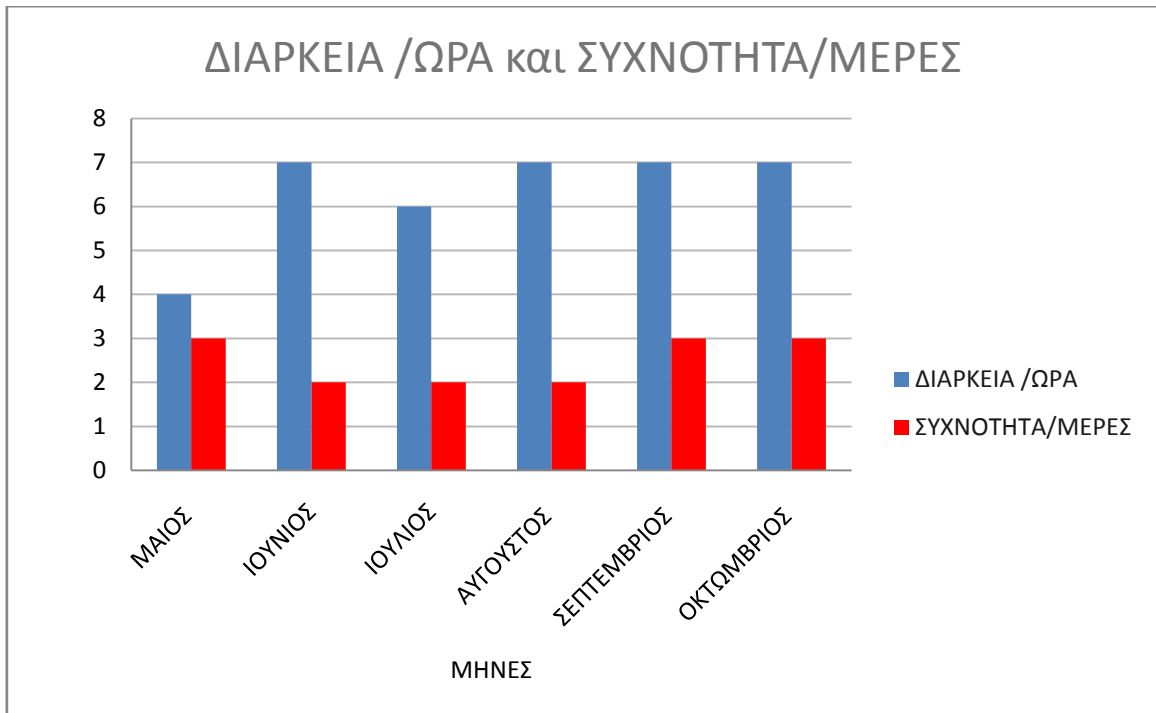
**Διάγραμμα 3: Πηγή άρδευσης**

Από ότι φαίνεται και στην γραφική παράσταση η κύρια πηγή άρδευσης στην περιοχή είναι η γεώτρηση, υπάρχει όμως και ένα μικρό ποσοστό παραγωγών χρησιμοποιούν την ελεύθερη ροή νερού που παρέχεται από το αντίστοιχο ΤΟΕΒ της περιοχής.



#### **Διάγραμμα 4: Μέθοδος άρδευσης**

Σύμφωνα με τα ερωτηματολόγια η πιο κοινή μέθοδος άρδευσης στην περιοχή είναι η άρδευση με μικροεκτοξευτήρες συστήματος μπεκ. Η αμέσως επόμενη μέθοδος είναι η μικροεκτοξευτήρες συστήματος sprey. Ένα μικρό ποσοστό επιλέγει ως μέθοδο άρδευσης την επιφανειακή άρδευση με σταγόνες, αλλά αυτή η μέθοδος προτιμάται από παραγωγούς που τα χωράφια τους έχουν μια μικρή κλίση ώστε να γίνεται ένα ομοιόμορφο πότισμα.



#### **Διάγραμμα 5: Συχνότητα και διάρκεια άρδευση**

Εδώ βλέπουμε μια γραφική παράσταση που μας δείχνει την διάρκεια και την συχνότητα με την οποία αρδεύουν οι παραγωγή της περιοχής. Αυτές είναι οι μέσες τιμές από τα ερωτηματολόγια που πήραμε και πρέπει να σημειωθεί ότι οι παραγωγή απάντησαν εμπειρικά και μπορεί αυτές οι τιμές να μην είναι ακριβής.

