

**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ**

**ΤΜΗΜΑ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑΚΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ
& ΑΝΘΟΚΟΜΙΑΣ**

**ΘΕΜΑ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ:
«ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΩΝ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΩΝ ΑΡΔΕΥΣΗΣ
ΤΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΛΕΩΝΙΔΙΟΥ»**



**ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΑ: ΚΟΝΤΟΔΗΜΟΥ ΜΑΡΙΑ
ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ: Κος ΜΟΥΡΟΥΤΟΓΛΟΥ ΧΡΗΣΤΟΣ**

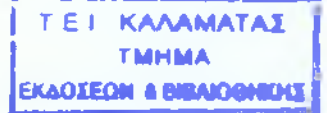
**ΚΑΛΑΜΑΤΑ
ΜΑΙΟΣ 2011**

ΣΤΕΓ (ΘΕΚΑ)

π. 468

**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ**

**ΤΜΗΜΑ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑΚΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ
& ΑΝΘΟΚΟΜΙΑΣ**



**ΘΕΜΑ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ:
«ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΩΝ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΩΝ ΑΡΔΕΥΣΗΣ
ΤΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΛΕΩΝΙΔΙΟΥ»**



**ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΑ: ΚΟΝΤΟΔΗΜΟΥ ΜΑΡΙΑ
ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ: Κος ΜΟΥΡΟΥΤΟΓΛΟΥ ΧΡΗΣΤΟΣ**

**ΚΑΛΑΜΑΤΑ
ΜΑΙΟΣ 2011**

ΠΕΡΙΛΗΨΗ	4
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	5
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1ο	6
1.1 Η θέση του Λεωνιδίου	6
1.2. Εδαφοκλιματικά δεδομένα της περιοχής.....	6
1.3 Θερμοκρασία – βροχοπτώσεις.....	7
1.4 Προέλευση νερού	8
2ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ	11
2.1 Ντομάτα	11
2.3 Σημερινή εξάπλωση της καλλιέργειας.....	13
2.4 Ποικιλίες	14
2.5 Καλλιεργητικές φροντίδες.....	15
2.8 Εχθροί και ασθένειες.....	15
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3ο	20
3.1 Μελιτζάνα τσακωνική	20
3.2 Βοτανικοί χαρακτήρες	20
3.3 Σημερινή εξάπλωση της καλλιέργειας.....	23
3.4 Η καλλιέργεια τσακωνικής μελιτζάνας στον κάμπο Λεωνιδίου.....	24
3.5 Ποικιλίες	25
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4ο	28
4.1 Μαρούλι.....	28
4.2 Βοτανικοί χαρακτήρες	28
4.3 Σημερινή εξάπλωση της καλλιέργειας.....	30
4.4 Ποικιλίες	31
4.5 Εχθροί και ασθένειες.....	35
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5ο	39
5.1 Φασόλι	39
5.2 Βοτανικοί χαρακτήρες	39
5.3 Σημερινή εξάπλωση της καλλιέργειας.....	42
5.4 Ποικιλίες.....	42
5.5 Καλλιεργητικές απαιτήσεις	43
5.6 Εχθροί και ασθένειες.....	43

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6ο	45
6.1 Γενικά	45
6.2 Παράγοντες καθορισμού των αναγκών σε νερό	45
6.3 Συχνότητα άρδευσης	46
6.4 Αρδευτικά συστήματα	46
6.5 Πρακτικές οδηγίες	48
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7^ο	51
7.1 Καλλιέργεια κηπευτικών ανά στρέμμα στο δήμο Λεωνιδίου	51
7.2 Ανάγκες των καλλιεργειών σε αρδευτικό νερό	52
7.3 Υπολογισμός των αναγκών των καλλιεργειών με βάση τις νομοθετικές διατάξεις	54
7.4 Δόση σχεδιασμός άρδευσης	55
7.5. Αποτελεσματικότητα άρδευσης	56
7.6 Προέλευση και διαχείριση νερού	56
7.7 Υπολογισμός των αναγκών σε νερό του κάμπου Λεωνιδίου	60
7.8 Προβλήματα του κάμπου Λεωνιδίου	60
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8ο	61
8.1 Ερωτηματολόγιο	61
8.2 Γενικά	64
8.3 Στατιστική παρουσίαση των αποτελεσμάτων	65
8.4 Συμπεράσματα- προτάσεις	70
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	72

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα εργασία αποτελεί την πτυχιακή διατριβή στα πλαίσια των υποχρεώσεων μου για τη λήψη πτυχίου από το τμήμα Θ.Ε.Κ.Α. του ΤΕΙ Καλαμάτας. Έχει ως τίτλο: «Αποτύπωση των καλλιεργειών του κάμπου Λεωνιδίου- προβλήματα άρδευσης».

Στο πρώτο μέρος της πτυχιακής εργασίας παρουσιάζονται οι καλλιέργειες του κάμπου Λεωνιδίου. Οι πληροφορίες προέρχονται από βιβλία και άρθρα σχετικά με το αντικείμενο, καθώς και από τους παραγωγούς. Στο δεύτερο μέρος επιχειρείται μια προσπάθεια αποτύπωσης της κατάστασης του Δήμου Λεωνιδίου σχετικά με την πρακτική των αρδεύσεων. Ταυτόχρονα στο τρίτο μέρος γίνεται στατιστική παρουσίαση των προβλημάτων του κάμπου Λεωνιδίου και προτείνονται λύσεις για την επίλυση τους.

Επιπλέον θα ήθελα να ευχαριστήσω όλα τα άτομα που με βοήθησαν στην ολοκλήρωση αυτής της εργασίας.

Πρωτίστως θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή μου κ. Χρήστο Μουρούτογλου για την καθοδήγηση του στην όλη προσπάθεια. Επίσης αξίζει να ευχαριστήσω όλες τις αρμόδιες υπηρεσίες (Ι.Γ.Μ.Ε., Κ.Ε.Τ.Ε. Λεωνιδίου, Δήμος Λεωνιδίου) που με βοήθησαν να συλλέξω όλα τα απαραίτητα δεδομένα και ειδικά τον κύριο Δημήτρη Αθανασόπουλο, γεωπόνο για την πολύτιμη βοήθεια του σχετικά με την κατάσταση στον κάμπο Λεωνιδίου.

Τέλος δε θα μπορούσα να παραβλέψω όλους τους αγρότες- παραγωγούς του κάμπου Λεωνιδίου, που με προθυμία δέχτηκαν να απαντήσουν στα ερωτηματολόγια και να με πληροφορήσουν σχετικά με τις καλλιέργειες του κάμπου, τις αρδευτικές πρακτικές και τα προβλήματα που αντιμετωπίζουν.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η περιοχή του Λεωνιδίου είναι μία παραθαλάσσια κωμόπολη 6.294 κατοίκων, στο νοτιοανατολικό άκρο του νομού Αρκαδίας, πρωτεύουσα της επαρχίας Κυνουρίας. Έχει χαρακτηριστεί παραδοσιακός οικισμός εξαιτίας των αρχοντικών και των πύργων των 18^{ου} και 19^{ου} αιώνων που διατηρούνται μέχρι σήμερα. Είναι χτισμένο στις ακτές του Μυρτώου Πελάγους, το Λεωνίδιο διαθέτει έναν από τους πιο εύφορους κάμπους που περιβάλλεται από απόκρημνα και δύσβατα βουνά.

Οι Καλλιέργειες περιλαμβάνουν εσπεριδοειδή, ελαιόδεντρα, αλλά και τη φημισμένη τσακωνική μελιτζάνα, που καθώς το υψόμετρο σταδιακά αυξάνει και η παρουσία του ανθρώπου περιορίζεται, δίνουν τη θέση τους σε εκτάσεις μη αρδεύσιμης – αρόσιμης γης, φυτικούς βοσκοτόπους και σκληροφυλλική βλάστηση.

Σκοπός της συγκεκριμένης έρευνας είναι η μελέτη των πιο σημαντικών προβλημάτων άρδευσης του κάμπου του Λεωνιδίου. Η προσπάθεια αυτή έγινε με τη βοήθεια ερωτηματολογίων στους αγρότες της περιοχής. Ρωτήθηκαν ανώνυμα 100 καλλιεργητές από τους οποίους απάντησαν οι 85 από αυτούς. Τα ερωτηματολόγια αφορούσαν ερωτήσεις γύρω από την άρδευση των καλλιεργειών, προκειμένου να βγουν κάποια συμπεράσματα για τον τρόπο άρδευσης αλλά και την ποσότητα άρδευσης που καταναλώνουν.

Από μια πρόχειρη καταγραφή των αποτελεσμάτων θα επικεντρωνόμασταν στην άγνοια των καλλιεργητών γύρω από την ποσότητα νερού που χρειάζονται οι καλλιέργειές τους αλλά στις απαρχαιωμένες μεθόδους άρδευσης που χρησιμοποιούν το 50% περίπου των ερωτηθέντων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1ο

1.1 Η θέση του Λεωνιδίου

Το Λεωνίδιο βρίσκεται νοτιοανατολικά της Πελοποννήσου στα παράλια της Αρκαδίας και κοντά στα σύνορα με τη Λακωνία. Μια περιοχή φημισμένη τόσο για τις φυσικές της ομορφιές, όσο και για τα πρώιμα αγροτικά προϊόντα της. Απέχει 95 χλμ. από την Τρίπολη την πρωτεύουσα της Αρκαδίας και 220χλμ. από την Αθήνα. Αποτελεί το κέντρο της Τσακωνιάς και της τσακωνικής παράδοσης της οποίας βασικά γνωρίσματα είναι η ομιλούμενη τοπική διάλεκτος (τσακωνική) αλλά και οι διάφορες μορφές τέχνης όπως μουσική, χορός, υφαντική κ.τ.λ..

Η πόλη του Λεωνιδίου με τα χαρακτηριστικά παραδοσιακά αρχιτεκτονικά στοιχεία είναι χτισμένη ανάμεσα σε απόκρημνα βουνά. Ανατολικά της πόλης εκτείνεται ο κάμπος που φτάνει ως την παραλία και τον διασχίζει ο χειμάρρος Δαφνώνας. Το ποτάμι χωρίζει στα δυο τον οικισμό και η χαράδρα του αποτελεί μια φυσική οδό που ενώνει την παραλία με την ενδοχώρα. Σε απόσταση 4χλμ. ανατολικά του Λεωνιδίου βρίσκεται το επίγειο του Λεωνιδίου, η Πλάκα. Εδώ οι μελετητές της αρχαιότητας τοποθετούν την αρχαία πόλη των Βρασιών ή Πρασιών. Η πόλη των Βρασιών λόγω της γεωγραφικής της θέσης και του εύφορου καρπού άκμαζε σχεδόν όλες τις περιόδους.

Το Λεωνίδιο με το λιμάνι του ήταν από αιώνες και παραμένει πυρήνας πολιτισμού και παράγοντας ανάπτυξης για όλη την περιοχή.



1.1 Η κωμόπολη του Λεωνιδίου

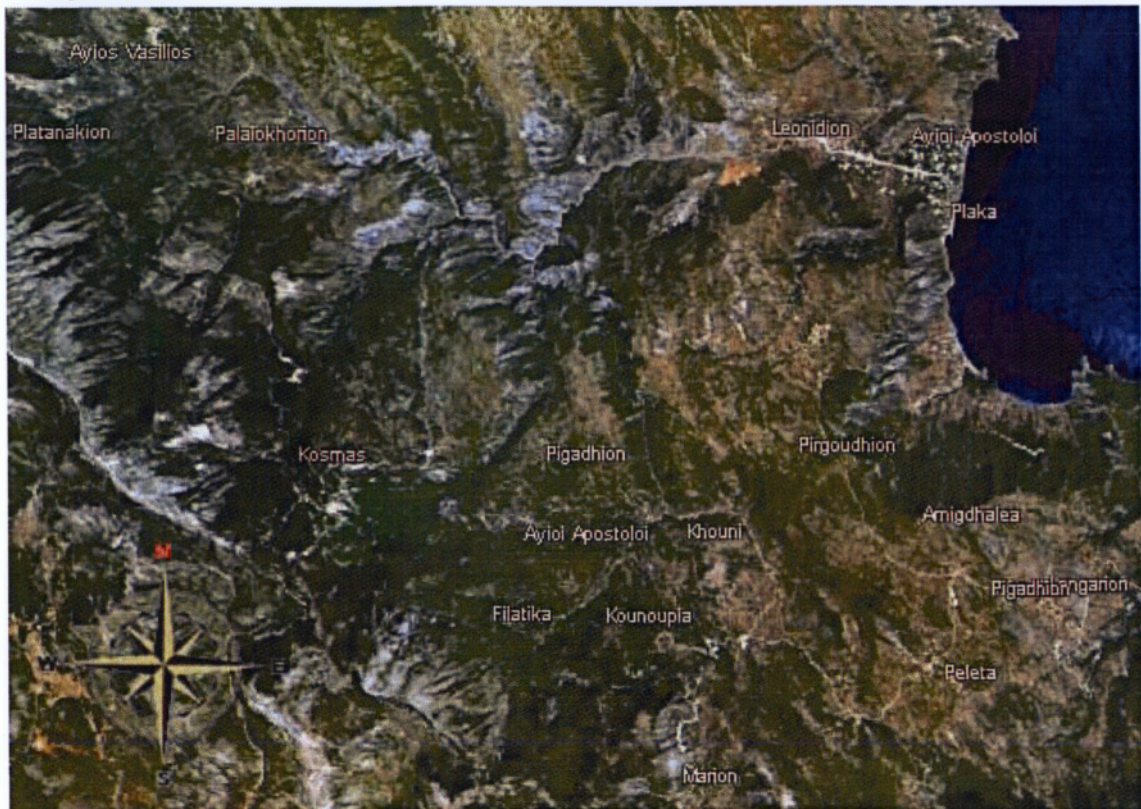
1.2. Εδαφοκλιματικά δεδομένα της περιοχής

Ο κάμπος του Λεωνιδίου βρίσκεται οριοθετείται ανατολικά από τη θάλασσα, από βορρά από τους τσακωνικούς βράχους, νότια από το βράχο του προφήτη Ηλία του Μεσοχωρίου και δυτικά από τα βράχια του Αγίου Νικολάου.

Ο κάμπος περιβάλλεται από βράχους και μόνο ανατολικά βρέχεται από τη θάλασσα. Το έδαφος είναι προσχωσιγενές και αμμοπηλώδη, ελαφριά σύσταση με pH 7,2 – 7,6 με και φυσική γονιμότητα και επάρκεια που σχηματίζεται και διατηρείται με τη συνεχή χορήγηση οργανικών λιπασμάτων (κοπριές).¹

¹Μαντζαβρακος Η. Τεχνική Έκθεση για την άδεια ίδρυσης και λειτουργίας ποιμνιοστασίου στο Δ.Δ. Παλαιοχωρίου του Δήμου Λεωνιδίου, Ναύπλιο 2009 (Τ.Γ.Α. Λεωνιδίου)

Η παραλιακή ζώνη της νότιας Κυνουρίας είναι περιοχή με τυπικό μεσογειακό κλίμα, ξηρό και θερμό γεγονός που αποτυπώνεται πολύ χαρακτηριστικά στο αμβρόμετρο διάγραμμα που ακολουθεί. Τα στοιχεία των μετεωρολογικών μετρήσεων που παρατίθενται, προέρχονται από το μετεωρολογικό σταθμό του Λεωνιδίου.



1.2 Αεροφωτογραφία του Λεωνιδίου

1.3 Θερμοκρασία – βροχοπτώσεις

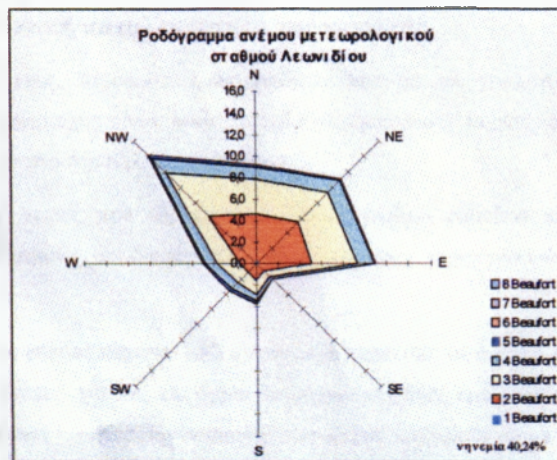
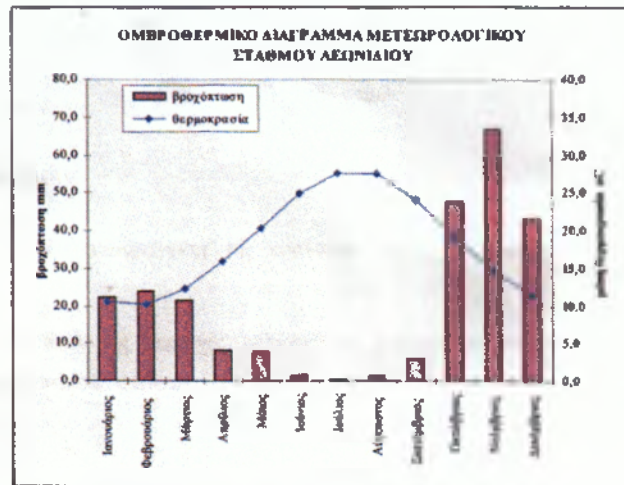
Η μέση θερμοκρασία αέρος για τη χρονική περίοδο 1981 – 1991 είναι 18,2 C°, η μέση μέγιστη 31,7 C°, η απόλυτη μέγιστη 41,4 C°, η μέση ελάχιστη 7 C°, η απόλυτη ελάχιστη -2,2 C°.

Το μέσο ετήσιο ύψος βροχής 250,0 mm, ο μέσος όρος ημερών βροχής 76,6 και ο μέσος αριθμός ημερών με χιονόπτωση 2,1.

Οι ανά μήνα τιμές της μέσης θερμοκρασίας και ύψους βροχόπτωσης φαίνονται στο ομβροθερμικό διάγραμμα που ακολουθεί.

Οι επικρατούντες άνεμοι έχουν διευθύνσεις από βορειοδυτικές ως ανατολικές, όπως φαίνεται και στο ροδόγραμμα ανέμων. Είναι γενικά ασθενείς άνεμοι και η έντασή τους ξεπερνά τα 4 μποφόρ μόνο κατά 1,53% των συνολικών καταγραφών.²

² Μαντζαβρακος Η. Τεχνική Έκθεση για την άδεια ίδρυσης και λειτουργίας ποιμνιοστασίου στο Δ.Δ. Παλαιοχωρίου του Δήμου Λεωνιδίου, Ναύπλιο 2009 (Τ.Γ.Α. Λεωνιδίου)



1.3 Ομβροθερμικό διάγραμμα μετεωρολογικού σταθμού

1.4 Προέλευση νερού

Σχετικά με την προέλευση του νερού άρδευσης, η πλειοψηφία των αγροτών χρησιμοποιούν τις δημοτικές γεωτρήσεις, που υπάρχουν τουλάχιστον 30 χρόνια. Πρόκειται για τις εξής γεωτρήσεις, που παρέχουν νερό στο κάμπο ακόμα και σήμερα.

- Αγίου Χαραλάμπου
- Μάρασαλ
- Σαλιάς(Αγίου Ιωάννη)
- Μαραθιάς
- Αλεξόπουλου

Σύμφωνα με στοιχεία του Ι.Γ.Μ.Ε. οι καλλιεργητές προτιμούν τις δημοτικές γεωτρήσεις εξαιτίας της καλύτερης ποιότητας νερού, που παρέχουν. Παράλληλα είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι οι αγρότες ακολουθούν πρόγραμμα ποτίσματος, ειδικότερα τους καλοκαιρινούς μήνες, που οι ανάγκες άρδευσης είναι μεγαλύτερες.

Λιγότεροι καλλιεργητές ποτίζουν από δικά τους πηγάδια ή ιδιωτικές γεωτρήσεις.



Αξίζει να αναφερθεί ότι σύμφωνα με μαρτυρίες γεροντότερων, στο κάμπο υπήρχαν τουλάχιστον εκατό (100) πηγάδια σε λειτουργία. Σε κάθε καλλιεργητή αντιστοιχούσε σχεδόν ένα πηγάδι. Τα τελευταία χρόνια όμως οι αγρότες μετέτρεψαν τα περισσότερα πηγάδια σε γεωτρήσεις, εξαιτίας της μεγαλύτερης παροχής νερού ανά ώρα ποτίσματος³



1.4 Φωτογραφία της περιοχής του Λεωνιδίου

³ Μαντζαβρακος Η. Τεχνική Έκθεση για την άδεια ίδρυσης και λειτουργίας ποιμνιοστασίου στο Δ.Δ. Παλαιχωριού του Δήμου Λεωνιδίου, Ναύπλιο 2009 (Τ.Γ.Α. Λεωνιδίου)



1.5 Χάρτης της περιοχής

2ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ

2.1 Ντομάτα

Οικογένεια: Solanaceae

2n=24

Lycopersicon: από το ελληνικό λυκοροδάκινο

Συνώνυμα: ντομάτα, πομιδόρο, πομιλορκά

Αγγλικά: Tomato, **Γαλλικά:** Tomate, **Γερμανικά:** Tomate

Ισπανικά: Tomate, **Ιταλικά:** Pomodoro



2.1 Καρπός τομάτας

2.2 Βοτανικοί χαρακτήρες

Φυτό: ποώδες ετήσιο, διετές σπάνια πολυετές



2.2 Φυτό τομάτας

Ρίζα: κεντρική ρίζα ευδιάκριτη, αρκετές δευτερεύουσες και ριζικά τριχίδια. Αναπαράγεται με ευκολία ακόμα και στο ύψος του λαιμού (σημάδι κακού αερισμού ή υπερβολικής υγρασίας του ριζοστρώματος)



2.3 Φύλλα τομάτας

Βλαστός: Κεντρικός βλαστός φέρει φύλλα στις μασχάλες των οποίων εκφύονται πλευρικοί βλαστοί. Σχήμα κυλινδρικό εσωτερικά πλήρης. Αρχικά τρυφερός, χυμώδης αργότερα ξυλοποιείται και είναι σχετικά εύθραυστος. Ποικιλίες με δύο τύπους βλαστών (indeterminate, determinate). Μήκος μέχρι 10 μέτρα. (μονοστέλεχοκλάδεμα μόρφωσης)

Φύλλα: Σύνθετα με 3,4,5 ζεύγη φυλλαρίων και ένα φυλλάριο στην άκρη. Μέγεθος χαρακτηριστικό της ποικιλίας.

Άνθη: Σε ταξιανθίες των 2, 3 έως 20 ανθέων. Πράσινος δερματώδης κάλυκας 5 σέπαλα, στεφάνη κίτρινη με 5 πέταλα και 5 ή περισσότερους στήμονες. Ωθήκη πολύχωρος 2-7 χώρους.



