



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

ΑΝΩΤΑΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ

ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ

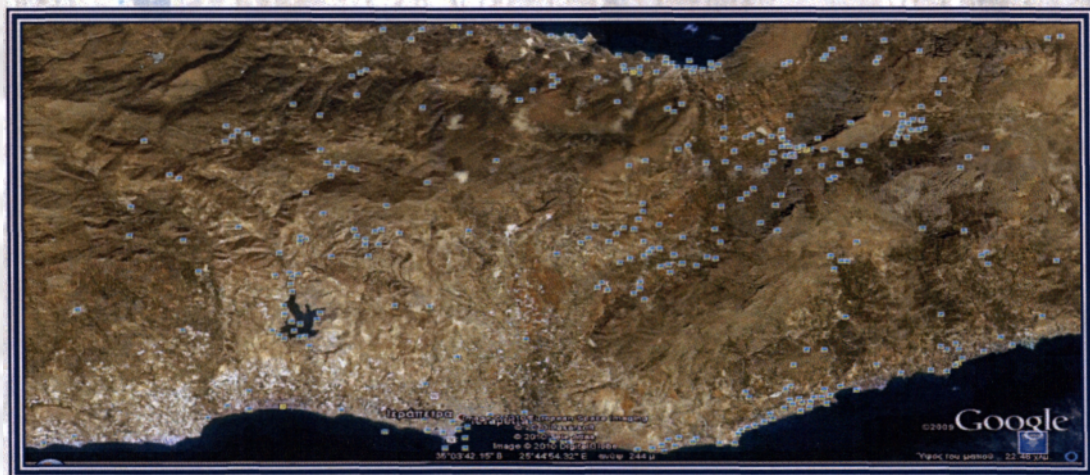
ΤΜΗΜΑ ΒΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑΚΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΚΑΙ
ΑΝΘΟΚΟΜΙΑΣ

**ΑΡΔΕΥΣΗ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑΚΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΣΤΟ ΔΗΜΟ
ΙΕΡΑΠΕΤΡΑΣ ΚΡΗΤΗΣ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΤΗΣ ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΑΣ

ΜΠΛΑΖΟΓΙΑΝΝΑΚΗ ΜΑΡΙΑΣ



ΚΑΛΑΜΑΤΑ 2011

**ΑΝΩΤΑΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ
ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ**

ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ

**ΤΜΗΜΑ ΒΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑΚΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΚΑΙ
ΑΝΘΟΚΟΜΙΑΣ**

**ΑΡΔΕΥΣΗ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑΚΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΣΤΟ ΔΗΜΟ
ΙΕΡΑΠΕΤΡΑΣ ΚΡΗΤΗΣ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΤΗΣ ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΑΣ

ΜΠΛΑΖΟΓΙΑΝΝΑΚΗΣ ΜΑΡΙΑΣ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ

κ. ΜΟΥΡΟΥΤΟΓΛΟΥ ΧΡΗΣΤΟΣ

ΚΑΛΑΜΑΤΑ 2011

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να ευχαριστήσω ορισμένα άτομα που υπήρξαν αρωγοί μου στην όλη μου προσπάθεια με τις συμβουλές τους και την σωστή τους καθοδήγηση.

Πρωτίστως θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή μου κ. Χρήστο Μουρούτογλου για την πολύτιμη συμβολή του, χωρίς την οποία θα ήταν αδύνατη η εκπόνηση της μελέτης καθώς και τους καθηγητές που θα αξιολογήσουν τη συνολική μου προσπάθεια τον κ. Αναστάσιο Κώτσιρα και τον κ. Επαμεινώντα Κάρτσωνα. Δε θα μπορούσα να παραβλέψω και όλες τις αρμόδιες υπηρεσίες που με βοήθησαν να συλλέξω όλα τα απαραίτητα δεδομένα και στοιχεία και να τα εντάξω στην εργασία μου και προπάντων την πολύτιμη βοήθεια που μου πρόσφερε ο κ.Κουτσούλη Θανάση και Γρηγόρη Δαμουλάκη, γεωπόνοι Ιεράπετρας, τον Τ.Ο.Ε.Β, τη Γεωργική Υπηρεσία καθώς και τους γονείς μου για την πολύτιμη βοήθειά τους. Επίσης και όλα τα άτομα του αγροτικού τομέα, όπως είναι οι παραγωγοί του Δήμου Ιεράπετρας οι οποίοι απαντώντας στα ερωτηματολόγιά μου συνέβαλλαν στο να κατανοήσω καλύτερα τη γενική κατάσταση που επικρατεί στις αρδευόμενες καλλιέργειες θερμοκηπίων του Δήμου και να αποτυπώσω τα συμπεράσματά μου.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ.....	- 3 -
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ.....	- 4 -
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	- 6 -
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	- 7 -
Μέρος Α.....	- 10 -
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο Παρουσίαση της περιοχής έρευνας.....	- 11 -
1.1 Γενικά.....	- 11 -
1.2 Εδαφικές - κλιματολογικές συνθήκες της περιοχής	- 13 -
1.3 Στοιχεία πληθυσμού.....	- 16 -
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο Οι καλλιέργειες της τομάτας και του αγγουριού- 18 -	
2.1. Γενικά για την τομάτα (<i>Solanum Lycopersicum</i>).....	- 18 -
2.2 Καλλιεργητικές εργασίες τομάτας θερμοκηπίου και υπαίθρου.....	- 18 -
2.2.1. Προετοιμασία εδάφους	- 18 -
2.2.2 Λίπανση	- 18 -
2.4 Μεταφύτευση.....	- 21 -
2.5 Άρδευση τομάτας.....	- 21 -
2.6 Κλάδεμα και κορυφολόγημα τομάτας	- 22 -
2.7 Φυτοπροστασία τομάτας.....	- 23 -
2.7.1 Εχθροί- ασθένειες τομάτας και καταπολέμηση	- 23 -
2.8 Συγκομιδή τομάτας -συλλογή (Μάζεμα).....	- 28 -
2.9 Καλλιεργητικές εργασίες τομάτας θερμοκηπίου	- 29 -
2.10 Υποστύλωση και υποστήριξη των φυτών.....	- 30 -
2.11 Καλλιεργητικές εργασίες τομάτας υπαίθρου	- 33 -
2.12 Ποικιλίες τομάτας – χρησιμοποιούμενα υβρίδια.....	- 33 -
2.13 Γενικά για το αγγούρι (<i>Cucumis Sativus</i>).....	- 34 -
2.14 Προετοιμασία εδάφους.....	- 34 -
2.15 Λίπανση αγγουριού.....	- 35 -
2.15.1 Ανάγκες του φυτού σε λιπαντικές μονάδες	- 35 -
2.16 Άρδευση αγγουριού	- 35 -
2.17 Υποστύλωση και κλάδεμα αγγουριάς.....	- 36 -
2.18 Εχθροί- ασθένειες αγγουριού και καταπολέμηση.....	- 37 -
2.19 Συγκομιδη αγγουριου -συλλογη (Μάζεμα).....	- 39 -
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο Υφιστάμενα έργα που υπάρχουν για την τροφοδοσία της περιοχής.....	- 40 -
3.1 Γενικά: Ταμιευτήρες νερού.....	- 40 -
3.2 Αντληση του νερού.....	- 41 -
3.3 Δίκτυα και τρόπος διανομής του νερού	- 42 -
3.4 Χαρακτηριστικά Φράγματος Μπραμνιανών Ιεράπετρας Κρήτης	- 42 -
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4ο Ποιοτικά χαρακτηριστικά του νερού άρδευσης του Δήμου Ιεράπετρας Κρήτης.....	- 44 -
4.1 Γενικά για την ποιότητα αρδευτικού νερού.....	- 44 -

4.1.1 Ποιότητα νερού και επιλογή του κατάλληλου συστήματος αρδύσεως.....	- 46 -
4.2 Ποιοτικά χαρακτηριστικά των νερών άρδευσης του Δήμου Ιεράπετρας	- 47 -
4.3 Ανάλυση νερού από το Φράγμα Μπραμνιανών στο Δήμο Ιεράπετρας.....	- 48 -
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο Εκτίμηση των αναγκών σε νερό των επικρατέστερων	
καλλιεργειών της περιοχής, καθώς και του προγράμματος άρδευσης για τις	
καλλιέργειες της τομάτας και του αγγουριού.....	- 49 -
5.1 Γενικά.....	- 49 -
5.2 Ανάγκες των καλλιεργειών σε νερό.....	- 50 -
5.3 Διαθέσιμες ποσότητες νερού για χορήγηση ανά Δημοτικό Διαμέρισμα.....	- 52 -
5.4 Χορηγούμενες ποσότητες νερού.....	- 52 -
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6^ο Καθεστώς διαχείρισης του νερού άρδευσης στο Δήμο	
Ιεράπετρας Κρήτης.....	- 56 -
6.1 Γενικά.....	- 56 -
6.2 Πορεία του νερού.....	- 58 -
6.3 Άρδευτική πρακτική και χρησιμοποιούμενες διατάξεις άρδευσης.....	- 59 -
6.4 Χρεώσεις.....	- 60 -
6.5 Επισημάνσεις	- 61 -
Μέρος Β.....	- 63 -
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο Χρήση ερωτηματολογίων για την αποτύπωση	
προβλημάτων	- 64 -
1.1 Γενικά.....	- 64 -
1.2 Το ερωτηματολόγιο για την αποτύπωση προβλημάτων της εφαρμοζόμενης πρακτικής	
άρδευσης σε θερμοκηπιακές καλλιέργειες στο Δήμο Ιεράπετρας Κρήτης	- 65 -
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο Στατιστική παρουσίαση των αποτελεσμάτων....	- 69 -
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο Συμπεράσματα-Συζήτηση.....	- 77 -
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο Προτάσεις.....	- 79 -
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	- 82 -
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....	- 84 -
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....	- 87 -

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

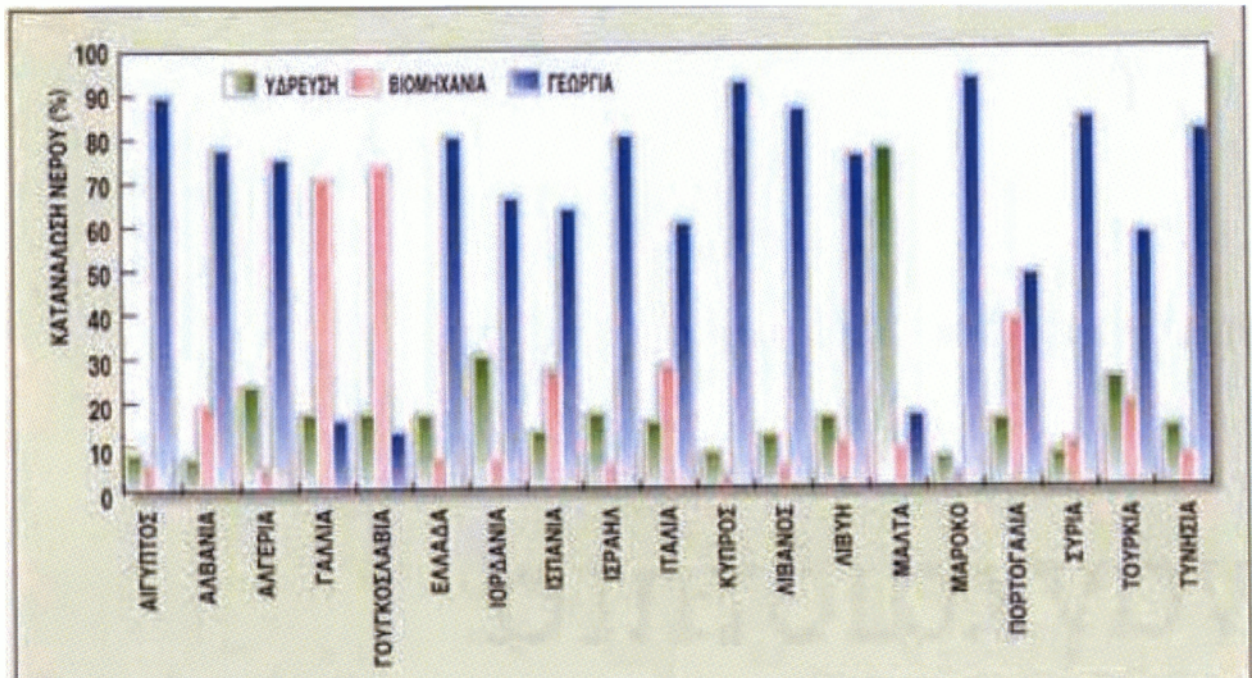
Η παρούσα εργασία αποτελεί την πτυχιακή διατριβή στα πλαίσια των υποχρεώσεών μου για τη λήψη πτυχίου από το τμήμα Βιο.Θ.Ε.Κ.Α. του ΑΤΕΙ Καλαμάτας. Η πτυχιακή εργασία έχει τίτλο " Η άρδευση καλλιεργειών στο Δήμο Ιεράπετρας Κρήτης, προβλήματα-προοπτικές".

Στο πρώτο μέρος της πτυχιακής διατριβής γίνεται μια προσπάθεια αποτύπωσης των καλλιεργητικών πρακτικών της καλλιέργειας θερμοκηπιακών καλλιεργειών με έμφαση στη διαχείριση του νερού ως καλλιεργητική πρακτική. Στο δεύτερο μέρος γίνεται προσπάθεια αποτύπωσης του τρόπου διαχείρισης του νερού άρδευσης στα Δημοτικά Διαμερίσματα του Δήμου Ιεράπετρας. Για την αποτύπωση αυτή χρησιμοποιήθηκαν ερωτηματολόγια τα οποία συμπληρώθηκαν ανώνυμα από παραγωγούς των υπό εξέταση Δημοτικών Διαμερισμάτων υπό τη μορφή συνέντευξης. Η έρευνα διεξήχθη από τον Δεκέμβριο 2009 μέχρι Απρίλιο 2009. Το δείγμα των ερωτηθέντων αποτέλεσαν 80 άτομα, εκ των οποίων οι 68 δέχθηκαν να απαντήσουν.

Από την στατιστική επεξεργασία των ερωτηματολογίων προέκυψε ότι η διαχείριση του νερού άρδευσης βασίζεται στην εμπειρία των παραγωγών και προτείνεται οι παραγωγοί εκπαιδευτούν για τις ζητήματα που αφορούν τις πρακτικές γύρω από τη διαχείριση του νερού άρδευσης.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η γεωργία είναι ο κύριος χρήστης νερού, με συμμετοχή που ανέρχεται στο 70% σε παγκόσμιο επίπεδο, πάνω από 80% στις περισσότερες χώρες της Μεσογείου και στο 78,5% στην Ελλάδα (Σχήμα 1). Στο Σχήμα 1 φαίνεται η κατανάλωση νερού (%) για γεωργία, ύδρευση και βιομηχανία σε χώρες της Μεσογείου.

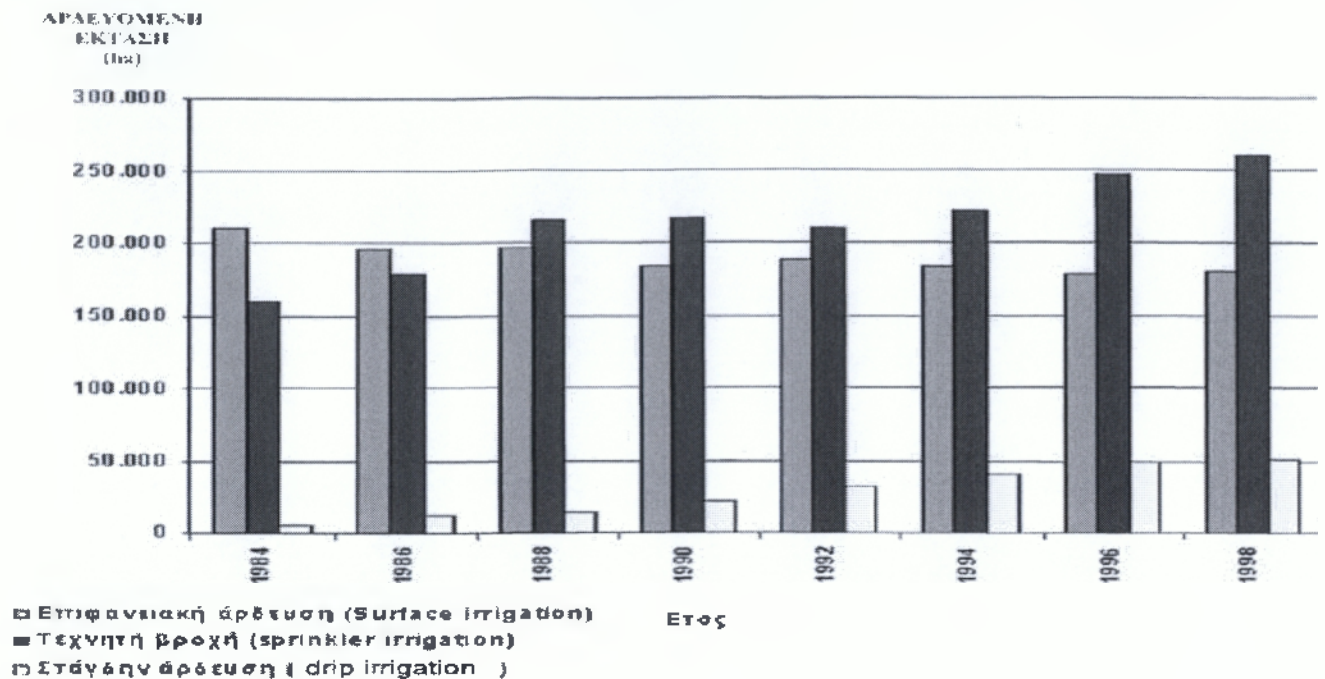


Γράφημα 1. Κατανάλωση νερού σε χώρες της λεκάνης της Μεσογείου

Έχει κατά συνέπεια ιδιαίτερη βαρύτητα η ανάλυση της υφιστάμενης κατάστασης που διαμορφώνει αυτό το επίπεδο ζήτησης και η διερεύνηση δυνατοτήτων εξοικονόμησης νερού μέσα από κατάλληλες ενέργειες και επεμβάσεις.

Στην Ελλάδα, η αύξηση των αρδευόμενων εκτάσεων υπήρξε ραγδαία κατά τα τελευταία 50 χρόνια. Εκτιμάται ότι κατά τη 10ετία του '40 οι αρδευόμενες εκτάσεις ήταν κάπου μεταξύ 2 και 2,5 εκατομμυρίων στρεμμάτων, για να ξεπεράσει σήμερα τα 12,5 εκατομμύρια. Αυτό συντέλεσε στην αλματώδη αύξηση της γεωργικής παραγωγής που, κατά πρώτων, εξασφάλισε την αυτάρκεια της χώρας σε βασικά γεωργικά προϊόντα και με την παράλληλη εισαγωγή νέων καλλιεργειών και ποικιλιών αύξησε το εύρος των προσφερομένων προϊόντων για εσωτερική κατανάλωση και για εξαγωγή. Η μετατροπή σε μεγάλο ποσοστό, της ελληνικής γεωργίας από ξηρική σε αρδευόμενη αποτέλεσε κοσμογονία και αύξησε κατακόρυφα το εισόδημα των αγροτών. Στο Σχήμα 2 φαίνεται η

εξέλιξη των μεθόδων άρδευσης στα συλλογικά εγγειοβελτιωτικά έργα κατά τη χρονική περίοδο 1984 -1998.



Γράφημα 2. Εξέλιξη των μεθόδων άρδευσης

Η εξέλιξη που περιγράφηκε ανωτέρω στη χρήση του νερού άρδευσης αλλά και στα είδη άρδευσης, σε πολλές περιπτώσεις βρήκε τους παραγωγούς απροετοίμαστους σε σχέση με την ορθή εφαρμογή των τεχνικών αυτών αλλά και δυσκολευόμενους να τηρήσουν ένα πρόγραμμα άρδευσης για τις καλλιέργειες στις οποίες δραστηριοποιούνται. Τα προβλήματα όμως δεν τελειώνουν εδώ, καθώς όπως διαπιστώνεται κι από άλλες εργασίες (Τόπη, 2009, Ντάνος 2010) εκτός των παραπάνω προβλημάτων, σοβαρό ζήτημα είναι η ποιότητα του χρησιμοποιούμενου νερού άρδευσης, όπου συχνά η χρήση ακατάλληλου νερού άρδευσης μπορεί να οδηγήσει σε υποβάθμιση του εδάφους και της παραγωγής.