#### **4.1 Γενικά για τα αρδευτικά συστήματα στην καλλιέργεια ακτινιδιάς**

Γενικά υπάρχουν αρκετά συστήματα άρδευσης για την ακτινιδιά είναι η άρδευση με καταιονισμό , η άρδευση με σταγόνες, η ελεύθερη ροή και η επιφανειακή άρδευση. Παρακάτω θα αναφέρουμε μερικές από αυτές τις μεθόδους.

### **4.1.1 Άρδευση με καταιονισμό/ Τεχνητή βροχή**

Στην μέθοδο του καταιονισμού το νερό εφαρμόζεται σε όλη την επιφάνεια του χωραφιού σαν τεχνητή απομίμηση της βροχής και διηθείται στο έδαφος κατακόρυφα υπό ακόρεστες συνθήκες ροής .

Το σύστημα αυτό μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την άρδευση σχεδόν όλων των καλλιεργειών , κάτω από μεγάλη ποικιλία εδαφικών συνθηκών όπως είναι τα ανομοιόμορφα, αβαθή, πολύ διαπερατά, με υψηλή υπόγεια στάθμη, μεγάλη κλίση και ανώμαλη τοπογραφία εδάφη αλλά και όταν η διατιθέμενη παροχή είναι σχετικά μικρή.

Περισσότερες από το 80% των φυτειών ακτινιδιάς στην χώρα μας αρδεύονται με τεχνητή βροχή με μικρές παροχές κάτω από την κόμη. Το σύστημα αυτό επιτρέπει πολλές δυνατότητες όσον αφορά στο σχεδιασμό των σωλήνων, τους μικροεκτοξευτήρες (μπεκ) ή spray.

Συνήθως οι σωλήνες που χρησιμοποιούνται στην μέθοδο αυτή είναι από πολυαιθυλένιο διαμέτρου 20,25 και 35mm και τοποθετούνται σε ύψος 0,50-1,00 m από την επιφάνεια του εδάφους κατά μήκος της γραμμής φύτευσης.

Όσον αφορά τους μικροεκτοξευτήρες χρησιμοποιούνται αυτοί με πλήρης κύκλο αλλά με ενισχυμένο πτερύγιο ώστε να επιτυγχάνεται διαβροχή κατά κυκλικό τομέα 300 μοίρες για να αποφεύγεται η διαβροχή του κορμού του φυτού. Εξίσου αποτελεσματική είναι και η χρήση δυο sprayers μισού κύκλου 180 μοιρών κατά φυτό (Τερζίδης – Παπαζαφειρίου, 1997).

### **4.1.2 Άρδευση με σταγόνες**

Η άρδευση με σταγόνες είναι μια μέθοδος κατά την οποία το νερό εφαρμόζεται στο χωράφι σε μικρές ποσότητες με την μορφή σταγόνων έτσι ώστε κάθε φυτό χωριστά να

εφοδιάζεται με την απαραίτητη για την κανονική του ανάπτυξη και απόδοση υγρασία. Η μέθοδος αυτή είναι πολύ αποτελεσματική όταν εφαρμόζεται σωστά και προσφέρεται για αυτοματισμούς. Κυρίως χρησιμοποιείται σε περιπτώσεις όπου η διαθέσιμη αρδευτική πηγή είναι πολύ μικρή. Ένα ακόμα πλεονέκτημα αυτής της μεθόδου είναι ότι μπορεί να εφαρμοστεί σε περιοχές με εξαιρετικά ανώμαλη τυπογραφία χωρίς την ανάγκη ισοπέδωσης.

Ένα ολοκληρωμένο σύστημα στάγδην άρδευσης αποτελείται από τα δίκτυα μεταφοράς, εφαρμογής και από την μονάδα ελέγχου. Το δίκτυο αποτελείται από σωλήνες πολυαιθυλενίου με διάμετρο 16-20mm και σταλακτήρες των οποίων ο αριθμός κυμαίνεται από 4-8 κατά φυτό σε μια ή και διπλή γραμμή άρδευσης. Δεν συνίσταται η χρήση ενός σταλακτήρα κατά φυτό γιατί η ρίζες του φυτού τότε θα περιορίζονται μόνο σε μια μικρή ακτίνα εδάφους (Τερζίδης – Παπαζαφειρίου, 1997).