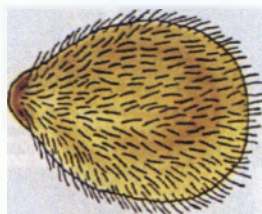
2.4 Άνθη τομάτας

Καρπός: Πολύχωρος ράγα με ποικίλα σχήματα



2.5 Καρπός τομάτας

Σπόρος: Ωοειδής πεπλατυσμένος 3-5 χιλ. με τριχοειδείς αποφύσεις



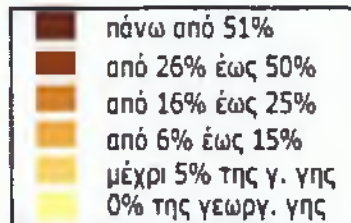
2.6 Σπόρος τομάτας

2.3 Σημερινή εξάπλωση της καλλιέργειας

Η τομάτα καλλιεργείται σχεδόν σε όλα τα μήκη και τα πλάτη του κόσμου. Το μεγαλύτερο ποσοστό καλλιεργείται σε Ευρώπη, Ασία και Αμερική. Αξίζει να σημειωθεί ότι στην Ελλάδα η συνολική έκταση που καλλιεργείται με τομάτες για νωπή κατανάλωση έρχεται δεύτερη μετά την πατάτα, ότι ένα μεγάλο μέρος της έκτασης 53,8% (1997) καλλιεργείται με τομάτες που προορίζονται για νωπή κατανάλωση και το 6,4% της έκτασης είναι η καλλιέργεια στα θερμοκήπια και χαμηλά σκέπαστρα. Το μεγαλύτερο ποσοστό των θερμοκηπίων που καλλιεργούνται με τομάτα, βρίσκεται στην Κρήτη 35,4%, δεύτερη έρχεται η Δ. και Κ. Μακεδονία με ποσοστό 22,3% και Τρίτη η Πελοπόννησος και Δ. Στερεά με 18,4%, όπως φαίνεται και στο χάρτη που ακολουθεί. Στον κάμπο του Λεωνιδίου έχουμε τόσο υπαίθρια καλλιέργεια τομάτας όσο και στα θερμοκήπια. Σχεδόν ολόκληρη η ποσότητα τομάτας που παράγεται στα θερμοκήπια καταναλώνεται στον τόπο, και μόνο πολύ μικρή ποσότητα 1,2% εξάγεται.

**ΧΑΡΤΗΣ ΚΛΙΜΑΚΩΣΗΣ
ΤΗΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ
ΤΗΣ ΤΟΜΑΤΑΣ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ**

Ο χάρτης απεικονίζει περιοχές, στις οποίες η καλλιέργεια της τομάτας θερμοκηπίου καλύπτει τα ακόλουθα ποσοστά γεωργικής γης:



ΠΗΓΗ: ΕΛ.ΣΤΑΤ. (2007)

Από την ετήσια στατιστική έρευνα 2007, ανά δημοτικό και κοινοτικό διαμέρισμα (Καλλικράτης 2007)

Συνολική γεωργική γη	37.000 χιλ. στρ.
Έκταση καλλιέργειας	34 χιλ. στρ.
Παραγωγή	262 χιλ. τόνοι
Ποσοστό κάλυψης γ. γης	0,1%



2.4 Ποικιλίες

Στην αυτοφυή μορφή της και στο φυσικό της οικοσύστημα η ντομάτα είναι πολυετές φυτό, ενώ, όταν καλλιεργείται, είναι ετήσιο. Υπάρχουν εκατοντάδες ποικιλίες και υβρίδια που διαφέρουν μεταξύ τους, όσον αφορά την πρωιμότητα ή την οψιμότητά τους, στο μέγεθος και στο σχήμα των καρπών, στο ύψος του φυτού

(υπάρχουν ποικιλίες νάνες, χαμηλές, αλλά και αναρριχώμενες). Διαφέρουν επίσης στην ανθεκτικότητά σε κάποιες ασθένειες, στη διατηρησιμότητα και στον προορισμό τους, αν είναι δηλαδή για επιτραπέζια χρήση ή για τοματοπολτό. Είναι καλύτερα να χρησιμοποιούνται ντόπιες ποικιλίες, που έχουν προσαρμοστεί καλύτερα στις συνθήκες της περιοχής και είναι πιο ανθεκτικές σε εχθρούς, ασθένειες και αντίξοες κλιματικές συνθήκες. Η καλλιέργεια ντόπιων ποικιλιών απαιτεί άλλωστε μικρότερες ποσότητες σε λιπάσματα, φυτοφάρμακα και νερό.

Η τομάτα είναι το λαχανικό που έχει τη μεγαλύτερη κυκλοφορία σε αριθμό υβριδίων και ποικιλιών. Ωστόσο διακρίνουμε δύο βασικές κατηγορίες:

Α) Αυτές που η ανάπτυξη τους σταματά από μόνη της όταν φτάσουν σε ένα ορισμένο στάδιο και

Β) τις ποικιλίες που αναπτύσσονται συνέχεια, όσο διαρκεί η καλλιέργεια.

2.5 Καλλιεργητικές φροντίδες

Κλάδεμα

Το κλάδεμα, όπως και η υποστήλωση της τομάτας είναι εργασίες επιβεβλημένες και η εφαρμογή τους στα φυτά γίνεται ταυτόχρονα και συμβάλλουν στην καλύτερη αξιοποίηση του όγκου του θερμοκηπίου. Εκτός από αυτό, με το κλάδεμα επιτυγχάνεται:

Εξισορρόπηση βλάστησης και καρποφορίας

Περιορίζεται ο αριθμός των ταξιανθιών στον κεντρικό βλαστό.

Η παραγωγή συγκεντρώνεται σε ορισμένη χρονική περίοδο.

Εξασφαλίζεται ομοιογένεια στους καρπούς.

Βελτιώνεται η ποιότητα του καρπού (γεύση, συνεκτικότητα, χρώμα κ.ά.). Όσον αφορά το χρώμα, αυτό βελτιώνεται γιατί οι καρποί εκτίθενται καλύτερα στο φως.

Υποσύλωση

Η υποσύλωση γίνεται σε συνδυασμό με το κλάδεμα για την καλύτερη αξιοποίηση του όγκου του θερμοκηπίου και σκοπό έχει:

– να διευκολύνει το κλάδεμα και τη ρύθμιση του φορτίου παραγωγής.

– να διευκολύνει την εκτέλεση των καλλιεργητικών εργασιών.

– να διευκολύνει τον τεχνητό και φυσικό αερισμό.

– να βοηθήσει στον καλύτερο φωτισμό των φυτών.

2.8 Εχθροί και ασθένειες

Η καλλιέργεια της τομάτας εκτίθεται στις φυσικές συνθήκες του περιβάλλοντος και του εδάφους γι' αυτό και είναι άμεσος ο κίνδυνος προσβολής από τις πολυάριθμες ασθένειες και εχθρούς της τομάτας.

Γνώσεις και εμπειρία γενικά για την καλλιέργεια της τομάτας βοηθούν αποτελεσματικά στην ευνοϊκή εξέλιξη, ανάπτυξη και παραγωγή της καλλιέργειας.

Κάθε ενέργεια και φροντίδα που αφορά την ομαλή υγιεινή και φυσιολογική ανάπτυξη των φυτών της τομάτας προλαμβάνει δυσάρεστες συνέπειες μερικής ή και ολοκληρωτικής καταστροφής των φυτών μιας καλλιέργειας.

Οι εχθροί και οι ασθένειες της τομάτας είναι πολυάριθμες και προσβάλλουν όλα τα μέρη του φυτού. Ριζικό σύστημα, λαιμό, φύλλα, καρπούς. Οι παθογόνες

αιτίες είναι : Μύκητες, Βακτήρια, Νηματώδεις, ιώσεις, ακάρεα, έντομα, φυτικά παράσιτα.

Βοτρύτης

Μιας από τις ασθένειες που προσβάλλουν την τομάτα είναι και ο βοτρύτης. Ο βοτρύτης είναι ευρύτατα διαδεδομένος μύκητας. Προσβάλλει πάρα πολλές καλλιέργειες και αποτελεί σοβαρό πρόβλημα και πραγματική απειλή για την εμπορεύσιμη παραγωγή. Εκτός από τις ποσοτικές απώλειες υποβαθμίζει και την ποιότητα των προϊόντων, ενώ ζημιώνει την παραγωγή και μετασυλλεκτικά κατά την αποθήκευση και την μεταφορά. Αποτελεί πρόβλημα ιδιαίτερα για τις θερμοκηπιακές καλλιέργειες αλλά και για τις υπαίθριες.



2.7.1 Βοτρύτης

Περονόσπορος

Προσβάλλεται η βλάστηση και οι καρποί. Η προσβολή ξεκινά από τα κατώτερα φύλλα, όπου εμφανίζονται κιτρινωπές κηλίδες ακανόνιστου σχήματος («λαδιές»). Αυτές οι περιοχές στη συνέχεια γίνονται καστανές και ξηραίνονται. Με υγρές συνθήκες στην κάτω επιφάνεια των φύλλων διακρίνεται το λευκό χνούδι (εξάνθιση) του μύκητα. Στους μίσχους και στους βλαστούς οι νεκρώσεις των ιστών παίρνουν επίμηκες σχήμα.

Οι καρποί προσβάλλονται αρχικά στην περιοχή του ποδίσκου. Η προσβολή μπορεί να εξαπλωθεί στη συνέχεια σε ολόκληρο τον καρπό.



2.7.2 Περονόσπορος



2.7.3 Φουζάριο



2.7.4 Μωσαϊκό της τομάτας



2.7.5 Ιός του θαμνώδους νανισμού της τομάτας



2.7.6 Πυρηνοχέτης



2.7.7 Ριζοκτονία



2.7.8 Τετράνουχος



2.7.9 Βακτηριακός καρκίνος



2.7.10 Στεμφύλιο



2.7.11 Σκάσιμο καρπού από υγρασία

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3ο

3.1 Μελιτζάνα τσακώνικη

Solanum melongena L

Οικογένεια: Solanaceae

Υπάρχουν διπλοειδείς $2n=24$ αλλά και πολυπλοειδείς ποικιλίες $3n=36$, $4n=48$

Αγγλικά: Eggplant, Γαλλικά: Aubergine, Γερμανικά: Eiffruchst

Ισπανικά: Berenjena, Ιταλικά: Melanzana

3.2 Βοτανικοί χαρακτήρες

Η μελιτζάνα καλλιεργείται ως ετήσιο φυτό στις εύκρατες ζώνες και ως πολυετές στις τροπικές ζώνες.

Το φυτό έχει τάσεις ανάπτυξης προς τα άνω, είναι ορθόκλαδο απεριόριστης ανάπτυξης και έχει βλαστανούσα κορυφή. Το κεντρικό στέλεχος είναι κυλινδρικό, διακλαδιζόμενο, αρχικά ποώδες ενώ αργότερα γίνεται ξυλώδες. Από τη βάση κάθε φύλλου εξέρχεται πλευρικός βλαστός.

Στη μελιτζάνα διακρίνονται 3 βοτανικές ποικιλίες που περιγράφονται παρακάτω:

Solanum melongena var. *esculentum* Dum. με άνθη 6-9 μερή, μονήρη, σπανίως δίδυμα και καρπούς κυλινδρικούς επιμήκεις ή σφαιροειδείς, χρώματος ιώδους, λευκού ή κίτρινου.

Solanum melongena var. *insanum* L. με άνθη 5-6 μερή, φερόμενα ανά 3, από τα οποία το ένα είναι γόνιμο και δύο στείρα. Καρπός μελανός.

Solanum melongena var. *ovigerum* Lam. με άνθη μονήρη με περιάνθιο 3-6 μερές και 5-9 στήμονες. Καρπός αυγοειδής ή και επιμήκης, ιώδης, κόκκινος ή κίτρινος.

ΒΛΑΣΤΟΣ

Οι βλαστοί στην αρχή της εμφάνισής τους, είναι τρυφεροί ποώδεις και με την πάροδο του χρόνου γίνονται ξυλώδεις, αλλά είναι εύθραυστοι, γι' αυτό χρειάζεται κάποια στήριξη του φυτού.



3.1 Πρωτεύοντα και δευτερεύοντα άνθη σε φυτό μελιτζάνας.

ΦΥΛΛΑ

Τα φύλλα είναι μεγάλα, σαρκώδη, ελλειψοειδή, ακέραια, φέρουν τρίχες και χνούδι, είναι βαθυπράσινα και αρκετές φορές πάνω στις νευρώσεις φέρουν άκανθες. Τα φύλλα είναι εναλλασσόμενα επί των βλαστών και έχουν κοντό μίσχο που μερικές φορές φέρει και άκανθες.



3.2 Φύλλο μεγάλο, ελλειψοειδές σε φυτό μελιτζάνας.

ΡΙΖΑ

Η ρίζα αναπτύσσεται σε ενδιάμεσο βάθος 60-120 cm. Έχει κεντρική ρίζα που αντικαθίσταται από πολλές πλευρικές αν τραυματιστεί κατά τη μεταφύτευση. Οι πλευρικές ρίζες απλώνονται σε σχετικά μικρό βάθος.

ΑΝΘΗ

Τα άνθη εμφανίζονται μονήρη ή σε ταξιανθίες, 2-3 μαζί πάνω στους βλαστούς, είναι μεγάλα με ιώδη χρώμα. Στις πρώιμες ποικιλίες τα άνθη εμφανίζονται με την εμφάνιση του έκτου πραγματικού φύλλου, ενώ στις πολύ όψιμες μετά το 14^ο πραγματικό φύλλο.



3.3 Άνθος μελιτζάνας σε πλήρη άνθιση.

ΣΤΕΦΑΝΗ

Η στεφάνη είναι συμπέταλη ιώδους χρώματος με 5 ή περισσότερα πέταλα. Στο κάτω μέρος του κάθε πετάλου είναι κολλημένος ένας στήμονας. Οι στήμονες που δεν είναι κολλημένοι στη βάση μεταξύ τους αλλά απλώς ενωμένοι με τα πέταλα, δημιουργούν ένα κώνο γύρω από τον στύλο, που είναι συνήθως πιο μακρύς από τους στήμονες, αλλά μπορεί να είναι και μικρότερος. Οι στήμονες φέρουν ανθήρες από τους οποίους η γύρη εξέρχεται κατά την ωρίμανση από τρύπες που ανοίγουν στην κορυφή τους.

Στη μελιτζάνα παρουσιάζεται έντονα το φαινόμενο της ετεροστυλίας. Ανάλογα με το μήκος του στύλου σε σχέση με τον κώνο των ανθέρων, τα άνθη της διακρίνονται σε 4 κατηγορίες:



3.4 Μακρόστυλο άνθος μελιτζάνας

Μακρόστυλα άνθη: ο στύλος είναι αρκετά μακρύς (1-1,3 εκατοστά) και το στίγμα προεξέχει του κώνου των ανθέρων.

Μεσαία – μακρόστυλα άνθη: ο στύλος είναι μακρύς (0,8-1 εκ.), αλλά ίσος σε μήκος με αυτό του κώνου των ανθέρων και επομένως το στίγμα δεν προεξέχει.

Ψευδοκοντόστυλα άνθη: ο στύλος έχει μήκος περίπου 0,5-0,7 εκ. και είναι μικρότερος σε μήκος από το μήκος του κώνου των ανθέρων και κατά συνέπεια, το στίγμα είναι σε χαμηλότερο σημείο από την θέση των ανθέρων.

Πραγματικά κοντόστυλα άνθη: ο στύλος έχει μήκος 0,1-0,3 εκ. είναι δηλαδή πολύ μικρός και επίσης η ωσθήκη του άνθους αυτού είναι συνήθως μικρή.

ΚΑΛΥΚΑΣ

Ο κάλυκας είναι σαρκώδης, τριχωτός, ακανθώδης που αναπτύσσεται μαζί με τον καρπό και έχει 5 ή περισσότερα σέπαλα.

Ο ποδίσκος είναι αρκετά ανεπτυγμένος, σαρκώδης, ξυλώδης, που κατά την άνθιση κυρτώνεται προς τα κάτω.

Τα άνθη αυτογονιμοποιούνται και σε πολύ μικρό ποσοστό σταυρογονιμοποιούνται με έντομα. Έτσι η κύρτωση του ποδίσκου, οπότε και του άνθους, προς τα κάτω διευκολύνει την αυτογονιμοποίηση. Η ωρίμανση των ανθέρων γίνεται ταυτόχρονα με την ωρίμανση του στίγματος κατά το άνοιγμα του άνθους που συμβαίνει κατά τις πρωινές ώρες. Το άνθος παραμένει ανοικτό για 2- 3

ημέρες. Όταν γίνει γονιμοποίηση, η στεφάνη και οι στήμονες μαραίνονται. Τα άνθη μπορεί να αναπτυχθούν σε καρπούς και παρθενοκαρπικά, χωρίς γονιμοποίηση.

ΚΑΡΠΟΣ

Ο καρπός είναι ράγα διαφόρων σχημάτων, σφαιροειδής, απιοειδής, ωοειδής, επιμήκης, κυλινδρικός (Εικόνες 5-6)

Ποικιλίες που έχουν προέλευση από την Ασία παράγουν περισσότερους καρπούς οι οποίοι είναι λεπτοί στη διάμετρο (4 – 5 εκ.) και επιμήκης (15 – 30 εκ.). Το χρώμα επίσης ποικίλει από βαθύ μέχρι ανοιχτό ιώδες στις πιο δημοφιλείς καλλιεργούμενες σήμερα ποικιλίες, αλλά μερικές έχουν άσπρο ή και πράσινο χρώμα.

Το χρώμα μπορεί να είναι ομοιογενές ή με ραβδώσεις ανοιχτού και βαθέως χρώματος. Το ιώδες χρώμα οφείλεται σε ανθοκυανίνες που υπάρχουν κάτω από την λεία και γυαλιστερή επιδερμίδα. Η σάρκα είναι λευκή, συμπαγής και περιέχει πολυάριθμα σπέρματα τα οποία είναι πλατιά, πεπιεσμένα, δισκοειδή με λεία επιφάνεια και υποκίτρινο χρώμα.

Ο καρπός της μελιτζάνας αποτελείται κατά κύριο μέρος, από νερό 92,5%, υδατάνθρακες 5,6%, πρωτεΐνες 1,2% και λίπη 0,2%. Επίσης είναι μια πολύ καλή πηγή βιταμινών A, B₁, B₂, C καθώς και Ca.

3.3 Σημερινή εξάπλωση της καλλιέργειας

Η πλειονότητα των καρπών μελιτζάνας που καταναλίσκεται, παράγεται σε ανοικτές καλλιέργειες. Επειδή όμως υπάρχει αρκετή ζήτηση και εκτός της κανονικής εποχής, το ενδιαφέρον για καλλιέργεια της μελιτζάνας «υπό προστασία» παρουσιάζεται τα τελευταία χρόνια πολύ αυξημένο.

Σε παγκόσμια κλίμακα, το 91,5% της παραγωγής συναντάται στην Ασία και μόνο το 3,5% στην Ευρώπη. Η διακίνηση της μελιτζάνας παρουσιάζει αρκετό ενδιαφέρον. Κύριες χώρες εισαγωγής εμφανίζονται η Γαλλία, η Γερμανία, το Ηνωμένο Βασίλειο και το Λίβανο, ενώ εξαγωγές πραγματοποιούν οι χώρες Ισπανία, Ολλανδία και Ιορδανία (FAO 1996).

Στην Ελλάδα καλλιεργούνται κάθε χρόνο γύρω στα 28460 στρ. μελιτζάνας σε ανοικτές καλλιέργειες με παραγωγή γύρω στους 66480 τόν. (1997). Για παραγωγή εκτός εποχής σε θερμοκήπια και άλλες κατασκευές, το 1997 καλλιεργήθηκαν γύρω στα 2300 στρ. με παραγωγή περίπου 18870 τόν. Εξαγωγές από την Ελλάδα γίνονται σε πάρα πολύ μεγάλη κλίμακα. Το 1999 εξήχθησαν περίπου 800 τόνοι, ενώ την ίδια εποχή εισήχθησαν περίπου 400 τόνοι.

Στον Πίνακα αναγράφεται η έκταση σε στρέμματα και η παραγωγή σε τόνους μελιτζάνας που καλλιεργήθηκε στην Ελλάδα στο ύπαιθρο και σε θερμοκήπια, τη χρονική περίοδο 1980-1997.

Έκταση σε στρέμματα και παραγωγή σε τόνους μελιτζάνας που καλλιεργήθηκε στην Ελλάδα στο ύπαιθρο και σε υπό κάλυψη καλλιέργεια, την χρονική περίοδο 1980-1997.

Έτος	Θερμοκηπίου		Υπαίθρια		Ολικό	
	Έκταση (στρ.)	Παραγωγή (τόνοι)	Έκταση (στρ.)	Παραγωγή (τόνοι)	Έκταση (στρ.)	Παραγωγή (τόνοι)
1980	1680	9600	27290	53150	29970	62750
1981	1410	15510	29590	59960	31000	70470
1982	1510	9430	30720	63610	32230	73040
1983	1360	8730	30160	65590	31420	74320
1984	1430	10310	29350	66540	30780	76850
1985	1380	9570	29320	63780	30700	73350
1986	1460	11260	28820	68050	30280	79310
1987	1420	10400	28090	69140	29510	79540
1988	1400	9960	28220	63020	29620	72980
1989	1520	10560	27350	64030	28870	74590
1990	1570	10530	29390	63360	30970	73860
1991	1520	9900	26390	65200	27810	75100
1992	1670	11470	27400	68220	29070	79690
1993	1630	12290	26850	65830	28480	78120
1994	1840	12700	28000	85000	29840	97700
1995	1800	13000	30110	95520	31910	108520
1996	1730	13390	25130	66620	26860	80010
1997	2300	18870	28460	66480	30760	95350

Πηγή: Στατιστική Υπηρεσία Υπουργείου Γεωργίας

3.4 Η καλλιέργεια τσακώνικης μελιτζάνας στον κάμπο Λεωνιδίου

Ο υψηλής παραγωγικότητας κάμπος του Λεωνιδίου, εκτάσεως περίπου 6.000 στρεμμάτων, παράγει πολλά εύγευστα προϊόντα, όπως ντομάτες και κηπευτικά ή εσπεριδοειδή, που διοχετεύονται στις αγορές της Αθήνας, του Πειραιά και της Θεσσαλονίκης. Το χαρακτηριστικό όμως προϊόν του Λεωνιδίου είναι η περίφημη τσακώνικη μελιτζάνα, που συγκαταλέγεται μεταξύ των 317 ευρωπαϊκών προϊόντων με Προστατευόμενη Ονομασία Προελεύσεως. Η απόφαση της Κομισιόν ελήφθη έπειτα από εμπειριστατωμένη εισήγηση του δημάρχου Λεωνιδίου και κατοχυρώνει στους παραγωγούς του Λεωνιδίου την αποκλειστικότητα καλλιέργειας της συγκεκριμένης ποικιλίας μελιτζάνας.



3.5 Φυτό μελιτζάνας τσακώνικης



3.6 Καρπός μελιτζάνας τσακώνικης

Η τσακώνικη μελιτζάνα είναι η μόνη που έχει γλυκιά γεύση, λόγω του μικροκλίματος της περιοχής και της μη χρήσης γεωργικών φαρμάκων, που ωριμάζει πιο πρώιμα από άλλες περιοχές και ο καρπός της χρησιμοποιείται σε πολλούς συνδυασμούς στη μαγειρική και τη ζαχαροπλαστική.

Διακρίνεται για το επίμηκες σχήμα της χωρίς κυρτότητα (έχει μήκος περίπου 20-25 εκ. και διάμετρο 4-6 εκ., με μεγαλύτερη διάμετρο στη μέση). Η επιφάνεια του φλοιού της είναι λεία, γυαλιστερή και έχει χρώμα ανοιχτό μοβ με ραβδώσεις κατά μήκος του καρπού. Ευρύτερα γνωστό για την ποιότητα και τη γεύση του είναι το παραδοσιακό γλυκό κουταλιού, το μελιτζανάκι, που παρασκευάζεται από μελιτζανάκι μήκους περίπου 5 εκ..