Σκοπός της παρούσας πτυχιακής εργασίας είναι να περιγράψει την υφισταμένη κατάσταση που επικρατεί στην περιοχή του Δήμου Ιεράπετρας Κρήτης σχετικά με τα ζητήματα που αναφέρθηκαν προηγουμένως και να αναδείξει τυχόν προβλήματα που σχετίζονται με την διαχείριση του νερού άρδευσης.

Η αποτύπωση των προβλημάτων και της κατάστασης που επικρατεί στην περιοχή όπως αναλυτικά περιγράφεται στο 2^ο μέρος της παρούσας, περιλαμβάνει:

- ✓ τήρηση λανθασμένων προγραμμάτων άρδευσης,
- ✓ επικράτηση μιας γενικής εικόνας για την ποιότητα του νερού άρδευσης, το οποίο βασίζεται κατά κύριο λόγο σε προφορικές διαβεβαιώσεις

✓ γενικότερες ελλείψεις σε ζητήματα διαχείρισης του νερού άρδευσης

Η παρούσα εργασία αποτελείται από δυο μέρη:

Στο πρώτο μέρος της πτυχιακής διατριβής γίνεται μια προσπάθεια αποτύπωσης των καλλιεργητικών πρακτικών των δύο σημαντικότερων καλλιεργειών που προέκυψαν βάση των αποτελεσμάτων του ερωτηματολογίου. Πρόκειται για τις καλλιέργειες της τομάτας και του αγγουριού με έμφαση στη διαχείριση του νερού ως καλλιεργητική πρακτική. Οι πληροφορίες προέρχονται από βιβλία και άρθρα σχετικά με το αντικείμενο. Επίσης παρουσιάζεται η υφισταμένη κατάσταση της περιοχής έρευνας .

Στο 1^ο κεφάλαιο γίνεται μια γενική παρουσίαση της περιοχής έρευνας, στο 2^ο κεφάλαιο γίνεται αναφορά στην καλλιέργεια της τομάτας και του αγγουριού αποτέλεσαν τις κυριότερες καλλιέργειες με τις οποίες ασχολούνται οι παραγωγοί του Δήμου Ιεράπετρας Κρήτης. Στο 3^ο κεφαλαίο παρουσιάζονται τα υφιστάμενα έργα που υπάρχουν ώστε να τροφοδοτούν την περιοχή με νερό. Στο 4^ο κεφαλαίο γίνεται αναφορά στα ποιοτικά χαρακτηριστικά του νερού άρδευσης του δήμου Ιεράπετρας Κρήτης, υπογείων και επιφανειακών. Στο 5^ο κεφαλαίο γίνεται εκτίμηση των αναγκών σε νερό των επικρατέστερων καλλιεργειών της περιοχής, καθώς και του προγράμματος άρδευσης για τις καλλιέργειες της τομάτας και του αγγουριού. Οι υπολογισμοί αυτοί μας εξυπηρετούν στην συνέχεια, να συγκρίνουμε τα αποτελέσματα αυτά με τις απαντήσεις που έδωσαν οι παραγωγοί, και να διαπιστώσουμε αν ακολουθούν ορθή αρδευτική τακτική. Το 6^ο κεφαλαίο αναφέρεται στο καθεστώς διαχείρισης του νερού άρδευσης στο Δήμο Ιεράπετρας Κρήτης περιλαμβάνοντας τη μεταφορά του στις καλλιεργούμενες εκτάσεις, την εφαρμογή του και στο κόστος χρήσης του.

Στο **δεύτερο μέρος** γίνεται προσπάθεια αποτύπωσης της κατάστασης στα Δημοτικά Διαμερίσματα του Δήμου Ιεράπετρας Κρήτης σχετικά με την πρακτική των αρδεύσεων και λοιπά στοιχεία σχετικά με το χρησιμοποιούμενο νερό (π.χ. ποιότητα). Η αποτύπωση αυτή έγινε με τη συνδρομή των παραγωγών του Δήμου με τις απαντήσεις τους στα σχετικά ερωτηματολόγια υπό τη μορφή συνέντευξης.

Στο 7^ο κεφάλαιο γίνεται αναφορά στα συμπεράσματα που εξήχθησαν από τα ερωτηματολόγια και στο 8^ο κεφάλαιο γίνεται σχολιασμός των προβλημάτων που προέκυψαν από τα ερωτηματολόγια τα οποία είναι: η σπατάλη του νερού άρδευσης, η υποβάθμιση της ποιότητας του νερού και το μεγάλο πρόβλημα της έλλειψης του νερού.

Μέρος Α

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο Παρουσίαση της περιοχής έρευνας

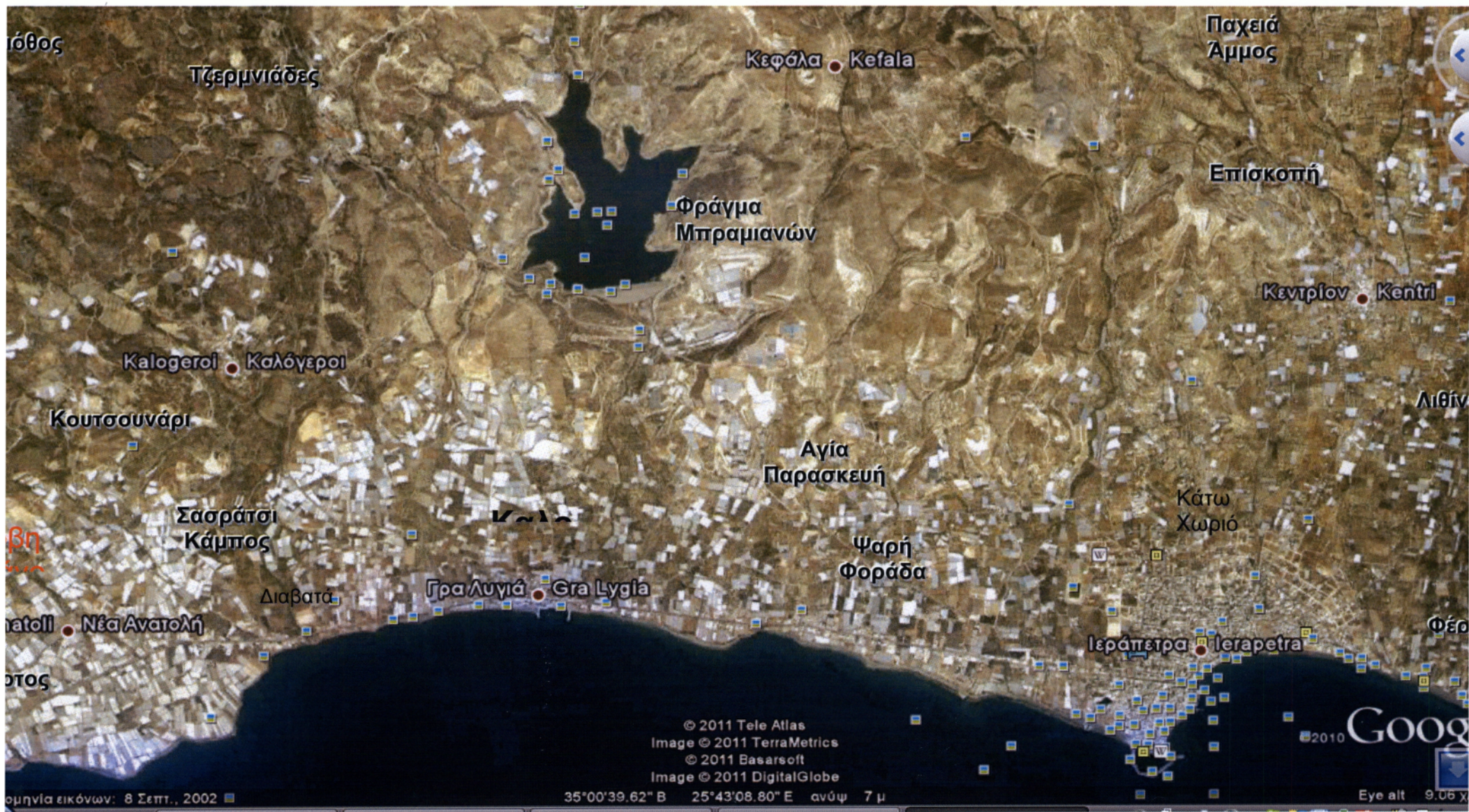
1.1 Γενικά

Το έδαφος της Κρήτης είναι στη μεγαλύτερή του έκταση ορεινό. Σε πολλά μάλιστα σημεία το έδαφος είναι βραχώδες. Αναλυτικά, η κατανομή του σε κατηγορίες έχει ως εξής: 33% πεδινό, 26% ημιορεινό και 41% ορεινό.

Τα όρια της περιοχής όπου διεξάγει η έρευνα είναι:

Δημοτικά Διαμερίσματα Δήμου Ιεράπετρας	Προσανατολισμός
Ψαρή Φοράδα	Νότια
Κάτω Χωριό	Βόρια
Βαϊνιά	Δυτικά
Καβούσι	Βόρια
Παχειά Άμμος	Βόρια Ανατολικά
Επισκοπή	Βόρια Ανατολικά
Λιθίνες	Βόρια
Περιστεράς	Νότια
Μήρτος	Νότια
Καλαμάκι	Νότια
Νέα Ανατολή	Νότια
Σαράτσι Κάμπος	Νότια
Διαβατά	Νότια
Γρά-Λυγιά	Νότια
Καλογέροι	Νότια
Αγία Παρασκευή	Νότια
Φέρμα	Δυτικά
Φράγμα	Βόρια
Γιόθος	Βόρια
Αρβη Βιάνου	Νότια
Κουτσουνάρι	Δυτικά
Κεντρί	Δυτικά
Τρουλί	Νότια
Στόμιο	Νότια
Αράπη Σκάλα	Νότια
Τζερμνιάδες	Βόρια

Πίνακας 1. Προσανατολισμός Δημοτικών Διαμερισμάτων του Δήμου Ιεράπετρας



Εικόνα 1 Χάρτης της περιοχής μελέτης

1.2 Εδαφικές - κλιματολογικές συνθήκες της περιοχής

Η Κρήτη, σαν νησιωτική περιοχή (σε αντίθεση με τις ηπειρωτικές περιοχές όπου υπάρχουν μεγάλα ποτάμια), επωφελείται μόνο από τα νερά που φτάνουν σε αυτήν με τη μορφή κατακρημνισμάτων (βροχή, χαλάζι, χιόνι). Η γεωγραφική της όμως θέση (νοτιότερο άκρο της Ευρώπης) και το γεωφυσικό της περιβάλλον, δεν ευνοούν τη συγκέντρωση μεγάλου όγκου νερού. Εξάλλου, η γεωγραφική της τοποθέτηση στη διεύθυνση ανατολής-δύσης, καθώς και η ύπαρξη ψηλών οροσειρών καθορίζουν και το ύψος των νερών που δέχεται ετησίως. Έτσι, παρατηρείται μια σημαντική ανισοκατανομή του ετήσιου όγκου βροχόπτωσης τόσο γεωγραφικά (η μέση ετήσια βροχόπτωση παρουσιάζει αύξηση από τα ανατολικά προς τα δυτικά και από νότια προς βόρεια), όσο και φυσιογραφικά (πεδινές προς ορεινές περιοχές), εμφανίζοντας βροχοβαθμίδα (αύξηση της βροχόπτωσης με το υψόμετρο) από τις μεγαλύτερες της Ελλάδας: 61 mm/100 m. Η μέση μηνιαία βροχόπτωση είναι μέγιστη τον Δεκέμβριο ή τον Ιανουάριο και ελάχιστη τον Ιούλιο και τον Αύγουστο, μήνες οι οποίοι είναι σχεδόν άνομβροι σε ολόκληρη την πεδινή Κρήτη. Ο μέσος αριθμός ημερών βροχής στην Κρήτη ανέρχεται σε 90 περίπου (25% του έτους).

Στην περιοχή μελέτης (Γρα Λυγιά) Ιεράπετρας είναι χρήσιμο να επισημανθεί το γεγονός ότι οι συνθήκες είναι ιδιαίτερα ευνοϊκές για πρώιμη καλλιέργεια. Οι χαμηλές θερμοκρασίες είναι σπάνιες, διαρκούν ελάχιστο χρόνο και δεν πέφτουν κάτω από +4°C. Το χαλάζι και ο παγετός είναι αρκετά σπάνια για την περιοχή.

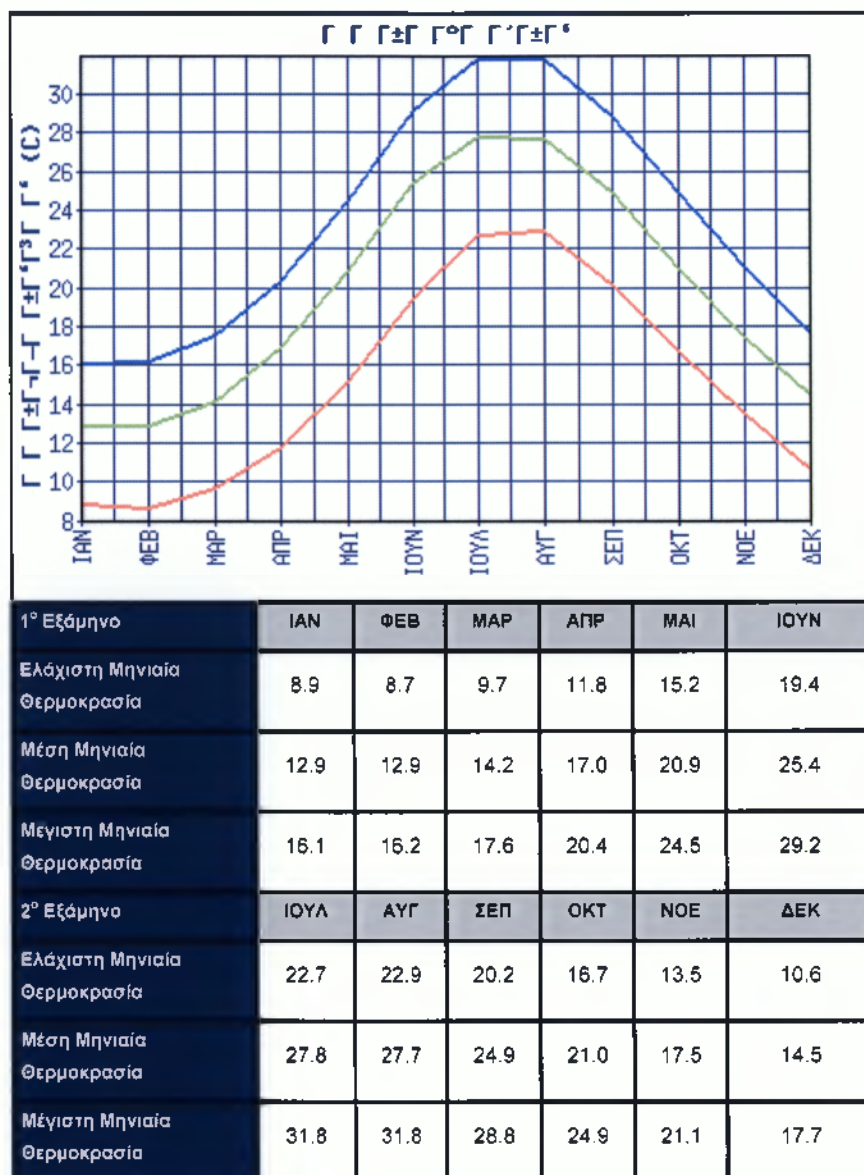
Όπως παρουσιάζεται κι από τα διαγράμματα (1-4), παρατηρείται ότι:

1. στο 1^ο διάγραμμα η ελάχιστη μηνιαία θερμοκρασία σημειώνεται τον Φεβρουάριο και είναι 8,7°C με την μέγιστη μηνιαία φτάνει στους 31,8 °C (Ιούλιο και Αύγουστο).
2. στο 2^ο διάγραμμα παρατηρείται ότι η μέση μηνιαία υγρασία δεν ξεπερνά το 74,3 % (χειμερινοί μήνες)
3. στο 3^ο διάγραμμα η μέγιστη μέση μηνιαία βροχόπτωση σημειώνεται τον Ιανουάριο με 138,8mm ακολουθώντας μια εποχιακή διακύμανση.
4. στο 4^ο διάγραμμα ο επικρατών άνεμος είναι ο Βόρειος με μέγιστη μέση μηνιαία ένταση τα 12.4kt.

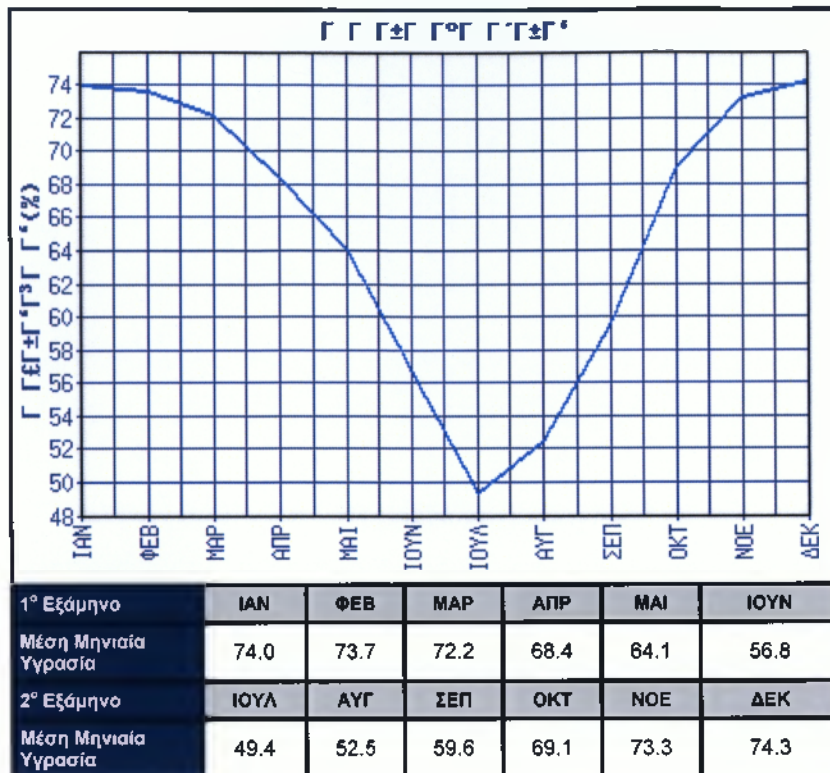
Το έδαφος της περιοχής είναι αμμώδες, μεγαλύτερη πρωιμότητα παρουσιάζουν οι θέσεις καλλιέργειας με αμμώδη κοκκινοχώματα, έκθεση μεσημβρινή (νότια) και σε μικρή κλίση, γιατί ζεσταίνονται γρηγορότερα και δεν συγκρατούν υγρασία από βροχές επί

μακρό χρονικό διάστημα. Όπου το έδαφος είναι πολύ συνεκτικό μεταπλάσσεται σε αμώδες με προσθήκη αρκετών φορτίων άμμου, που παραχώνεται κατά τα οργώματα.