### **4.1.3 Ελεύθερη ροή**

Για την μέθοδο αυτή δεν υπάρχουν αρκετές αναφορές καθώς είναι σχετικά η πιο εύκολη μέθοδος άρδευση. Για αυτή την μέθοδο χρησιμοποιούνται τσιμεντένια αυλάκια που υπάρχουν στα χωράφια ώστε να γεμίζουν με νερό που προέρχεται από το ΤΟΕΒ<sup>2</sup> της περιοχής. Για να κατευθύνουν το νερό στην περιοχή του χωραφιού που θέλουν οι γεωργοί ανοίγουν λωρίδες όπου περνά το νερό για να φτάσει στα φυτά. Αυτή η εργασία γίνεται συνήθως χειρονακτικά και χρειάζεται ένα άτομο να βρίσκεται συνεχώς εκεί κατά την διάρκεια της άρδευσης.

### **4.1.4 Επιφανειακή άρδευση**

Στην επιφανειακή άρδευση το νερό εφαρμόζεται στην επιφάνεια του χωραφιού είτε στατικά είτε κινούμενο. Στην πρώτη περίπτωση η επιφάνεια του χωραφιού πρακτικά έχει μηδενική κλίση και η άρδευση ονομάζεται οριζόντια. Στην άλλη περίπτωση η επιφάνεια

---

<sup>2</sup> Τοπικοί οργανισμοί εγγείων βελτιώσεων

του χωραφιού έχει κλίση και η άρδευση που εφαρμόζεται λέγεται κεκλιμένη. Γενικά στην επιφανειακή άρδευση το νερό παροχετεύεται σε ένα ή περισσότερα σημεία του χωραφιού όπου, αφού διηθηθεί μια ποσότητα, το υπόλοιπο κινείται προς τα κάτω με μειωμένη παροχή σαν συνέπεια της συνεχιζόμενης διήθησης. Η κίνηση αυτή έχει όλα τα χαρακτηριστικά της ασταθούς ανομοιόμορφης ροής.

Η ομοιομορφία εφαρμογής του νερού και η αποδοτικότητα της άρδευσης εξαρτάται από μερικούς παράγοντες οι οποίοι είναι οι εξής: παροχή άρδευσης, το μήκος διαδρομής, η διηθητικότητα του εδάφους και η ταχύτητα ροής του νερού (Τερζίδης – Παπαζαφειρίου, 1997).

## **4.2 Άρδευτικά συστήματα που χρησιμοποιούνται στην περιοχή της Πέλλας**

Όπως αναφέρθηκε παραπάνω υπάρχουν αρκετοί μέθοδοι άρδευσης της ακτινιδιάς. Τα συστήματα που χρησιμοποιούνται κυρίως στην περιοχή της Πέλλας είναι ο καταιονισμός/ τεχνητή βροχή και η στάγδην άρδευση. Αυτό το συμπέρασμα μας δόθηκε μέσω των ερωτηματολογίων που παραθέσαμε σε ορισμένους γεωργούς καθώς και σε μερικούς γεωπόνους της περιοχής. Οι περισσότεροι γεωργοί διαθέτουν δική τους γεώτρηση με βάθη όπου ξεκινούν από τα 10m και φτάνουν έως και τα 160m που τους επιτρέπει να χρησιμοποιούν αυτές της μεθόδους. Σύμφωνα με τους γεωργούς το κόστος για να αρδεύσουν τις καλλιέργειές τους είναι από 15 μέχρι 20€ ανά στρέμμα.