3.5 Ποικιλίες

Όπως και σε άλλα λαχανικά, έτσι και στη μελιτζάνα, έχουμε τις κοινές ποικιλίες, όπως Black Beauty, Τσακώνικη, Άργους, Σύρου, Λαγκαδά κ.λ.π.

ΛΑΓΚΑΔΑ

Ποικιλία μελιτζάνας μέσης πρωιμότητας. Το φυτό είναι υψίκορμο, ζωηρό, συνεχούς αναπτύξεως και καρποφορίας, ανθεκτικό στις ασθένειες του εδάφους, έντονα παραγωγικό. Ο καρπός είναι επιμήκης, μεγάλος, άριστης ποιότητας. Καρπός τύπου long purple και χρώματος έντονου βιολετί.



3.7 Φυτό μελιτζάνας ποικιλίας Λαγκαδά

ΤΣΑΚΩΝΙΚΗ

Ποικιλία Μελιτζάνας κατάλληλη για νωπή κατανάλωση. Το φυτό είναι ζωηρό, υψίκορμο, ανθεκτικό στις ασθένειες, πολύ παραγωγικό, συνεχούς αναπτύξεως. Ο καρπός είναι επιμήκης, ομοιόμορφου σχήματος, με γλυκιά γεύση, μήκους 10 – 25 cm, μέσου βάρους καρπού 120 -150 g και χρώματος ανοιχτού μοβ με άσπρες ραβδώσεις. Καλλιεργείται στη Ν. Ελλάδα και ενδείκνυται για ανοιχτή και πρώιμη καλλιέργεια.



3.8 Φυτό μελιτζάνας ποικιλίας τσακώνικης

ΦΛΑΣΚΑ - ΜΑΚΡΟΥΛΗ (ΣΑ ΣΤΑΓΟΝΑ)

SOFIA F1

Πρώιμο υβρίδιο για υπαίθρια και υπό κάλυψη καλλιέργεια. Τα φυτά είναι εύρωστα με γρήγορη ανάπτυξη. Έχουν μεγάλη ανθεκτικότητα στους ιούς (CMV-TMV). Οι καρποί είναι ομοιόμοφροι απισειδούς σχήματος και μεγάλου μεγέθους (18-20 ´ 7-10 cm). Η SOFIA έχει πάρα πολύ καλή συμπεριφορά στις μεταφορές.

ΦΛΑΣΚΑ ΣΤΡΟΓΓΥΛΗ

BLACK BEAUTY

Μεσοπρώιμη ποικιλία φλάσκας μελιτζάνας κατάλληλη για υπαίθρια κάλυψη. Οι καρποί έχουν μεγάλο μέγεθος (12 ´ 15 cm). Οβάλ - στρογγυλό σχήμα και χρώμα σχεδόν μαύρο. Έχει καλή ομοιομορφία στους καρπούς και κρατά τα ποιοτικά χαρακτηριστικά της μετά το κόψιμο. Έχει καλή συμπεριφορά στις μεταφορές.



3.9 Φυτό μελιτζάνας ποικιλίας φλάσκας

3.6 Εχθροί και ασθένειες

ΖΩΙΚΟΙ ΕΧΘΡΟΙ

Οι κυριότεροι ζωικοί εχθροί που προσβάλλουν τη μελιτζάνα είναι:

Τετράνυχος *Tetranychus urticae*.

Αλευρώδεις *Bemisia tabaci* και *Trialeurodes vaporariorum*

Αφίδες ή Μελίγκρες *Aphis gossypii* και *Myzus persicae*

Φυλλορύκτες *Liriomyza trifoliata* και *Liriomyza bryoniae*.

Θρίπες *Thrips tabaci* και *Frankliniella occidentalis*.

Φυλλοφάγα έντομα *Spodoptera littoralis*, *S. exigua* και *Heliothis armigera*.

Νηματώδεις *Meloidogyne* sp. και *Platylenchus* sp.

ΜΥΚΗΤΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ

Από τις μυκητολογικές ασθένειες σοβαρά προβλήματα μπορεί να δημιουργήσουν:

Βερτισιλλίωση *Verticillium dahliae* και *V. albo-atrum*.

Φουζαρίωση *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici*

Ριζοκτόνια *Rhizoctonia solani*

Ανθράκωση *Colletotrichum coccodes*

Σκληρωτινίαση *Sclerotinia sclerotium*

Αλτερναρίωση *Alternaria solani* και *A. alternata*

Βοτρύτης *Botrytis cinerea*

ΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ

Οι κυριότερες ιολογικές ασθένειες που προσβάλλουν τη μελιτζάνα είναι :

Το μωσαϊκό της τομάτας (TMV)

Το μωσαϊκό του αγγουριού (CMV)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4ο

4.1 Μαρούλι

Οικογένεια: Compositae

2n=18

Lactuca sativa L.

Συνώνυμα: Λακτούκη, Μαρούλιον, Μαΐουνιον(Βυζάντιο), Θρίδαξ, Σαλάτα

Αγγλικά: Lettuce, Γαλλικά: Laitue, Γερμανικά: Kopfsalat, Ιταλικά: Lattuga,

Ισπανικά: Lechuga, Πορτογαλικά: Alface



4.2 Βοτανικοί χαρακτήρες

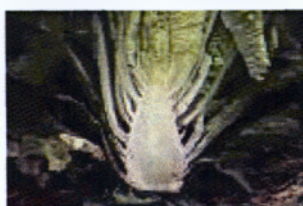
Το καλλιεργούμενο μαρούλι ή μαρούλι το εδώδιμο ή ήμερο είναι διπλοειδές και έχει 18 χρωμοσώματα. Σε κανονικές συνθήκες είναι φυτό “μακράς ημέρας,” που σημαίνει ότι δεν παράγει ανθικό στέλεχος και άνθη όταν η διάρκεια της ημέρας δεν υπερβαίνει κατά πολύ τις 12 ώρες φωτός.

Φυτό

Το μαρούλι είναι φυτό μικρού βιολογικού κύκλου, πώδης.

Βλαστός

Πολύ κοντός κατά τη διάρκεια της βλαστικής φάσης και φέρει τα φύλλα πολύ πυκνά ενώ αναπτύσσεται σημαντικά κατά τη φάση της αναπαραγωγής, δηλαδή όταν σχηματίζεται ανθοφόρος βλαστός.



4.1 Κατά μήκος τομή μαρουλιού τύπου Ρωμάνα

Φύλλα

Τα φύλλα που είναι λεία, πλατιά, διαφόρου μεγέθους και σχήματος, ωοειδή, καρδιοειδή, επιμήκη, που εμφανίζονται πάνω στον κοντό βλαστό κατά σπειροειδή διάταξη, είναι ακέραια ή κυματοειδή ή ακανόνιστα οδοντωτά. Τα πρώτα φύλλα είναι σχεδόν επίπεδα ενώ τα επόμενα φύλλα εμφανίζουν διαφόρου βαθμού κύρτωση, ανάλογα με τον τύπο και την ποικιλία, και καλύπτει το ένα το άλλο σχηματίζοντας κεφαλή(head). Το χρώμα τους ανάλογα με τον τύπο και την ποικιλία, κυμαίνεται από βαθύ πράσινο ή πρασινοκίτρινο ως με κοκκινωπή απόχρωση.

Ανθικό στέλεχος

Κατά την εποχή της αναπαραγωγής σχηματίζεται ανθικό στέλεχος (ανθοφόρος βλαστός) ύψους 60–120 εκ., όρθιο, λείο, χωρίς άκανθες, διακλαδιζόμενο και πολύφυλλο.



4.2 Μαρούλι με ανθικό στέλεχος



4.3 Λεπτομέρεια άνθους μαρουλιού

Τα άνθη είναι ερμαφρόδιτα και φέρονται σε ταξιανθίες - κεφαλές γύρω από τον ανθοφόρο βλαστό σε διακλαδώσεις, υπό μορφή κορυμβόμορφου βότρου ή φόβης και κάθε κεφαλή φέρει 15–25 άνθη. Τα άνθη (ανθίδια) είναι μικρά, κίτρινα, με στεφάνη που αποτελείται από 5 πέταλα ενωμένα μεταξύ τους, 5 στήμονες επίσης ενωμένους που σχηματίζουν σωλήνα γύρω από το στύλο, ο οποίος φέρει λεπτές τρίχες και καταλήγει σε δίλοβο στίγμα (Εικόνα 8). Τα άνθη πάνω στην ταξιανθία ανοίγουν σχεδόν ταυτόχρονα και τα στίγματα είναι επιδεικτικά επικονίασης μόνο για μερικές ώρες το πρωί. Το μαρούλι αυτογονιμοποιείται. Όταν το άνθος είναι ώριμο και έτοιμο να ανοίξει, ο στύλος μεγαλώνει, οι ανθήρες ανοίγουν και ελευθερώνουν τη γύρη, η οποία πέφτει μέσα στον κώνο που σχηματίζουν στον οποίο βρίσκεται το στίγμα, με αποτέλεσμα να λάβει χώρα αυτοεπικονίαση μόλις ανοίξει το άνθος. Η σταυρεπικονίαση είναι δύσκολο και πολύ σπάνιο να γίνει στο μαρούλι αφενός γιατί τα έντομα δεν ελκύονται από τα άνθη του και αφετέρου της ιδιάζουσας κατασκευής και λειτουργίας του άνθους του. Η παραγωγή υβριδισμένου σπόρου στο μαρούλι δεν είναι εύκολη και γι' αυτό δεν κυκλοφορούν πολλά υβρίδια στην αγορά. Οι δυσκολίες για παραγωγή σπόρου

υβριδίων οφείλεται στην αυτογονιμοποίηση του μαρουλιού, στη δυσκολία τεχνητής επικονίασης λόγω της κατασκευής του άνθους και στη δυσκολία πρόκλησης αρρενοστεριότητας με χημικά ή γενετικά μέσα.

Καρπός

Ο καρπός (σπόρος) είναι αχάινιο, μικρός, επιμήκης (3-4 χλστ.), χρώματος πρασινωπού ή λευκωπού ή γκριζωπού, λείος, με 5-7 ραβδώσεις και φέρει πάππο (pappus) από λεπτές λευκές τρίχες (Εικόνα 9) που είναι χαρακτηριστικό των Συνθέτων. Παλαιότερα, από τη συμπίεση των σπόρων γινόταν εξαγωγή λαδιού το οποίο χρησιμοποιείτο για διατροφή και ως φωτιστικό (Αίγυπτος).

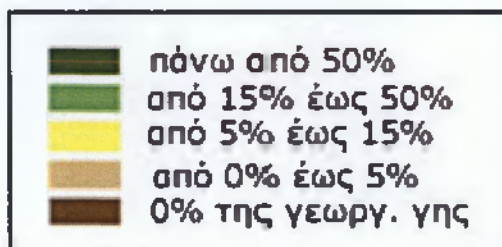
Ρίζα

Το μαρούλι σχηματίζει ρίζα πασσαλώδη, όμως με τη διαδικασία της μιας ή περισσότερων μεταφυτεύσεων που ακολουθούνται, η κεντρική ρίζα του φυτού καταστρέφεται και αναπτύσσει θυσανώδες επιφανειακό ριζικό σύστημα.

4.3 Σημερινή εξάπλωση της καλλιέργειας

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ & ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ & ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ ΤΜΗΜΑ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ

Ο χάρτης απεικονίζει περιοχές Δημοτικών Διαμερισμάτων, στα οποία η καλλιέργεια μαρουλιών καλύπτει τα ακόλουθα ποσοστά γεωργικής γης:



Συνολική γεωργική γη	37.601 χιλ. στρ.
Έκταση καλλιέργειας	55 χιλ. στρ.
Παραγωγή	92 χιλ. τόνοι

ΧΑΡΤΗΣ ΚΛΙΜΑΚΩΣΗΣ ΤΗΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΜΑΡΟΥΛΙΩΝ



Απεικόνιση της καλλιέργειας μαρουλιού στην Ελλάδα

4.4 Ποικιλίες

Στην παγκόσμια αγορά κυκλοφορούν εκατοντάδες ποικιλίες μαρουλιού, προϊόντα διασταυρώσεων και γενετικής επιλογής, αποτέλεσμα μιας προσπάθειας από τους γενετιστές και τους σποροπαραγωγικούς οίκους να αναπτύξουν τις εμπορικές δραστηριότητες σε όλα τα μήκη και τα πλάτη της υδρογείου, γιατί όπως έχει ήδη αναφερθεί, το μαρούλι είναι πολύ δημοφιλές λαχανικό με ευρεία κατανάλωση. Υπάρχουν επομένως ποικιλίες μέσα στους διάφορους τύπους μαρουλιού, κατάλληλες για τις διάφορες εποχές (φθινόπωρο – χειμώνας – άνοιξη - καλοκαίρι) σε μια συγκεκριμένη περιοχή, κατάλληλες για διάφορες εδαφοκλιματικές συνθήκες και με ανθεκτικότητα στα πιο σοβαρά προβλήματα που αντιμετωπίζει η καλλιέργεια στην περιοχή.

Στη συνέχεια θα γίνει αναφορά στις κυριότερες ποικιλίες, κατά τύπο, που καλλιεργούνται σήμερα στην Ελλάδα – θα πρέπει να σημειωθεί ότι προτιμάτε ο τύπος «Ρωμάνα» και μια πολύ σύντομη αναφορά στις ποικιλίες που δημιουργούνται στις πιο σημαντικές χώρες παραγωγής μαρουλιού. Από τις ποικιλίες αυτές άλλες είναι κατάλληλες για θερμοκήπιο και άλλες για το ύπαιθρο. Στην Ελλάδα δεν έχει γίνει λεπτομερής μελέτη και επιλογή ποικιλιών που προσαρμόζονται καλύτερα στο θερμοκήπιο, αλλά η επιλογή γίνεται με βάση την περιγραφή του σποροπαραγωγικού οίκου και την εμπειρία των καλλιεργητών.

Τα μαρούλια που καλλιεργούνται σήμερα, ανάλογα με τη μορφή και τη διάταξη των φύλλων τους στον κοντό βλαστό και το σχηματισμό ή απουσία κεφαλής, διακρίνονται στις ακόλουθες ομάδες:

α) Κως ή Ρωμάνα (Cos ή Romaine): *Lactuca sativa L. var. longifolia D.C.*

Ονομάζεται Κως λόγω της καλλιέργειας του στη νήσο Κω και Ρωμάνα λόγω καλλιέργειας του από τη Ρωμαϊκή εποχή. Φυτό όρθιο, υψηλό, με λεπτή μικρή επιμήκη κεφαλή στο εσωτερικό και λεπτά μακριά φύλλα στο εξωτερικό με χρώμα συνήθως σκούρο πράσινο. Υπάρχουν καλλιεργούμενες ποικιλίες σε διάφορες

αποχρώσεις του πράσινου χρώματος. Είναι το μαρούλι που προτιμάται σε Ελλάδα, Μέση Ανατολή και Β. Αφρική.



4.3 Μαρούλι τύπου Κως ή Ρωμάνα

Παρακάτω αναφέρονται εμπορικές ποικιλίες για την παραγωγή μαρουλιών.

i) Εμπορική ποικιλία *Bionda degli ortolani* (ξανθιά των κηπουρών)

Συνώνυμο: *Blonde paraisichère*. Αργή στην παραγωγή σπόρου. Απαιτεί έδαφος πλούσιο σε οργανική ουσία και καλή στράγγιση. Σπορά από Μάρτιως Ιούλιο κατευθείαν στο χωράφι, σε γραμμές. Η συγκομιδή γίνεται το καλοκαίρι. Ποσότητα σπόρου: 30 γρ/στρ.

- Λείο, κεφαλωτό (*Butterhead*) *Lactuca sativa* L. var. *capitata* D.C.

Το φυτό σχηματίζει σφαιρική περίπου κεφαλή, τα φύλλα είναι μαλακά, το χρώμα ποικίλει από ελαφρύ έως βαθύ πράσινο. Είναι ο πιο συνηθισμένος τύπος μαρουλιού σε Κεντρική και Βόρεια Ευρώπη.



4.4 Μαρούλι λείο κεφαλωτό τύπου **Butterhead**

ii) Εμπορική ποικιλία Regina di Maggio VF (ή βασίλισσα του Μαΐου)

Κύκλος πρώιμος. Σπορά τον Μάρτιο και Απρίλιο για συγκομιδή από τα μέσα Μαΐου ως τα μέσα Ιουνίου. σπορά από το τέλος Αυγούστου για συγκομιδή φθινοπωρινή.

iii) Εμπορική ποικιλία Rossa delle quattro stagioni (κόκκινο τεσσάρων εποχών)

Ποικιλία ταχείας ανάπτυξης με κεφαλή γεμάτη και μεγάλη, χρώματος πράσινου που κοκκινίζει με το ηλιακό φως. Άριστη για φθινοπωρινή σπορά λόγω της αντοχής της στο κρύο. Σπορά από τον Φεβρουάριο μέχρι αρχές Απριλίου και από τον Αύγουστο ως τα μέσα Οκτωβρίου. Η συγκομιδή γίνεται από τον Απρίλιο ως τον Ιούνιο και από τον Οκτώβριο ως τον Νοέμβριο. Βιολογικός κύκλος 48 ημερών.

iv) Εμπορική ποικιλία Estiva di Kagran KS (καλοκαιρινό)

Άριστη ποικιλία, κατάλληλη για όλες τις εποχές, ειδικά για την καλοκαιρινή περίοδο. Χρώμα πράσινο. Έχει ένα πολύ καλό μέγεθος κεφαλής (300-350 γρ.). Σπορά από τέλος Μαρτίου ως τα μέσα Αυγούστου. Συγκομιδή από τα μέσα Μαΐου ως τα μέσα Οκτωβρίου.

v) Εμπορική ποικιλία Trocadero (χειμωνιάτικη)

Κεφαλές μέτριες με φύλλα πράσινο ανοικτού. Μικρός κύκλος καλλιέργειας. Καλή για σπορά τέλος καλοκαιριού με αρχές φθινοπώρου. Συγκομιδή φθινόπωρο-χειμώνα.

vi) Εμπορική ποικιλία Briweri (ανοιξιάτικη-φθινοπωρινή θερμοκηπίου)

Κεφαλές μέτριες με φύλλα πράσινο ανοικτού. Μέτριος κύκλος καλλιέργειας. Κατάλληλη για θερμοκήπιο ή πλαστικό τούνελ. Καλή για σπορά τον Ιανουάριο-Φεβρουάριο στο θερμοκήπιο ή πλαστικό τούνελ για συγκομιδή τον Απρίλιο-Μάιο και σπορά τον Ιούλιο-Αύγουστο για συγκομιδή τον Οκτώβριο-Νοέμβριο. Καλή παραμονή στο χωράφι και ανθεκτική σε ασθένειες.

vii) Εμπορική ποικιλία Larissa (ανοιξιάτικη-φθινοπωρινή ποικιλία θερμοκηπίου)

Κεφαλές μέτριες με φύλλα πράσινο ανοικτού. Μικρός κύκλος καλλιέργειας. Κατάλληλη για θερμοκήπιο ή πλαστικό τούνελ. Καλή για σπορά από τα τέλη Νοεμβρίου μέχρι τον Φεβρουάριο και από τον τέλος Αυγούστου μέχρι τον Σεπτέμβριο για συγκομιδή τον Απρίλιο-Μάιο και σπορά τον Αύγουστο για συγκομιδή τον Νοέμβριο-Δεκέμβριο. Δεν μπορεί να παραμένει στο χωράφι όταν είναι ώριμη, γι' αυτό πρέπει να συγκομίζεται έγκαιρα.

β) Κατσαρό κεφαλωτό (Crisp head, Iceberg ή Curly) *Lactuca sativa* L. var. *capitata* D.C.

Σχηματίζει σφαιρική περίπου κεφαλή, τα φύλλα είναι κυματοειδή (σγουρά) τραγανά και εύθραυστα. Το χρώμα ποικίλει από ελαφρύ μέχρι βαθύτερο πράσινο. Είναι ποικιλία που καλλιεργείται κυρίως στις Η.Π.Α. και στον Καναδά.

i) Εμπορική ποικιλία Regina dei Ghiacci (βασίλισσα των πάγων)

Συνώνυμα: Frisée de Beauregard b FR x Beauregard IT Regina delle ghiacciole IT-Regina dei ghiacci a, b IT x-Reine des Glaces.

Ποικιλία με κεφαλή μέτρια-μεγάλη και συμπαγή με φύλλα εξωτερικά που έχουν τις άκρες οδοντωτές και χρώματος πράσινο λαμπερό. Μεγάλου βιολογικού κύκλου. Είναι κατάλληλη για καλλιέργειες καλοκαιρινές και φθινοπωρινές. Σπορά από τον Μαρτίου ως τον Αύγουστο και συγκομιδή από τον Μάιο ως τον Οκτώβριο.



4.5 Μαρούλια τύπου κατσαρό κεφαλωτό Iceberg

ii) Εμπορική ποικιλία Mythos

Ποικιλία με κεφαλή μέτρια-μικρή και συμπαγή με φύλλα εξωτερικά που έχουν τις άκρες οδοντωτές και χρώματος πράσινο λαμπερό. Μικρό κύκλο της καλλιέργειας. Ποικιλία με σφικτά και τραγανά φύλλα. Είναι κατάλληλη για καλλιέργειες ανοιξιάτικες-καλοκαιρινές. Σπορά από το Φεβρουάριο μέχρι τον Απρίλιο και συγκομιδή από τον Μάιο ως τον Ιούλιο.

γ) Χαλαρό ανοικτό φύλλωμα (Loose leaf) *Lactuca sativa* L. var. *capitata* D.C.

Τα φυτά αναπτύσσουν τα φύλλα τους ελεύθερα. Δεν σχηματίζουν κεφαλή. Τα φύλλα είναι κυματοειδή-κατσαρά και το χρώμα τους ποικίλει στις διάφορες αποχρώσεις του πράσινου και πολλές φορές τα εξωτερικά κυρίως φύλλα φέρουν κοκκινωπή απόχρωση.



4.6 Μαρούλι τύπου Looseleaf (χαλαρό ανοικτό φύλλωμα)

i) Εμπορική ποικιλία Salad bowl

Ποικιλία με μακρόστενα σγουρά φύλλα χρώματος ελαφρύ πράσινο, τοποθετημένα σε σχήμα ροζέτας. Ποικιλία ανθεκτική στον πρώιμο σχηματισμό ανθικού στελέχους. Κατάλληλη για καλλιέργεια υπαίθρια και σε πλαστικό κρύο τούνελ. Άριστη για διατήρηση. Βιολογικός κύκλος 50 ημερών. Σπέρνεται από το Φεβρουάριο μέχρι τον Αύγουστο και συγκομίζονται από τον Απρίλιο μέχρι τον Οκτώβριο. Μεταφυτεύεται σε διαστάσεις 30 x 25 cm ή 30 x 40 cm. Ποικιλία κατάλληλη για κοπή ως "baby leaf".

ii) Εμπορική ποικιλία Lollo bionda

Ποικιλία με φύλλα μεγάλα, σγουρά χρώματος πράσινο. Το μέγεθος του φυτού είναι μέτριο. Είναι μέτριου-μεγάλου βιολογικού κύκλου. Κατάλληλη για καλλιέργεια υπαίθρια και θερμοκηπίου. Σπέρνεται από τον Ιανουάριο μέχρι τον Ιούνιο και συγκομίζονται από τον Απρίλιο μέχρι τον Σεπτέμβριο. Μεταφυτεύεται σε διαστάσεις 25 x 25 cm ή 25 x 30 cm.