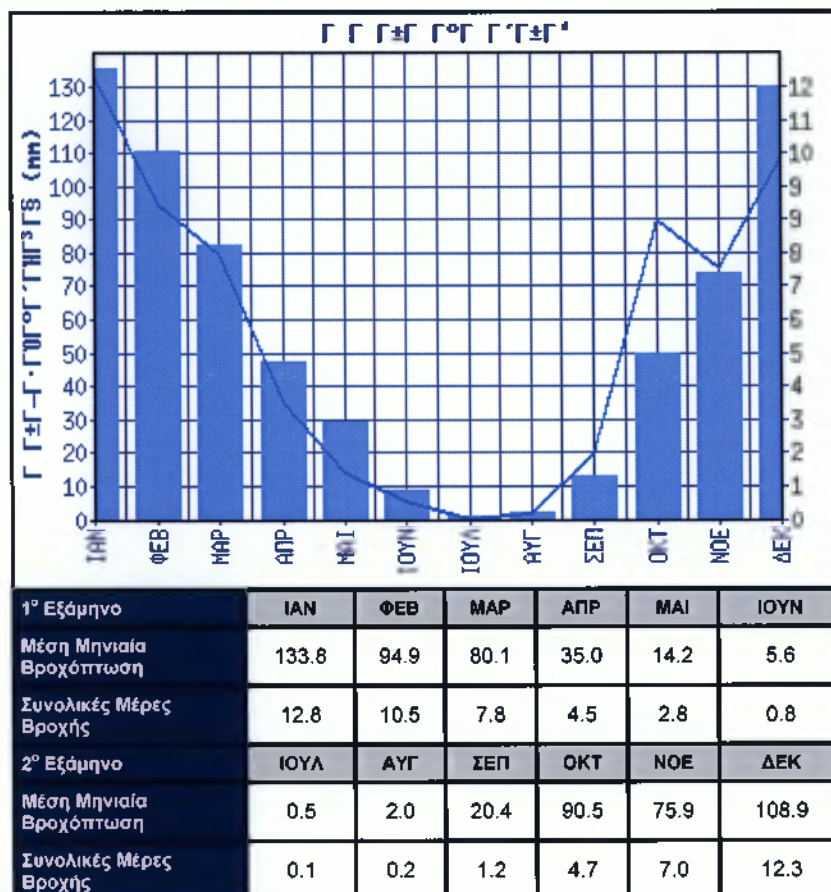
Η προετοιμασία του οργώματος γίνεται τον Ιούνιο – Ιούλιο, αρχές φθινοπώρου λιπαίνονται με άφθονη χωμένη κοπριά, που συμπληρώνεται με χημικά λιπάσματα.



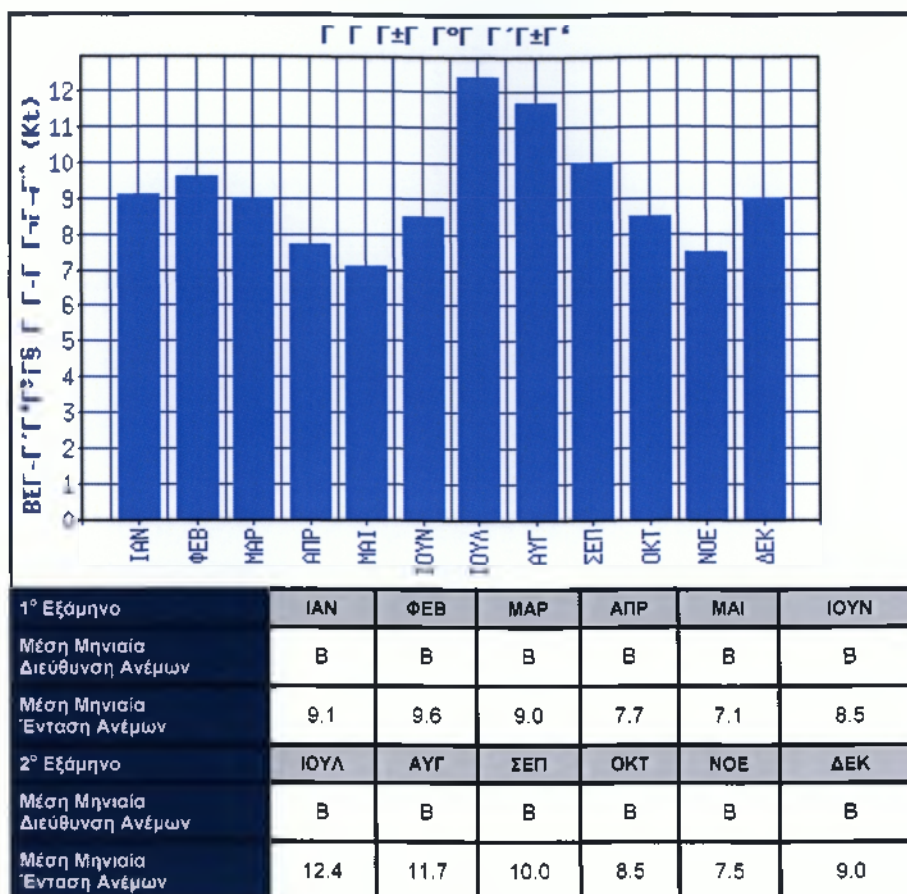
Γράφημα 3. Μηνιαίες θερμοκρασίες



Γράφημα 4 Μηνιαίες υγρασίες



Γράφημα 5 Μηνιαίες βροχοπτώσεις



Γράφημα 6 Μηνιαίες Διευθύνσεις και Εντάσεις Ανέμου

(Διαδίκτυο 1^ο)

1.3 Στοιχεία πληθυσμού

Ο Δήμος Ιεράπετρας αποτελείται από περίπου 23.707 κατοίκους. Από αυτούς οι 3.500 και παραπάνω κάτοικοι ανήκουν στους αγρότες. Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι στον Δήμο το ποσοστό αλλοδαπών είναι υπερδιπλάσιο του ποσοστού των ετεροδημοτών. Ο οικονομικά ενεργός πληθυσμός κατά μέσο όρο στην Κρήτη ανέρχεται στα 43,1%. Οι κυριότερες πηγές απασχόλησης στο Νομό είναι κατά σειρά η Γεωργία που προσφέρει συνολικά το 29,5% των διαθέσιμων θέσεων εργασίας, η Παροχή Υπηρεσιών Τουρισμού με 15,47% των θέσεων εργασίας, το Εμπόριο με 9,7% και οι Κατασκευές με 7,5%. Περίπου 15% του πληθυσμού εργάζεται στον ευρύτερο Δημόσιο τομέα ως εκπαιδευτικοί, υπάλληλοι, νοσηλευτικό προσωπικό κλπ. Ο κλάδος της μεταποίησης συμμετέχει στην παροχή θέσεων απασχόλησης μόλις κατά 3,7%. Στον παρακάτω πίνακα φαίνονται συνοπτικά οι τομείς απασχόλησης του πληθυσμού του Νομού Λασιθίου σε σχέση και με τους υπόλοιπους Νομούς της Κρήτης.

Κατανομή Απασχόλησης κατά Τομέα Οικονομικής Δραστηριότητας						
Περιοχή	Τομέας Οικονομικής Δραστηριότητας					
	Γεωργία	Τουρισμός	Εμπόριο	Κατασκευές	Δημόσιο	Μεταποίηση
Κρήτη	21,5%	11,7%	12,1%	8,5%	15,9%	5,7%
Χανιά	17,9%	9,2%	12,1%	9,6%	20%	5,6%
Ρέθυμνο	22,5%	16,1%	10%	10,1%	13,8%	5,6%
Ηράκλειο	21%	11,3%	13,3%	7,9%	15%	6,3%
Λασιθί	29,5%	13,4%	9,7%	7,5%	15%	3,7%

Πίνακας 2 Κατανομή Απασχόλησης κατά Τομέα Οικονομικής Δραστηριότητας

Η ανεργία στο Νομό ανέρχεται σε 10,6%, όσο και ο μέσος όρος της Κρήτης. Για τους άνδρες το ποσοστό ανεργίας είναι 9% ενώ για τις γυναίκες 12,9%. Από το Νομό Λασιθίου δεν απουσιάζει φυσικά το φαινόμενο της αυξημένης ανεργίας των νέων μέχρι 29 ετών που φθάνει στο 19% περίπου.

Η παραγωγή κηπευτικών στο Νομό Λασιθίου είναι ιδιαίτερα μεγάλη και συγκεντρώνεται σε πολύ μεγάλο βαθμό στην επαρχία Ιεράπετρας στην οποία απασχολούνται συνολικά 11.000 περίπου στρέμματα σε υπαίθριες αλλά κυρίως σε θερμοκηπιακές καλλιέργειες κηπευτικών προϊόντων. Η επαρχία Ιεράπετρας παράγει (στοιχεία του 2004) το 20% της συνολικής παραγωγής υπαίθριας τομάτας και το 92% περίπου της αντίστοιχης θερμοκηπιακής παραγωγής. Στην παραγωγή αγγουριών οι αναλογίες είναι 8% και 90% αντίστοιχα. (Διαδίκτυο 6)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο Οι καλλιέργειες της τομάτας και του αγγουριού

2.1. Γενικά για την τομάτα (*Solanum Lycopersicum*)

Η Τομάτα ανήκει στην οικογένεια των σολανωδών. Είναι φυτό ποώδες, μονοετές και το κατάλληλο κλίμα για την καλλιέργειά της είναι μέτριο ζεστό, χωρίς πτώση της θερμοκρασίας ούτε ένα βαθμό κάτω από το μηδέν, γιατί σ' αυτή την περίπτωση, αν το φυτό δεν προστατεύεται, παθαίνει ζημιές. Ενώ η υψηλή θερμοκρασία μαζί με υψηλή υγρασία της ατμόσφαιράς όπως παρατηρήθηκε ανωτέρω, διευκολύνουν την ανάπτυξη ασθενειών και μπορεί να προκαλέσουν σοβαρές ζημιές στην παραγωγή της.

2.2 Καλλιεργητικές εργασίες τομάτας θερμοκηπίου και υπαίθρου

Ορισμένες καλλιεργητικές πρακτικές είναι κοινές για τις θερμοκηπιακές και τις υπαίθριες καλλιέργειες τομάτας.

2.2.1. Προετοιμασία εδάφους

Η τομάτα προσαρμόζεται σε διάφορους τύπους εδάφους από το ελαφρύ ως και το βαρύ. Οι υψηλές αποδόσεις της καλλιέργειας επιτυγχάνονται σε μέσα εδάφη που τείνουν προς το αμμώδες που περιέχουν άργιλο, κοπρόχωμα και ασβέστιο. Πρέπει επίσης να είναι φρέσκο, εύφορο, καλά καλλιεργούμενο και να έχει ουδέτερη αντίδραση ($pH=7$).

Το έδαφος ετοιμάζεται το φθινόπωρο, με κατεργασία σε 35-40 εκατοστά βάθος, γίνεται μια δυνατή λίπανση με κοπριά και την άνοιξη πριν από τη σπορά ή τη μεταφύτευση, ισοπεδώνεται το έδαφος. Ο θρυμματισμός του εδάφους γίνεται με τη φρέζα, για να γίνει το έδαφος πολύ λεπτό και ελαφρύ, ώστε να επιτρέπει μεγάλη ανάπτυξη της ρίζας. (Κανάκης Ανδρέας, 2005)

2.2.2 Λίπανση

2.2.2.1 Ανάγκες του φυτού σε λιπαντικές μονάδες

Το μεγαλύτερο μέρος του φυτού (92-95%) αποτελείται από άνθρακα (C), οξυγόνο (O) και υδρογόνο (H). Το υπόλοιπο (5-8%) αποτελείται από άλλα 14 απαραίτητα ανόργανα στοιχεία και μερικά μη απαραίτητα για το φυτό. Από τα 14 απαραίτητα στοιχεία τα 6, δηλαδή άζωτο (N), φώσφορος (P), κάλιο (K), θείο (S), ασβέστιο (Ca) και μαγνήσιο (Mg), όπως και τα C, O₂ και H₂ χρειάζονται στο φυτό σε μεγάλες ποσότητες και καλούνται κύρια θρεπτικά στοιχεία ή μακροστοιχεία και τα υπόλοιπα 8 δηλαδή, σίδηρος (Fe), ψευδάργυρος (Zn), μαγγάνιο (Mn), χαλκός (Cu), βόριο (B), μολιβδαίνιο (Mo), κοβάλτιο

(Co) και χλώριο(Cl) απαντούν στο φυτό σε πολύ μικρές ποσότητες και καλούνται ιχνοστοιχεία. Στοιχεία τα οποία δεν είναι απαραίτητα στα φυτά αλλά βρίσκονται στους ιστούς είναι το νάτριο (Na), το σελήνιο (Se), το βανάδιο (V), το πυρίτιο (Si) και το καίσιο (Cs).

- **Αζωτο**: Συνιστά βασικό συστατικό αρκετών ενώσεων των ιστών των φυτών. Είναι το θεμελιώδες στοιχείο για την ανάπτυξη, την καρποφορία και την αναπαραγωγή του φυτού.
- **Φώσφορος**: Είναι το στοιχείο το οποίο αποτελεί το κέντρο των συστημάτων μεταφοράς ενέργειας από το ένα κύτταρο στο άλλο. Επίσης ενθαρρύνει τη ριζοβόληση στα φυτά και το φύτερωμα των σπόρων, στηρίζει την καλή ανάπτυξη της βλάστησης των φυτών και βελτιώνει την ποιότητα των καρπών.
- **Κάλιο**: Είναι απαραίτητο για τη σύνθεση των πρωτεϊνών, συμβάλλει αποφασιστικά στη διαδικασία των κυτταροδιαιρέσεων και επίσης είναι απαραίτητο για το σχηματισμό και τη μεταφορά των σακχάρων από τα φύλλα στους αποθησαυριστικούς ιστούς και τους καρπούς.
- **Ασβέστιο**: Είναι δομικό υλικό των κυττάρων και αποτελεί συστατικό των κυτταρικών τοιχωμάτων και του μεσοκυττάρου τοιχώματος. Συμβάλλει στη σύνθεση των πρωτεϊνών και στην αύξηση της συγκέντρωσης αυτών στα μιτοχόνδρια και σχετίζεται με τη δραστηριότητα ενζυμικών συστημάτων.
- **Μαγνήσιο**: Είναι ουσιαστικό της χλωροφύλλης και επηρεάζει τη φωτοσύνθεση και επίσης παίζει ρόλο στο σχηματισμό των αμινοξέων και των βιταμινών.
- **Θείο**: Είναι απαραίτητο στοιχείο στη σύνθεση των αμινοξέων και πρωτεϊνών και αποτελεί συστατικό του συνένζυμου A και μερικών βιταμινών.
- **Τα ιχνοστοιχεία**: Αποτελούν συστατικά των ενζύμων και συνενζύμων και ενεργοποιούν ενζυμικές και άλλες αντιδράσεις ως καταλύτες. (Κανάκης Ανδρέας, 2005)

2.2.2.2 Βασική και επιφανειακή λίπανση

Για την εφαρμογή των στερεών λιπασμάτων υπάρχουν δύο θεμελιώδεις μέθοδοι λίπανσης:

A) Η βασική λίπανση, κατά την οποία τα λιπάσματα ενσωματώνονται σε αρκετό βάθος μέσα στο έδαφος, πριν τη σπορά ή τη μεταφύτευση των κηπευτικών.

B) Η επιφανειακή λίπανση, κατά την οποία τα λιπάσματα σκορπίζονται επιφανειακά στο έδαφος μετά την εγκατάσταση των φυτών στο χωράφι. (Κανάκης Ανδρέας, 2005)

2.3 Απορρόφηση του κάθε στοιχείου ως προς την ποσότητα κατά τη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου

Ως προς την ποσότητα, η τομάτα αποτελεί πλούσια λίπανση με κοπριά και χημικά λιπάσματα, για να δώσει μεγάλες στρεμματικές αποδόσεις, γιατί αξιοποιεί πλήρως το άζωτο, το κάλιο και ιδιαίτερα το φώσφορο. Στη χώρα μας συνήθως λιπαίνουν με κόπρο εντελώς χωνεμένη, σε ποσότητα 2-4κιλά/στρ., και την ενισχύουν με λίπασμα 6-8-8 σε ποσότητα 40-80κιλά/στρ. ή με μόνο υπερφωσφορικό 30-50 κιλά/στρ. Η σκέτη κοπριά προτιμάται στα αμμώδη και ξηρά εδάφη που είναι φτωχά σε οργανική ουσία. Αν δεν υπάρχει αρκετή κοπριά, χρησιμοποιούν από αυτήν 1500-2000 κιλά/στρ. και συμπληρώνεται, με 60-100 κιλά 6-8-8 ή με απλά λιπάσματα: θειική αμμωνία 15-20 κιλά, υπερφωσφορικό 0-16-0 σε ποσότητα 40-60 κιλά, θειικό κάλιο 15-20 κιλά/στρ.

Όταν γίνεται λίπανση μόνο με χημικά λιπάσματα σε χουμώδη εδάφη με αρκετή οργανική ουσία ή από έλλειψη κοπριάς η σχέση των λιπαντικών στοιχείων είναι 1:3:1 στα ελαφρά εδάφη, ενώ στα σχετικά πιο γόνιμα εδάφη είναι 1:2:1.

Η ισορροπία του αζώτου, φωσφόρου, καλίου πρέπει να τηρείται με προσοχή, γιατί η έλλειψη ενός από αυτά μπορεί να προκαλέσει σοβαρή μείωση της παραγωγής, τόσο ποσοτική όσο και ποιοτική. Η αποκλειστική χρήση της κοπριάς δεν μπορεί να δώσει ικανοποιητικά αποτελέσματα, αλλά τόσο αυτή όσο και το φυτόχωμα πρέπει να συμπληρώνονται με ανόργανα χημικά λιπάσματα. Η μονομερής αζωτούχος λίπανση είτε από κοπριά είτε από χημικό λίπασμα (μόνο θειική ή νιτρική αμμωνία) ενεργεί επιζήμια τόσο στην ποσότητα όσο και την ποιότητα της παραγωγής. Τέλος και η έλλειψη καλίου επιδρά επιβλαβώς στην ποιότητα της τομάτας, γι' αυτό η καλιούχος λίπανση της θεωρείται επιβεβλημένη. (Κριαρή Αριστ.,1958)

2.4 Μεταφύτευση

Η μεταφύτευση των σπορόφυτων από τα κιβώτια σποράς σε διαφόρων ειδών ατομικά φυτοδοχεία γίνεται όταν τα φυτάρια βρίσκονται στο στάδιο της πλήρους έκπτυξης και οριζόντιας διάταξης των κοτυληδόνων και όταν το πρώτο πραγματικό φύλλο είναι μόλις ορατό με γυμνό μάτι. Μεταφύτευση σε πιο προχωρημένο βλαστικό στάδιο, όταν τα φυτά αποκτήσουν μεγαλύτερο μέγεθος, διευκολύνει τη διαλογή των καλύτερων φυτών και την απομάκρυνση ή καταστροφή εκείνων που παρουσιάζουν μειονεκτήματα, ενέχει όμως τον κίνδυνο της μεγαλύτερης απώλειας ριζών λόγω της διαπλοκής των με εκείνες των γειτονικών φυταρίων, και της ταχύτερης διάδοσης των ιώσεων εφόσον υπάρχουν ήδη μολυσμένα φυτάρια από το σπόρο. Σε τέτοια περίπτωση αφαιρούνται πρώτα τα μολυσμένα φυτάρια και μετά αρχίζει η μεταφύτευση των υγιών, αφού προηγουμένως ξεπλυθούν τα χέρια. Σε όλες τις περιπτώσεις πολύ αποτελεσματική προστασία στα νεαρά σπορόφυτα από τη διάδοση των ιώσεων επιτυγχάνεται αν αυτά ψεκαστούν, λίγο πριν τη μεταφύτευση.