## **Κεφάλαιο 5ο**

### **5. Συμπεράσματα**

Την τελευταία δεκαετία έχει παρατηρηθεί η αύξηση ενδιαφέροντος από τους παραγωγούς της περιοχής της Πέλλας στην καλλιέργεια της ακτινιδιάς. Ένας από τους βασικούς παράγοντες που οι παραγωγοί επέλεξαν την καλλιέργεια των φυτών της ακτινιδιάς είναι η καταλληλότητα του εδάφους και η ύπαρξη των προϋποθέσεων της περιοχής έτσι ώστε να υπάρχει μια αποτελεσματική παραγωγή. Επιπλέον κύριο ρόλο έπαιξε η κερδοφορία που προσφέρει η καλλιέργεια ακτινιδιών σε σύγκριση με άλλες δενδροκαλλιέργειες που υπάρχουν στην περιοχή λόγω των υψηλών τιμών όπου διατίθενται και την αρκετά μεγάλη ποσότητα καρπών που προσφέρουν στους παραγωγούς. Έπειτα από την μεγάλη παροχή ποσότητας καρπών που προήλθαν από τις καλλιέργειες ακτινιδιών εμφανίστηκε η ανάγκη δημιουργίας συνεταιρισμών με εξειδίκευση στον καρπό των ακτινιδιών όπως επίσης και συσκευαστηρίων που τυποποιούν, αποθηκεύουν αλλά και διαθέτουν τα ακτινίδια τόσο στο εσωτερικό όσο και στο εξωτερικό. Επίσης θα πρέπει να σημειωθεί ότι η Πέλλα είναι κατά βάση μια αγροτική περιοχή με το μεγαλύτερο μέρος του πληθυσμού της να ασχολείται με την γεωργία. Κάτι που θα μπορούσε να θεωρηθεί ως ένα μεγάλο πλεονέκτημα λόγω της εμπειρίας που διαθέτουν σε θέματα καλλιέργειας, όμως αυτό δεν είναι αρκετό για να μπορέσουν να διατηρήσουν σταθερές τις υψηλές τιμές, όπως και τις μεγάλες αποδόσεις, αλλά και την καλή ποιότητα των ακτινιδιών τους. Έτσι για να μπορέσουν να διατηρήσουν το πλεονέκτημα που διαθέτουν οι παραγωγοί θα πρέπει συνεχώς να ενημερώνονται για καινούριες και ποιο παραγωγικές μεθόδους και να τις εφαρμόσουν ανάλογα πάντα με την ποικιλία και τις ανάγκες των φυτών που διαθέτει ο εκάστοτε παραγωγός.

Όσο αφορά τη χρήση νερού για την άρδευση της ακτινιδιάς στην περιοχή, βρέθηκε ότι:

- Οι παραγωγοί δεν έχουν διαθέσιμα στοιχεία σχετικά με την ποσότητα νερού που χρησιμοποιούν για την άρδευση της ακτινιδιάς
- σύμφωνα με το IRMA\_SYS ΟΡΙΑ τα όρια χρήσης νερού για ακτινιδιά στην Πέλλα εκτιμώνται στα 737-902 m<sup>3</sup>/στρέμμα (για αρδευτική περίοδο 6 μηνών, Απρίλιο – Σεπτέμβριο, χωρίς να λαμβάνονται υπόψη οι βροχοπτώσεις και για άρδευση με μικροεκτοξευτήρες), ενώ
- σύμφωνα με το FAOCROPWAR, οι ανάγκες σε νερό της ακτινιδιάς στην Πέλλα εκτιμώνται στα είναι 587,11 m<sup>3</sup>/στρέμμα (για αρδευτική περίοδο 6 μηνών, Απρίλιο – Σεπτέμβριο, χωρίς να λαμβάνονται υπόψη οι βροχοπτώσεις και για άρδευση με μικροεκτοξευτήρες)

Είναι προφανές ότι η χρήση υδρομέτρων θα βοηθούσε στη συγκέντρωση δεδομένων σχετικά την χρήση νερού. Όσο αφορά τις δύο εφαρμογές, οι διαφορές πιθανότατα οφείλονται στο ότι το IRMA\_SYS OPIA βασίζεται στην μέθοδο Blaney-Cridle χρησιμοποιώντας γενικά κλιματικά δεδομένα για την περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας ενώ το CROPWAT την FAO Penman-Monteith η οποία είναι πιο σύγχρονη, ενώ παράλληλα επιτρέπει την εισαγωγή από το χρήστη κλιματικών δεδομένων (στους συγκεκριμένους υπολογισμούς προήλθαν από έναν μετεωρολογικό σταθμό κοντά στην περιοχή της Πέλλας, κάτι που κάνει τα αποτελέσματα της να είναι πιο αξιόπιστα και κοντά στην πραγματικότητα σε σχέση με την πρώτη εφαρμογή).



## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

### ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1<sup>ο</sup> : ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ

Συνέντευξη - Αγροτεμάχια

1.	Ημερομηνία	
2.	Όνοματεπώνυμο ιδιοκτήτη	
3.	Αγροτεμάχιο	
4.	Τοποθεσία αγροτεμαχίου (Περιφέρεια, Περ. Ενότητα, Ήπειρος, ΟΤΑ, ΔΔ, τοπωνύμιο)	
5.	Έκταση αγροτεμαχίου (στρέμματα)	
6.	Καλλιέργεια	
7.	Ποικιλία	
8.	Ηλικία ή χρονολογία φύτευσης	
9.	Αριθμός φυτών	
10.	Αποστάσεις γραμμών φύτευσης (m)	
11.	Αποστάσεις φυτών επί της γραμμής φύτευσης (m)	
12.	Εκτιμώμενο βάθος ριζοστρώματος(m)	
13.	Έδαφος	
14.	Μηχανική κλάση υφή – από εδαφολογική ανάλυση	
15.	Πηγή αρδευτικού νερού	
16.	Αρδευτικό κανάλι (ονομασία ΟΕΒ και καναλιού)	
17.	Εναλλακτική πηγή π.χ. π.χ. πηγάδι, γεώτρηση (βάθος;)	
18.	Κόστος νερού (π.χ. στο πλαίσιο ΟΕΒ ή άλλο)	

19.	Αρδευτικό σύστημα						
20.	Μέθοδος άρδευσης						
21.	Χρήση νερού ανά έτος						
22.	Περίοδος χρήσης από-έως (μήνες)						
23.	Ποσότητα νερού που χρησιμοποιείται ανά έτος (m <sup>3</sup> )						
24.	Προγραμματισμός αρδεύσεων						
25.	Τυπική συχνότητα αρδεύσεων (ανά πόσες ημέρες)	Μαι	Ιουν	Ιουλ	Αυγ	Σεπτ	Οκτ
26.							
27.	Τυπική διάρκεια αρδεύσεων (για ενδεικτική στάση) (h)	Μαι	Ιουν	Ιουλ	Αυγ	Σεπτ	Οκτ
28.							

Σχόλια

Παραπάνω φανερώνεται το ερωτηματολόγιο το οποίο δόθηκε στους παραγωγούς της Πέλλας προς συμπλήρωση .

## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

Κεφάλαιο 2<sup>ο</sup>

Βασιλακάκης Δ. Μ. 1997, 2007, 2016 «Γενική και Ειδική Δενδροκομία» :  
εκδόσεις Άγι – Σάββα, Δ. Γαρταγάνη, Θεσσαλονίκη

Κεφάλαιο 4<sup>ο</sup>

Τερζίδη Γ. Α. , Παπαζαφειρίου Ζ. Γ. , 1997, «Γεωργική Υδραυλική» : εκδόσεις  
Ζήτη, Θεσσαλονίκη

Κεφάλαιο 2<sup>ο</sup>

Παστόπουλος Σ. , 2014 «Εχθροί και ασθένειες της ακτινιδιάς, μία συνοπτική  
περιγραφή»

Κεφάλαιο 2<sup>ο</sup>

Ποντίκης Κ. , 1996 , «Ειδική Δενδροκομία» : εκδόσεις Σταμούλη Α.Ε

Δέλιος, 1997

## **Ηλεκτρονική Βιβλιογραφία**

Κεφάλαιο 2<sup>ο</sup> <http://repository.teiwest.gr/>

Κεφάλαιο 2<sup>ο</sup> <https://www.ypaithros.gr/>

Κεφάλαιο 2<sup>ο</sup> <https://pomologyinstitute.gr/>

Κεφάλαιο 2<sup>ο</sup> <http://www.kiwi-tsechelidis.com/>

Κεφάλαιο 2<sup>ο</sup> <https://agrology.eu/blog>

Κεφάλαιο 2<sup>ο</sup> <http://www.pellachamber.gr/>

Κεφάλαιο 2<sup>ο</sup> <https://blog.farmacon.gr/>

Κεφάλαιο 2<sup>ο</sup> <https://nemertes.lis.upatras.gr/>

Κεφάλαιο 2<sup>ο</sup> <http://nestor.teipel.gr/>

Κεφάλαιο 2<sup>ο</sup> <http://apothetirio.teiep.gr/>

Κεφάλαιο 2<sup>ο</sup> <http://apothetirio.teiep.gr/>

Κεφάλαιο 2<sup>ο</sup> <https://blog.farmacon.gr/>

Κεφάλαιο 3<sup>ο</sup> <http://www.fao.org/>

Κεφάλαιο 3<sup>ο</sup> <http://apothetirio.teiep.gr/xmlui/>

[Οπισθόφυλλο. Κενή σελίδα]