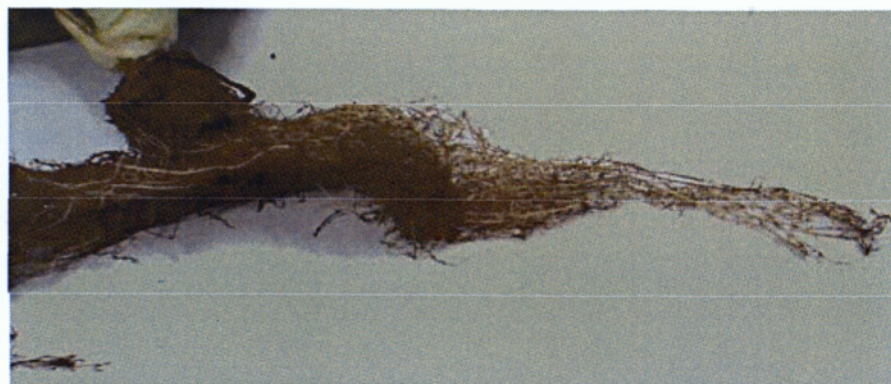
4.7 Μαρούλι τύπου Looseleaf
(χαλαρό ανοικτό φύλλωμα)

4.5 Εχθροί και ασθένειες

ΜΥΚΗΤΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΣΘΗΝΕΙΕΣ

Τήξη σπορειών

Οι μύκητες αυτοί προσβάλλουν τα πολύ νεαρά φυτά στο σπορείο και προκαλούν σημαντικές ζημιές. Οι μύκητες αναπτύσσονται στο λαιμό των φυταρίων με αποτέλεσμα τη σήψη, το μαρασμό και την καταστροφή τους.



4.8 Προσβολή από πύθιο (*Pythium* sp.) σε ρίζα και λαιμό μαρουλιού

Περονόσπορος

Ο μύκητας αυτός προκαλεί στο μαρούλι χλωρωτικές κηλίδες στα κάτω φύλλα, όταν επικρατούν συνθήκες υψηλής υγρασίας και στη συνέχεια προκαλείται σήψη των φύλλων.

Βοτρύτης

Ο μύκητας προσβάλλει τα μαρούλια σε όλα τα στάδια της ανάπτυξης τους και προκαλεί σοβαρές ζημιές ιδιαίτερα στις καλλιέργειες του φθινοπώρου και της άνοιξης.



4.9 Προσβολή βοτρύτη



4.10 Προσβολή περονόσπορου

Σκληρωτινίαση

Η προσβολή αναπτύσσεται κοντά στην επιφάνεια του εδάφους στον κορμό του φυτού και τα κατώτερα φύλλα. Όταν επικρατούν συνθήκες υψηλής υγρασίας η προσβολή εμφανίζεται σαν υγρή σήψη, στη συνέχεια αναπτύσσεται το άσπρο μυκήλιο του μύκητα και ακολουθεί η εμφάνιση των μαύρων σκληρωτίων του μύκητα.



4.11 Προσβολή σκληρωτινίασης

Ωίδιο

Ο μύκητας εμφανίζεται με τη μορφή κηλίδων στα φύλλα με το χαρακτηριστικό λευκό επάνθισμα των ωιδίων. Η πιθανότητα προσβολής εντείνεται όταν επικρατούν υψηλά επίπεδα υγρασίας και θερμοκρασίας.

ΕΝΤΟΜΟΛΟΓΙΚΕΣ ΠΡΟΣΒΟΛΕΣ

Αφίδες

Είναι από τους σοβαρότερους εχθρούς των γεωργικών καλλιεργειών. Βλάπτουν κηπευτικά και ανθοκομικά φυτά αλλά προσβάλλουν και πλήθος άλλων καλλιεργειών.



4.12 Προσβολή ενήλικου ατόμου
πράσινης αφίδας

Αλευρώδης

Κατάγεται από τροπικές χώρες, είναι έντομο πολυφάγο και συναντάται τόσο σε θερμοκήπια όσο και σε υπαίθριες καλλιέργειες.



4.13 Ενήλικο έντομο
αλευρώδη

Θρίπας

Είναι είδος εξαιρετικά πολυφάγο, μήκους 0,8-1 mm το ενήλικο με σώμα στενόμακρο, καστονόχρωμο και πτέρυγες πολύ στενές, με λεπτές τρίχες στην περίμετρό τους. Την άνοιξη αρχίζει να ωτοκεί και οι προνύμφες νύσσουν ή ξύνουν και μυζούν τρυφερούς φυτικούς ιστούς.



4.14 Ενήλικο άτομο θρίπα

Κοχλίες- σαλιγκάρια

Προκαλούν ζημιές γιατί αφενός καταστρέφουν τα φυτάρια πριν τη μεταφύτευση τους και αφετέρου τρώνε τμήματα του ελάσματος των φύλλων φυτών προκαλώντας σημαντική ποιοτική υποβάθμιση της παραγωγής των φυτών.



4.15 Προσβολή γυμνοσαλιγκαριού

Έντομα εδάφους

Προκαλούν ζημιές στο υπόγειο τμήμα των φυτών (ρίζες τρυπημένες, φάγωμα λαιμού ή ριζών, κόψιμο των φυτών κάτω από την επιφάνεια του εδάφους κ.τ.λ.).

Ϊώσεις

Η πιο σοβαρή ίωση που προσβάλλει τα μαρούλια είναι το “μωσαϊκό του μαρουλιού” (LMV= Lactucae Mosaic Virus), η οποία μεταφέρεται με το σπόρο και διαδίδεται με την πράσινη αφίδα (*Myzus persicae*). Τα συμπτώματα της ίωσης είναι κιτρίνισμα νεύρων, διαφάνεια νευρώσεων, μωσαϊκό διαφόρων μορφών, τραχύτητα και παραμόρφωση φύλλων, διάχυτες χλωρωτικές κηλίδες του ελάσματος που εξελίσσονται σε νεκρωτικές, νέκρωση νεύρων και έντονος νανισμός των φυτών.



4.16 Προσβολή μαρουλιού από το μωσαϊκό του μαρουλιού

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5ο

5.1 Φασόλι

Οικογένεια: Leguminosae

Υποοικογένεια: Papilionoideae, Papilionatae

2n=2x=22

Αγγλικά: Fresh bean ή Green Bean, **Γαλλικά:** Haricot, **Γερμανικά:** Bohne

Ισπανικά: Ejote, **Ιταλικά:** Fagiolino



5.1 Φυτό φασολιού

5.2 Βοτανικοί χαρακτήρες

Φυτό

Τα φυτά είναι πώδη ετήσια και διακρίνονται σε νάνα ύψους 25-40 εκ., ημιαναρριχώμενα ύψους 50-120 εκ. και τα αναρριχώμενα με ύψους πάνω από 120 εκ. Τα αναρριχώμενα, που είναι κατεχοχόν τύπος που πρέπει να καλλιεργείται στα υψηλά θερμοκήπια, έχουν πολύ λίγες διακλαδώσεις και έχουν την ικανότητα να αναρριχώνται με δεξιόστροφη περιέλιξη πάνω στα υποστηρίγματα.



5.3 Σπέρματα φασολιού

Απαιτήσεις του φυτού σε κλίμα και έδαφος

Είναι φυτό θερμής εποχής, ευπαθές στο ψύχος και καταστρέφεται όταν η θερμοκρασία είναι κάτω από τους -1 έως 2 . Επίσης οι πολύ υψηλές θερμοκρασίες δεν είναι ευνοϊκές όπως και η ξηρασία που προκαλούν ανθόρροια την περίοδο της καρποφορίας.

Όσον αφορά την αντίδραση στο φωτοπεριοδισμό, οι πλείστες ποικιλίες που καλλιεργούνται στις εύκρατες περιοχές έχουν επιλεγεί ώστε να είναι ουδέτερες αδιάφορες στο μήκος της ημέρας. Μερικές είναι βραχεία φωτοπερίοδου (φως < 14 ώρες) ιδίως νάνες ποικιλίες γεγονός που επιβεβαιώνει την καταγωγή του γένους *Phaseolus* από τις τροπικές περιοχές. Τέλος, υπάρχουν ποικιλίες που αντιδρούν στη μακρά φωτοπερίοδο και ανήκουν κυρίως στους αναρριχώμενους τύπους (Allard and Zaumeyer, 1994.)

Η φασολιά αναπτύσσεται και παράγει σε ποικίλα εδάφη. Προτιμώνται όμως τα ελαφρά και τα θερμά για πρώιμη παραγωγή και τα γόνιμα, πλούσια σε οργανική ουσία που στραγγίζουν καλά, για υψηλές αποδόσεις. Τα πολύ συνεκτικά εδάφη καλό είναι να αποφεύγονται, γιατί δημιουργούν προβλήματα στη βλάστηση κατά την έξοδο των κοτύλων από το έδαφος (Εικ.8.6). Το άριστο της αντίδρασης του εδάφους κυμαίνεται από $Ph=5,8-6,0$, δηλαδή τα ελαφρώς όξινα εδάφη. Τα εδάφη με αλκαλική αντίδραση θα πρέπει να αποφεύγονται.

Η προετοιμασία του εδάφους και του θερμοκηπίου γίνεται όπως και στις άλλες καλλιέργειες που έχουν παρουσιαστεί

Πολλαπλασιασμός

Απευθείας σπορά ή μεταφύτευση

Η σπορά της φασολιάς γίνεται συνήθως απευθείας στο έδαφος του θερμοκηπίου. Η προετοιμασία φυτών σε σπορείο και εν συνέχεια μεταφύτευση βρίσκει περιορισμένη πρακτική εφαρμογή γιατί η προετοιμασία μεγάλου αριθμού φυτών που απαιτούνται στην περίπτωση της φασολιάς είναι κοπιαστική και το κόστος είναι υψηλό. Όμως υπάρχουν περιπτώσεις όπως το ενδιαφέρον για πρώιμη παραγωγή, η απασχόληση του θερμοκηπίου με άλλη καλλιέργεια σε συνδυασμό με την εποχή κατά την οποία προγραμματίζεται η συγκομιδή κλπ, καταστάσεις δηλαδή οι οποίες συνηγορούν υπέρ της μεταφύτευσης. Αντίθετα, η απευθείας σπορά

διευκολύνει κατά πολύ και δεν παρουσιάζει απαγορευτικά μειονεκτήματα, γιατί η βλάστηση, ανάπτυξη και καρποφορία γίνονται σε σύντομα χρονικά διαστήματα, υπό την προϋπόθεση βέβαια ότι η θερμοκρασία εδάφους και ατμόσφαιρας κατά και μετά την απευθείας σπορά είναι σε κατάλληλα επίπεδα.

5.3 Σημερινή εξάπλωση της καλλιέργειας

Σήμερα έχει εξαπλωθεί σε όλες τις ηπείρους και συμφωνά με τα στοιχεία του FAO ΤΟΥ 1998, η παγκόσμια παραγωγή χλωρών φασολιών ήταν όπως παρουσιάζεται στον πίνακα 8.1. Από τον πίνακα φαίνεται ότι η Ασία παράγει το 60% και η Ευρώπη το 23% της παγκόσμιας παραγωγής. Η Κίνα, η Τουρκία και η Ινδία κατέχουν τις πρώτες θέσεις σε διεθνή κλίμακα και η Ισπανία, Ιταλία, Γαλλία σε ευρωπαϊκό επίπεδο.

Στην Ελλάδα το 1997 καλλιεργήθηκαν 69.690 στρ. για παραγωγή χλωρών φασολιών. Η ολική παραγωγή ήταν γύρω στους 72.270 τόνους. Από αυτά, μόνο μικρές ποσότητες παράγονται σε εκτός εποχής καλλιέργειες.

5.4 Ποικιλίες

Οι ακόλουθες ποικιλίες είναι από τις πιο κοινές και καλλιεργείται ευρέως.

τύπους Μπους

- Contender, 50 ημέρες (πράσινο)
- Rocdor, 53 ημέρες (κίτρινο)
- Cherokee κερί, 55 ημέρες (κίτρινο), 1948 AAS νικητής
- Golden Wax / Βελτιωμένη Golden Wax / Μολύβι Pod Μαύρο κερί / Top Notch, 55 ημέρες (κίτρινο, κειμήλιο)
- Κόκκινο Swan, 55 ημέρες (κόκκινο)
- Blue Lake 274, 58 ημέρες (πράσινο)
- Maxibel, 59 ημέρες (πράσινο φιλέτο)
- Roma II, 59 ημέρες (πράσινο Romano)
- Βελτιωμένη Commodore / Μπους Κεντάκι Wonder, 60 ημέρες (πράσινο), 1945 AAS νικητής
- Γλώσσα του Δράκου, 60 ημέρες (ραβδωτός)



5.4 Υποστήλωση φυτού φασολιού

τύπους Πόλο

- Meraviglia di Venezia (Marvel της Βενετίας), 54 ημέρες (κίτρινο Romano)
- Blue Lake, 60 ημέρες (πράσινο)
- Fortex, 60 ημέρες (πράσινο φιλέτο)



5.2 Φυτό φασολιού

Βλαστός

Ο κύριος βλαστός είναι κυλινδρικός ή πολυγωνικός εύκαμπτos αρχικά τρυφερός ποώδης ενώ αργότερα γίνεται ελαφρά ξυλώδης. Το φυτό σχηματίζει περιορισμένο αριθμό πλαγίων βλαστών.

Ρίζα

Πασσαλώδης, αρκετά ανεπτυγμένη. Το μεγαλύτερο μέρος του ριζικού συστήματος αναπτύσσεται σε βάθος 30-50 εκ. Φιλοξενεί το αζωτολόγο βακτήρια *Bacterium radicicola*.

Φύλλα

Τρυφερά σύνθετα τρίλοβα με ανοικτό πράσινο χρώμα.

Άνθη

Εμφανίζονται σε μασχαλιαίες ταξιανθίες που φέρουν 6-8 άνθη. Φέρουν κάλυκα πενταμερή, επίσης πενταμερή στεφάνη, 10 στήμονες και απλό ύπερο. Η τρόπιδα είναι αναστραμμένη. Το χρώμα της στεφάνης ποικίλει από λευκό ως ρόδινο, ιώδες ή κίτρινο, ανάλογα με την ποικιλία. Το άνοιγμα των ανθέων γίνεται συνήθως νωρίς το πρωί και αργά το απόγευμα. Σχεδόν πάντοτε γίνεται αυτογονιμοποίηση με τα έντομα όταν το σίγμα είναι εκτεθειμένο, (δηλ. δεν καλύπτει από τη στεφάνη), κάτι που συμβαίνει κυρίως όταν οι θερμοκρασίες κατά την άνθηση είναι υψηλές.

Καρπός

Είναι χέδρωψ ή λοβός, λεπτός επιμήκης συνήθως κυρτός, που φαίνεται ότι αποτελείται από δύο ημίσεα που συνενώνονται με δύο ραφές με ή χωρίς σκληρευχυματικές ίνες. Ο λοβός είναι πεπλατυσμένος ή κυλινδρικός, διαφόρου μήκους, σαρκώδης, εφόσον είναι άγουρος και χρώματος πρασίνου, κίτρινου ή ενδιάμεσου χρώματος, ανάλογα με την ποικιλία

Σπέρματα

Ποικίλουν σε αριθμό ανά λοβό, συνήθως 4-8, και το σχήμα, το χρώμα και το μέγεθος εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από την ποικιλία.

- Kentucky Blue, 63 ημέρες (πράσινο), 1991 AAS νικητής
- Old Homestead / Kentucky Wonder, 65 ημέρες (πράσινο, κειμήλιο)
- Κεντάκι Wonder κερύ, 67 ημέρες (κίτρινο, κειμήλιο)
- Κροταλίας, 73 ημέρες (ραβδωτός, κειμήλιο)
- Μωβ King, 75 ημέρες (μωβ)

5.5 Καλλιεργητικές απαιτήσεις

Η σπορά γίνεται την άνοιξη αφού παρέλθει ο κίνδυνος των όψιμων παγετών. Παρόλο που το φυτό έχει την ικανότητα να δεσμεύει άζωτο, η προσθήκη λιπασμάτων (κυρίως βασικών) καθώς και ιχνοστοιχείων είναι απαραίτητη.

Η αναρριχώμενη ποικιλία χρειάζεται υποστύλωση, οπότε, είτε καλλιεργείται σε συνδυασμό με αραβόσιτο, είτε μόνο του σε κρεβατίνες ή με πασσάλους, γεγονός που ανεβάζει το κόστος παραγωγής. Για να ελαχιστοποιούνται τα προβλήματα των ζιζανίων, η καλλιέργεια πρέπει να εντάσσεται σε πρόγραμμα αμειψισποράς, κατά προτίμηση μετά από δημητριακά. Όσον αφορά τις ασθένειες και τους εχθρούς, τα κυριότερα έντομα που δημιουργούν προβλήματα είναι οι αφίδες, οι λιριόμυζες, ο βρούχος, ο τετράνυχος και οι θρίπες και οι πιο συχνές ασθένειες είναι η σκωρίαση, η ανθράκωση και το μωσαϊκό. Η διαθεσιμότητα άφθονου νερού αποτελεί έναν σημαντικό παράγοντα για την εξασφάλιση υψηλών αποδόσεων, γι' αυτό απαιτούνται πολλά και συχνά ποτίσματα.

Η συγκομιδή γίνεται όταν οι λοβοί αποκτήσουν τον χαρακτηριστικό καστανοκίτρινο χρωματισμό και πριν ξηραθούν. Πριν την αποθήκευση, γίνεται καθαρισμός και απολύμανση των σπόρων.

5.6 Εχθροί και ασθένειες

Έντομα

- Αφίδες : *Myzus persicae* (πράσινη), *Aphis paraveris* (μαύρη)
- Τετράνυχος : *Tetranychus telarius*
- Νηματώδεις : *Meloidogyne spp.*
- Βρούχος : *Bruchus obtectus*

Μύκητες :

- Βοτρύτης: *Botryis cinerea*
- Σκληρωτινίαση: *Sclerotinia sclerotiorum*
- Οίδιο: *Erysiphe polygoni*
- Σκωρίαση: *Uromyces phaseoli*
- Ανθράκωση: *Colletorrichum lindemuthianum*
- Αδρομυκώσεις: *Fusarium oxysporum phaseoli*, *Verticillium albo-atrum*
Rhizoctonia solani
- Καπνιά

Βακτηριώσεις

- *Xanthomonas phaseoli*
- *Pseudomonas phaseolicola*

Ιώσεις

2 τύποι που προκαλούν Μωσαϊκό

- Ιός του κοινού μωσαϊκού του φασολιού BCMV
- Κίτρινο μωσαϊκό του φασολιού BYMV

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6ο

6.1 Γενικά

Οι απώλειες νερού από το έδαφος λόγω χρήσης από το φυτό, εξάτμισης κ.λ.π., προσδιορίζονται είτε εμπειρικά από τον καλλιεργητή με παρακολούθηση των καιρικών συνθηκών, μακροσκοπικές εξετάσεις της υγρασίας του εδάφους (πίεση στην παλάμη), οπτική εξέταση των φυτών, είτε με τη χρήση επιστημονικών μεθόδων μεγαλύτερης ακρίβειας. Στις τελευταίες, περιλαμβάνονται φυσικές μέθοδοι προσδιορισμού των αναγκών σε νερό, με μετρήσεις της υγρασίας του εδάφους με τασίμετρα, ηλεκτρικές αντιστάσεις, ατομική ενέργεια, προσδιορισμό με βάση τις καιρικές συνθήκες κυρίως ηλιακής ακτινοβολίας (μετεωρολογικές παρατηρήσεις σειράς ετών και μετρήσεις ηλιακής ακτινοβολίας) και με μέτρηση εξάτμισης στο περιβάλλον του θερμοκηπίου.

Η μέτρηση της εξάτμισης γίνεται εύκολα με απλά τεχνητά μέσα (κυλινδρικό «ταψί», με μικρομετρικό μηχανισμό μέτρησης της διαφοράς ύψους νερού σε δυο χρονικές στιγμές). Το «εξατμισίμετρο» τοποθετείται λίγο πιο κάτω από το ύψος της αναπτυσσόμενης κορυφής των φυτών (όπου υπάρχει δυνατότητα) και σε αντιπροσωπευτική θέση μέσα στο θερμοκήπιο. Από τις μετρήσεις του εξατμισίμετρου υπολογίζεται η ποσότητα του νερού σε χλστ. που έχει εξατμιστεί και που είναι αποτέλεσμα της ηλιακής ακτινοβολίας, της θερμοκρασίας, του αέρα, της υγρασίας και της κινητικότητας του αέρα που επικράτησαν στο θερμοκήπιο. Στη συνέχεια υπολογίζεται η ποσότητα του νερού που πρέπει να προτεθεί με το πότισμα και που μπορεί να είναι ολόκληρη ή μέρος ή περισσότερη από το ποσό της εξάτμισης, ανάλογα με το φυτό.

Φυτικοί παράγοντες που επηρεάζουν την εξατμισοδιαπνοή είναι:

- Το είδος του φυτού
- Η ανακλαστικότητα του φυλλώματος
- Το ύψος των φυτών
- Το βάθος και η πυκνότητα του ριζικού συστήματος
- Το στάδιο ανάπτυξης της καλλιέργειας

Όσον αφορά τον προσδιορισμό των αναγκών σε νερό με τη χρήση μετρήσεων της ηλιακής ακτινοβολίας, η μέθοδος στηρίζεται στο γεγονός ότι η απώλεια του νερού από μια καλλιέργεια εξαρτάται σε σημαντικό βαθμό από την υπάρχουσα ηλιακή ακτινοβολία και από το ποσό αυτής που δέχεται το φυτό.