Κατά τη μεταφορά τους από τα κιβώτια στα γλαστράκια τα σπορόφυτα πιάνονται από μια κοτυληδόνα ή το πρώτο πραγματικό φύλλο και όχι από τον εύθραυστο και ευαίσθητο βλαστό τους, ώστε να αποφεύγονται προσβολές από παράσιτα οι οποίες κατά κανόνα οδηγούν σε απώλεια σπορόφυτων. Όταν τα μεταφυτευόμενα φυτάρια τοποθετούνται στα φυτοδοχεία δεν πρέπει να αναδιπλώνεται η κεντρική (κύρια) ρίζα, επειδή αυτό έχει αρνητικές συνέπειες στη μετέπειτα ζωή του φυτού. (Κανάκης,2005)

2.5 Άρδευση τομάτας

Το πότισμα της τομάτας έχει ιδιαίτερη σημασία στις θερμές και στις ξηρές περιοχές, ενώ αντίθετα σε υγρές διενεργείται σε πολύ μικρότερη κλίμακα. Το κανονικό πότισμα συντελεί στην πρωιμότητα γιατί δεν προκαλείται καθυστέρηση των φυτών από έλλειψη υγρασίας του εδάφους, κατόπιν δε στην περίοδο της πλήρους παραγωγής στην αύξηση των στρεμματικών αποδόσεων. Το πότισμα των φυτών πρέπει να γίνεται κανονικά μέχρι την άνθηση κάθε τσαμπιού οπότε γίνεται αναγκαστικό σταμάτημα μέχρι να δέσει ο καρπός, γιατί η κατάχρηση του νερού στην περίοδο αυτή έχει ως αποτέλεσμα υπερβολική βλάστηση και ανθόρροια. Αφού δέσουν επαναλαμβάνεται το πότισμα καθώς αναπτύσσονται οι καρποί . Όταν πλησιάζουν στην ωρίμανση για συγκομιδή πάλι περιορίζεται το πότισμα για να μη γίνουν υδαρείς. Αμέσως μετά τη συγκομιδή του κάθε

χειριού επαναλαμβάνεται άφθονο πότισμα για τη νέα συγκομιδή και συνεχίζεται αυτός ο τρόπος έως τέλος της περιόδου παραγωγής.

Το πότισμα γίνεται κάθε 4-6 μέρες, ανάλογα με το έδαφος και τον καιρό: σε αμμώδες έδαφος συχνότερα καθώς και όταν ο καιρός είναι νοτιάς, σε αργιλώδες αργότερα καθώς και όταν είναι βοριάς. Σε πολύ αμμώδες χώμα των νοτίων θερμών περιοχών μπορεί να χρειαστεί πότισμα σε σύντομο χρονικό διάστημα (3-5 μέρες) ενώ στα αργυλώδη εδάφη γίνεται αραιότερα (12-15 μέρες) ή και καθόλου.

Το νερό πρέπει να φτάνει τις ρίζες των τοματοφύτων χωρίς να βραχεί καθόλου το φύλλωμα και τους καρπούς, αυτό ισχύει για τις υπαίθριες καλλιέργειες τομάτας. Στις θερμοκηπιακές καλλιέργειες συνήθως χρησιμοποιούνται φορητοί μεταλλικοί σωλήνες αρδεύσεως οι όποιοι διευκολύνουν το πότισμα σε έδαφος ανώμαλο και οικονομούν νερό από τις απώλειες εξατμίσεως και διαρροών.

Η ποσότητα νερού που δίνεται συνολικά ανά στρέμμα στο πότισμα της τομάτας ποικίλει ανάλογα με το έδαφος, το κλίμα της περιοχής, κτλ. Ο συνολικός αριθμός των ποτισμάτων ποικίλλει για τον ίδιο λόγο από 12-20 στις πρώιμες νότιες περιοχές, μέχρι 30-40 στις θερινές μέχρι αρχές χειμώνα καλλιέργειες. (Κριαρή Αριστ., 1958)

2.6 Κλάδεμα και κορυφολόγημα τομάτας

Κλάδεμα: Γίνεται βλαστολόγημα (συνήθως αφαιρούνται οι πλάγιοι όλοι οι πλάγιοι βλαστοί πριν ξεπεράσουν τα 5 εκ. – μονοστέλεχο σύστημα –ή κόβεται ο κεντρικός σε ύψος 30 εκ. και αφήνονται δύο πλάγιοι – διστέλεχο), κορυφολόγημα (1,5-2 μήνες πριν το τέλος της καλλιέργειας) και αφαίρεση των γερασμένων φύλλων κάτω από κάθε ταξιανθία όταν οι καρποί της αρχίζουν να ωριμάζουν, καθώς και των μολυσμένων φύλλων και καρπών. (Κώστας Κολοτούρος, 2000)

Κορυφολόγημα: Εφαρμόζεται σε ορισμένες περιπτώσεις στις υπό κάλυψη και υπαίθριες καλλιέργειες. Με το κορυφολόγημα αποκόπτεται το κορυφαίο τμήμα του φυτού μετά από 5-6 σταυρούς. Εφαρμόζεται στις υπό κάλυψη και ανοιχτού αγρού καλλιέργειες όταν θέλουμε να φέρουμε την παραγωγή μέσα σε καθορισμένα χρονικά πλαίσια. Το κορυφολόγημα πραγματοποιείται συχνά στις πρώιμες ποικιλίες και στις περισσότερες περιπτώσεις σε εκείνες που δεν είναι αυτοκλαδευόμενες.

Η τάση που επικρατεί είναι να μην κορυφολογείται το φυτό και να αφήνεται να παράγει όσο γίνεται μεγαλύτερο δυνατό διάστημα μιας και οι δαπάνες εγκατάστασης και καλλιέργειας είναι μεγάλες. Επομένως θα πρέπει να εκμεταλλευόμαστε στο μέγιστο

δυνατό διάστημα μιας και οι δαπάνες εγκατάστασης και καλλιέργειας είναι μεγάλες. Επομένως θα πρέπει να εκμεταλλευόμαστε στο μέγιστο δυνατό την παραγωγικότητα του φυτού. Εφαρμόζοντας άλλωστε το κορυφολόγημα δεν παρατηρούνται αξιοσημείωτες ποιοτικές βελτιώσεις και ασφαλώς καμιά αύξηση στην παραγωγή. (Κώστας Κολοτούρος, 2000)

2.7 Φυτοπροστασία τομάτας

Για την αντιμετώπιση των πολλών εχθρών και ασθενειών της καλλιέργειας η κυριότερη φροντίδα για απόκτηση υγιών φυταρίων είναι η χρήση εδάφους στην καλλιέργεια μη μολυσμένου από ασθένειες και απαλλαγμένου από τα σπουδαιότερα ζωικά παράσιτα και επίσης η εφαρμογή προληπτικών μέτρων, όσο και χημικών επεμβάσεων, όπου κρίνεται αναγκαίο, σε συνδυασμό και με τη βιολογική καταπολέμηση, που σε αρκετές περιπτώσεις έχει δώσει πολύ καλά αποτελέσματα.

2.7.1 Εχθροί- ασθένειες τομάτας και καταπολέμηση

1) Περνόςπορος: Σχηματίζει μεγάλες καστανόμαυρες κηλίδες στα φύλλα με συγκεντρικούς δακτυλίους. Στους βλαστούς κάνει κυκλικές έως επιμήκειες σκουρόχρωμες κηλίδες με ανοικτότερη απόχρωση στο κέντρο τους. Στους καρπούς αναπτύσσει μεγάλες σκουρόχρωμες δερματώδεις κηλίδες κοντά στο μίσχο, με συγκεντρικούς δακτυλίους και η εσωτερική επιφάνεια είναι σκούρα, ξηρή, κατεστραμμένη, που προχωράει σε κάποιο βάθος και αργότερα παρουσιάζει μαύρο βελουδένιο χνούδι από τις καρποφορίες του παράσιτου. Τα φύλλα συρρικνώνονται, ατροφούν ενώ και οι καρποί σαπίζουν και πέφτουν.

Καταπολέμηση: Κάψιμο των υπολειμμάτων προσβλημένης καλλιέργειας. Αμειψισπορά 2-3 χρόνων. Καταστροφή των ζιζανίων. Αποφυγή τοματοκαλλιέργειας κοντά σε πατάτες. Χρήση υγιών σκληραγωγημένων φυταρίων. Προληπτικοί ψεκασμοί με οξυχλωριούχο χαλκό ½ % ή με τα νεώτερα φάρμακα.



Εικόνα 2. Περνόςπορος τομάτας

2) Σεπτόρια :



Εικόνα 3. Σεπτόρια τομάτας

Προκαλεί πολυάριθμα μικρά στρογγυλά ή αποστρογγυλωμένα στίγματα/κηλίδες στα φύλλα, στους βλαστούς και ίσως και στους καρπούς, που έχουν χρώμα σταχτί και περιφερειακά είναι σκόρο μαύρο. Η ασθένεια αρχίζει στα κάτω φύλλα και προχωράει στα επάνω. Στην αρχή κιτρινίζουν, ζαρώνουν και έπειτα μαραίνονται και πέφτουν και έτσι το φυτό μπορεί να μείνει γυμνό από φύλλα, οι δε καρποί εκτεθειμένοι στον ήλιο δεν ωριμάζουν και αποκτούν νερούλη άνοστη γεύση.

Καταπολέμηση: Προληπτικά 2-3 ραντίσματα με οξυχλωριούχο χαλκό και βέβαια τα νεότερα φάρμακα και χρήση ποικίλων ανθεκτικών.

3) Κλαδοσπόριο:



Εικόνα 4. Κλαδοσπόριο τομάτας

Στα παλαιά φύλλα παρουσιάζονται κηλίδες κίτρινες από την επάνω πλευρά, με βελούδινο χνούδι χρώματος λαδί/καστανό στην κάτω πλευρά τους. Τα φύλλα αργότερα μουχλιάζουν και σαπίζουν και έτσι καταστρέφονται. Σε μεγάλη προσβολή η ασθένεια

προχωράει στους βλαστούς και στα άνθη. Οι καρποί σπανίως προσβάλλονται. Είναι περισσότερο επιβλαβής στα θερμοκήπια.

Καταπολέμηση: Τα άρρωστα φυτά απομακρύνονται και καταστρέφονται στην φωτιά. Απολύμανση των σπορείων. Χρήση ανθεκτικών ποικιλιών. Ψεκάσμοι 2-3 φορές, κάθε 7-8 μέρες μόλις αρχίσει ζεστός και υγρός καιρός, με οξυχλωριούχο χαλκό ½ % ή σκόνισμα με άνυδρο θειικό χαλκό. Καλύτερα ψεκάσμοι με βρέξιμο θείο ή άλλα θειούχα παρασκευάσματα. Και βέβαια με τα νεότερα φάρμακα.

4) Απότομη μάρανση-Σηψηριζία-Τήξη των σπορείων: Προκαλεί πολύ σοβαρές καταστροφές στα φυτάρια μέσα στα σπορεία και στα φυτώρια. Εκδηλώνεται με απότομη μάρανση των φυταρίων που προέρχεται από την καταστροφή του βλαστού στην ζώνη επαφής με το έδαφος ή από σάπισμα των ριζών στα μεγαλύτερα φυτά.

Καταπολέμηση: Είναι προληπτική και γίνεται απόλυμανση εδάφους των σπορείων. Επίσης γίνεται πότισμα των φυτών με διάλυση οξειδίου χαλκού και μείγμα θειικού χαλκού και ανθρακικού αμμωνίου (2:11)



Εικόνα 5 Απότομη μάρανση-Σηψηριζία-Τήξη των σπορείων

5) Βερτισίλιο: Προκαλεί επίσης σηψηριζία. Εκδηλώνεται με κιτρίνισμα, μάρανση και απώλεια του φυλλώματος, περιορισμένη συνήθως στη βάση του φυτού. Ο μύκητας εγκαθίσταται στις αγγειώδεις δεσμίδες του βλαστού που κάνουν μεσογονάτια διαστήματα και νανοποιούνται. Στα φύλλα σχηματίζει κίτρινες κηλίδες. Σε τομή του βλαστού κοντά στο λαιμό βλέπουμε κιτρινοκαστανό χρωματισμό μεταξύ φλοιού και εντεριώνης, στην ζώνη των αγγείων.

Καταπολέμηση: Απολύμανση του εδάφους. Απομάκρυνση και κάψιμο των προσβλημένων. Πότισμα με διάλυση φαρμάκων και χρήση ανθεκτικών ποικιλιών.

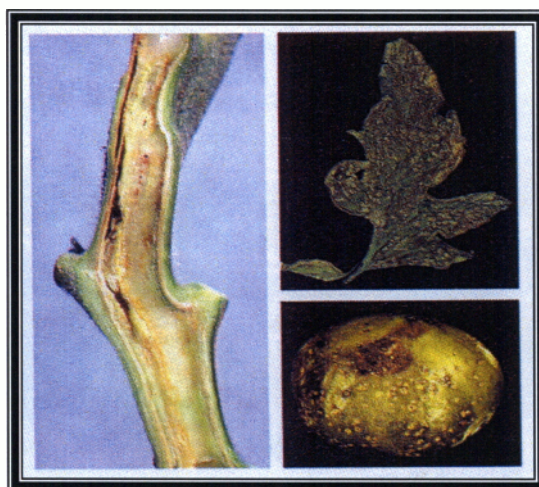
6) Ωίδιο: Σχηματίζει σταχτιές κηλίδες στα φύλλα.

Καταπολέμηση: με θειαφίσματα και καλύτερα με ψεκάσμο παρασκευάσματα βρέξιμου θείου και νεότερα φάρμακα.



Εικόνα 6. Ωίδιο τομάτας

7) Βακτηριακός καρκίνος:



Εικόνα 7 Βακτηριακός καρκίνος

Εκδηλώνεται με μάρανση και γύρισμα προς τα πάνω του φυλλώματος των φύλλων, συνήθως προσβάλλεται το ένα μέρος του φύλλου. Τα φύλλα σκουραίνουν προς το καστανό, μαραίνονται και ξηραίνονται, αλλά στην κορυφή του προσβάλλεται αρχικά η μια πλευρά του φυτού. Οι βλαστοί παρουσιάζουν ανοικτά καρκινώματα κιτρινωπά με σάπιους ιστούς. Καρποί με κηλίδες διαμέτρου 0,3-0,6 πόντοι. Μικρές κοιλότητες στα κεντρικά μέρη των καρπών.

Καταπολέμηση: Απολύμανση σπορείων. Απομάκρυνση και κάψιμο των προσβεβλημένων φυτών. Αμειψισπορά και χρήση ανθεκτικών ποικιλιών.

8) Νηματώδης των ριζών:



Εικόνα 8 Νηματώδης των ριζών

Προσβάλλει τις ρίζες και τις γεμίζει μικρά εξογκώματα. Το φυτό εξασθενεί, η ανάπτυξή του αργεί και είναι μικρή, το φύλλωμα του μαραίνεται με τον ήλιο, τα φύλλα είναι πιο βαθύχρωμα και έπειτα κιτρινοπράσινα. Τελικά τα κατώτερα φύλλα πέφτουν και ολόκληρο το φυτό μαραίνεται.

Καταπολέμηση: Χρήση υγιών φυτών. Καταστροφή ζιζανίων. Αμειψισπορά επί 2 χρόνια. Απολύμανση εδάφους.

9) Τετράνυχος (αραχνίτσα): Όλα τα φύλλα φαίνονται σκεπασμένα με λεπτά νήματα αράχνης. Το φυτό εξασθενεί δεν καρποφορεί και μαραίνεται.

Καταπολέμηση: Με επαναλαμβανόμενα θειαφίσματα ή με ψεκασμό βρόχιμου θείου και νεότερων φαρμάκων.



Εικόνα 9 Τετράνυχος (αραχνίτσα)

10) Αφίδες(Μελίγκρες) : Γεμίζουν τους τρυφερούς βλαστούς και τα φύλλα και εξασθενούν το φυτό απομυζώντας τους χυμούς του.

Καταπολέμηση: Ψεκασμοί με παραθείο και νεότερα φάρμακα. (Κριαρή Αριστ., 1958)

2.8 Συγκομιδή τομάτας -συλλογή (Μάζεμα)

Το μάζεμα γίνεται βαθμιαία στο βαθμό που οι καρποί ωριμάζουν. Η τομάτα ωριμάζει εντελώς όταν εκτός του ότι φθάνει στο μεγαλύτερο όγκο της γίνεται κόκκινη. Λαμβάνοντας υπόψη τη μεταφορά, οι καρποί πρέπει να συλλέγονται όταν δεν είναι ακόμα εντελώς κόκκινοι. Ενώ όταν πρόκειται να διατηρηθούν επί μακρό χρονικό διάστημα πρέπει να μαζεύονται όταν φθάσουν τον κανονικό τους όγκο, αλλά αφού είναι ακόμα πράσινοι.

Ένα φυτό παράγει 2,5-3 κιλά καρπούς, μερικές ποικιλίες παράγουν 4-5 κιλά. Ένα στρέμμα που ποτίζεται μπορεί να δώσει 5000-6000 κιλά τομάτες και ακόμα περισσότερα, η μέση παραγωγή κυμαίνεται γύρω στις 4000. Στις ξερές παραγωγές η παραγωγή είναι 2000-3000 κιλά το στρέμμα.(Ciro Ciufolini, 1972)

Η συγκομιδή των καρπών αρχίζει στην κοινή καλλιέργεια τον Ιούνιο και συνεχίζεται μέχρι τα πρώτα κρύα του χειμώνα, γίνεται δε σε διαδοχικά «χέρια», επειδή η ωρίμανση τους δεν είναι ταυτόχρονη, συνήθως 8-15 χέρια. Τις καλοκαιρινές τομάτες τις μαζεύουν μια ή δύο φορές την εβδομάδα και κάποτε συχνότερα όταν προορίζονται για σαλάτα. Το σημείο ωριμάνσεως κατά το οποίο θα συλλεγούν εξαρτάται από τον προορισμό τους, από την απόσταση του κενού καταναλώσεως. Όταν προέρχονται από την εγγύς περιοχή συλλέγονται μόλις πάρουν το ρόδινο χρώμα γιατί καταναλώνονται σε 2-3 μέρες μετά τη συγκομιδή τους. Αν πρόκειται να μεταφερθούν μακριά συγκομίζονται μόλις αρχίσουν να παίρνουν ρόδινο χρώμα από το ηλιαζόμενο μέρος, ενώ το αντίθετο είναι ακόμη πράσινο. Για παρασκευή κονσερβών και πελτέ συλλέγονται εντελώς ώριμες γιατί κατεργάζονται αμέσως ή σε σύντομο χρονικό διάστημα. Δεν πρέπει να συλλέγονται πολύ πράσινοι οι καρποί γιατί δεν θα αποκτήσουν ποτέ καλή ποιότητα. (Π.Λαϊνάς, Ι.Διασάκος, 1999)

❖ Εποχή: Η συγκομιδή στις υπαίθριες τομάτες αρχίζει το Μάιο και τελειώνει τον Οκτώβριο, ανάλογα με την εποχή, το υβρίδιο/ποικιλία κ.τ.λ., στο θερμοκήπιο, όμως, εξαρτάται από το πρόγραμμα φύτευσης που ακολουθείται, (διάρκεια από την καρπόδεση ως την ωρίμανση 45-60 ημέρες, ανάλογα με το υβρίδιο , την εποχή, τις εδαφοκλιματικές και καλλιεργητικές συνθήκες κ.α)

❖ Στάδιο: Το στάδιο συγκομιδής επηρεάζει αποφασιστικά την ποιότητα και καθορίζεται από το χρόνο και τον τρόπο μεταφοράς του προϊόντος στην αγορά, την εποχή (την άνοιξη οι καρποί συγκομίζονται ρόδινοι ή κόκκινοι, το καλοκαίρι όμως νωρίτερα όταν αλλάζει το χρώμα από πράσινο σε ρόδινο ή κίτρινο και πάντως όχι κόκκινοι) και τα χαρακτηριστικά του καλλιεργούμενου υβριδίου/ποικιλίας.

❖ Αποδόσεις: Στην υπαίθρια και βιομηχανική τομάτα 3-10 τον./στρ. (εξαρτάται από το υβρίδιο/ποικιλία, την ακολουθούμενη καλλιεργητική τεχνική, τις εδαφοκλιματικές συνθήκες κ.α)

❖ Διατήρηση: Οι ώριμοι καρποί αποθηκεύονται σε θερμοκρασία 10-13°C και σχετική υγρασία 85-90%, ενώ οι πιο άγουροι σε θερμοκρασία 15-17 °C, για να ωριμάσουν. Ο χρόνος αποθήκευσης είναι γύρω στις 4-7 ημέρες, ανάλογα και με το υβρίδιο/ποικιλία. Τεχνητή ωρίμανση πράσινων καρπών μπορεί να γίνει με προσθήκη αιθυλενίου στο χώρο αποθήκευσης και σε θερμοκρασία 20 °C. (Κώστας Κολοτούρος, 2000)

2.9 Καλλιεργητικές εργασίες τομάτας θερμοκηπίου

Η καλλιέργεια ξεκινάει με καθαρισμό των υπολειμμάτων της προηγούμενης καλλιέργειας και απολύμανση του θερμοκηπίου, με στόχο την ελαχιστοποίηση των προσβολών από έντομα και ασθένειες.

Στην συνέχεια, εγκαθίστανται τα φυτά της τομάτας, τα οποία παράγονται σε επιλεγμένα φυτώρια της Ελλάδος και του εξωτερικού, χρησιμοποιώντας πολλαπλασιαστικό υλικό γνωστών οίκων, που πληροί τις προδιαγραφές ποιότητας του έχουν επιλεχθεί.

Τα φυτά λιπαίνονται κατά κανόνα με υδατοδιαλυτά λιπάσματα, μέσω συστήματος υδρολίπανσης με έλεγχο της ποσότητας, διάλυσης, αγωγιμότητας και pH των διαλυμάτων.

Η γονιμοποίηση των ανθεών της τομάτας πραγματοποιείται με τη χρήση βομβίνων (*Bombus terrestris*), με στόχο την διασφάλιση :

- άριστης καρπόδεσης
- ομοιομορφίας ωρίμανσης και μεγέθους καρπών
- αποφυγής ασθενειών όπως ο βοτρυτής
- άριστης ποιότητας και γεύσης καρπών



Εικόνα 10 Γονιμοποίηση ανθέων τομάτας

Όλες οι καλλιεργητικές εργασίες (τύλιγμα, αραίωμα των καρπών, χαμήλωμα των φυτών, αποφύλλωση, συγκομιδή κλπ) πραγματοποιούνται με επιμέλεια και προσοχή από ειδικευμένο προσωπικό, χρησιμοποιώντας ειδικό εξοπλισμό.



Εικόνα 11 Καλλιεργητικές εργασίες και συγκομιδή σε ειδικά καρότσια

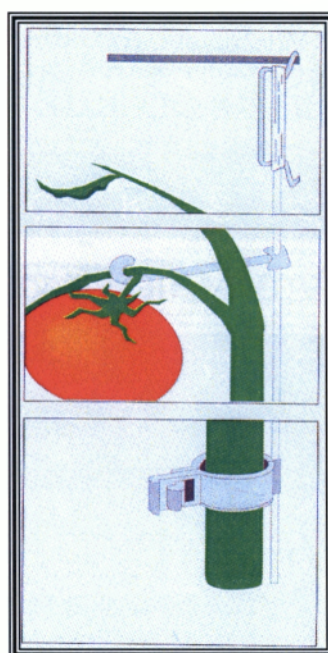
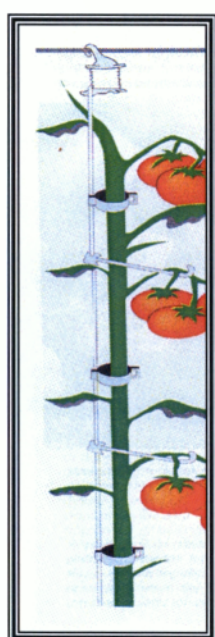
Χαρακτηριστικό παράδειγμα συγκομιδής, είναι αυτό που πραγματοποιείται με ειδικά καρότσια τα οποία κυλούν σε ράγες, σε όλη την έκταση του θερμοκηπίου, διευκολύνοντας την όλη διαδικασία, και επιτρέποντας στον εργαζόμενο να συγκομίζει με μεγαλύτερη άνεση και οπτική επαφή με το τσαμπί. Στην συνέχεια τα καρότσια δένονται μεταξύ τους δημιουργώντας έναν "σιδηρόδρομο" και με το power bee (ηλεκτροκίνητο όχημα μεταφοράς καροτσιών) οδηγούνται στο συσκευαστήριο. (Διαδίκτυο2)

2.10 Υποστύλωση και υποστήριξη των φυτών

Μερικές θερμοκηπιακές καλλιέργειες όπως η τομάτα, το αγγούρι, η μελιτζάνα, η πιπεριά, κτλ. για να μπορέσουν να αναπτυχθούν σωστά, να αποδώσουν το μέγιστο αλλά και να εκμεταλλευτούν όσο το δυνατόν καλύτερα το χώρο του θερμοκηπίου, πρέπει να υποστυλωθούν.



Εικόνα 12 Υποστήριξη τομάτας θερμοκηπίου

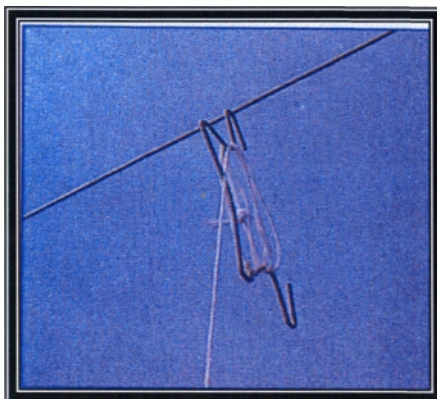


Εικόνα 13 Υποστήριξη τομάτας tomato clip

Ο πιο συνηθισμένος τρόπος υποστήριξης ήταν η υποστήριξη με πλαστικό ή σκωινένιο σπάγκο. Η διαδικασία αυτή εκτός ότι ήταν χρονοβόρα διότι ο παραγωγός έπρεπε να λύνει και να δένει τον σπάγκο κάθε φορά που αναπτυσσόταν το φυτό, προκαλούσε πολλές φορές τραυματισμούς έως και σπάσιμο των βλαστών του φυτού, εκτός αυτού δεν υπήρχε τρόπος να συγκρατήσει κανείς τους πλάγιους βλαστούς ούτως ώστε να μην λυγίσουν ή σπάσουν από το βάρος των καρπών.

Τελευταία χρησιμοποιείται το σύστημα tomato clip Είναι ένα σύστημα το οποίο συνδυάζει τρία ξεχωριστά στοιχεία: τον γάντζο, το άγκιστρο συγκράτησης των καρπών

και τον κρίκο. Καθένα από αυτά ξεχωριστά, συνεισφέρει στην αύξηση της παραγωγικότητας και του επιχειρηματικού κέρδους, μειώνει τον αριθμό των επεμβάσεων, βελτιώνει την απόδοση των σποροφύτων και τα προστατεύει από τις ασθένειες. Τα tomato clips λόγω του χαμηλού τους κόστους αλλά και για λόγους υγιεινής συνήθως χρησιμοποιούνται μία φορά, σε περίπτωση όμως που κάποιος διαθέτει χρήματα για εργατικά μπορεί να τα αφαιρέσει από τα φυτά όταν τελειώσει η καλλιέργεια, να τα απολυμάνει και να τα τοποθετήσει στην καινούρια καλλιέργεια.



Εικόνα 14 Υποστήριξη τομάτας με γάντζο

Ο γάντζος αυτός κρεμιέται στο σύρμα που βρίσκεται δεμένο στην οροφή του θερμοκηπίου. Γύρω από αυτόν τυλίγεται ο σπάγκος που συγκρατεί τα υπόλοιπα εξαρτήματα και συνάμα όλο το φυτό. Κάθε φορά που το φυτό αναπτύσσεται θα πρέπει να ξετυλίγεται τόσο από τον γάντζο όσο είναι απαραίτητο για να παραμένει το φυτό πάντα τεντωμένο.

Το εξάρτημα αυτό αποτρέπει το λύγισμα ή το σπάσιμο των πλάγιων βλαστών λόγω μεγάλου βάρους ή μεγάλης ποσότητας καρπών. Βοηθά στην αύξηση του μεγέθους των καρπών και επομένως στη βελτίωση της παραγωγής.

Ο κρίκος τοποθετείται με μια μόνο κίνηση και εμποδίζει τον κεντρικό βλαστό να τυλιχτεί γύρω από τον σπάγκο. Τα σπορόφυτα δεν σπάνε και ο κεντρικός βλαστός μένει πάντα ευθυτενής. Τα φύλλα παραμένουν στη φυσική τους θέση χωρίς να αλλάζει ο προσανατολισμός τους. (Π.Λαϊνάς, Ι.Διασάκος, 1999)

2.11 Καλλιερητικές εργασιές τομάτας υπαίθρου



Εικόνα 15 Καλλιέργεια τομάτας υπαίθρου

Οι βασικές φροντίδες είναι η άρδευση, η επιφανειακή λίπανση σε δόσεις, η καταπολέμηση των ζιζανίων που αναπτύχθηκαν μεταξύ των γραμμών και οι ψεκασμοί για την καταπολέμηση εχθρών και ασθενειών.

Για την επιφανειακή λίπανση χρειάζονται περίπου 30 με 35 μονάδες αζωτούχου λιπάσματος που δίδεται σε δύο ή τρεις δόσεις και με τη μορφή νιτρικής αμμωνίας, ή νιτρικής ασβεστούχου αμμωνίας ή νιτρικού μαγνησίου, ανάλογα την οξύτητα και τις ανάγκες του εδάφους.

Τα ζιζάνια μεταξύ των γραμμών καταστρέφονται με φρέζα μικρού πλάτους. Την καλλιέργεια της ντομάτας απειλούν πολλοί εχθροί και ασθένειες. Οι κυριότεροι είναι ο περονόσπορος και οι κάμπιες που προσβάλλουν τους καρπούς, ιδιαίτερα το πράσινο σκουλήκι. Ανάλογα τις προσβολές, από τον περονόσπορο και το σκουλήκι και ενδεχομένως από αφίδες, βοτρυτή, αλευρώδεις, κλπ γίνονται περίπου 6 με 7 ψεκασμοί, κυρίως προληπτικοί με χαλκούχα, είτε θεραπευτικοί με διάφορα εντομοκτόνα και μυκητοκτόνα σκευάσματα. (Διαδίκτυο3)

2.12 Ποικιλίες τομάτας – χρησιμοποιούμενα υβρίδια

Μετά από χρόνια χρησιμοποίηση των ποικιλιών τομάτας στο Δήμο Ιεράπετρας οι παραγωγοί κατέληξαν στις παρακάτω χρησιμοποιούμενες ποικιλίες:

- | | |
|-------------|---------------|
| 1. Ελπίδα | 4. Μπελαντόνα |
| 2. Δέσποινα | 5. Φόρμουλα |
| 3. Δάφνη | 6. Ματίας |

Όλες αυτές οι ποικιλίες τομάτας διαθέτουν υψηλή ανθεκτικότητα αλλά η ποικιλία Δάφνη διαθέτει μια μεγαλύτερη αντοχή στην Ίωση της τομάτας.

2.13 Γενικά για το αγγούρι (*Cucumis Sativus*)

Το αγγούρι (*Cucumis sativus*) ανήκει στα κολοκυνθοειδή, είναι φυτό φυλλώδες, μονοετές και φυτεύεται συνήθως απευθείας στο έδαφος.

2.14 Προετοιμασία εδάφους

Τα περισσότερα κολοκυνθοειδή, τα αγγούρια δεν ευνοούνται από τη μεταφύτευση, και το κόστος της διαδικασίας αυτής δύσκολα καλύπτεται. Μόνο σε μικρά χωράφια είναι δυνατό να μεταφυτευτούν φυντάνια, επειδή είναι πιθανό να βλαφτούν είτε εξαιτίας του Τα εδάφη που προτιμώνται για την παραγωγή αγγουριών είναι αμμώδη γιατί θερμαίνονται γρηγορότερα την άνοιξη. Το έδαφος πρέπει να είναι καλά αποξηραμένο και πλούσιο σε οργανικές ύλες, ενώ το pH πρέπει να κυμαίνεται μεταξύ 6.0 και 6.5. Σε χώμα βαρύ και ανεπαρκώς αρδευόμενο, το ριζικό σύστημα υποφέρει από ανεπάρκεια οξυγόνου. Τουλάχιστον τα πολυετή ζιζάνια πρέπει να απομακρυνθούν από το έδαφος. Τα φυντάνια της αγγουριάς είναι πολύ ευάλωτα στα υπολείμματα ζιζανιοκτόνων. Αυτός είναι και ο λόγος για τον οποίο ο αγρός όπου θα καλλιεργηθούν πρέπει να επιλέγεται με μεγάλη προσοχή. Το φθινόπωρο πρέπει να γίνεται πολύ καλή λίπανση. Ιδανική εποχή για τη σπορά είναι οι αρχές του Μάη, έτσι ώστε να ολοκληρωθεί η βλάστηση πριν τα τελευταία κρύα της άνοιξης.

Για να διασφαλίσουμε ικανοποιητικά ανθεκτική καλλιέργεια, η θερμοκρασία του εδάφους πρέπει να φθάνει τουλάχιστον τους 16 °C. Όσο υψηλότερη είναι η θερμοκρασία του εδάφους, τόσο γρηγορότερα εμφανίζονται τα φυντάνια, και τόσο λιγότερο τρωτά είναι στις κάμπιες και τις παθήσεις. Το ποσοστό γονιμοποίησης αυξάνει κι αυτό με την άνοδο της θερμοκρασίας. Στους 16°C, τα φυντάνια χρειάζονται 9 ως 16 μέρες για να βλαστήσουν, ενώ στους 21 °C, απαιτούνται μόνο 5 ως 6 μέρες. Όπως τα χειρισμού τους, είτε λόγω του ανέμου μετά το φύτεμα. Σ' αυτή την περίπτωση, τα καταλληλότερα φυτά είναι τα ηλικίας 2-3 εβδομάδων και θα πρέπει να φυτευτούν στα μέσα του Μάη. Τα αναδυόμενα ή μεταφυτευμένα φυτά είναι πολύ ευάλωτα στο κρύο έδαφος και τη διάβρωση που επιφέρει ο αέρας ή το κρύο. Αν προβλέπεται κρύο, μπορεί να χρησιμοποιηθεί λευκό ύφασμα για κάλυψη των μικρών καλλιεργειών. (Διαδίκτυο 4)

2.15 Λίπανση αγγουριού

2.15.1 Ανάγκες του φυτού σε λιπαντικές μονάδες

Οι αναρριχώμενες αγγουριές μπορούν να τοποθετηθούν σε δικτυωτά πλέγματα για την εξοικονόμηση. Το πότισμα και η σωστή λίπανση είναι καταλυτικοί παράγοντες για την ικανοποιητική παραγωγή και ποιότητα. Σημαντικά για το επιτυχημένο σχήμα του καρπού είναι το κάλιο και ο φώσφορος, ενώ το άζωτο δίνει το σωστό χρώμα στον καρπό. Η έλλειψη καλίου εμποδίζει τη σωστή ανάπτυξη του κοτσανιού όπου στηρίζεται ο καρπός. Η έλλειψη φωσφόρου δίνει στον καρπό χρώμα θαμπό πράσινο προς το μπρούτζινο. Η έλλειψη αζώτου τέλος, έχει ως αποτέλεσμα το ανοιχτοπράσινο χρώμα στα φύλλα και τους καρπούς. Υπάρχουν αποδείξεις ότι η υπερβολή στο άζωτο πριν από την άνθιση μπορεί να καθυστερήσει την άνθιση ενώ χαμηλή ποσότητα αζώτου στη διάρκεια της καρποφορίας μπορεί να ελαττώσει τον αριθμό των καρπών. Η καρποφορία και η ποιότητα του καρπού εξαρτώνται πολύ και από την ποσότητα του διαθέσιμου νερού. Κατά μέσο όρο οι αγγουριές χρειάζονται 30-40 χιλ. νερού κάθε βδομάδα, και περισσότερο όταν ο καιρός είναι ζεστός και ξηρός. Κάτω από συνθήκες πίεσης, οι καρποί που πλησιάζουν την εποχή της συγκομιδής, σχηματίζουν πικρά σακίδια στο φλοιό, κοντά στην επαφή με το κοτσάνι. Κάποιοι τύποι αγγουριών δεν πικρίζουν ποτέ. Δυστυχώς, αυτές οι ποικιλίες είναι και λιγότερο ανθεκτικές στο αραχνίδιο.

Χώρου αλλά και την βελτίωση της ποσότητας και ποιότητας η όποια παράγεται, όμως το υψηλό κόστος των πλεγμάτων καθιστά αντισυμβαλλόμενη την εμπορική παραγωγή μ' αυτή τη μέθοδο. Οι αγγουριές πρέπει να αναρριχώνται σε πλέγματα, γιατί αν μείνουν στο έδαφος οι καρποί λυγίζουν. Οι πρώτοι καρποί συλλέγονται κατά κανόνα στο τέλος Ιουνίου ή αρχές Ιουλίου και η συλλογή τους συνεχίζεται μέχρι το τέλος Αυγούστου ή αρχές Σεπτεμβρίου, συνήθως όμως διακόπτεται νωρίτερα λόγω της χνουδωτής μούχλας. Η εμφάνιση νέων καρπών παρεμποδίζεται από τους παλιότερους, γι' αυτό η συχνή συλλογή τους οδηγεί σε μεγαλύτερη παραγωγικότητα. Από τους πλήρως ώριμους καρπούς, παίρνουμε το σπόρο. Αυτή η ωρίμανση μπορεί να χρειαστεί περίπου τρεις επιπλέον εβδομάδες μετά τη συλλογή των προς κατανάλωση καρπών. (Διαδίκτυο 4)

2.16 Άρδευση αγγουριού

Για την άρδευση της αγγουριάς, όπως και πολλών φυτειών, συστήνεται η χρησιμοποίηση του Βελτιωμένου Συστήματος με σταγόνες, μέσω του οποίου μπορούν να εφαρμόζονται και οι λιπάνσεις, τόσο για εξοικονόμηση εργατικών και καλύτερου

ελέγχου των λιπάνσεων, όσο και για εξασφάλιση εργατικών και καλύτερου ελέγχου των λιπάνσεων, όσο και εξασφάλιση ψηλότερων αποδόσεων.

Οι συνολικές ανάγκες της αγγουριάς σε νερό εξαρτώνται τόσο από την εποχή φύτευσης όσο και από το χρόνο διάρκειας της φυτείας.

Ενδεικτικά, οι συνολικές ανάγκες σε νερό για θερμοκηπιακή καλλιέργεια της αγγουριάς που φυτεύεται τον Οκτώβριο, υπολογίζονται στα 400 κυβικά μέτρα νερό. Όσον αφορά τις φυτείες αγγουριάς εκτός θερμοκηπίου, που έχουν φυτευτεί τον Απρίλιο, οι συνολικές ανάγκες σε νερό ανέρχονται στα 460 κυβικά μέτρα.

Ενδεικτικά, κατά το αρχικό στάδιο της φυτείας (μέχρι την έναρξη της καρποφορίας) οι ανάγκες των φυτών σε νερό υπολογίζονται σε 0,60-1,50 λίτρα ανά φυτό, ανά μέρα, ενώ στο της καρποφορίας σε 1,20-4,50 λίτρα ανά φυτό, ανά μέρα.

Η συχνότητα των αρδεύσεων εξαρτάται από τις καιρικές συνθήκες, το στάδιο ανάπτυξης του φυτού και τον τύπο του εδάφους. Για τον καταρτισμό ενός προγράμματος άρδευσης πρέπει να γίνεται χρήση των тенσιομέτρων. Αυτά τοποθετούνται κατά ζεύγη σε βάθος 20 εκ. και 50 εκ., αντίστοιχα. Η τάση της υγρασίας στο έδαφος πρέπει να επαναλαμβάνεται όταν το αβαθές тенσιόμετρο έχει μια ένδειξη μεταξύ 15-25 σέντιμπαρς (centibars), ανάλογα με τη σύσταση του εδάφους.

2.17 Υποσύλωση και κλάδεμα αγγουριάς

Τα φυτά αγγουριάς στα θερμοκήπια στηρίζονται σε κατακόρυφα σύρματα με περιέλιξη και δέσιμο του βλαστού σε ορισμένα σημεία κατά μήκος του σύρματος, τα οποία δένονται στην πάνω άκρη τους σε οριζόντια σύρματα που απέχουν από το έδαφος 180-210 εκ. Τα φυτά που φυτεύονται για υπαίθρια καλλιέργεια αφήνονται να αναπτυχθούν ελεύθερα στο έδαφος.