Η γνώση του εδάφους, της κίνησης και των μεταβολών του νερού μέσα στο έδαφος δεν αρκούν για να πετύχουμε τη σωστή άρδευση της καλλιέργειας αλλά χρειάζεται και να μελετήσουμε και το ριζόστρωμα των καλλιεργειών μας.⁴

6.2 Παράγοντες καθορισμού των αναγκών σε νερό

Οι παράγοντες που καθορίζουν τις ανάγκες των καλλιεργειών σε νερό είναι οι παρακάτω:

A) Το έδαφος της περιοχής του Λεωνιδίου είναι καθοριστικός παράγοντας, B) Το βάθος του ριζοστρώματος της κάθε καλλιέργειας, Γ) Η ανάπτυξη του φυλλώματος των φυτών που καλλιεργούμε σε κάθε περίπτωση και τέλος οι

⁴ Ζαφείρης Γ. Παπαζαφειρίου, Αρχές και πρακτικές των αρδεύσεων, Εκδόσεις Ζήτα, Θεσσαλονίκη 1998

κλιματικές συνθήκες που επικρατούν στην περιοχή καθώς και η θέση της καλλιέργειας στον κάμπο, αφού η αλατότητα του νερού άρδευσης παρουσιάζει διαφορές διακυμάνσεις ανάλογα με την απόσταση της καλλιέργειας από τους βράχους.⁵

6.3 Συχνότητα άρδευσης

Μετά την επιλογή της μεθόδου υπολογισμού των εβδομαδιαίων αναγκών της καλλιέργειας σε νερό άρδευσης θα πρέπει επίσης να αποφασιστεί πως θα εφαρμοστεί χρονικά η ποσότητα αυτή. Εάν, για παράδειγμα, όλη η ποσότητα του νερού δοθεί σε μια δόση κάθε εβδομάδα τούτο είναι πιθανόν να μην δημιουργεί προβλήματα κατά τους χειμερινούς μήνες, αλλά η διακύμανση της υγρασίας στο έδαφος κατά την άνοιξη, το καλοκαίρι και το φθινόπωρο θα είναι μεγάλη, με αποτέλεσμα τη μείωση της παραγωγής, δυσκολίες στην καρπόδεση και πρόκληση σχισμών στους καρπούς. Έχει βρεθεί ότι τότε μόνο εξασφαλίζεται μέγιστη παραγωγή, όταν το επίπεδο της υγρασίας στο έδαφος διατηρείται ομοιόμορφα σε υψηλά επίπεδα, χωρίς μεγάλες διακυμάνσεις. Επομένως, όσο πιο συχνά δίνεται νερό, τόσο πιο αποτελεσματική γίνεται η χρήση από τα φυτά. Στο τέλος της άνοιξης και το καλοκαίρι θα πρέπει να γίνεται άρδευση καθημερινά και ίσως και δυο φορές την ημέρα. Η συχνότητα άρδευσης εξαρτάται βέβαια και από τον τύπο του εδάφους. Σε πολύ βαριά και πολύ ελαφρά εδάφη συνιστάται η πιο συχνή εφαρμογή νερού (το καλοκαίρι καθημερινά), ενώ σε μέσης σύστασης, βαθιά, πότισμα κάθε δεύτερη ημέρα είναι ικανοποιητικό (Castilla, 1990).⁶

6.4 Αρδευτικά συστήματα

Με ποιο σύστημα ή μέθοδο θα αρδεύουμε τις καλλιέργειες στον κάμπο του Λεωνιδίου εξαρτάται κυρίως από την εκλογή μας, εφόσον λάβουμε υπόψη την ποσότητα του διαθέσιμου νερού, την τοπογραφία, το έδαφος (διηθητικότητα, υδατοχωρητικότητα), τις συνθήκες αποστράγγισης του και το κόστος του συστήματος όσον αφορά την εργασία κάθε χρόνο αλλά και τη δαπάνη κατασκευής ή προμήθειας των διάφορων υλικών του συγκροτήματος.

Στην περίπτωση των επιφανειακών μεθόδων άρδευσης, της τεχνητής βροχής, των αυτοκινούμενων συστημάτων άρδευσης, οι απώλειες μπορούν να περιοριστούν πάρα πολύ και η αποδοτικότητα εφαρμογής τους να αυξηθεί με το σωστό σχεδιασμό τους (Παπαζαφειρίου & Παπαμιχαήλ, 1996).

Στην περίπτωση των συστημάτων μικροάρδευσης (σταγόνες, μικροεκτοξευτήρες) βασική αρχή για το σχεδιασμό τους είναι η γνώση της κατανομής της υγρασίας στο έδαφος μετά την έξοδο του νερού από το σταλακτήρα ή το μικροεκτοξευτήρα. Αποτέλεσμα αυτού είναι η επιλογή της κατάλληλης διάταξης που αφορά τις αποστάσεις μεταξύ των αγωγών εφαρμογής και την απόσταση μεταξύ των σταλακτήρων ή των μικροεκτοξευτήρων.

-Μετά την επιλογή της διάταξης, ο σωστός σχεδιασμός απαιτεί την εκτέλεση όλων εκείνων των υπολογισμών που αναφέρονται στις παροχές, στις διαμέτρους, στα μήκη, στις απώλειες φορτίου κ.λ.π. και αποσκοπούν στην καλή λειτουργία του

⁵ Ζαφείρης Γ. Παπαζαφειρίου, Αρχές και πρακτικές των αρδεύσεων, Εκδόσεις Ζήτα, Θεσσαλονίκη 1998

⁶ Ζαφείρης Γ. Παπαζαφειρίου, Αρχές και πρακτικές των αρδεύσεων, Εκδόσεις Ζήτα, Θεσσαλονίκη 1998

δικτύου και την ελαχιστοποίηση του κόστους εγκατάστασης(Παπαζαφειρίου & Παπαμιχαήλ, 1996).

Η εφαρμογή του νερού στο έδαφος, μπορεί να γίνει με διάφορους τρόπους:

1. Με αυλάκια

Το νερό φθάνει μέχρι το άκρο του αυλακιού με σωλήνα ή λάστιχο και στη συνέχεια κυλά και ποτίζει τα φυτά που βρίσκονται κατά μήκος του αυλακιού. Η μέθοδος αυτή εγκαταλείπεται γιατί κοστίζει πολύ εργατικά, δε γίνεται ομοιόμορφη κατανομή του νερού, δεν γίνεται οικονομία στο νερό και δεν προσφέρεται για υγρή λίπανση.

2. Εκτοξευτήρες χαμηλού ύψους

Χρησιμοποιούνται σωλήνες από PVC ή από πολυαιθυλένιο μικρής διαμέτρου που τοποθετούνται στην επιφάνεια του εδάφους ή λίγο πιο ψηλά. Πάνω στους σωλήνες τοποθετούνται μπεκς πλήρους περιστροφής ή εκτοξευτήρες 180° σε αποστάσεις 60 – 150 εκ. Το σύστημα κάνει ομοιόμορφη διαβροχή, μπορεί να γίνει υγρή λίπανση, η παροχή είναι σχετικά υψηλή και διαβρέχει μεγαλύτερο όγκο εδάφους σε σύγκριση με το σύστημα στάγδην και είναι περισσότερο κατάλληλο για ελαφρά εδάφη. Επιπλέον, με το σύστημα αυτό, αυξάνεται η ατμοσφαιρική υγρασία στο περιβάλλον των φυτών, γεγονός που μπορεί να έχει θετικά αποτελέσματα στην άνθηση και καρπόδεση και σε κάποιες περιόδους αρνητικά, λόγω κινδύνου ασθενειών και της διαβροχής των διαδρόμων που ενδέχεται να δημιουργήσει πρόβλημα στη διακίνηση του προσωπικού.

3. Πλαστικοί σωλήνες από λεπτό μαύρο πολυαιθυλένιο, σύστημα «viaflo» κ.α.

Χρήση πλαστικών σωλήνων από λεπτό πολυαιθυλένιο, το πιο απλό διαμέτρου 5 εκ., απλώνονται κατά μήκος της γραμμής φύτευσης ή μεταξύ των δύο γραμμών των φυτών. Το ένα άκρο κλείνεται και το άλλο στερεώνεται σε βάνα που βρίσκεται στο άκρο της γραμμής. Καθ' όλο το μήκος, ο σωλήνας φέρει τρύπες διαμέτρου 3 – 5 χλστ. Η παροχή νερού δίνεται σε σχετικά μεγάλες δόσεις αλλά η κατανομή του νερού δεν είναι ομοιόμορφη. Το σύστημα όμως έχει μικρό κόστος. Σήμερα η χρήση του συστήματος αυτού είναι πολύ περιορισμένη.

Πιο πρόσφατα χρησιμοποιείται σωλήνας από λεπτό μαύρο πλαστικό, αλλά με διπλά τοιχώματα και ραμμένος κατά μήκος με πλαστική κλωστή (100 ραφές στα 30 εκ.) το νερό βγαίνει από τις ραφές σιγά και ομοιόμορφα. Επίσης, το σύστημα αυτό σήμερα έχει πολύ περιορισμένη εφαρμογή.

Το «viaflo» είναι μεμβρανώδης σωλήνας που θάβεται στο έδαφος παράλληλα με τη γραμμή φύτευσης των φυτών, γίνεται δηλ. με το σύστημα αυτό, υπόγεια άρδευση και λίπανση.

4. Μέθοδος στάγδην

Είναι το πλέον διαδεδομένο σήμερα σύστημα ποτίσματος στο θερμοκήπιο. Χρησιμοποιούνται μαύροι πλαστικοί σωλήνες μικρής σχετικής διαμέτρου 12-20 χλστ. Πάνω στους οποίους εφαρμόζονται ή ενσωματώνονται σταλακτήρες που σήμερα κυκλοφορούν σε μεγάλη ποικιλία στο εμπόριο. Οι σωλήνες συνήθως τοποθετούνται πάνω στην επιφάνεια του εδάφους, ένας για κάθε γραμμή φυτών, ή ένας για δυο γραμμές φυτών. Στη δεύτερη περίπτωση, από τους κεντρικούς σωλήνες ξεκινούν πολύ λεπτά σωληνάκια διαμέτρου 1-2 χλστ. (macaroni tubes) που

καταλήγουν ένας για κάθε φυτό. Η άκρη του σωληναρίου στερεώνεται σε μικρό ειδικό πασαλάκι κοντά στο φυτό.

Η παροχή στο σύστημα στάγδην είναι μικρή, συνήθως 2-8 λίτρα/ώρα και το νερό απορροφάται και διαβρέχει έναν όγκο εδάφους σε σχήμα κώνου. Η έκταση της διαβροχής είναι ανάλογη με τον τύπο εδάφους (στα ελαφρά εδάφη πιο περιορισμένη) την ποσότητα του νερού που εφαρμόζεται και τη συχνότητα εφαρμογής του. Το σύστημα περιέχει ομοιόμορφη κατανομή του νερού σε όλα τα φυτά, συνδυάζεται άριστα με την παροχή υγρής λίπανσης και ποτίζεται ταυτόχρονα μεγάλη έκταση, γιατί η παροχή είναι μικρή, έχει όμως σχετικά υψηλό κόστος αρχικής εγκατάστασης. Η χρήση όμως μιας γραμμής άρδευσης για δυο γραμμές φυτών με τα λεπτά σωληνάκια (macaroni tubes) μειώνει σημαντικά το αρχικό κόστος εγκατάστασης.

Για την καλύτερη λειτουργία του συστήματος στάγδην, μπορούν να συμπεριληφθούν στην εγκατάσταση φίλτρα, μετρητές πίεσης για ρύθμιση παροχής, ρυθμιστές πίεσης, μετρητές νερού για ακριβή καθορισμό της ποσότητας νερού που εφαρμόζεται κα. Το όλο σύστημα άρδευσης μπορεί να αυτοματοποιηθεί και να ελέγχεται από ηλεκτρονικό υπολογιστή.⁷

6.5 Πρακτικές οδηγίες

1. Οι γεωργοί σαν ελάχιστη συμβολή στην αποκατάσταση της οικολογικής ισορροπίας και την προστασία του κοινωνικού συνόλου θα πρέπει να λαμβάνουν όλα τα απαραίτητα μέτρα για την προστασία των υδατικών πόρων.

Η αλόγιστη χρήση νερού με τη μορφή των υπεραρδεύσεων, της κατακλίσης γειτονικών χωραφιών και δρόμων, της χρήσης ακατάλληλων ή ελαττωματικών συστημάτων θα πρέπει να αποφεύγεται διότι είτε μειώνει τους διαθέσιμους υδατικούς πόρους είτε τους καθιστά ακατάλληλους για άρδευση. Επίσης η γεωργία δεν μπορεί να ασκείται σε εκτάσεις λιμνών που αποκαλύφθηκαν από την υποχώρηση των υδάτων λιμνών και λιμνοθαλασσών.

Σε κάθε άρδευση πρέπει να εφαρμόζεται τόσο νερό ώστε να κορεστεί το έδαφος σε τόσο βάθος όσο το βάθος του ριζικού συστήματος. Η βαθιά διήθηση και η επιφανειακή απορροή μπορούν να περιοριστούν με τον κατάλληλο έλεγχο:

- α. της παροχής της άρδευσης
- β. του χρόνου εφαρμογής
- γ. της κλίσης του εδάφους
- δ. του μήκους διαδρομής του νερού στον αγρό
- ε. της διηθητικότητας του εδάφους ως συνάρτηση του ρυθμού εφαρμογής του νερού
- στ. της μεθόδου άρδευσης

Για τον έλεγχο των απωλειών του νερού (βαθιά διήθηση, επιφανειακή απορροή) και την επίτευξη ορθολογικής άρδευσης, θα πρέπει οι παραγωγοί να τηρούν τις αρδευτικές πρακτικές ανά καλλιέργεια (σύνολο αναγκών σε νερό βάσει πραγματικής εξατμισοδιαπνοής, δόση άρδευσης, χρόνο άρδευσης, αριθμός εφαρμογών) για κάθε σύστημα άρδευσης και για κάθε τύπο εδάφους όπως αυτές ορίζονται με απόφαση Νομάρχη που εκδίδεται από τις σχετικές υπηρεσίες.

⁷ Ολύμπιους Χ.Μ., 2001. Η Τεχνική της καλλιέργειας των κηπευτικών στα θερμοκήπια, Εκδόσεις Σταμούλη, Αθήνα.

2. Συστήματα Άρδευσης

α. Επιφανειακή άρδευση

Η επιφανειακή άρδευση δεν συνιστάται ως σύστημα άρδευσης, γιατί με το σύστημα αυτό έχουμε μεγάλη κατανάλωση νερού, έκπλυση θρεπτικών στοιχείων και ανομοιόμορφο πότισμα. Σημειώνεται ότι η εφαρμογή της επιφανειακής άρδευσης μπορεί να είναι αναγκαία εάν ο τύπος του εδάφους ή το είδος της καλλιέργειας το επιβάλλει, όπως εδάφη που εμφανίζουν προβλήματα συσσώρευσης αλάτων και καλλιέργειες όπως το ρύζι.

β. Άρδευση με καταιονισμό

Ο ρυθμός με τον οποίο γίνεται το πότισμα με καταιονισμό πρέπει να είναι ίδιος με το ρυθμό που το έδαφος απορροφά το νερό ώστε να μην έχουμε επιφανειακή απορροή. Για το σκοπό αυτό η επιλογή των εκτοξευτήρων (μπεκ), και της διάταξης αυτών, πρέπει να γίνει με τέτοιο τρόπο ώστε η ένταση του καταιονισμού να είναι ίση με τη βασική διηθητικότητα του εδάφους και το μέσο ωριαίο ύψος καταιονισμού να είναι ανάλογο με το ύψος το οποίο αντιστοιχεί στον εδαφικό τύπο του χωραφίου, όπως φαίνεται στον παρακάτω πίνακα:

Είδος εδάφους Μέσο ωριαίο ύψος καταιονισμού σε χιλιοστά νερού/ώρα

Αμμουδερά	50
Ελαφρά	25
Μέτρια	15
Βαριά	5

Ο χρόνος εφαρμογής του νερού της άρδευσης πρέπει να είναι τέτοιος ώστε να αποφεύγεται η διήθηση του νερού σε βαθύτερα στρώματα. Συνιστάται επίσης να αποφεύγεται η άρδευση με καταιονισμό κατά τις μεσημεριανές ώρες (11 π.μ.-3 μ.μ.), όταν οι καιρικές συνθήκες είναι ακατάλληλες (άνεμοι ισχυρότεροι των 5 βαθμών της κλίμακας Beaufort), και όταν η ποιότητα του αρδευτικού νερού δεν είναι καλή, καθώς τα άλατα από την άρδευση μένουν πάνω στα φύλλα και τους βλαστούς του φυτού.

γ. Άρδευση με σταγόνες

Η άρδευση με σταγόνες εφαρμόζεται σε μέρος του εδάφους και συγκεκριμένα στην περιοχή του ριζικού συστήματος του φυτού. Το σύστημα αυτό εξασφαλίζει: πλήρη έλεγχο της άρδευσης, μηδενική σχεδόν έκπλυση θρεπτικών στοιχείων, καλή λειτουργία σε επικλινή εδάφη και εκεί που η ποιότητα νερού είναι οριακά ανεκτή, μειωμένο κόστος εργασίας. Τέλος, δίνει τη δυνατότητα σταδιακής, κατά δόσεις, εφαρμογής υδρολίπανσης και εφαρμογής της λίπανσης.

δ. Οι παραγωγοί οφείλουν:

- Να λαμβάνουν μέριμνα για την ελαχιστοποίηση των απωλειών νερού άρδευσης με αποφυγή της επιφανειακής απορροής ή βαθιάς διήθησης. Εξαιρούνται οι περιπτώσεις, που η βαθιά διήθηση χρειάζεται, για να αντιμετωπιστούν προβλήματα αλατότητας.

- Να μην αρδεύουν με κατάκλιση ή με αυλάκια σε αγροτεμάχια με κλίση πάνω από 3% (εξαιρείται η άρδευση πολυετών καλλιεργειών με αύλακες περιμετρικά του κορμού του φυτού).

- Να τηρούν τις αρδευτικές πρακτικές ανά καλλιέργεια (συνολική ποσότητα, αριθμός εφαρμογών, δόση ανά εφαρμογή), όπως ορίζονται από τις εκάστοτε ισχύουσες πρακτικές των οικείων Νομαρχιακών Αυτοδιοικήσεων.

- Να τηρούν τους κανονισμούς των Οργανισμών Εγγείων Βελτιώσεων και γενικά των φορέων λειτουργίας συλλογικών έργων.

- Να τηρούν τα περιοριστικά μέτρα χρήσης νερού, όπως προβλέπεται από τους Οργανισμούς Τοπικής Αυτοδιοίκησης.⁸

⁸ Πτυχιακή Εργασία

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7^ο

7.1 Καλλιέργεια κηπευτικών ανά στρέμμα στο δήμο Λεωνιδίου

Α4. ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ

ΤΥΠΟΣ 1

Κατηγορίες καλλιεργειών	Κωδικός αριθμός	Εκτάσεις σε στρέμματα	
		Σύνολο	Από αυτές, ποσά των το έτος 2009
1	2	3	4
1α. Φυτά μεγάλης καλλιέργειας και λοιπές καλλιέργειες (κωδ. 169 και 170 του Τμήματος Α1.1) ⁽²⁾	171	2785	100
1β. Κηπευτική γη, θερμοκήπια, εμπορικοί ανθόκηποι, σπορεία (κωδ. 806 και 807 Τμήματος Α1.3) ⁽³⁾	172	3100	3100
1γ. Αγροάνταυση 1 – 5 ετών (πρώτη εγγραφή) ⁽⁴⁾	173	615	XXXXXXXX
1δ. Εκτάσεις, που διατηρούνται σε καλή γεωργική και περιβαλλοντική κατάσταση, παραμένουν σε αγροάνταυση και είναι επιλέξιμες για την καταβολή επιδοτήσεων	174		XXXXXXXX
1. Σύνολο οροτροικών καλλιεργειών (αθροισμα κωδικών 171, 172, 173, 174)	175	6500	3800
2. Δενδρώδεις καλλιέργειες (κωδ. 337 και 338 του Τμήματος Α2α) ⁽⁵⁾	176	5566	2340
3. Αμπέλια – Σταφυλόμπελα (κωδ. 406 και 407 του Τμήματος Α3) ⁽⁶⁾	177	14	14
4. Φυτώρια (κωδ. 812 του Τμήματος Α1.3) ⁽⁷⁾	178		
5. Εκτάσεις των οποίων οι κάτοχοι δικαιούνται ενισχύσεις, από την εφαρμογή του μέτρου μακροχρόνιας παύσης καλλιεργειών κατά τη Β Προγραμματική Περίοδο (Β' ΚΠΣ) κατά την περίοδο 1994 – 1999	179		XXXXXXXX
Γενικό σύνολο των εκτάσεων⁽¹⁾ (αθροισμα κωδικών 175, 176, 177, 178 και 179)	180	12.080	5554

- (1) Το γενικό σύνολο θα πρέπει να είναι ίσο με την έκταση της γεωργικής γης του έτους 2009 (ερώτημα Α5β, κωδ. 829).
 (2) Στη στήλη 3 θα αναγραφεί η έκταση του κωδ. 169 και στη στήλη 4 θα αναγραφεί η έκταση του κωδ. 170.
 (3) Στη στήλη 3 θα αναγραφεί η έκταση του κωδ. 806 και στη στήλη 4 θα αναγραφεί η έκταση του κωδ. 807.
 (4) Πέραν της δίεσης θεωρείται εγκατάλειψη γεωργικής γης και όχι αγροάνταυση και δε συμπεριλαμβάνεται στο ερωτήμα αυτό.
 (5) Στη στήλη 3 θα αναγραφεί η έκταση του κωδ. 337 και στη στήλη 4 θα αναγραφεί η έκταση του κωδ. 338.
 (6) Στη στήλη 3 θα αναγραφεί η έκταση του κωδ. 406 και στη στήλη 4 θα αναγραφεί η έκταση του κωδ. 407.
 (7) Στις στήλες 3 και 4 θα αναγραφεί η έκταση του κωδ. 812.

Α5. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΤΩΝ ΕΚΤΑΣΕΩΝ ΤΟΥ ΤΟΠΙΚΟΥ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΟΣ

ΤΥΠΟΣ Β

Γεωργική γη κλπ.	Κωδικός αριθμός	Στρέμματα
1	2	3
α) Γεωργική γη του προηγούμενου έτους (ερωτ. κωδ. 829 του δελτίου 2008)	823	12.080
1. Αύξηση γεωργικής γης μέσα στο έτος 2009		
1.1. Από μεταβολές των ορίων με τα τοπικά διαμερίσματα:		
1)	824	
2)		
3)		
1.2. Λοιπές αυξήσεις (εγκυριαστικές, εξημερώσεις άγρων δένδρων κλπ.)	825	
Σύνολο (αθροισμα 823 + 824 + 825)	826	
2. Ελάττωση γεωργικής γης μέσα στο έτος 2009		
2.1. Από μεταβολές των ορίων με τα τοπικά διαμερίσματα:		
1)	827	
2)		
3)		
2.2. Λοιπές ελαττώσεις (εγκατάλειψη γεωργικής γης πάνω από 5 έτη, από κατολισθήσεις, από οικοδομικές εγκαταστάσεις, από πλημμύρες κλπ.)	828	
β) Γεωργική γη έτους 2009 (να αφαιρεθούν από τον κωδικό 826, οι κωδικοί 827 και 828)	829	12.080

Καλλιέργεια κηπευτικών ανά στρέμμα στο δήμο Λεωνιδίου

Στον παραπάνω πίνακα φαίνονται οι καλλιέργειες στον κάμπο του Λεωνιδίου ανά στρέμμα της τελευταίας απογραφής (2009). Σύμφωνα με τον πίνακα αυτού όλες οι καλλιέργειες του Λεωνιδίου είναι 12080 στρέμματα από τις οποίες το συγκεκριμένο έτος ποτίστηκαν 5554 στρέμματα. Από το σύνολο αυτό οι κηπευτικές καλλιέργειες που μας ενδιαφέρουν είναι 3100 στρέμματα από τα οποία ποτίζονται το 100% αυτών.⁹

7.2 Ανάγκες των καλλιεργειών σε αρδευτικό νερό

Οι ανάγκες των καλλιεργειών σε αρδευτικό νερό γίνονται με βάση τις νομοθετικές διατάξεις όπως αναφέρεται παραπάνω. Λαμβάνονται υπόψη τα εξής στοιχεία:

- Η τοποθεσία του αγροκτήματος
- Τα τοπογραφικά στοιχεία (εάν είναι επίπεδο)
- Τα κλιματολογικά στοιχεία
- Το έδαφος
- Το σύστημα άρδευσης

Ανάλογα με την κατηγορία των καλλιεργειών και το υδατικό διαμέρισμα που ανήκει η περιοχή του Λεωνιδίου υπολογίζονται από τον αρμόδιο γεωπόνο της περιοχής οι συνολικές απαιτούμενες ποσότητες νερού για την άρδευση των καλλιεργειών το χρόνο.