Το κλάδεμα που συστήνεται για την αγγουριά είναι απλό και έχει ως στόχο τη διατήρηση σχετικά περιορισμένης φυλλικής επιφάνειας αλλά με άριστη κατανομή των φύλλων στο χώρο για την εξασφάλιση επαρκούς φωτισμού και την άριστη αναλογία φύλλων προς φύλλα. Μετά τη μεταφύτευση και όταν το φυτό ξεπεράσει τα 120 εκ. αφήνονται φύλλο παρά φύλλο πλάγιοι βλαστοί, οι οποίοι κορυφολογούνται μετά το σχηματισμό 3 καρπών. Επιπρόσθετα, με την πάροδο του χρόνου αφαιρούνται τα 2-3 φύλλα που βρίσκονται στο κάτω μέρος του φυτού για τον καλύτερο αερισμό του θερμοκηπίου.

2.18 Εχθροί- ασθένειες αγγουριού και καταπολέμηση

1) Αφίδες: Οι αφίδες απομυζούν τους χυμούς τόσο των βλαστών και των φύλλων, όσο και των καρπών, ενώ, ταυτόχρονα, μεταδίδουν ιούς.

Καταπολέμηση: Γίνεται με εντομοκτόνα και ειδικά αφιδοκτόνα

2) Αλευρώδης: Είναι ένα μικρό άσπρο δίπτερο έντομο. Προσβάλλει κυρίως τα φύλλα της αγγουριάς απομυζώντας χυμούς, ενώ, ταυτόχρονα, μπορεί να μεταδίδει σοβαρές ασθένειες ιώσεις. Ο αλευρώδης παρουσιάζεται σε πυκνούς πληθυσμούς το καλοκαίρι, συνήθως από το Μάιο μέχρι τον Οκτώβριο.

Καταπολέμηση: Είναι δύσκολη με τα γνωστά προστατευτικά προϊόντα γιατί πολλαπλασιάζεται πολύ γρήγορα σε ψηλές θερμοκρασίες.

3) Περονόσπορος:



Εικόνα 16 Περονόσπορος τομάτας

Προκαλεί σοβαρές ζημιές στην αγγουριά. Στα φύλλα προκαλεί χλωρώσεις σε εκτεταμένες γωνιώδεις περιοχές μεταξύ των νεύρων. Στην κάτω επιφάνεια των φύλλων εμφανίζεται η λευκή εξάνθηση του μύκητα με τις καρποφορίες του.

Καταπολέμηση: Η ασθένεια αντιμετωπίζεται με προληπτικούς ψεκασμούς όταν επικρατούν ευνοϊκές συνθήκες με μυκητοκτόνα επαφής.

4) Αλτερναρίωση: Στην πάνω επιφάνεια των χαμηλότερων φύλλων σχηματίζονται μεμονωμένες καστανές κηλίδες με ομόκεντρους δακτυλίους. Η ασθένεια ευνοείται όταν επικρατεί ψηλή σχετική υγρασία και ατμοσφαιρική θερμοκρασία.

Καταπολέμηση: Η ασθένεια αντιμετωπίζεται με μυκητοκτόνα, όπως αυτά που χρησιμοποιούνται στον περονόσπορο.

5) Βοτρύτης: Η ασθένεια αυτή είναι πολύ διαδεδομένη και αποτελεί σοβαρό πρόβλημα για την αγγουριά, όταν επικρατούν συνθήκες με υψηλή ατμοσφαιρική υγρασία ή μετά από βροχόπτωση. Προκαλεί χαρακτηριστική φαιά εξάνθηση τόσο στα στελέχη και φύλλα, όσο και τον καρπό.

Καταπολέμηση: Για την αντιμετώπιση της ασθένειας μπορούν να χρησιμοποιηθούν μυκητοκτόνα- βοτρυοκτόνα.

6) Σκληρωτίνιαση: Η ασθένεια προσβάλλει τόσο τα στελέχη όσο και τον καρπό της αγγουριάς. Προκαλεί υδαρείς κηλίδες στους καρπούς, στα φύλλα και στο στέλεχος. Παρατηρείται πλούσιο βαμβακώδες μυκήλιο και μεγάλα μαύρα σκληρώτια στους προσβεβλημένους ιστούς.

Καταπολέμηση: Η ασθένεια αντιμετωπίζεται με την εφαρμογή επαναλαμβανόμενων ψεκασμών με μυκητοκτόνα.

7) Ωίδιο: Προκαλεί ανοιχτόχρωμες κιτρινωπές κηλίδες στα φύλλα που στη συνέχεια εξελίσσονται σε νεκρώτικες. Το μυκήλιο αναπτύσσεται στην κάτω επιφάνεια των φύλλων και έχει αρχικά υαλώδες, χρώμα που στη συνέχεια γίνεται λευκό ή καστανό, ανάλογα με το είδος του υπεύθυνου μύκητα. Σε σοβαρή προσβολή μπορεί να καταστραφεί ολόκληρο το φυτό. Για την εκδήλωση της ασθένειας αυτής δεν απαιτείται υψηλή σχετική υγρασία και ως εκ τούτου παρατηρείται και όταν επικρατούν σχετικά ξηροθερμικές συνθήκες.

Καταπολέμηση: Η ασθένεια αντιμετωπίζεται με την εφαρμογή κατάλληλων μυκητοκτόνων.

8) Φουζάρια και Βερπιτσιλία: Οι αδρομυκώσεις Βερπιτσιλίου και Φουζαρίου είναι από τις πιο επιζήμιες ασθένειες. Την ανάπτυξη και απόδοση του φυτού με αποτέλεσμα τη σημαντική μείωση και υποβάθμιση της παραγωγής. Τα φύλλα παρουσιάζουν χλωρώσεις, μαράνσεις και νεκρώσεις, ιδιαίτερα όταν επικρατούν ξηροθερμικές συνθήκες. Ενδεικτικό σύμπτωμα των αδρομυκώσεων είναι ο καστανός μεταχρωματισμός που παρουσιάζει το αγγειακό σύστημα του στελέχους που αρχίζει από τη βάση και προχωρεί προς τα πάνω.

Καταπολέμηση: Για την αντιμετώπιση της ασθένειας συστήνεται η εφαρμογή της ηλιοαπολύμανσης καθώς και η απολύμανση του εδάφους με υπνοκαπνιστικά. Επιπρόσθετη κάλυψη μπορεί να επιτευχθεί με τη χρήση διασυστηματικών μυκητοκτόνων κατά το αρχικό στάδιο της καλλιέργειας. Καλλιεργητικές πρακτικές όπως η εφαρμογή ορθολογιστικής λίπανσης, αποφεύγοντας μεγάλες ποσότητες αζωτούχων λιπασμάτων και ορθολογικής άρδευσης διατηρώντας καλή αποστράγγιση του εδάφους, αποτελούν επιπρόσθετα μέτρα για παρεμπόδιση της ανάπτυξης των αδρομυκώσεων.

2.19 Συγκομιδή αγγουριου -συλλογη (Μάζεμα)

Ο καρπός συγκομίζεται άγουρος, όταν αποκτήσει εμπορεύσιμο μέγεθος περίπου 13-17 εκ. Οι καρποί πρέπει να συγκομίζονται κατά τις πρωινές ώρες και στις περιπτώσεις όπου υπάρχουν ψυγεία να προψύχονται στους 13°C - 14 °C. Συχνή συγκομιδή βοηθά περισσότερο την καρποφορία και την παραγωγή καλής ποιότητας καρπών. Όταν η θερμοκρασία είναι ψηλή, τότε η συγκομιδή γίνεται κάθε μέρα. Η αγγουριά καρποφορεί συνέχεια όταν οι συνθήκες περιβάλλοντος είναι ευνοϊκές, η θρέψη ικανοποιητική και οι ασθένειες και τα έντομα βρίσκονται υπό έλεγχο.

Μετά τη συγκομιδή και την πρόψυξη πραγματοποιείται διαλογή της καλής ποιότητας και μεγέθους καρπών και καθαρισμός για την απομάκρυνση των ξένων ουσιών από την επιφάνεια των καρπών. Στην περίπτωση όπου τα προϊόντα προορίζονται για εξαγωγή, αυτά διαχωρίζονται σε μεγέθη και οι καρποί του ίδιου μεγέθους συσκευάζονται σε χαρτοκιβώτια και σφραγίζονται. (Διαδίκτυο 5)

2.20 ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ ΑΓΓΟΥΡΙΟΥ – ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΜΕΝΑ ΥΒΡΙΔΙΑ

Μετά από χρόνια χρησιμοποίηση των ποικιλιών αγγουριού στο Δήμο Ιεράπετρας οι παραγωγοί κατέληξαν στις παρακάτω χρησιμοποιούμενες ποικιλίες:

A) Ποικιλίες μακρού αγγουριού:

1. Κρέτα
2. Βαλεντίλ
3. Μπούργκος
4. Ντιλάν

Όλες οι χρησιμοποιούμενες ποικιλίες μακρού αγγουριού έχουν ανθεκτικότητα αλλά η ποικιλία Κρέτα και Βαλεντίλ διαθέτουν μια πιο υψηλή ανθεκτικότητα από τις υπόλοιπες. Η ποικιλία Μπούργκος και Ντιλάν διαθέτουν μια μεγαλύτερη αντοχή στην Ίωση του αγγουριού.

B) Ποικιλίες κοντού αγγουριού:

- | | |
|----------------|-----------|
| 1. Τουρμουλάντ | 4. Ρομπίν |
| 2. Μέρκιουρι | 5. Κασίμπ |
| 3. Κασπίαν | 6. Ίλας |

Οι ποικιλίες Τουρμουλάντ, Μέρκιουρι, Κασπίαν, Ρομπίν είναι Χειμερινές ποικιλίες και οι ποικιλίες Κασίμπ, Ίλας είναι Ανοιξιότικες – Φθινοπωρινές. Όλες όμως οι χρησιμοποιούμενες ποικιλίες κοντού αγγουριού έχουν ανθεκτικότητα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο Υφιστάμενα έργα που υπάρχουν για την τροφοδοσία της περιοχής

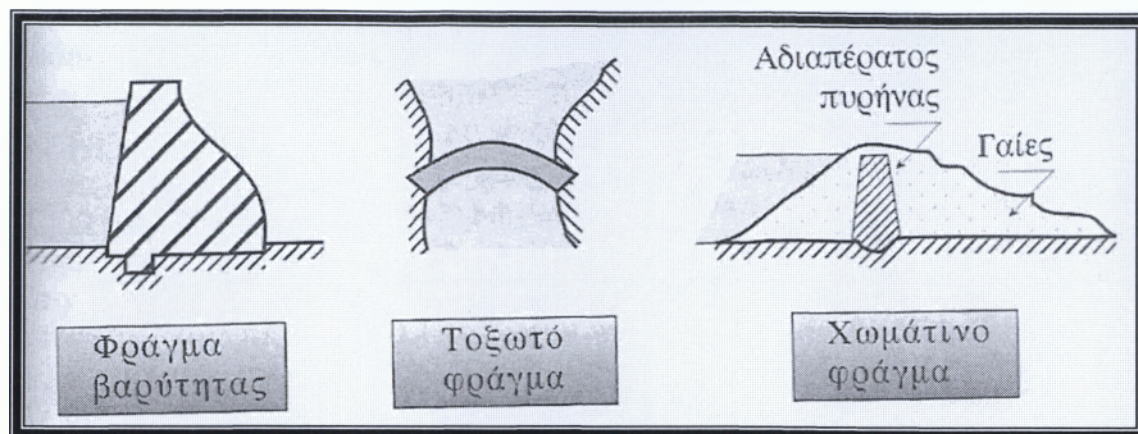
3.1 Γενικά: Ταμιευτήρες νερού

Όταν για την κάλυψη των σε νερό αναγκών ενός αρδευτικού δικτύου χρησιμοποιείται η φυσική ροή ενός υδάτινου ρεύματος, είναι πολύ πιθανό να παρατηρηθεί έλλειψη νερού κατά την περίοδο των χαμηλών παροχών. Για την αντιμετώπιση μιας τέτοιας κατάστασης, νερό πρέπει, αν αυτό είναι δυνατό, να αποθηκεύεται κατά την περίοδο που το ρεύμα έχει περίσσεια παροχής και μετά να χρησιμοποιείται ανάλογα με τη ζήτηση του αρδευτικού δικτύου. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με τη δημιουργία τεχνητών λιμνών ή ταμιευτήρων, που είναι αποθηκευτικοί χώροι νερού και έχουν σαν κύριο σκοπό να εξισορροπούν τις μεταβαλλόμενες παροχές του υδάτινου ρεύματος με τις επίσης μεταβαλλόμενες ανάγκες του αρδευτικού δικτύου. Ταμιευτήρες νερού δημιουργούνται με την κατασκευή φραγμάτων κάθετων προς την διεύθυνση ροής του υδάτινου ρεύματος, σε κατάλληλες θέσεις που εξασφαλίζουν οικονομική κατασκευή και ικανοποιητικό αποθηκευτικό χώρο στα ανάντη.

Τα φράγματα διακρίνονται ανάλογα με τον τύπο και το υλικό κατασκευής τους σε φράγματα βαρύτητας, τοξωτά και χωμάτινα. Τα φράγματα βαρύτητας είναι κατασκευασμένα από σκυρόδεμα και η ευστάθειά τους εξασφαλίζεται με το βάρος τους. Τα τοξωτά κατασκευάζονται από οπλισμένο σκυρόδεμα και μεταβιβάζουν τα φορτία που δέχονται στα σημεία αγκύρωσης. Τα χωμάτινα φράγματα κατασκευάζονται από χώμα και πέτρες, εξασφαλίζουν την ευστάθειά τους με το βάρος τους και ελέγχουν τη διαστάλαξη του νερού στο σώμα τους με την κατασκευή ενός πυρήνα από αδιαπέρατο υλικό (άργιλο). Οι τρεις αυτοί τύποι των φραγμάτων είναι:

- Φράγματα βαρύτητας
- Τοξωτό φράγμα
- Χωμάτινο φράγμα

Κύριο χαρακτηριστικό ενός φράγματος αποτελεί ο υπερχειλιστής που εξασφαλίζει την απομάκρυνση του πλεονάζοντος νερού, αν η στάθμη του στον ταμιευτήρα ξεπεράσει κάποιο όριο ασφαλείας. Ο υπολογισμός του εκχειλιστή γίνεται με βάση την πιθανή μέγιστη ποσότητα νερού που πρέπει να απομακρυνθεί. (Παπαζαφειρίου-Τερζίδη, 1997)



Σχήμα 1 Τύποι φραγμάτων

3.2 Αντληση του νερού

Όταν το νερό δεν μπορεί να φτάσει στον προορισμό του με τη βαρύτητα, η μεταφορά του γίνεται με άντληση. Η κατακόρυφη απόσταση στην οποία πρέπει να ανυψωθεί το νερό ποικίλει κατά περίπτωση. Σε μερικά επιφανειακά αρδευτικά δίκτυα ανύψωση λίγων μόνο μέτρων είναι αρκετή. Σε άλλες περιπτώσεις, υπό πίεση κυρίως δικτύων όπου το νερό εφαρμόζεται στα χωράφια με καταιονισμό ή στάγδην άρδευση, το νερό χρειάζεται να ανυψωθεί αρκετές δεκάδες μέτρα, διατηρώντας επί πλέον σημαντικό φορτίο για τη λειτουργία των καταιονιστήρων ή σταλακτήρων του δικτύου. Η διαφορά του υψομέτρου από την ελεύθερη επιφάνεια του νερού από την οποία γίνεται η άντληση (ποτάμι, λίμνη ή πηγάδι) μέχρι το επίπεδο στο οποίο ανυψώνεται, συμπεριλαμβανομένου και του τυχόν απαιτούμενου φορτίου στην έξοδο του νερού, λέγεται στατικό φορτίο.

Σαν αντλία χαρακτηρίζεται ένα μηχανικό μέσο με το οποίο νερό μπορεί να διακινηθεί από ένα σημείο σε ένα άλλο που έχει μεγαλύτερο υψόμετρο ή όταν στο δεύτερο αυτό σημείο, το νερό κατά την έξοδο έχει κάποιο φορτίο. Το κομμάτι του σωλήνα από τη στάθμη άντλησης μέχρι την είσοδο της αντλίας μέχρι το σημείο εκροής λέγεται αγωγός κατάθλιψης. Ανάλογο με τον τρόπο που οι αντλίες στατικού ή δυναμικού τύπου. Στις πρώτες ανήκουν οι παλινδρομικές και οι περιστροφικές αντλίες και στις δεύτερες οι φυγοκεντρικές, μικρής ροής, αξονικής ροής και στροβιλαντλίες. Οι δυναμικές αντλίες είναι αυτές που κατ' εξοχή χρησιμοποιούνται στις αρδεύσεις.

Η κίνηση των αντλιών εξασφαλίζεται από τους κινητήρες, που διακρίνονται σε ηλεκτροκινητήρες όταν σαν πηγή ενέργειας χρησιμοποιούν τον ηλεκτρισμό και σε κινητήρες εσωτερικής καύσης, όταν χρησιμοποιούν υγρά καύσιμα. Κινητήρας και αντλία μαζί αποτελούν το αντλητικό συγκρότημα. (Γ.Α.Τερζίδη, 1997)

3.3 Δίκτυα και τρόπος διανομής του νερού

Τα επί μέρους Αρδευτικά Δίκτυα του Τ.Ο.Ε.Β. Ιεράπετρας είναι:

1. Δίκτυο ζώνης Μύρτους
2. Δίκτυο Ζώνης Φούρνων Μύρτους
3. Δίκτυο Ζώνης Νέας Μύρτου
4. Δίκτυο Ζώνης Γαβρίλη Κοπάνες
5. Δίκτυο Ζώνης Ξηροκάμπου
6. Δίκτυο Δυτικής Ζώνης Βαρύτητας
7. Δίκτυο Ανατολικής Ζώνης Βαρύτητας
8. Δίκτυο χαμηλής Ζώνης Αντλήσεως
9. Δίκτυο Υψηλής Ζώνης Αντλήσεως
10. Δεξαμενή Δήμου Νέα Ανατολή
11. Πηγή ποταμού Κόρακα – Μπραμιανού
12. Γεωτρήσεις: Πετρούνια – Μύθοι – Σαρακίνα
13. Επιφανειακά δίκτυα του Τ.Ο.Ε.Β στις περιοχές : Μύθων, Μουρνιών, Χαβγά, Πλακουρών, Πετρούνια, Λουτρά, Βαϊνιάς, Σταυρού, Κάτω Χωριού, Ιεράπετρας.
14. Επιφανειακά προσωρινά δίκτυα που τροφοδοτούνται από μόνιμες εγκαταστάσεις και αρδεύουν τμήματα της περιοχής δικαιοδοσίας του Τ.Ο.Ε.Β
15. Πηγές – δίκτυα – υδροληψίες Μαλάβρας.

Όλα τα αναφερόμενα Αρδευτικά Δίκτυα, μαζί με τους αγωγούς διανομής και τις επιμέρους υδροληψίες, θεωρείται ότι αποτελούν ένα ενιαίο και αλληλοεξαρτώμενο σύνολο με την έννοια αυτή υποχρεούνται να δέχονται το αρδευτικό νερό, το οποίο θα χορηγεί σ' αυτούς ο Οργανισμός, ανεξαρτήτως προέλευσης η δε ποιότητα θα είναι τέτοια που να μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τις καλλιέργειες της περιοχής δικαιοδοσίας του Οργανισμού.

3.4 Χαρακτηριστικά Φράγματος Μπραμιανών Ιεράπετρας Κρήτης

Το Φράγμα των Μπραμιανών κατασκευάστηκε για να καλύψει τις ανάγκες άρδευσης των 30.000 καλλιεργούμενων στρεμμάτων της ευρύτερης περιοχής Ιεράπετρας και αποπερατώθηκε το 1986. Βρίσκεται βορειοδυτικά της πόλης της Ιεράπετρας, σε απόσταση 5km, στον δρόμο προς Καλαμαύκα. Έχει συνολική επιφάνεια 1050 στρέμματα και η χωρητικότητά της σε νερό είναι 15.000.000m³. Η έκταση των 1350 στρεμμάτων ανήκει στο Δημόσιο, ενώ τη διαχείριση του υδάτινου δυναμικού έχει ο ΤΟΕΒ Ιεράπετρας. Όταν κατεβαίνει η στάθμη του νερού του Φράγματος φαίνεται ένα εκκλησάκι που είχε βυθιστεί πριν από αιώνες.



Εικόνα 17 Φράγμα Μπραμνιανών



Εικόνα 18 Εκκλησάκι μέσα στο Φράγμα, υποδηλώνει την μειωμένη στάθμη του νερού στο φράγμα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4ο Ποιοτικά χαρακτηριστικά του νερού άρδευσης του Δήμου Ιεράπετρας Κρήτης.

4.1 Γενικά για την ποιότητα αρδευτικού νερού

Η ποιότητα του νερού άρδευσης παίζει καθοριστικό ρόλο στην επιτυχία μιας λαχανοκομικής καλλιέργειας. Το νερό πρέπει να είναι καλής ποιότητας, ώστε να μην προκαλεί προβλήματα στην ανάπτυξη των φυτών και στους αγωγούς μεταφοράς του. Η ποιότητα του νερού καθορίζεται από:

- ❖ Την περιεκτικότητά του σε παθογόνους μικροοργανισμούς
- ❖ Την περιεκτικότητά του σε αιωρούμενα σωματίδια και κόκκους άμμου
- ❖ Την περιεκτικότητά του σε υδροκατιόντα (pH)
- ❖ Την ολική αλατότητά του
- ❖ Την περιεκτικότητά του σε ανθρακικό νάτριο (Na_2CO_3), χλώριο (Cl^-) και βόριο (B^+)

Οι παθογόνοι μικροοργανισμοί έχουν σχέση με τον κίνδυνο μόλυνσεων της καλλιέργειας και για το λόγο αυτό, όταν διαπιστωθεί η ύπαρξή τους στο νερό, τότε αυτό είτε δε χρησιμοποιείται είτε απολυμαίνεται πριν τη χρήση του.

Η ύπαρξη αιωρούμενων σωματιδίων ή κόκκων άμμου στο νερό έχει σημασία μόνο όταν για την άρδευση χρησιμοποιείται σύστημα κλειστών αγωγών, επειδή ελλοχεύει ο κίνδυνος απόφραξης τέτοιων προβλημάτων γίνεται χρήση ειδικών φίλτρων. (Κανάκης Γ. Ανδρέας, Αθήνα 2005)

Η ποιότητα του νερού άρδευσης, διακρίνεται σε Φυσική και Χημική.

Φυσική Ποιότητα: Από τις φυσικές ιδιότητες του νερού ιδιαίτερη σημασία έχει η θερμοκρασία του. Ανάλογα με τη θερμοκρασία τα νερά χωρίζονται σε ζεστά και κρύα. Ζεστά είναι αυτά που βρίσκονται στην επιφάνεια της γης και έχουν σαν μεγαλύτερη θερμοκρασία 15-18°C, θεωρούνται δε κρύα αυτά που βρίσκονται κάτω από τη γη και τα οποία έχουν συνήθως μικρότερες θερμοκρασίες από τις προηγούμενες. Το ποτιστικό νερό δεν πρέπει να είναι πολύ πιο κρύο από το έδαφος ιδιαίτερα το καλοκαίρι, που είναι η εποχή που συνήθως κάνουμε περισσότερα ποτίσματα. Τα κρύα νερά πρέπει πρώτα να έρθουν σε επαφή με τον αέρα, ώστε να ζεσταθούν με την επαφή τους με τη θερμοκρασία του περιβάλλοντος Στο πότισμα με το σύστημα της τεχνητής βροχής το νερό πρέπει να πέφτει σε πολύ μικρές σταγόνες, ώστε να μπορεί να ζεσταίνεται καλύτερα. Μπορούμε επίσης να ποτίζουμε τη νύχτα. (Ciro Ciufolini, 1972)..

Η άριστη θερμοκρασία του νερού για την άρδευση είναι για τα περισσότερα φυτά περίπου 25°C όταν αυτά βρίσκονται σε φάση έντονης βλαστικής δραστηριότητας. Νερό κρύο ή πολύ ζεστό μπορεί να προκαλέσει καταστροφές, κυρίως στα νεαρά φυτά. Ιδιαίτερη προσοχή χρειάζεται όταν τα νερά προέρχονται από πηγές ή πηγάδια, γιατί συνήθως, τα νερά είναι πολύ κρύα. Η θερμοκρασία του νερού πρέπει πάντοτε να συσχετίζεται με τη θερμοκρασία που επικρατεί στην επιφάνεια του εδάφους κατά την περίοδο της αρδεύσεως. Ένα αποτελεσματικό μέτρο προστασίας των φυτών είναι η προθέρμανση του νερού μέσα σε ειδικές δεξαμενές, πριν εφαρμοστεί στον αγρό με την άρδευση.

Επίσης από πλευράς φυσικής συμπεριφοράς του νερού, πρέπει να εξετάζεται και η ποιότητα της ιλύος (λάσπης) που τυχόν μεταφέρει και η ποιότητα των αιωρούμενων φερτών υλών. Η μεταφερόμενη ιλύς μπορεί να είναι γόνιμη, όπως π.χ συμβαίνει στη κοιλάδα του Νείλου ή μη γόνιμη. Μερικές φορές συμβαίνει όχι μόνο να μην είναι γόνιμη αλλά και επιζήμια, όταν π.χ αποτελείται από κολλοειδή στοιχεία πλούσια σε κατιόντα νατρίου Na^+ που λόγω της μεγάλης τους διασποράς φράζουν τους πόρους του εδάφους και ελαττώνουν έτσι επικίνδυνα την υδατοπερατότητά του. Σε περιπτώσεις αρδεύσεως με τεχνητή βροχή ή με σταγόνες, όπου η περιεκτικότητα του νερού σε φερτές ύλες και ειδικότερα το μέγεθος τους, μπορεί να προκαλέσει έμφραξη στους εκτοξευτήρες ή στους σταλακτήρες ή ακόμα γρήγορη φθορά των εγκαταστάσεων, επιβάλλεται η απομάκρυνσή τους με διάφορες τεχνικές, όπως π.χ. είναι οι λεκάνες καθιζήσεως, ειδικά φίλτρα κ.α.

Χημική Ποιότητα του νερού άρδευσης εξαρτάται από την ποιότητα και ποσότητα των διαλυτών αλάτων που περιέχει. Αν το νερό περιέχει υπερβολικά άλατα, το έδαφος μετά από μια λίγο μακριά περίοδο μπορεί να γίνει αλατούχο και η αλατότητα αντιμετωπίζεται μονάχα ύστερα από πλύσεις με μεγάλες ποσότητες νερού. Όταν χρησιμοποιούμε αλατούχα νερά, (αυξημένης ηλεκτρικής αγωγιμότητας) είναι απαραίτητη η χημική ανάλυση, για να διαπιστώσουμε την καταλληλότητά τους. Αυτό πρέπει να γίνεται φυσικά πριν τοποθετήσουμε το σύστημα άρδευσης.

Από όλα τα διαλυτά άλατα εκείνο που συναντάται συχνότερα είναι το χλωριούχο νάτριο, το οποίο πέρα από ορισμένα όρια (5gr/l) κάνει το νερό ακατάλληλο για άρδευση στις περισσότερες καλλιέργειες. Τα άλατα που συναντώνται συχνότερα είναι από πλευράς κατιόντων του ασβεστίου, του μαγνησίου και του νατρίου και από πλευράς ανιόντων διττανθρακικά, θειικά και χλωριούχα. Ολική περιεκτικότητα των αρδευτικών νερών σε άλατα από 100 μέχρι 1500 ppm είναι αρκετή για τις περισσότερες καλλιέργειες

από 1500 μέχρι 5000 ppm για πολύ λίγες και πάνω από 5000 ppm για ελάχιστα ανθεκτικά σε άλατα φυτά.

Στην χώρα μας, η κύρια πηγή κάλυψης των αναγκών σε γλυκό νερό είναι τα υπόγεια νερά. Η χρήση του νερού γίνεται κυρίως για πόση και άρδευση καθώς επίσης και για κάλυψη των τουριστικών και βιομηχανικών αναγκών. Στις περισσότερες παράκτιες περιοχές η οικονομία βασίζεται κυρίως στον τουρισμό και τη γεωργία. Κατά τους καλοκαιρινούς μήνες οι απαιτήσεις σε νερό είναι ιδιαίτερα υψηλές με συνέπεια την υπεράντληση των υπόγειων υδροφορέων. Το γεγονός αυτό έχει ως συνέπεια την υφαλμύριση των υδροφόρων στρωμάτων και την υποβάθμιση της ποιότητας του γλυκού νερού, με αποτέλεσμα να είναι ακατάλληλο σχεδόν για κάθε χρήση. Είναι λοιπόν φανερό, ότι η μελέτη του φαινομένου της υφαλμύρισης των παράκτιων υδροφορέων αλλά και η αντιμετώπιση του είναι *πολύ σημαντική* για την Ελλάδα λόγω της μεγάλης ακτογραμμής και των κοινωνικοοικονομικών επιπτώσεων στις παράκτιες περιοχές. (Διαδίκτυο 7)

Γενικά η άρδευση με αλατούχα νερά, εφόσον δε συνοδεύεται από ανάλογη έκπλυση του εδάφους, αυξάνει την περιεκτικότητα του εδάφους σε άλατα με άμεσο κίνδυνο επιβραδύνσεως της αυξήσεως των φυτών και μειώσεως των αποδόσεων, φθάνοντας, μέσα σε λίγα χρόνια, μέχρι τον εκμηδενισμό τους. Η περίσσεια νατρίου στο έδαφος μπορεί να προκαλέσει αλκαλίωση ή και υποβάθμιση της δομής του εδάφους. (Παναγιώτη Γ. Καρακατσούλη, 1994)

Στον πίνακα που ακολουθεί, παρατίθενται οι τιμές ηλεκτρικής αγωγιμότητας νερού και εδάφους στις οποίες αντιστοιχούν ορισμένα ποσοστά μείωσης της παραγωγής.

ΚΑΛΛΙΕΡ ΓΕΙΑ	ΠΟΣΟΣΤΑ ΜΕΙΩΣΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΛΟΓΩ ΑΛΑΤΟΤΗΤΑΣ ΝΕΡΟΥ Η ΕΔΑΦΟΥΣ									
	0%		10%		25%		50%		100%	
	EC; έδαφος mS /cm	EC νερού mS /cm	EC; έδαφος mS /cm	EC νερού mS /cm	EC; έδαφος mS /cm	EC νερού mS /cm	EC; έδαφος mS /cm	EC νερού mS /cm	EC; έδαφος mS /cm	
Τομάτα	2,5	1,7	3,5	2,3	5	3,4	7,6	5	12,5	
Αγγουριά	2,5	1,7	3,3	2,2	4,4	2,9	6,3	4,2	10	

Πίνακας 3 Ποσοστά μείωσης παραγωγής λόγω αλατότητας νερού ή εδάφους (Διαδίκτυο 7)

Παρατηρούμε ότι με τιμές EC στο νερό άρδευσης άνω των 3,4 mS /cm προκαλούν μείωση της παραγωγής που μπορεί να ξεπεράσει και το 25%

4.1.1 Ποιότητα νερού και επιλογή του κατάλληλου συστήματος αρδεύσεως

Εκτός από τη διαθέσιμη ποσότητα, σημαντικό ρόλο στην επιλογή του κατάλληλου συστήματος αρδεύσεως παίζει και η ποιότητα του. Όταν το νερό είναι κρύο και οι

καλλιέργειες παρουσιάζουν σχετική ευπάθεια σ' αυτό, ή όταν το νερό περιέχει άλατα και προκαλεί εγκαύματα στο φύλλωμα των καλλιεργειών, τότε πρέπει να αποφεύγεται το σύστημα της τεχνητής βροχής για τις καλλιέργειες και να εφαρμόζεται η επιφανειακή άρδευση. Εφόσον υπάρχει η δυνατότητα, συνιστάται η προθέρμανση του νερού σε υπαίθριες δεξαμενές, για να αποκτήσει κατάλληλη θερμοκρασία, η οποία κυμαίνεται γύρω στους 25° C.

Στην περίπτωση που το αρδευτικό νερό είναι αυξημένης ηλεκτρικής αγωγιμότητας ($EC > 1,6 \text{ mS/cm}$), ως προς την επιλογή του συστήματος αρδύσεως με λεκάνες είναι πιο καλή, γιατί επιτρέπει καλή απόπλυση. Σε δεύτερη σειρά τοποθετείται η άρδευση με αυλάκια, ενώ η τεχνητή βροχή δίνει επίσης καλά αποτελέσματα, αλλά περιορίζεται σε καλλιέργειες των οποίων το φύλλωμα είναι ανθεκτικό στα άλατα. Η άρδευση με σταγόνες στην περίπτωση των αλατούχων νερών έχει σοβαρά προβλήματα εμφράξεων στους σταλακτήρες του συστήματος αρδύσεως λόγω καθιζήσεως των διαλυμένων αλάτων στην έξοδο του νερού. Το πρόβλημα αυτό είναι μικρότερο στα ακροφύσια των εκτοξευτών του συστήματος της τεχνητής βροχής. Η άρδευση με σταγόνες στην προκειμένη περίπτωση πρέπει να χρησιμοποιείται με μεγάλη προσοχή, γιατί, συνήθως με το σύστημα αυτό λόγω κατά κανόνα μη συστηματικής αποπλύσεως, όταν οι βροχοπτώσεις στην περιοχή του έργου δεν είναι αρκετές για την απομάκρυνση των αλάτων, υπάρχει κίνδυνος σοβαρής εξαλάτωσης του εδάφους. Η εξυγίανσή του απαιτεί την προσαγωγή μεγάλων ποσοτήτων νερού, που σημαίνει στην ουσία νέο αρδευτικό δίκτυο. (Π.Γ.Καρακατσούλη, 1954)

Όταν το νερό άρδευσης είναι κατάλληλο από πλευράς ποιότητας, καθοριστικός παράγοντας για τη διαχείρισή του είναι η διαθέσιμη ποσότητά του. Εδώ, το σύστημα άρδευσης με σταγόνες είναι το καλύτερο, γιατί επιτρέπει την οικονομικότερη εφαρμογή του νερού στον αγρό. Η επιφανειακή άρδευση σ' αυτή την περίπτωση λόγω των αυξημένων απωλειών νερού από βαθιά διήθηση απαιτεί μεγαλύτερες παροχές και από αυτήν την άποψη, δε διαθέτει την προσαρμοστικότητα των άλλων συστημάτων αρδύσεως. Στην περίπτωση του Δήμου Ιεράπετρας καθοριστικός παράγοντας είναι διαθέσιμη ποσότητα νερού, όπως θα παρουσιαστεί και στη συνέχεια, συνεπώς η προτεραιότητα δίνεται στο σύστημα με τις μικρότερες απαιτήσεις σε παροχή, δηλαδή αυτό της *στάγδην άρδευσης*.

4.2 Ποιοτικά χαρακτηριστικά των νερών άρδευσης του Δήμου Ιεράπετρας

Η ποιότητα του αρδευτικού νερού εξετάζεται σε σχέση με τα άλατα που περιέχει και είναι μονοσήμαντα συνδεδεμένη με την αλατότητα του νερού και την περιεκτικότητα σε

Νάτριο. Τα κριτήρια ποιότητας σε μια ανάλυση νερού είναι: η αλατότητα, η περιεκτικότητα σε νάτριο, ανθρακικά ανιόντα και στα στοιχεία χλώριο και βόριο, σε αιωρούμενα υλικά και η περιεκτικότητα σε βιοκτόνα.

4.3 Ανάλυση νερού από το Φράγμα Μπραμνιανών στο Δήμο Ιεράπετρας

Όνοματεπώνυμο :	Φράγμα Μπραμνιανών	IE-04
Πατρόνυμο :		
Καλλέργια :		Νερό
Τοποθεσία :	Δορυμνία 14/08/2010	
Δειγματοληψία :	ΤΟΕΒ	
Ημερομηνία :	17/8/2010	72200 Ιεράπετρα - Κρήτη Τηλ. : 0842-23217
A.Φ.Μ. :		Εδαφολογικό Εργαστήριο
A.T. :		Ανάλυσεις Εδάφους - Νερού - Φύλλων

	PH	EC mS/cm	ΑΝΙΟΝΤΑ					ΚΑΤΙΟΝΤΑ				ΙΧΝΟΣΤΟΙΧΕΙΑ				
			HCO ₃ ⁻ Bicarbonato	Cl ⁻ Χλωρίδιο	Br ⁻ Βρόμιο	NO ₃ ⁻ Νιτρώ	PO ₄ ⁻ Φωσφορικό	SO ₄ ⁻ Θειικό	K Κάλιο	Na Νάτριο	Ca Κάλσιο	Mg Μαγνήσιο	Fe Σίδηρος	Mn Μαγγάνιο	Zn Ζηάνιο	Cu Χαλκός
Ανάλυση	7,75	1,34														
mg/lit			3,15	7,46	0,01	0,23	0,03	1,5	0,11	8,60	1,86	1,41				
ppm στοχευού			182,15	264,83	0,80	3,22	0,03	39,69	4,23	161,73	74,41	34,25	0,000	0,000	0,000	0,000

Συγκέντρωση Νερού

Συγκέντρωση αλάτων	0,84	C3 B1 B1
BAR	3,65	Νερό μεγάλης περιεκτικότητας σε άλατα, μικρός κίνδυνος Νατρίου, ασφαλές ακόμη και για τα ευαίσθητα φυτά σε Βόριο
Σκληρότητα (Γερμανικοί βαθμοί)	18,28	
(Γαλλικοί βαθμοί)	32,65	
(ppm CaCO ₃)	326,48	Περισταθμεία
Σκληρότητα Ca	182,65	
Σκληρότητα Mg	140,83	
Αναλογία Na %	49,86	

Πίνακας 4 Ανάλυση νερού από το Φράγμα Μπραμνιανών στο Δήμο Ιεράπετρας

Παρατηρώντας την ανωτέρω ανάλυση από τον ΤΟΕΒ Ιεράπετρας, παρατηρείται ότι το νερό που προέρχεται από το φράγμα των Μπραμνιανών είναι μεγάλης περιεκτικότητας σε άλατα. Έχει υψηλή συγκέντρωση χλωριόντων και από πλευράς EC του νερού (1,3 mS/cm) έχει σχετικά υψηλή τιμή. Είναι νερό με μικρό κίνδυνο Νατρίου. Η χρήση του όμως θα πρέπει να γίνεται με επιφύλαξη σε φυτά ευαίσθητα στην αλατότητα (αγγούρι και άλλα κολοκυνθοειδή) (Κώτσιρας 2011) Όσον αφορά το Βόριο, είναι ασφαλές ακόμη και για ευαίσθητα φυτά (όριο για ημιανθεκτικά φυτά όπως η τομάτα).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 ° Εκτίμηση των αναγκών σε νερό των επικρατέστερων καλλιεργειών της περιοχής, καθώς και του προγράμματος άρδευσης για τις καλλιέργειες της τομάτας και του αγγουριού

5.1 Γενικά

Στην Ελλάδα για να πραγματοποιείται μια εμπορικής κλίμακας παραγωγή λαχανοκομικών απαιτείται η διαθεσιμότητα επαρκούς ποσότητας νερού κατάλληλου για άρδευση. Το νερό καλυτερεύει την ποιότητα όλων των φυτών αλλά ιδιαίτερα των λαχανικών. Είναι απαραίτητο ωστόσο να έχουμε ακριβή γνώση της ανάγκης για νερό των φυτών, καθώς και τα κατάλληλα εργαλεία για να εξασφαλίσουμε έγκαιρα ποτίσματα.

Το νερό περιορίζει την ανάπτυξη της ρίζας η οποία μεγαλώνει και επιμηκύνεται ψάχνοντας για υγρασία. Όταν βρει υγρασία η ρίζα αναπτύσσεται σ' αυτό το μέρος και δεν επιμηκύνεται πια. Στη λαχανοκομική το νερό εξασφαλίζεται με τα ποτίσματα και μονάχα στην περίπτωση που τα φυτά έχουν περιορισμένες ανάγκες για νερό πρέπει να ευκολύνουμε την ανάπτυξη της ρίζας, ελαττώνοντας το πότισμα στην πρώτη περίοδο της ζωής του φυτού, για να δημιουργήσουμε κατάλληλες συνθήκες στο φυτό, ώστε να αντιδρά καλύτερα στην ξηρασία.