Αξίζει να σημειωθεί ότι όσοι αγρότες χαρακτηρίζονται από επαγγελματική ευσυνειδησία, συμβουλεύονται το γεωπόνο της περιοχής προκειμένου να τους κάνει τη μελέτη υπολογισμού του αρδευτικού νερού. Οι υπόλοιποι αγρότες λειτουργούν εμπειρικά.

Στους παρακάτω πίνακες από το μετεωρολογικό σταθμό του Λεωνιδίου φαίνονται οι κλιματολογικές συνθήκες που επικρατούν στον κάμπο.¹⁰

⁹ Αρχείο Δήμου Λεωνιδίου, 2009

¹⁰ Ζαφείρης Γ. Παπαζαφειρίου, Αρχές και πρακτικές των αρδεύσεων, Εκδόσεις Ζήτα, Θεσσαλονίκη 1998

HELLENIC NATIONAL METEOROLOGICAL SERVICE
 DEPARTMENT OF CLIMATOLOGY
 SECTION OF STATISTICAL CLIMATOLOGY

CLIMATOLOGICAL DATA BASE

DATA

STATION: IVEFELIA 714
 LATITUDE: 37° 36' N LONGITUDE: 23° 47' E ALTITUDE OF BAROMETR: 11.2 METERS

MONTH	WINDS (M.S.L.)		TEMPERATURE		REL. HUM.		AV. CLOUD		PRECIPITATION (IN MM)		PRES. KIND
	MAX	AV. MAX	AV. MIN	MIN	JAN-MAR	APR-JUN	JUL-SEP	MIN	JULY	MAX	
JANUARY	8.1	14.5	3.0	37.0	1.6	73.4	4.6	4.6	19.3	83.4	M
FEBRUARY	8.4	14.8	2.9	34.4	1.0	72.5	4.6	4.6	54.6	65.6	M
MARCH	10.6	17.8	4.1	34.2	1.6	72.5	4.4	4.4	52.8	52.8	M
APRIL	14.7	21.2	6.4	36.6	2.2	68.8	3.3	3.3	35.2	32.2	M
MAY	20.0	26.2	10.4	38.4	2.6	62.6	3.7	3.7	20.3	52.5	M
JUNE	24.9	31.3	13.6	41.2	4.4	54.1	3.6	3.6	10.5	33.6	S
JULY	27.1	32.8	16.5	45.0	4.4	52.5	3.7	3.7	10.6	58.4	M
AUGUST	16.5	33.5	11.7	41.0	3.8	56.7	3.7	3.7	14.0	65.7	M
SEPTEMBER	17.8	24.6	11.3	36.8	3.6	63.3	3.3	3.3	34.9	26.3	R
OCTOBER	17.8	24.6	11.3	36.8	3.6	72.3	3.5	3.5	50.3	67.0	M
NOVEMBER	11.0	19.0	7.7	36.2	3.2	76.6	4.5	4.5	91.6	117.4	M
DECEMBER	9.5	15.5	4.6	35.2	3.6	76.6	4.7	4.7	60.4	98.0	M

MONTH	CLOUDINESS		FROST		HAIL		FOG		WIND	
	AV. MAX	MIN	DAYS	PERCENT	DAYS	PERCENT	DAYS	PERCENT	MAX	MIN
JANUARY	6.0	17.7	2	18.8	2	7.7	2	2.2	2.3	6.0
FEBRUARY	4.2	16.0	3	16.5	0	0	3	11.1	5.2	7.2
MARCH	5.3	14.7	2	10.2	0	0	3	12.1	2.3	3.5
APRIL	4.2	19.4	1.3	8.9	1	4.4	0	7.6	1	6
MAY	5.3	20.2	4.9	7.1	0	0	0	1.0	0	0
JUNE	11.8	17.5	3.7	9.3	3	11.1	0	0	0	0
JULY	17.0	13.7	3	2.4	0	0	1	4.0	0	0
AUGUST	16.0	13.8	1	1.0	0	0	1	1.8	0	0
SEPTEMBER	14.0	14.9	3.1	4.0	0	0	0	4.3	0	0
OCTOBER	8.1	17.9	5.6	7.4	0	0	0	11.4	0	0
NOVEMBER	4.0	17.4	8.1	10.4	6	21.7	0	0	1	1
DECEMBER	3.7	17.5	9.8	12.4	0	0	1	13.3	4.3	4.3



Μετεωρολογικά δεδομένα της περιοχής του Λεωνιδίου (Ε.Μ.Υ.)

7.3 Υπολογισμός των αναγκών των καλλιεργειών με βάση τις νομοθετικές διατάξεις

Ο προσδιορισμός κατώτερων και ανώτερων ορίων των αναγκαίων ποσοτήτων για την ορθολογική χρήση του νερού των αρδεύσεων προσδιορίζεται από τη νομοθεσία (σύμφωνα με ΚΥΑ Φ 16/6631/1989 (ΦΕΚ 428B/2-6-1989) κατά υδατικό διαμέρισμα και ανάλογα με την κατηγορία των καλλιεργειών. Τα όρια αυτά αν και υπολογίζονται ανά μήνα ισχύουν αθροιστικά για την περίοδο Απρίλιος-Σεπτέμβριος, ενώ για τους υπόλοιπους μήνες δεν ισχύουν όρια στη χρήση αρδευτικού νερού. Στον πίνακα που ακολουθεί αναγράφονται τα όρια κάθε κατηγορίας καλλιεργειών σε κυβικά μέτρα ανά στρέμμα καλλιεργούμενης έκτασης, για ολόκληρο τον αντίστοιχο μήνα. Οι κατηγορίες ορίζονται με το φυτικό συντελεστή και ως εξής:

Κατηγορία I	K=0,55
Κατηγορία II	K=0,60
Κατηγορία III	K=0,65
Κατηγορία IV	K=0,70
Κατηγορία V	K=0,75
Κατηγορία VI	K=0,80
Κατηγορία VII	K=0,85
Κατηγορία VIII	K=1,20

Βέβαια τα όρια αυτά είναι δυνατό να τροποποιηθούν με παρόμοια απόφαση εάν κατά την πορεία εφαρμογής διαπιστωθεί ότι συντελούν ουσιαστικοί λόγοι (έρευνα, βελτίωση τεχνολογίας) ή αν για συγκεκριμένη περιοχή ενός υδατικού διαμερίσματος να προσδιοριστεί με την ίδια διαδικασία συντελεστής μετατροπής των ορίων του διαμερίσματος όταν ειδικοί λόγοι το επιβάλλουν (μεγάλη διαφοροποίηση κλιματικών συνθηκών της περιοχής από αυτή του Διαμερίσματος, βελτίωση παθογενών εδαφών.)

Παράγοντες που λαμβάνονται υπόψη για την εφαρμογή των ορίων είναι οι παρακάτω:

Α) Χρονική διάρκεια εφαρμογής της άρδευσης υπολογίζεται το ποσοστό της χρονικής διάρκειας του μήνα, κατά την οποία αρδεύεται η καλλιέργεια. Δηλαδή για τους μήνες κατά τους οποίους εφαρμόζεται άρδευση για ορισμένες μόνο μέρες, η αρδευτικές ανάγκες υπολογίζονται στο ποσοστό κατά το οποίο γίνεται η άρδευση. Αυτό ισχύει για τον πρώτο και τον τελευταίο μήνα της αρδευτικής περιόδου, ενώ για τους ενδιάμεσους η ανάγκη υπολογίζεται στο 100%.

Β) Ο βαθμός απόδοσης της εφαρμοζόμενης μεθόδου άρδευσης

Ανάλογα με τη μέθοδο άρδευσης που εφαρμόζεται ισχύουν οι εξής βαθμοί απόδοσης:

1. Με σταγόνες ή μικροεκτοξευτές	0,90
2. Με τεχνητή βροχή	0,85
3. Με επιφανειακές μεθόδους	0,75

Προκειμένου να ληφθεί υπόψη ο βαθμός απόδοσης της εφαρμοζόμενης μεθόδου άρδευσης τα όμοια διαιρούνται με τον αντίστοιχο βαθμό.

Γ) Οι απώλειες κατά τη μεταφορά του νερού από μεγάλη απόσταση, ανάλογα με την εγκατάσταση μεταφοράς.

3.Απώλειες κατά τη μεταφορά του αρδευτικού νερού

Οι απώλειες νερού κατά τη μεταφορά του από το σημείο υδροληψίας μέχρι την εφαρμογή στον αγρό, που εκτιμώνται ως εξής:

α) Για μικρή έκταση, όπου η μεταφορά γίνεται από μικρή απόσταση, οι απώλειες μεταφοράς δεν λαμβάνονται υπόψη στην εφαρμογή των ορίων.

β) Για μικρά ομαδικά ή και μεμονωμένα δίκτυα, όπου κατά τη μεταφορά του νερού, εκτιμάται ότι υπάρχουν απώλειες αυτές εξετάζονται κατά περίπτωση και λαμβάνονται υπόψη σε ποσοστό έως 5% το πολύ για μεταφορά νερού με κλειστό αγωγό και σε ποσοστό έως 10% το πολύ για μεταφορά με ανοικτό αγωγό.

Ποσοστό απωλειών κατά τη μεταφορά	Σύστημα άρδευσης		
	Με σταγόνες ή μικροεκτοξευτές	Με τεχνητή βροχή	Με επιφανειακές μεθόδους
1%	0.8910	0.8415	0.7425
2%	0.8820	0.8330	0.7350
3%	0.8730	0.8245	0.7275
4%	0.8640	0.8160	0.7200
5%	0.8550	0.8075	0.7125
6%		0.7990	0.7050
7%		0.7905	0.6975
8%		0.7820	0.6900
9%		0.7735	0.6825
10%		0.7650	0.6750

γ) Σε περίπτωση συλλογικών δικτύων (άνω των 1000 στρεμ.) οι απώλειες κατά τη μεταφορά καθορίζονται στο μέγιστο, δηλαδή για μεταφορά με κλειστό αγωγό 5% και με ανοικτό 10%.

Σύμφωνα λοιπόν με αυτά που αναλύονται παραπάνω το Λεωνίδιο ανήκει στο Υδατικό Διαμέρισμα Ανατολικής Πελοποννήσου 03. Οι καλλιέργειες που δραστηριοποιούνται οι αγρότες της περιοχής είναι κηπευτικά (κατηγορία VI, K=0,70) οπότε με τα στοιχεία της νομοθετικής διάταξης κατά τους μήνες Απρίλιος – Σεπτέμβριος τα όρια χρήσης του αρδευτικού νερού είναι τα παρακάτω:

Μηνας	Κατηγορία VI (κηπευτικά, K=0,70)
Απρίλιος	92 – 108
Μάιος	120 – 144
Ιούνιος	136 – 161
Ιούλιος	148 – 176
Αύγουστος	140 – 168
Σεπτέμβριος	112 - 136

Όρια για τη χρήση αρδευτικού νερού των κηπευτικών του Δήμου Λεωνιδίου (σε m³ νερού ανά στρέμμα για ολόκληρο το μήνα

Στη περιοχή του Λεωνιδίου σύμφωνα με την έρευνα που έγινε η πλειοψηφία των αγροτών ενημερώνεται από τον γεωπόνο τους για τα όρια νερού που χρειάζεται η καλλιέργειά τους. Βέβαια αξίζει να σημειώσουμε ότι στις περιοχές που υπάρχει πρόβλημα αλάτων θα υπάρχει και απώλεια νερού περίπου 20%.¹¹

7.4 Δόση σχεδιασμός άρδευσης

Η μέγιστη ποσότητα νερού που πρέπει να εφαρμοστεί σε κάθε άρδευση στην περίπτωση των τοπικών αρδεύσεων (μικροεκτοξευτήρες, στάγδην), εξαρτάται

¹¹ Νομοθεσία (σύμφωνα με ΚΥΑ Φ

από το επιθυμητό βάθος ύγρυνσης του εδάφους, τη διαθέσιμη υγρασία του εδάφους, το επιτρεπτό ποσοστό εξάντλησης της διαθέσιμης υγρασίας του εδάφους και το ποσοστό της επιφάνειας ή του όγκου του εδάφους που πρέπει να υγραίνεται κατά την εφαρμογή των αρδεύσεων και υπολογίζεται από την εξίσωση:

$$Va=C*(YI-\Sigma M)*Z*P/100$$

Va : Το ύψος ανά άρδευση(mm ή m³/στρ)

YI : Υδατοικανότητα του εδάφους % σε ξηρό βάρος εδάφους (εξαρτάται από την μηχανική σύσταση του εδάφους για την ευρύτερη περιοχή της εκμετάλλευσης θεωρούμε ότι η μέση μηχανική σύσταση του εδάφους είναι πηλοαμμώδης μέσης σύστασης με YI=20%)

ΣΜ : Σημείο μάρανσης του εδάφους % σε ξηρό βάρος εδάφους(εξαρτάται από την μηχανική σύσταση του εδάφους για την ευρύτερη περιοχή της εκμετάλλευσης θεωρούμε ότι η μέση μηχανική σύσταση του εδάφους είναι πηλοαμμώδης μέσης σύστασης με ΣΜ=8%)

Z : Βάθος ύγρυνσης του εδάφους εξαρτάται από το είδος της καλλιέργειας

C: Βαθμός εξάντλησης της διαθέσιμης υγρασίας (ευαίσθητες- μη ευαίσθητες καλλιέργειες)

P: Ποσοστό υγραινόμενου όγκου του εδάφους¹²

7.5. Αποτελεσματικότητα άρδευσης

Κατά τον σχεδιασμό της άρδευσης πρέπει να υπολογιστεί η δόση εφαρμογής, δηλ. η ποσότητα του νερού που πρέπει να εφαρμοστεί ώστε να καλύψουμε τις ανάγκες και των λιγότερο τροφοδοτούμενων φυτών λόγω ανομοιομορφίας του δικτύου καθώς και των απωλειών λόγω εξάτμισης ή και κατακόρυφης διήθησης. Η δόση εφαρμογής συνεπώς εκφράζεται από τη σχέση:

$$Ve=Va/n \quad (1)$$

Όπου n ο βαθμός απόδοσης της άρδευσης ο οποίος εξαρτάται από την ομοιομορφία εκροής ΟΕυ του δικτύου (94-95%) και από το πηλίκο διαπνοής – εφαρμογής R (τιμές από 0,9 στις ξηρές περιοχές έως 1 στις υγρές περιοχές), των φυτών που δέχονται την μικρότερη ποσότητα νερού. Επομένως ο βαθμός απόδοσης της άρδευσης δίνεται από τη σχέση:

$$N=R*OΕυ \quad (2)$$

Αντικαθιστώντας στη σχέση (1) έχουμε:

$$Ve=Va/R*OΕυ \quad (3)^{13}$$

7.6 Προέλευση και διαχείριση νερού

Σχετικά με την προέλευση του νερού άρδευσης, η πλειοψηφία των αγροτών χρησιμοποιούν τις δημοτικές γεωτρήσεις, που υπάρχουν τουλάχιστον 30 χρόνια. Πρόκειται για τις εξής γεωτρήσεις, που παρέχουν νερό στο κάμφο ακόμα και σήμερα.

- Αγίου Χαραλάμπου
- Μάρσαλ
- Σαλιάς(Αγίου Ιωάννη)

¹² Πτυχιακή εργασία. Η άρδευση καλλιεργειών ροδακινιάς

¹³ Πτυχιακή εργασία. Η άρδευση καλλιεργειών ροδακινιάς

- Μαραθιάς
- Αλεξόπουλου

Σύμφωνα με στοιχεία της Ι.Γ.Μ.Ε. οι καλλιεργητές προτιμούν τις δημοτικές γεωτρήσεις εξαιτίας της καλύτερης ποιότητας νερού, που παρέχουν. Παράλληλα είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι οι αγρότες ακολουθούν πρόγραμμα ποτίσματος, ειδικότερα τους καλοκαιρινούς μήνες, που οι ανάγκες άρδευσης είναι μεγαλύτερες. Λιγότεροι καλλιεργητές ποτίζουν από δικά τους πηγάδια ή ιδιωτικές γεωτρήσεις. Αξίζει να αναφέρουμε ότι σύμφωνα με μαρτυρίες γεροντότερων, στο κάμπο υπήρχαν τουλάχιστον εκατό(100) πηγάδια σε λειτουργία. Σε κάθε καλλιεργητή αντιστοιχούσε σχεδόν ένα πηγάδι. Τα τελευταία χρόνια όμως οι αγρότες μετέτρεψαν τα περισσότερα πηγάδια σε γεωτρήσεις, εξαιτίας της μεγαλύτερης παροχής νερού ανά ώρα ποτίσματος.¹⁴

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΧΗΜΙΚΩΝ ΑΝΑΛΥΣΕΩΝ

ΑΓ. ΙΩΑΝΝΗΣ (ΣΑΛΙΑΣ)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ	ΕΚΦΡΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ	ΑΝΩΤΑΤΗ ΠΑΡΑΔΕΚΤΗ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΔΕΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ	
			15-Ιουν-98	21-Σεπ-98
PH			7,5	7,04
ΑΓΩΓΙΜ	μS/cm		1010	1100
Ca ⁺⁺	mg/l		96,2	114,62
Mg ⁺⁺	mg/l	50,000	26,8	35,96
Na ⁺	mg/l	175,000	62,8	90
K ⁺	mg/l	12,000	2	2
CO ₃ ⁻	mg/l			
HCO ₃	mg/l	500,000	258,7	292,6
CL ⁻	mg/l	200,000	191,5	226,94
SO ₄ ⁻	mg/l	250,000	31,2	47,6
NO ₃	mg/l	50,000	24,8	6,6
Ολική Σελ			35	43,4
Παρ. Σελ			21,2	24
Μον. Σελ			13,8	19,4
NO ₂	mg/l	0,000	APN	-0,001
NH ₄ ⁺	mg/l	1,000	APN	0,034
O ₂	mg/l	5,000		0,48
Fe	mg/l	0,200		-0,001
Mn	mg/l	0,050		0,09
Pb	mg/l	0,050		
Cd	mg/l	0,005		

Πίνακας χημικών αναλύσεων δημοτικής γεώτρησης Σαλιάς έτους 1998

¹⁴ Αρχείο από Δήμο Λεωνιδίου, στοιχεία από ΙΓΜΗ

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΧΗΜΙΚΩΝ ΑΝΑΛΥΣΕΩΝ

ΓΕΩΤ. MARSAL ΛΕΩΝΙΔΙΟ

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ	ΕΚΦΡΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ	ΑΝΩΤΑΤΗ ΠΑΡΑΔΕΚΤΗ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΔΕΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ		
			15-Ιουν-98	21-Σεπ-98	20-Ιουν-99
PH			7.60	7.20	8.10
ΑΓΩΓΙΜ.	μS/cm		975	1145	1120
Ca ⁺⁺	mg/l		72.1	84.16	91.4
Mg ⁺⁺	mg/l	50.000	27.2	29.16	27.2
Na ⁺	mg/l	175.000	92	120	128
K ⁺	mg/l	12.000	2.3	2	3.1
CO ₃ ⁻	mg/l				
HCO ₃ ⁻	mg/l	500.000	220.9	213.5	262.4
CL ⁻	mg/l	200.000	191.5	273	248
SO ₄ ⁻	mg/l	250.000	28.8	52.7	44.2
NO ₃ ⁻	mg/l	50.000	18.6	11	18.6
Ολικ. Σελ			29,2	33	34
Πορ. Σελ			18,1	17,5	21,5
Μον. Σελ			11,1	15,5	12,5
NO ₂ ⁻	mg/l	0.000	APN	-0.001	APN
NH ₄ ⁺	mg/l	1.000	APN	0.01	APN
O ₂	mg/l	5.000		0.64	
Fe	mg/l	0.200		0.029	
Mn	mg/l	0.050		0.051	
Pb	mg/l	0.050			
Cd	mg/l	0.005			

Πίνακας χημικών αναλύσεων δημοτικής γεώτρησης Marsal έτος 1998-99

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΧΗΜΙΚΩΝ ΑΝΑΛΥΣΕΩΝ

ΓΕΩΤΡ. ΜΑΡΑΘΙΑ

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ	ΕΚΦΡΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ	ΑΝΩΤΑΤΗ ΠΑΡΑΔΕΚΤΗ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΔΕΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ		
			15-Ιουν-98		
PH			7,7		
ΑΓΩΓΙΜ.	μS/cm		1265		
Ca ⁺⁺	mg/l		83.4		
Mg ⁺⁺	mg/l	50.000	27,7		
Na ⁺	mg/l	175.000	149.4		
K ⁺	mg/l	12.000	3,1		
CO ₃ ⁻	mg/l				
HCO ₃ ⁻	mg/l	500.000	238		
CL ⁻	mg/l	200.000	294,3		
SO ₄ ⁻	mg/l	250.000	38,4		
NO ₃ ⁻	mg/l	50.000	6,2		
Ολικ. Σελ			32,2		
Πορ. Σελ			19,5		
Μον. Σελ			12,7		
NO ₂ ⁻	mg/l	0.000	APN		
NH ₄ ⁺	mg/l	1.000	APN		
O ₂	mg/l	5.000			
Fe	mg/l	0.200			
Mn	mg/l	0.050			
Pb	mg/l	0.050			
Cd	mg/l	0.005			

Πίνακας χημικών αναλύσεων δημοτικής γεώτρησης Μαραθιά έτους 1998

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΧΗΜΙΚΩΝ ΑΝΑΛΥΣΕΩΝ

ΓΕΩΤ. ΓΟΥΛΕΛΟΥ ΛΕΩΝΙΔΙΟ

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ	ΕΚΦΡΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ	ΑΝΩΤΑΤΗ ΠΑΡΑΔΕΚΤΗ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ		
			23-Οκτ-96	6-Μαρ-97	11-Ιουλ-01
PH			7,62	8,03	7,60
ΑΓΩΓΙΜ.	μS/cm		978	525	1070
Ca ⁺⁺	mg/l		87,37	60,12	96,19
Mg ⁺⁺	mg/l	50,000	25,27	19,93	28,67
Na ⁺	mg/l	175,000	80	69	100
K ⁺	mg/l	12,000	2	2	4
CO ₃ ⁻	mg/l				
HCO ₃ ⁻	mg/l	500,000	251,32	223,26	259,86
CL ⁻	mg/l	200,000	177,3	113,47	202,12
SO ₄ ⁻	mg/l	250,000	40,5	40,7	45,5
NO ₃ ⁻	mg/l	50,000	8,36	9,24	12
ΟΛΙΚ. ΣκΑ			32,2	23,2	35,8
Περ. ΣκΑ			20,8	18,3	21,3
Μον. ΣκΑ			11,6	4,9	14,5
NO ₂ ⁻	mg/l	0,000	0,001	-0,001	0,004
NH ₄ ⁺	mg/l	1,000	0,062	0,076	0,056
O ₂	mg/l	5,000	0,08	0,16	0,32
Fe	mg/l	0,200		0,005	0,01
Mn	mg/l	0,050		0,013	-0,01
Pb	mg/l	0,050			0,01
Cd	mg/l	0,005			0,002

Πίνακας χημικών αναλύσεων δημοτικής γεώτρησης Γούλελου έτους 1996-2001

ΓΕΩΤ. ΑΛΕΞΟΠΟΥΛΟΥ ΛΕΩΝΙΔΙΟ

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ	ΕΚΦΡΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ	ΑΝΩΤΑΤΗ ΠΑΡΑΔΕΚΤΗ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ			
			20-Ιουν-99	10-Νοε-99	7-Ιουν-00	11-Ιουλ-01
PH			8,10		7,68	7,87
ΑΓΩΓΙΜ.	μS/cm		920		975	989
Ca ⁺⁺	mg/l		71,3		76,15	85,05
Mg ⁺⁺	mg/l	50,000	22,4		24,39	17,54
Na ⁺	mg/l	175,000	105		120	110
K ⁺	mg/l	12,000	2,3		4,4	4
CO ₃ ⁻	mg/l					
HCO ₃ ⁻	mg/l	500,000	231,9		233,02	214,72
CL ⁻	mg/l	200,000	199		198,57	230,49
SO ₄ ⁻	mg/l	250,000	30,7		42	43,3
NO ₃ ⁻	mg/l	50,000	6,2		4,84	4,5
ΟΛΙΚ. ΣκΑ			27		29,04	29,84
Περ. ΣκΑ			19		19,1	17,6
Μον. ΣκΑ			8		9,94	12,24
NO ₂ ⁻	mg/l	0,000	Αρν		0	0,01
NH ₄ ⁺	mg/l	1,000	Αρν		0,122	0,022
O ₂	mg/l	5,000			0,32	0,48
Fe	mg/l	0,200		0,12	-0,001	0,01
Mn	mg/l	0,050		<0,03	0,011	-0,01
Pb	mg/l	0,050		<0,03		0,01
Cd	mg/l	0,005		<0,003		-0,001
B	mg/l	1*				0,2
As	mg/l	0,050		<0,01		
Cu	mg/l	0,1*		<0,03		

Σημείωση : *ενδεικτική τιμή

Πίνακας χημικών αναλύσεων δημοτικής γεώτρησης Αλεξόπουλου έτους 1999-2001

7.7 Υπολογισμός των αναγκών σε νερό του κάμπου Λεωνιδίου

Οι ανάγκες των καλλιεργειών σε νερό με φυσικό τρόπο μπορούν να καλυφτούν από τη βροχή, το υπόγειο νερό και το νερό που είναι αποθηκευμένο στο έδαφος στη ζώνη του ριζοστρώματος. Σε περίπτωση που οι τρεις παραπάνω πηγές είναι ανεπαρκείς, είναι αναγκαίο για την κανονική ανάπτυξη και απόδοση των καλλιεργειών να δοθεί πρόσθετο νερό με άρδευση.

Έτσι οι καθαρές ανάγκες σε αρδευτικό νερό μπορούν να υπολογιστούν με τη σχέση: $1n = Etc - (Pe + Gw + SM)$

Όπου *Etc* είναι η πραγματική εξατμισοδιαπνοή, *Pe* το μέρος της βροχής που μπορεί αξιοποιηθεί από τις καλλιέργειες και λέγεται ωφέλιμη βροχή, *Gw* είναι η συμβολή του υπόγειου νερού και *SM* είναι το νερό που είναι αποθηκευμένο στη ζώνη του ριζοστρώματος στην αρχή της βλαστικής περιόδου και μπορεί να χρησιμοποιηθεί από τις καλλιέργειες.

Πέρα όμως από τις καθαρές ανάγκες σε νερό που πρέπει να καλυφτούν από την άρδευση, πρόσθετες ποσότητες νερού χρειάζονται για την έκλυση των αλάτων που συγκεντρώνονται στο ριζίστρωμα ως συνέπεια της αρδεύσεως και για την κάλυψη των απωλειών κατά τη μεταφορά του νερού και την εφαρμογή του στο χωράφι.¹⁵

7.8 Προβλήματα του κάμπου Λεωνιδίου

Σύμφωνα με επίσημα στοιχεία το 86% του νερού που καταναλώνεται σήμερα στην Ελλάδα αφορά την άρδευση. Από αυτό το 60-80% ανάλογα με την περιοχή χάνεται οριστικά από τον υδρολογικό κύκλο. Το νερό αυτό είτε εξατμίζεται (ανοιχτοί αγωγοί) είτε χάνεται λόγω κακών πρακτικών.

Τα κύρια αίτια της αυξημένης κατανάλωσης του νερού στην γεωργία είναι οι απαρχαιωμένες μέθοδοι άρδευσης και η χρήση συστημάτων μεγάλης κατανάλωσης (κατάκλιση, αυλάκια, συνεχή ροή, τεχνητή βροχή). Σημαντικές απώλειες της τάξης του 30% μέχρι και 70% σημειώνονται και κατά τη μεταφορά-διανομή του αρδευτικού νερού από επιφανειακά δίκτυα οι οποίες αυξάνονται από διαρροές λόγω παλαιότητας, ελλιπούς συντήρησης και μη σωστής λειτουργίας.

Τέλος σε κάποια σημεία του κάμπου Λεωνιδίου υπάρχει μεγάλη αλατότητα του νερού με αποτέλεσμα τη μείωση της παραγωγικότητας σε ευαίσθητα λαχανικά. Αυτό είναι και το κυριότερο πρόβλημα που απασχολεί έντονα τους αγρότες. Πιο συγκεκριμένα η περιοχή του Λεωνιδίου θα μπορούσε να χωριστεί σε τρεις ζώνες με βάση την αλατότητα. Οι δύο είναι κατά μήκος των βράχων και η Τρίτη στο κέντρο του κάμπου. Η περιοχή γύρω από τα βράχια παρουσιάζει μεγάλο ποσοστό αλάτων σε αντίθεση με το κέντρο του κάμπου. Έτσι οι αγρότες που έχουν ιδιωτικά πηγάδια ή γεωτρήσεις στην περιοχή κατά μήκος των βράχων αναγκάζονται να ποτίζουν από τις δημοτικές γεωτρήσεις που το νερό είναι κατάλληλο για άρδευση.

¹⁵ Ζαφείρης Γ. Παπαζαφειρίου, Αρχές και πρακτικές των αρδεύσεων, Εκδόσεις Ζήτα, Θεσσαλονίκη 1998

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8ο

8.1 Ερωτηματολόγιο

ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΑΓΡΟΤΕΣ ΤΟΥ ΛΕΩΝΙΔΙΟΥ

1) Ποιες είναι οι καλλιέργειες στις οποίες δραστηριοποιείσαι;

2) Αρδεύονται το σύνολο των εκτάσεων; Σε τι έκταση; _____

3) Πηγή προέλευσης του νερού άρδευσης είναι:

α) υπόγειο νερό

β) επιφανειακό

γ) άλλο αναφέρετε: (π.χ. χρήση δεξαμενής ή άλλης κατασκευής συγκέντρωσης του νερού, από που προέρχεται το νερό;) _____

3.1 Αν είναι υπόγειο γνωρίζετε:

α) το βάθος

γεώτρησης; _____

β) το είδος άντλησης: (1) πομώνα (2) υποβρύχια αντλία (3) άλλο αναφέρετε: _____

γ) στοιχεία σχετικά με: την παροχή Q _____ (m^3 / h) και την πίεση λειτουργίας

P _____ (at ή psi)

3.2 Αν είναι επιφανειακό γνωρίζετε:

α) το είδος άντλησης: (1) πομώνα (2) υποβρύχια αντλία (3) άλλο αναφέρετε: _____

β) στοιχεία σχετικά με: την παροχή Q _____ (m^3 / h) και την πίεση λειτουργίας

P _____ (at ή psi)

4) Έχει γίνει ανάλυση νερού;

α) ναι β) όχι

4.1) Αν έχει γίνει ανάλυση νερού..., έχει κριθεί κατάλληλο για άρδευση;

α) ναι β) όχι

4.2) Έχουν προσδιοριστεί τα παρακάτω; (αν ναι συμπλήρωση των τιμών)

pH: EC:

CO_3^{--} HCO_3^- Cl^- NO_3^- Ca^{++} Mg^{++} K^+ Na^+ B Mn Mo Cu

4.3) Αν δεν έχει γίνει γιατί;

4.4) Αντιμετωπίζετε/σατε κάποιο πρόβλημα που καθιστά το νερό άρδευσης ακατάλληλο για την καλλιέργεια;

α) ναι εξαλάτωσης του εδάφους β) ναι αλκαλίωσης του εδάφους γ) δε γνωρίζω

4.5) Αντιμετωπίζετε/σατε προβλήματα στην καλλιέργειά σας που να οφείλονται στην ποιότητα του νερού ή σε κάποιον άλλο παράγοντα;(έδαφος, κλίμα κ.λπ.)

α) ναι β) όχι

Αν ναι που τα

αποδίδετε; _____

5) Πρόγραμμα άρδευσης:

5.1) Ποιος είναι ο αριθμός των αρδεύσεων που πραγματοποιούνται κατά τη διάρκεια της βλαστικής περιόδου;

5.2) Από ποιον (-ποιους) παράγοντες πιστεύετε πως καθορίζεται αυτός ο αριθμός;

5.3) Πόσα m^3 ή lit νερού εφαρμόζετε σε κάθε άρδευση;

5.4) Πόσο νερό ρίχνετε την ώρα;

6) Τι είδους άρδευση εφαρμόζετε;

α) επιφανειακή άρδευση: 1) κατάκλυση (οριζόντια άρδευση) 2) περιορισμένη διάχυση (κεκλιμένη) 3) αυλάκια (κεκλιμένη)

β) καταιονισμό (σύντομη περιγραφή του

συστήματος) _____

γ) με σταγόνες (σύντομη περιγραφή του συστήματος)

7) Αν ισχύει η άρδευση με κατάκλυση ή με αυλάκια, σας απασχολεί η επιλογή ενός άλλου τρόπου άρδευσης; Αν όχι γιατί;

8) Γνωρίζετε:

8.1) Πόσο νερό χρειάζεται η καλλιέργειά σας κάθε φορά που ποτίζετε;

8.2) Ποια είναι η αρδευτική περίοδος και πόσο διαρκεί;

8.3) Θεωρείτε ότι σπαταλάτε νερό για να ολοκληρωθεί η αρδευτική περίοδος;

8.4) Ποια είναι κατά τη γνώμη σας τα περιθώρια βελτίωσης σχετικά με την αρδευτική σας πρακτική;

8.5) Οι καιρικές συνθήκες επηρεάζουν το αρχικό πρόγραμμα άρδευσης (και πως);

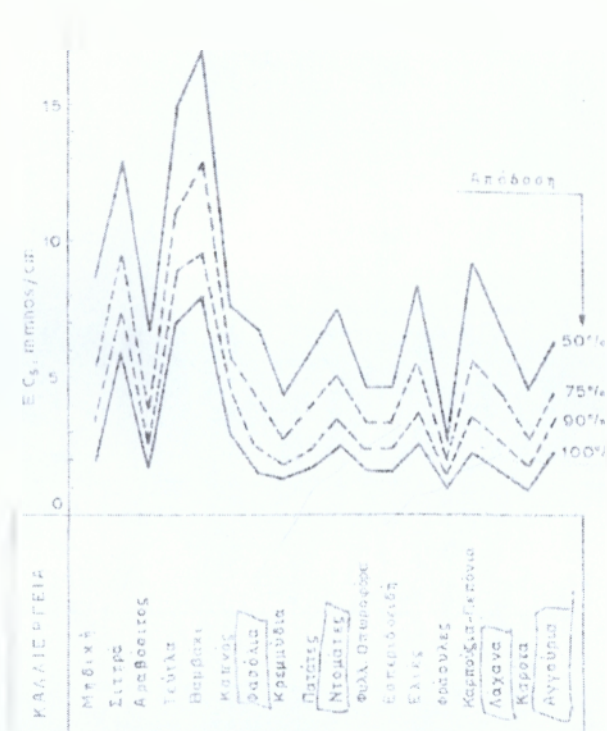
8.6) Η βροχόπτωση, η χιονόπτωση και η υψηλή υπόγεια στάθμη, συνεισφέρουν στην κρίσιμη περίοδο;

8.2 Γενικά

Από την έρευνα που έγινε θα μπορούσαμε πρακτικά να χωρίσουμε τον κάμφο του Λεωνιδίου σε τρεις ζώνες, όσον αφορά την ηλεκτρική αγωγιμότητα του νερού άρδευσης. Κατά μήκος των βράχων το νερό έχει πιο πολλά άλατα ενώ στο κέντρο του κάμπου το νερό είναι πολύ καλό. Αυτό συμβαίνει λόγω του ότι η περιοχή του Λεωνιδίου είναι έντονα αστικοποιημένη με αποτέλεσμα να μπαίνει νερό και να κυκλώνει τον κάμφο που έχει προσχώσεις.

Η ηλεκτρική αγωγιμότητα έχει και αρνητικές αλλά και θετικές επιδράσεις στην ανάπτυξη των φυτών. Ως αρνητική είναι η μείωση της παραγωγικότητας ανάλογα με την καλλιέργεια. Από τα προϊόντα παραγωγής του κάμπου του Λεωνιδίου, πιο ανθεκτικό φυτό θεωρείται η μελιτζάνα, ενώ πιο ευαίσθητο η τομάτα και το φασολάκι.

Αξίζει να σημειώσουμε ότι μια πολύ σημαντική παράμετρος είναι ότι η αλατότητα προσφέρει στα καλλιεργούμενα φυτά πιο πλούσια γεύση. Ακολουθεί διάγραμμα της επίδρασης της αλατότητας στα φυτά.

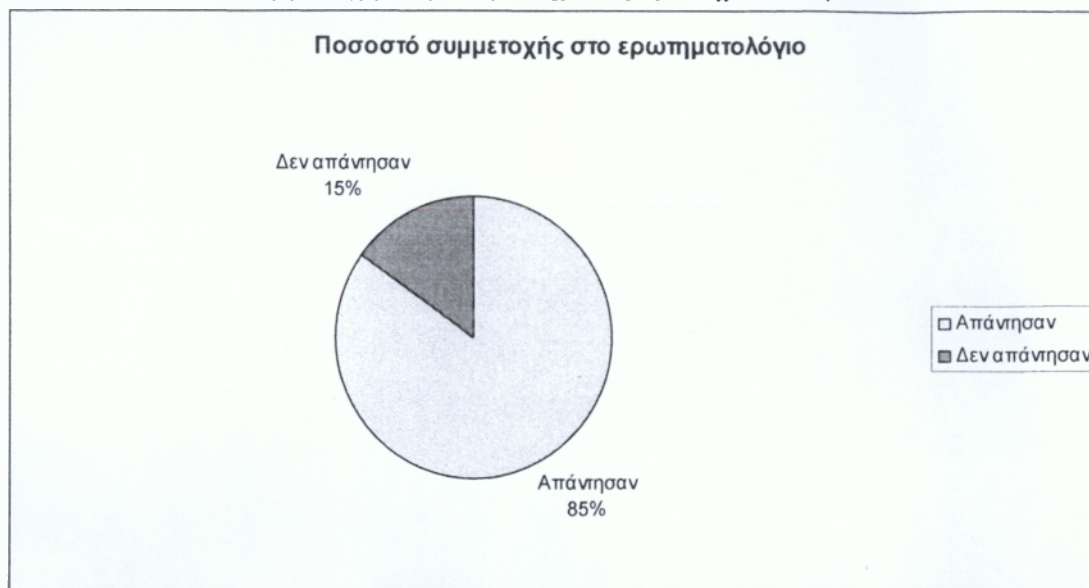


Επίδραση της συγκέντρωσης αλάτων στο έδαφος στην απόδοση διαφόρων καλλιεργειών με βάση την ηλεκτρική αγωγιμότητα του εκχυλίσματος κορεσμού (ECs)

8.3 Στατιστική παρουσίαση των αποτελεσμάτων

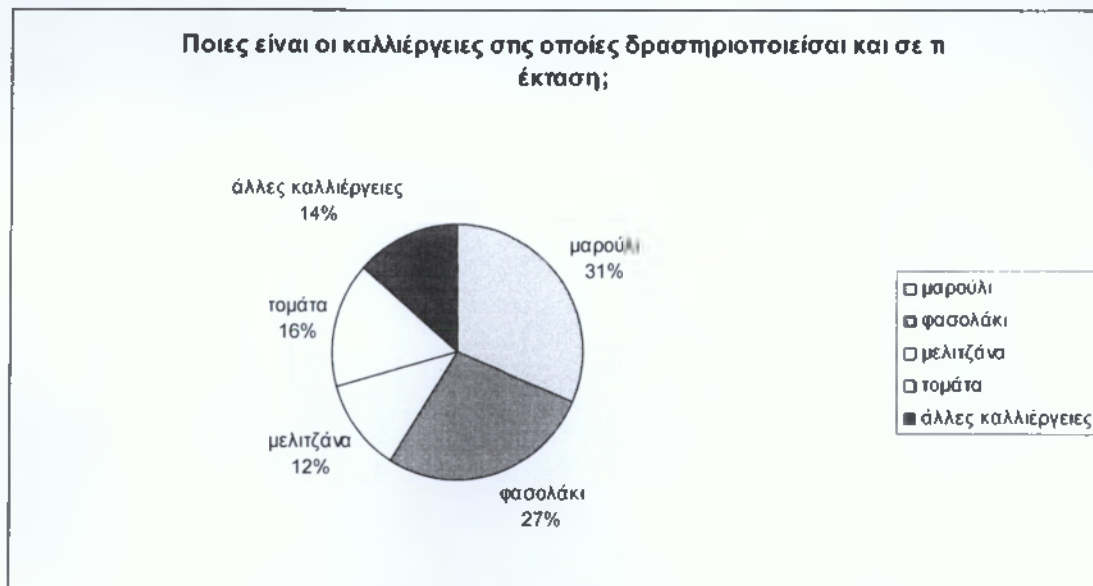
Ένα μικρό μέρος των παραγωγών δεν δέχτηκαν να απαντήσουν στις ερωτήσεις του ερωτηματολογίου. Από τους 100 παραγωγούς δέχτηκαν να απαντήσουν οι 85, δηλ. το 85% αυτών.

Συμμετοχή στην συμπλήρωση ερωτηματολογίων



Ερώτηση 1) Ποιες είναι οι καλλιέργειες στις οποίες δραστηριοποιείσαι και σε τι έκταση;

Οι αγρότες στον κάμπο Λεωνιδίου καλλιεργούν τομάτα, μαρούλι, μελιτζάνα, τσακωνική και φασολάκια.



*Η τομάτα θερμοκηπίου καλλιεργείται σε δύο διαδοχικές περιόδους (250 στρέμματα θερμοκηπίου x 2 καλλιέργειες).

Από τους 85 καλλιεργητές που απάντησαν οι 80 καλλιεργούν μαρούλι, οι 70 φασολάκι, οι 30 μελιτζάνα, οι 40 τομάτα και 35 άλλες καλλιέργειες.

Από τους 85 καλλιεργητές που απάντησαν οι 80 καλλιεργούν μαρούλι, οι 70 φασολάκι, οι 30 μελιτζάνα, οι 40 τομάτα και 35 άλλες καλλιέργειες.

Ερώτηση 2) Αρδεύονται το σύνολο των εκτάσεων; Σε τι έκταση;

Οι στρεμματικές αρδευόμενες εκτάσεις των καλλιεργειών κυμαίνονται από 2 έως 60 στρ. και αρδεύεται το 100% αυτών.

Ερώτηση 3) Πηγή προέλευσης του νερού άρδευσης

100% πρόκειται για υπόγειο νερό.

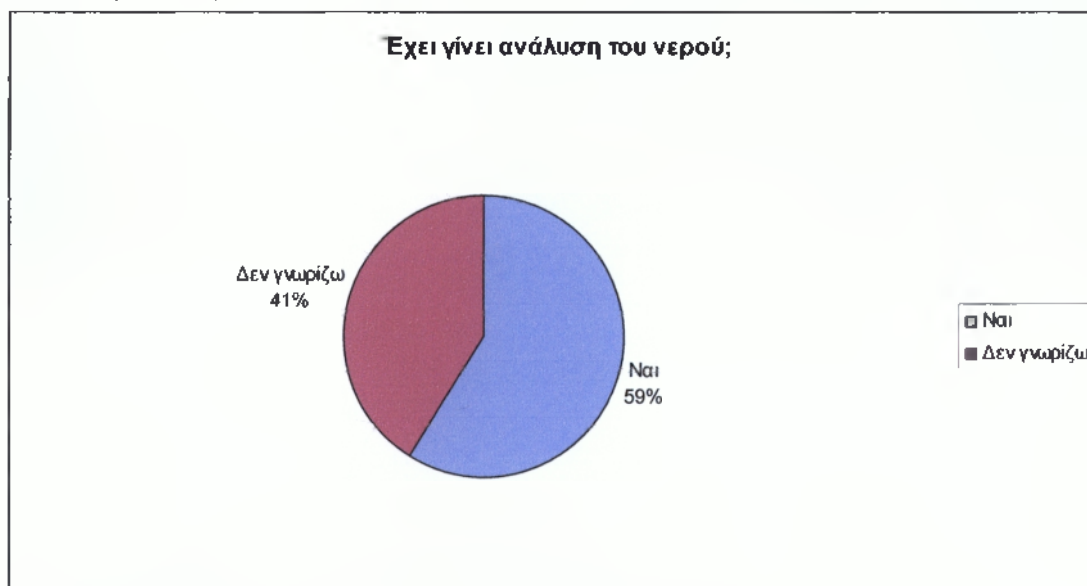
Στο υποερώτημα 3.1. σχετικά με το βάθος γεώτρησης από τους 85 καλλιεργητές οι 20 απάντησαν ότι το βάθος της γεώτρησης είναι 3 μέτρα, οι 10 ->8 μ., οι 10->16μ., οι 25 πάνα από 20μ. και οι 20 δεν γνώριζαν διότι ποτίζουν από δημοτικές γεωτρήσεις.

Στο υποερώτημα 3.2 σχετικά με το είδος άντλησης, την παροχή Q και την πίεση λειτουργίας P κανένας παραγωγός δεν γνώριζε τα στοιχεία αυτά.

Ερώτηση 4) Έχει γίνει ανάλυση νερού;

Το 59% απάντησε ότι είχε γίνει ανάλυση νερού και το 41% δε γνώριζε.

Οι παραγωγοί που δε γνώριζαν βασίζονται στην ενημέρωση των επιστημονικών συνεργατών τους και γι' αυτό δεν έχουν δώσει σημασία στην ανάλυση του νερού.



Ερώτηση 4.1) Αν έχει γίνει ανάλυση νερού... έχει κριθεί κατάλληλο για άρδευση;

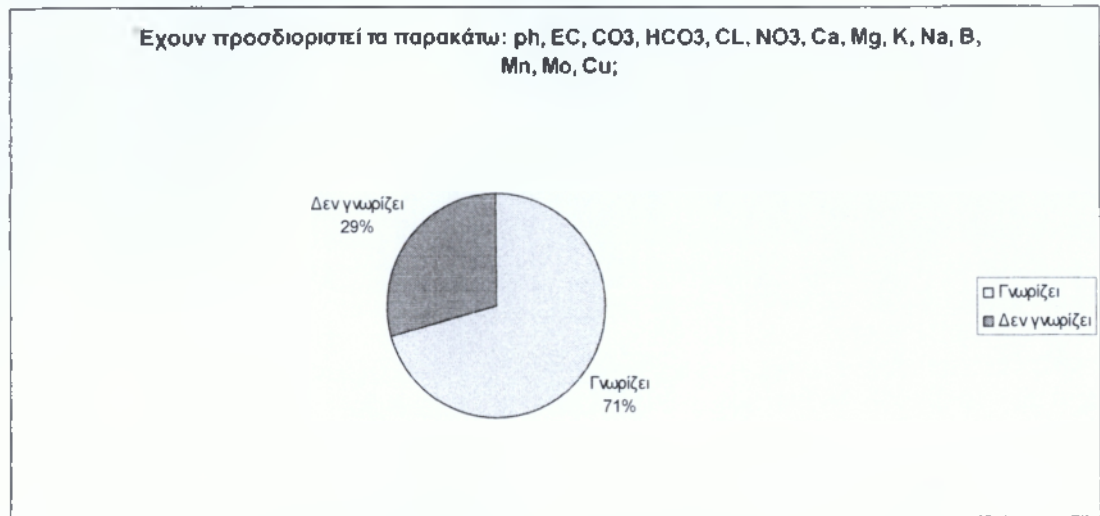
Το 100% απάντησε ότι είναι κατάλληλο για άρδευση.

Ερώτηση 4.2) Έχουν προσδιοριστεί τα παρακάτω: pH, EC, CO₃, HCO₃, Cl, NO₃, Ca, Mg, K, Na, B, Mn, Mo, Cu;

Το 71% δεν γνωρίζει τα προαναφερθέντα στοιχεία. Το υπόλοιπο 29% θυμούνται μόνο την ηλεκτρική αγωγιμότητα.

Ερώτηση 4.2) Έχουν προσδιοριστεί τα παρακάτω: pH, EC, CO₃, HCO₃, CL, NO₃, Ca, Mg, K, Na, B, Mn, Mo, Cu;

Το 71% δεν γνωρίζει τα προαναφερθέντα στοιχεία. Το υπόλοιπο 29% θυμούνται μόνο την ηλεκτρική αγωγιμότητα.

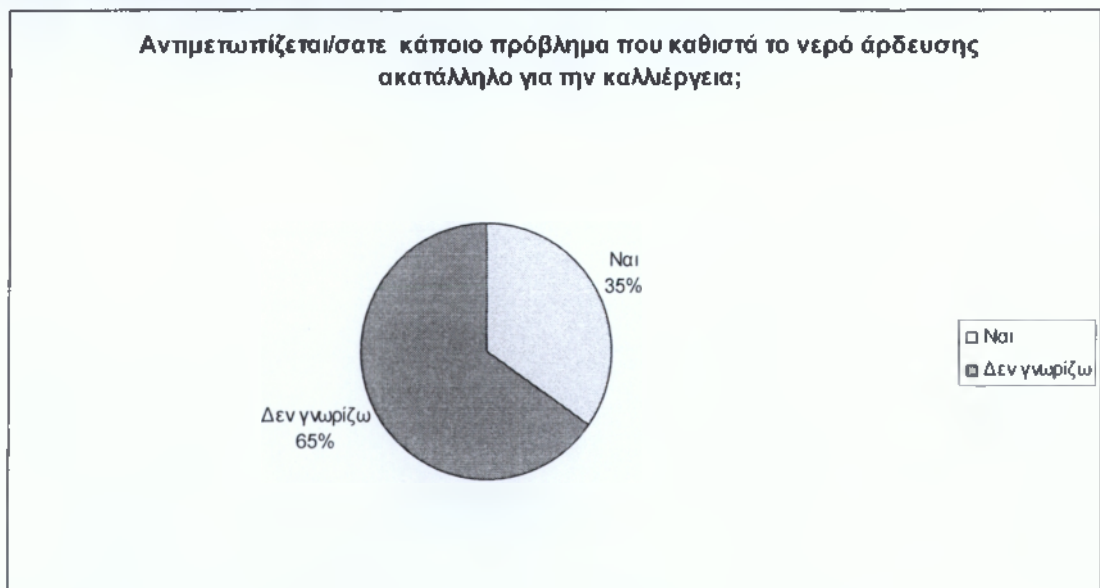


Ερώτηση 4.3) Αν δεν έχει γίνει γιατί;

Οι παραγωγοί που δε γνώριζαν βασίζονται στην ενημέρωση των επιστημονικών συνεργατών τους και γι' αυτό δεν έχουν δώσει σημασία στην ανάλυση του νερού, γεγονός που δείχνει την ανάπτυξη εμπιστοσύνης μεταξύ των παραγωγών και του επιστημονικού προσωπικού της περιοχής.

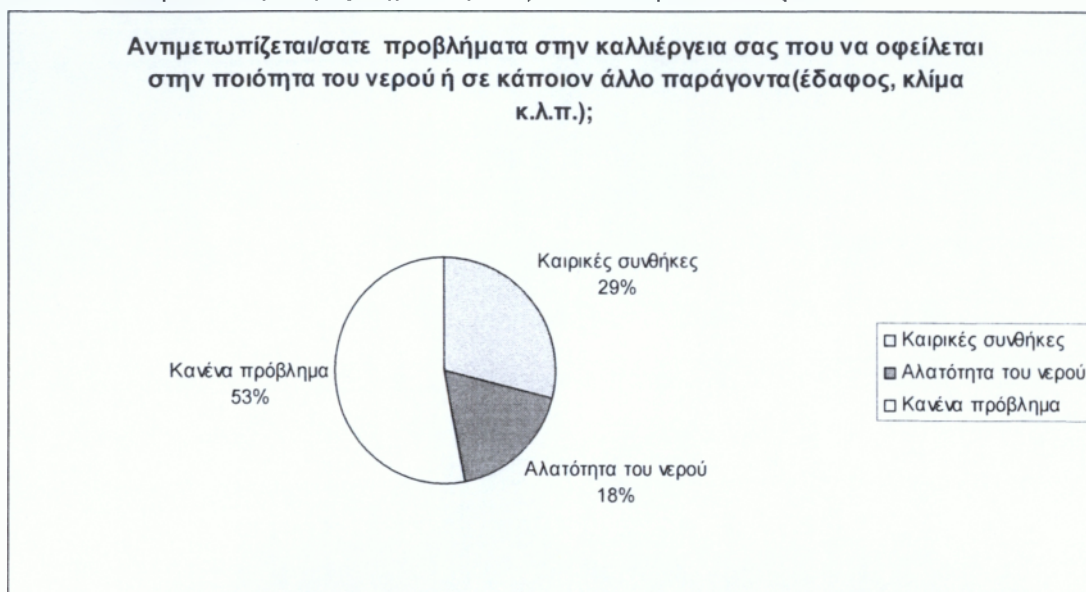
Ερώτηση 4.4) Αντιμετωπίζετε/σατε κάποιο πρόβλημα που καθιστά το νερό άρδευσης ακατάλληλο για την καλλιέργεια;

Το 65% δεν γνώριζε και το 35% αναφέρθηκαν στα άλατα του νερού.



Ερώτηση 4.5) Αντιμετωπίζετε/σατε προβλήματα στην καλλιέργεια σας που να οφείλεται στην ποιότητα του νερού ή σε κάποιον άλλο παράγοντα(έδαφος, κλίμα κ.λ.π.);

Οι 25 απάντησαν προβλήματα από καιρικές συνθήκες, οι 45 είπαν όχι και οι 20 έχουν πρόβλημα το νερό άρδευσης από τα άλατα. Δηλ. το 29% αντιμετωπίζει προβλήματα με τις καιρικές συνθήκες, το 53% δεν αντιμετωπίζει κανένα πρόβλημα και το 18% αντιμετωπίζει προβλήματα με την αλατότητα του νερού.



Ερώτηση 5.1) Πρόγραμμα άρδευσης. Ποιος είναι ο αριθμός των αρδεύσεων που πραγματοποιούνται κατά τη διάρκεια μιας βλαστικής περιόδου;

Οι 85 απάντησαν 2-3 φορές την εβδομάδα. Το 100% των ερωτηθέντων αρδεύει 4-5 φορές κατά τη διάρκεια της βλαστικής περιόδου.

Ερώτηση 5.2)Από ποιον (ποιους) παράγοντες πιστεύετε ότι καθορίζεται αυτός ο αριθμός;

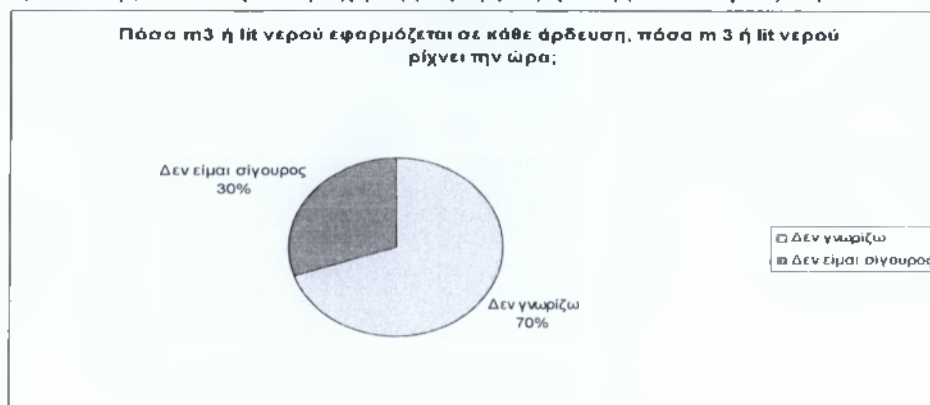
Και οι 85 απάντησαν από τις καιρικές συνθήκες. Το 100% των ερωτηθέντων παραγωγών καθορίζει τον αριθμό των αρδεύσεων του από τις καιρικές συνθήκες.

Ερώτηση 5.3-5.4) Πόσα m³ ή lit νερού εφαρμόζεται με κάθε άρδευση, πόσα m³ ή lit νερού ρίχνει την ώρα;

Οι 62 απάντησαν δεν γνώριζαν και οι 13 δεν είναι σίγουροι για τις ακριβείς ποσότητες νερού που καταναλώνουν.

Το 70% δεν γνώριζαν και 30% δεν είναι σίγουροι.

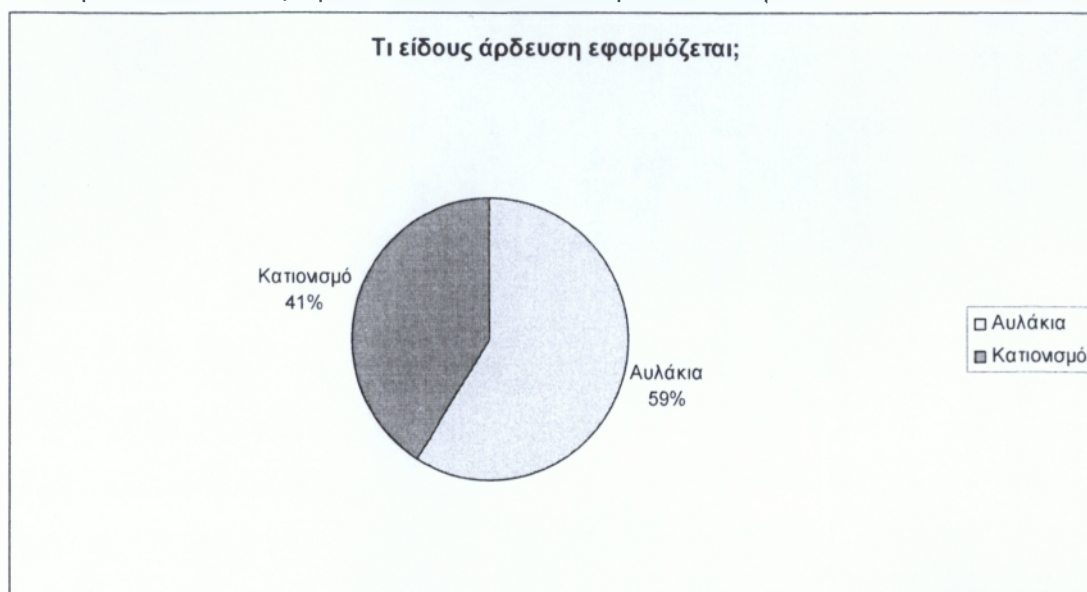
Συνεπώς το σύνολο των παραγωγών δεν ήταν σε θέση να γνωρίζουν ούτε τη δόση άρδευσης ούτε την παροχή της εφαρμοζόμενης ποσότητας νερού.



Ερώτηση 6) Τι είδους άρδευση εφαρμόζεται;

Οι 50 απάντησαν αυλάκια και οι 35 κατιονισμό.

Δηλ. το 59% ποτίζει με αυλάκια και το 41% με κατιονισμό.



Ερώτηση 7) Αν ισχύει η άρδευση με κατάκλιση ή με αυλάκια;

Όσοι από τους καλλιεργητές απάντησαν ότι χρησιμοποιούν τα αυλάκια ως μέθοδο άρδευσης, τους απασχολεί η αλλαγή μεθόδου άρδευσης με πιο σύγχρονες. Επειδή όμως οι περισσότεροι έχουν μικρές εκτάσεις θεωρούν ότι δεν συμφέρει οικονομικά η αλλαγή του συστήματος άρδευσης εξαιτίας του υψηλού κόστους εγκατάστασης.

Ερώτηση 8.1) Πόσο νερό χρειάζεται η καλλιέργεια σας κάθε φορά που ποτίζετε;

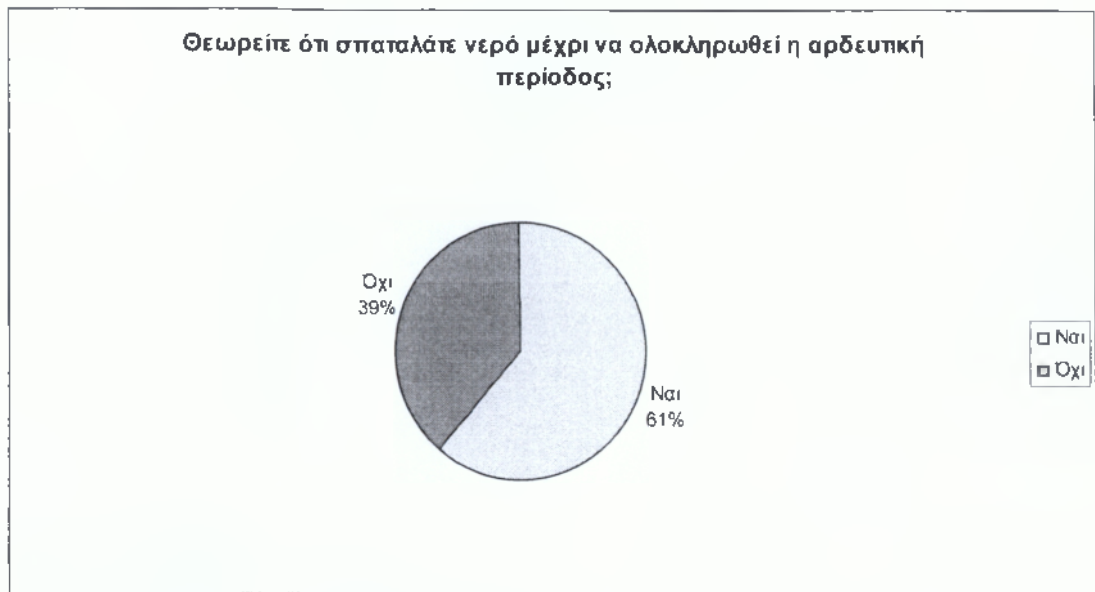
Το 100% των καλλιεργητών απάντησαν ότι δεν γνώριζαν την ποσότητα νερού που καταναλώνεται σε κάθε πότισμα.

Ερώτηση 8.2) Ποια είναι η αρδευτική περίοδο και πόσο διαρκεί;

Το 100% των καλλιεργητών απάντησε ότι η αρδευτική περίοδος ξεκινάει Μάιο μέχρι τον Οκτώβρη.

Ερώτηση 8.3) Θεωρείτε ότι σπαταλάτε νερό μέχρι να ολοκληρωθεί η αρδευτική περίοδος;

Από τους 85 καλλιεργητές, οι 33 απάντησαν όχι και οι υπόλοιποι 52 απάντησαν ναι. Δηλ. το 39% απάντησε όχι και το 61% ναι.



Ερώτηση 8.4) Ποια είναι κατά τη γνώμη σας τα περιθώρια βελτίωσης σχετικά με την αρδευτική σας πρακτική;

Οι ερωτηθέντες παραγωγοί του δήμου, στην ερώτηση σχετικά με τα περιθώρια βελτίωσης της αρδευτικής τους πρακτικής, κυρίως αναφέρονταν στις κρατικές επιδοτήσεις για βελτιώσεις των υπάρχοντων αρδευτικών πρακτικών που ακολουθούν, όπως για παράδειγμα αλλαγή συστημάτων άρδευσης από κατάκλιση και αυλάκια σε μικροάρδευση (μπεκάκια), υπόγειες σωληνώσεις, ένταξη όλων των αγροκτημάτων σε κλειστά δίκτυα. Και οι 85 παραγωγοί απάντησαν πως προοπτικές για βελτιώσεις υπάρχουν μόνο αν χορηγηθούν επιδοτήσεις για αλλαγές.

Ερώτηση 8.5) Οι καιρικές συνθήκες επηρεάζουν το αρχικό πρόγραμμα άρδευσης(και πώς);

Και οι 85 παραγωγοί του δήμου απάντησαν ναι, αν βρέξει αναβάλλουν τα ποτίσματα. Το 100% των παραγωγών καθορίζει το πρόγραμμα των αρδεύσεων που θα πραγματοποιήσει κατά την αρδευτική περίοδο ανάλογα με τις βροχοπτώσεις.

Ερώτηση 8.6) Η βροχόπτωση, η χιονόπτωση και η υψηλή υπόγεια στάθμη, συνεισφέρουν στην κρίσιμη περίοδο;

Και οι 85 παράγωγοι του Δήμου απάντησαν πως η βροχόπτωση, η χιονόπτωση και η υψηλή υπόγεια στάθμη συνεισφέρουν στην κρίσιμη περίοδο, δημιουργώντας αποθέματα νερού κατά τους καλοκαιρινούς ξηροθερμικούς μήνες.

8.4 Συμπεράσματα- προτάσεις

Η εφαρμογή του νερού στον αγρό βασίζεται αποκλειστικά στην εμπειρία των παραγωγών όπως αναφέρθηκε παραπάνω, με αποτέλεσμα οι απώλειες να είναι σημαντικές και η αποτελεσματικότητα της άρδευσης να είναι χαμηλή.

Η μείωση απωλειών εφαρμογής του νερού στον αγρό πρέπει να στηρίζεται:

1. Στην γνώση της ημερήσιας κατανάλωσης του νερού από τις καλλιέργειες καθ' όλη τη διάρκεια της αρδευτικής περιόδου.

2. Στην γνώση υδραυλικών παραμέτρων των εδαφών περιλαμβανομένης της τελικής ταχύτητας διήθησης αυτού.
3. Στην εκπαίδευση των αγροτών και των στελεχών των φορέων διαχείρισης του νερού.
4. Στην αυξημένη χρέωση της υπερκατανάλωσης νερού και
5. Στην ώθηση των παραγωγών της μη αυξημένης κατανάλωσης νερού μέσω οικονομικών κινήτρων.

Πρωταρχικό λοιπόν ζήτημα είναι η ενημέρωση των αγροτών σε σεμινάρια σχετικά με τις ανάγκες των καλλιεργειών σε νερό ή για τις νέες καλλιεργητικές τεχνικές.

Επιπρόσθετα είναι απαραίτητο να δοθούν επιπλέον κίνητρα ώστε να κινητοποιηθούν περισσότεροι νέοι αγρότες. Με τον τρόπο αυτό ίσως να γίνει προσπάθεια και οι ήδη υπάρχοντες αγρότες να στραφούν σε μεθόδους άρδευσης που απαιτούν τη χρήση λιγότερου νερού, όπως η χρήση της στάγδην άρδευσης όπου επιτυγχάνεται εξοικονόμηση του αρδευτικού νερού μέχρι το 50% εξαιτίας της μείωσης των απωλειών λόγω εξατμισοδιαπνοής.

Κρίνεται απαραίτητη η παρακολούθηση της ποιότητας του νερού άρδευσης σε τακτά χρονικά διαστήματα στο σύνολο των γεωτρήσεων (δημοσίων και ιδιωτικών), με παράλληλη ενημέρωση των χρηστών για τους τρόπους διαχείρισης ενός μέτριου ποιοτικά νερού ή του αποκλεισμού της χρήσης ενός ακατάλληλου νερού για την άρδευση ορισμένων ή και του συνόλου των καλλιεργειών.

Στα πλαίσια μιας προσεκτικής θεώρησης του ζητήματος της κατανάλωσης του νερού άρδευσης, προτείνεται η εγκατάσταση υδρομετρητών στο σύνολο των υδροληψιών του κάμπου του Λεωνιδίου, και η χρέωση του νερού άρδευσης ανάλογα με την καλλιεργούμενη έκταση και την καλλιέργεια.

Επιβάλλεται ο εκ νέου υπολογισμός των απαιτήσεων σε νερό άρδευσης με ακριβέστερες μεθόδους (βασιζόμενες σε μετεωρολογικά δεδομένα) για το σύνολο των καλλιεργειών του κάμπου του Λεωνιδίου. Προς την κατεύθυνση αυτή, αξίζει να γίνει μια προσπάθεια να επαναλειτουργήσει ο μετεωρολογικός σταθμός του Λεωνιδίου. Θεωρείται πως θα βοηθήσει πολύ στον εξορθολογισμό της διαχείρισης του νερού άρδευσης καθώς θα συμβάλλει στην ενημέρωση των αγροτών σχετικά με την απαίτηση ή όχι άρδευσης ανά τακτά χρονικά διαστήματα συμβάλλοντας εν γένει στον καθορισμό του προγράμματος άρδευσης.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Ολυμπιός, Χ. Μ., 2001. Η τεχνική της καλλιέργειας των κηπευτικών στα θερμοκήπια. Εκδόσεις Σταμούλη, Αθήνα.
- Παναγόπουλος, Χ., 2000. Ασθένειες κηπευτικών καλλιεργειών. Εκδόσεις Σταμούλη, Αθήνα.
- Παπαδάκη-Μπουρναζάκη, Μ., 2006. Οι ζωικοί εχθροί των κηπευτικών και η αντιμετώπισή τους. Σ.Τ.Ε.Γ., Α.Τ.Ε.Ι. Κρήτης, Ηράκλειο.
- Σπαντιδάκης, Κ., 2002. Βιολογικές καλλιέργειες στο θερμοκήπιο. Εμπειρίες-Πρακτικές. Εκδόσεις ΔΗΩ, Ρέθυμνο.
- Θεοχάρης, Α. και Σταυρουλάκη, Α., 2000. Πτυχιακή εργασία: Βιολογική καλλιέργεια χειμερινών λαχανοκομικών ειδών. Σ.Τ.Ε.Γ., Α.Τ.Ε.Ι. Κρήτης, Ηράκλειο.

Διευθύνσεις διαδικτύου

- <http://www.cyprusgreens.org/issues/nitrikaonvegies.htm>
- http://www.euranek.gr/pdf/unit1_gr.pdf
- http://www.agris.gr/prodimages/bem2/katalogoi%20laxanokomias/maroulia_s mall
- <http://www.frelectra.gr/pdf/sessiongr/Session25.pdf>
- <http://www.agronews.gr/content/view/44340/249/lang.el/>
- <http://www.agrotypos.gr/news.show.asp>
- <http://www.gardensandplants.com/gr>
- <http://www.el.wikipedia.org>.