Η χορήγηση του νερού γίνεται με διαφορετικά κριτήρια, σύμφωνα με το τι θέλουμε να εκμεταλλευτούμε από το φυτό, δηλ. αν μας ενδιαφέρουν μονάχα τα φύλλα ή και οι καρποί. Το πότισμα μεγαλώνει το βλαστικό κύκλο των φυτών και συνεπώς καθυστερεί την άνθηση. Με το πότισμα επιτυγχάνουμε πιο μεγάλα φύλλα, πιο πράσινα και πιο τρυφερά. Η υπερβολική δόση αυξάνει ωστόσο την ευαισθησία των παρασίτων και οι καρποί γίνονται λιγότερο γευστικοί.

Στα λαχανικά που δίνουν καρπούς η υγρασία ευκολύνει το δέσιμο των ανθών και αυξάνει τον αριθμό και το μέγεθος των καρπών. Τα πολύ συχνά και άφθονα ποτίσματα προκαλούν την απώλεια της γευστικότητας των καρπών και ακόμα μεγαλύτερη ευαισθησία στην επίθεση των παρασίτων. Σ' αυτήν την περίπτωση χρειάζονται μεγάλες δόσεις λιπασμάτων και συχνές χορηγήσεις αντιπαρασιτικών φυτοφαρμάκων.

Πρέπει να προσέξουμε ότι σε κάθε φυτό υπάρχει μια κρίσιμη περίοδος : όταν λείπει το νερό σ' αυτήν την περίοδο και αν ακόμα υπήρχε άφθονο σε όλες τις άλλες περιόδους, η παραγωγή μπορεί να καταστραφεί. (Ciro Ciufolini, 1972)

Υπάρχει η διαπίστωση ότι το υφιστάμενο σήμερα καθεστώς στον τομέα των αρδεύσεων οδηγεί σε μεγάλη σπατάλη νερού. Τα αίτια είναι πολλά, με βασικότερο τον μη επακριβή προσδιορισμό των αναγκών των καλλιεργειών σε νερό άρδευσης. Η σχεδίαση των μεγάλων αρδευτικών έργων έγινε με βάση υπολογισμούς εξατμισοδιαπνοής με τη μέθοδο Blaney-Criddle, η οποία σήμερα είναι ξεπερασμένη. Αργότερα, σε πιο περιορισμένη έκταση, χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος Penman, η οποία αποδείχτηκε ότι υπερεκτιμά τις ανάγκες σε ποσοστό της τάξης του 30%. Γενικά, οι ανάγκες σε νερό των καλλιεργειών μπορεί να θεωρηθεί ότι είναι υπερεκτιμημένες κατά 30% ή και παραπάνω. Άλλη βασική αιτία απώλειας νερού έχει να κάνει με τον τρόπο μεταφοράς και εφαρμογής του στο χωράφι. Τα πρώτα αρδευτικά έργα που καλύπτουν το σύνολο σχεδόν των μεγάλων πεδιάδων της χώρας είναι επιφανειακά τα οποία, λόγω της φύσης τους, συνεπάγονται σημαντικές απώλειες κατά τη μεταφορά του νερού. Οι απώλειες αυτές αυξάνονται σαν συνέπεια αυξημένων διαρροών λόγω παλαιότητας, ελλιπούς συντήρησης και μη σωστής λειτουργίας των δικτύων. Στην καλύτερη των περιπτώσεων οι απώλειες ανέρχονται στο 30% και φτάνουν μέχρι το 70% ή και παραπάνω σε περιπτώσεις όπου συντρέχουν όλοι οι παραπάνω λόγοι. Η κατάσταση εμφανίζεται καλύτερη στα δίκτυα υπό πίεση και σε μικρά δίκτυα που χρησιμοποιούν νερό τοπικών γεωτρήσεων, όπου οι απώλειες περιορίζονται σε ποσοστό 10-15%. (Τόπη Ματίνα, 2009)

Το πότισμα των λαχανικών δεν είναι εύκολη δουλειά και απαιτεί μεγάλη πείρα. Για το πότισμα, πρέπει να λαμβάνουμε υπόψη και τις άλλες καλλιεργητικές δραστηριότητες, κυρίως τη λίπανση και την κατεργασία του εδάφους. Ένα έδαφος που πολλές οργανικές ουσίες επιτρέπει οικονομία στο νερό, γιατί συγκρατεί καλύτερα την υγρασία, μειώνοντας τις σχετικές απώλειες από την εξάτμιση. Το σκαμμένο έδαφος δεν ποτίζεται αμέσως, παρά μονάχα μερικές ημέρες μετά το σκάψιμο, για να δώσουμε με το χρόνο στις ρίζες να αναπνεύσουν και στους αερόβιους μικροοργανισμούς να πολλαπλασιαστούν για να μπορέσουν να ξαναρχίσουν τη δραστηριότητά τους. Στη λαχανοκομική μειώνουμε την ποσότητα του νερού, αλλά αυξάνουμε τον αριθμό των ποτισμάτων. Με αυτό τον τρόπο δεν διώχνεται ο αέρας από το χώμα και τα ανόργανα στοιχεία δεν ξεπλένονται. (Ciro Ciufolini, 1972)

5.2 Ανάγκες των καλλιεργειών σε νερό

Αντικειμενικός σκοπός της άρδευσης είναι ο εφοδιασμός των καλλιεργειών με το απαραίτητο νερό για την κανονική ανάπτυξη και μεγιστοποίηση της απόδοσής τους σε συνδυασμό με υψηλή ποιότητα προϊόντων. Ένα σε ανάπτυξη φυτό παίρνει τις ρίζες του

το νερό μαζί με τα διαλυμένα σ' αυτό θρεπτικά στοιχεία που, μετά μια διαδρομή μέσα στους φυτικούς ιστούς, καταλήγει στα φύλλα. Από εκεί, όταν τα στόματα των φύλλων είναι ανοικτά, το νερό κινείται παραπέρα με τη μορφή υδρατμών προς την περιβάλλουσα το φύλλωμα ατμόσφαιρα. Νερό επίσης χάνεται από το χωράφι με τη διαδικασία της εξάτμισης από την επιφάνεια του εδάφους, όταν αυτή είναι υγρή. Το νερό που απομακρύνεται από το χωράφι με τις διαδικασίες αυτές αποτελεί την εξατμισοδιαπνοή. Το μέγεθος και ο ρυθμός της εξατμισοδιαπνοής είναι συνάρτηση των χαρακτηριστικών της καλλιέργειας και των συνθηκών που επικρατούν στην ατμόσφαιρα που περιβάλλει το φύλλωμά της.

Τα είδη των φυτών που απαρτίζουν τις διάφορες καλλιέργειες διαφέρουν μεταξύ τους σε ότι αφορά τη βλαστική τους περίοδο, το βάθος και την πυκνότητα του ριζικού συστήματος, την πυκνότητα, την έκταση και την ανακλαστικότητα του φυλλώματος και τον τρόπο που καλλιεργούνται. Οι διαφορές αυτές συνεπάγονται αντίστοιχες διαφοροποιήσεις της εξατμισοδιαπνοής από καλλιέργεια σε καλλιέργεια.

Γενικά, η εξατμισοδιαπνοή είναι ένα φαινόμενο εξάτμισης που γίνεται κάτω από κάποιες ειδικές συνθήκες. Για να υπάρξει εξάτμιση χρειάζεται ενέργεια. Η εξατμισοδιαπνοή μιας καλλιέργειας διαμορφώνεται:

A) Από τα χαρακτηριστικά της καλλιέργειας και το ποσοστό κάλυψης του εδάφους από το φύλλωμά της

B) Από κλιματικούς παράγοντες, κυριότεροι από τους οποίους είναι η καθαρή ηλιακή ακτινοβολία, η ταχύτητα του ανέμου, η σχετική υγρασία και η θερμοκρασία της ατμόσφαιρας.

Κάθε σχέση υπολογισμού της εξατμισοδιαπνοής, για να είναι αξιόπιστη, πρέπει να βασίζεται στην ποσοτική εκτίμηση των παραμέτρων που έχουν σχέση με την καλλιέργεια και το κλίμα.

Το νερό που χρειάζεται για την κανονική ανάπτυξη και βέλτιστη απόδοση μιας καλλιέργειας εκφράζεται με τον όρο ανάγκες σε νερό της καλλιέργειας και αντιπροσωπεύεται από την εξατμισοδιαπνοή καλλιέργειας (ETc), είναι δε η εξατμισοδιαπνοή αυτή το νερό που καταναλώνεται από μια καλλιέργεια που είναι ελεύθερη από κάθε είδους φυτικές ασθένειες, αναπτύσσεται σε μεγάλα χωράφια, χωρίς περιορισμούς στη διαθεσιμότητα νερού και θρεπτικών στοιχείων και επιτυγχάνει το μέγιστο της απόδοσης κάτω από τις συνθήκες του περιβάλλοντος στο οποίο αναπτύσσεται. Κατά τον ορισμό αυτό, η ETc είναι ισοδύναμη με τη μέγιστη εξατμισοδιαπνοή (ETmax). Το νερό που καταναλώνεται από μια καλλιέργεια κάτω από τις συγκεκριμένες συνθήκες ενός χωραφιού (πλήρης ή μερική διαθεσιμότητα εδαφικής

υγρασίας, προσβολή ή όχι από ασθένειες, γονιμότητα του χωραφιού κ.α) αναφέρεται σαν πραγματική εξατμισοδιαπνοή (ETa) της οποίας το άνω όριο είναι η ETmax.

(Παπαζαφειρίου-Τερζίδη, 1997)

5.3 Διαθέσιμες ποσότητες νερού για χορήγηση ανά Δημοτικό Διαμέρισμα

Ο Κανονισμός Άρδευσης στον οποίο προβλέπεται η χορήγηση των ποσοτήτων του νερού, από τον αγωγό του έργου της Μαλαύρας, για την περίοδο από 01-01-2010 έως 31-12-2010:

1. Δημοτικό Διαμέρισμα Μακρυλιάς μέχρι 70.000 κ.μ νερού το ανώτερο.
2. Δημοτικό Διαμέρισμα Κάτω Χωριού μέχρι 400.000 κ.μ νερού το ανώτερο.
3. Δημοτικό Διαμέρισμα Καββουσιού μέχρι 360.000 κ.μ νερού το ανώτερο.
4. Δημοτικό Διαμέρισμα Παχειάς Άμμου μέχρι 250.000 κ.μ νερού το ανώτερο.
5. Τ.Ο.Ε.Β Καββουσιού-Παχειάς Άμμου μέχρι 300.000 κ.μ νερού το ανώτερο.

5.4 Χορηγούμενες ποσότητες νερού

Οι δικαιούμενες ποσότητες νερού ανά καλλιέργεια, από 01-01-2010 έως 31-12-2010, για τα αγροκτήματα που εξυπηρετούνται από τον Τ.Ο.Ε.Β Ιεράπετρας έχουν τα εξής:

1. Ελαιόδεντρα και άλλα δέντρα 8 κ.μ ανά δέντρο.
2. **Θερμοκήπια με καλλιέργεια κηπευτικών 700 κ.μ ανά στρέμμα.**
3. Θερμοκήπια με καλλιέργεια λουλουδιών 1.250 κ.μ ανά στρέμμα.
4. Θερμοκήπια με καλλιέργεια μπανάνας 1.250 κ.μ ανά στρέμμα.
5. Θερμοκήπια με υδροκαλλιέργεια κηπευτικά 750 κ.μ ανά στρέμμα.
6. Θερμοκήπια με υδροκαλλιέργεια λουλούδια 1.400 κ.μ ανά στρέμμα.
7. Θερμοκήπια παραγωγής φυταρίων (φυτώρια) 1.150 κ.μ ανά στρέμμα.

Σύμφωνα με τον Τ.Ο.Ε.Β. Ιεράπετρας, η διαθέσιμη ποσότητα του νερού άρδευσης για τα κηπευτικά υπό κάλυψη (700κ.μ. ανά στρέμμα). Σύμφωνα με τη Κ.Υ.Α. Φ16/6631/1989) το υδατικό διαμέρισμα της Κρήτης είναι το 13^ο. Σύμφωνα με τον Πίνακα 5. Προσδιορισμός κατώτατων και ανώτατων ορίων των αναγκαίων ποσοτήτων για την ορθολογική χρήση νερού στην άρδευση, το κατώτατο όριο αναγκαίων ποσοτήτων είναι 770 κ.μ. / στρέμμα. Λαμβάνοντας υπόψη δε τις απώλειες μεταφοράς νερού και λόγω του ότι πρόκειται για συλλογικό δίκτυο πέραν των 1.000 στρεμμάτων, **το κατώτατο όριο αναγκαίων ποσοτήτων** για την ορθολογική χρήση νερού στην άρδευση είναι $(770 \text{ κ.μ./στρέμμα} \div 0,8550 = 900,6 \text{ κ.μ./στρέμμα})$ καθορίζοντας ένα αυστηρό πλαίσιο εντός του οποίου έχουν καθοριστεί τα όρια χρήσης νερού στην περιοχή. Όπως φαίνεται και πάλι από τον πίνακα 6. Το **ανώτατο όριο αναγκαίων**

ποσοτήτων για την ορθολογική χρήση νερού στην άρδευση είναι 1076 κ.μ./στρέμμα (αθροίζοντας τα ανώτατα όρια αναγκαίων ποσοτήτων νερού και πολλαπλασιάζοντας τα με το συντελεστή 0,8550 καθώς πρόκειται για συλλογικό δίκτυο πέραν των 1.000 στρεμμάτων.

ΟΡΙΑ ΓΙΑ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΑΡΔΕΥΤΙΚΟΥ ΝΕΡΟΥ ΑΝΑ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ
(Σε κυβικά μέτρα νερού ανά στρέμμα, για ολόκληρο το μήνα)
Υδατικά Διαμέρισμα
Κρήτης 13

ΜΗΝΑΣ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Απρίλιος	66-77	72-84	78-91	84-98	90-105	96-112	102-119	144-169
Μάιος	85-102	93-111	101-120	108-129	116-139	124-148	132-157	183-222
Ιούνιος	93-115	105-126	114-136	122-147	131-157	140-168	149-178	210-252
Ιούλιος	104-124	114-135	123-146	133-157	142-169	152-180	161-191	226-276
Αύγουστος	99-118	105-129	117-140	126-150	135-161	144-172	153-183	216-258
Σεπτέμβριος	80-95	87-105	94-114	101-122	109-131	116-140	123-149	174-210

Πίνακας 5 Όρια για τη χρήση αρδευτικού νερού ανά κατηγορία καλλιεργειών

ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΩΝ ΟΡΙΩΝ

- Χρονική διάρκεια της άρδευσης
Υπολογίζεται το ποσοστό της χρονικής διάρκειας του μήνα, κατά την οποία αρδύεται η καλλιέργεια. Δηλαδή για τους μήνες από τους οποίους εφαρμόζεται άρδευση για ορισμένες μόνον ημέρες, οι αρδευτικές ανιχνές υπολογίζονται στο παρόν κατά πόσο γίνεται η άρδευση. Αυτό ισχύει για τον πρώτο και τελευταίο μήνα της αρδευτικής περιόδου ενώ για τους ενδιάμεσους οι ανιχνές υπολογίζονται στο 100%. Π.χ. αν η άρδευση αρχίζει στις 15 Απριλίου και τελειώνει στις 30 Σεπτεμβρίου οι αρδευτικές περιόδους για το μήνα Απρίλιο υπολογίζονται στα 50% ενώ για τους υπόλοιπους 100%.
- Βαθμός απόδοσης της μεθόδου άρδευσης
Ανάλογα με τη μέθοδο άρδευσης που εφαρμόζεται ισχύουν οι εξής βαθμοί απόδοσης :
α) Με σταγόνες ή μικροροξυζυτιές 0,90
β) Με τεχνητή βροχή 0,85
γ) Με επιφανειακές μεθόδους 0,75
Προκειμένου να ληφθεί υπόψη ο βαθμός απόδοσης της εφαρμοζομένης μεθόδου άρδευσης τα όρια διαιρούνται με τον αντίστοιχο βαθμό.
- 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 αρδευτικά ή και μεμονωμένα δίκτυα, όπου κατά τη μεταφορά του νερού, εκτιμάται ότι υπάρχουν απώλειες αυτές λαμβάνονται κατά περίπτωση και λαμβάνονται υπόψη σε ποσοστό έως 5% το πολύ για μεταφορά νερού με κλειστά αγωγούς και σε ποσοστό έως 10% το πολύ για μεταφορά με ανοικτό αγωγό.
Στην περίπτωση αυτή ο βαθμός απόδοσης της μεθόδου άρδευσης και οι απώλειες μεταφοράς λαμβάνονται υπόψη στο καθαίο διαιρώντας τα όρια με τους ακόλουθους συντελεστές ανάλογα με τα ποσοστά απωλειών που θα εκτιμηθούν:

Ποσοστό απωλειών κατά τη μεταφορά	Σύστημα άρδευσης		
	Με σταγόνες ή μικροροξυζυτιές	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

- Το περιεχόμενο συλλογικών δικτύων (άνω των 1.000 στρεμ.) οι απώλειες κατά τη μεταφορά καθορίζονται στα μέγιστα, δηλαδή για μεταφορά με κλειστό αγωγό 5% και με ανοικτό 10%.
Στην περίπτωση αυτή ο βαθμός απόδοσης της μεθόδου άρδευσης και οι απώλειες μεταφοράς λαμβάνονται υπόψη από καθαίο διαιρώντας τα όρια με τους ακόλουθους συντελεστές :
- Μεταφορά με κλειστό αγωγό
1. άρδευση με σταγόνες ή μικροροξυζυτιές 0,8550
2. άρδευση με τεχνητή βροχή 0,8075
3. άρδευση με επιφανειακές μεθόδους 0,7125
- Μεταφορά με ανοικτή διώρυγα
1. άρδευση με τεχνητή βροχή 0,7650
2. άρδευση με επιφανειακές μεθόδους 0,6750

Πίνακας 6 Στοιχεία εφαρμογής των ορίων χρήσης αρδευτικού νερού ανά κατηγορία καλλιεργειών

Σύμφωνα με τον ΤΟΕΒ Ιεράπετρας:

A. Η αρδευτική περίοδος για όλα τα αρδευτικά δίκτυα του Τ.Ο.Ε.Β είναι ετήσια, αρχίζει την 01-01 και λήγει την 31-12 εκάστου έτους.

B. Κατά την διάρκεια αυτής όλα τα αγροκτήματα που βρίσκονται εντός περιοχής δικαιοδοσίας του Τ.Ο.Ε.Β. δικαιούνται άρδευση ανεξαρτήτως μορφής και είδους καλλιέργειας.

Γ. Οι λογαριασμοί Αρδευτικών τελών εκδίδονται ανά τετράμηνο ή τρίμηνο ή και συντομότερα κατά την κρίση της Υπηρεσίας.

Δ. Αναστέλλεται προσωρινά η παροχή νερού για άρδευση αγροκτημάτων που βρίσκονται εκτός της Ζώνης Άρδευσης του Οργανισμού και εκτός της Ζώνης των 100 μέτρων που έγινε περιορισμένη έκταση της περιοχής δικαιοδοσίας με την υπ' αρ. 05/28-03-04 απόφαση της Γενικής Συνέλευσης, ανεξάρτητα από το είδος της καλλιέργειας (π.χ. ελαιόδεντρα, θερμοκήπια κλπ.) (Τ.Ο.Ε.Β, Ιεράπετρας Κρήτης).

Σύμφωνα με τους τοπικούς γεωπόνους:

Η εφαρμοζόμενη πρακτική της άρδευσης στην περιοχή μελέτης για τις καλλιέργειες υπό κάλυψη (όπως αποτυπώθηκε μετά από συζήτηση από τοπικούς Γεωπόνους) καθορίζεται από τα παρακάτω:

- Η καλλιεργητική περίοδος (τομάτας και αγγουριού) ταυτίζεται με αυτή της άρδευσης και συγκεκριμένα έχουμε την έναρξή της στις αρχές Αυγούστου και τη λήξη της στα τέλη Ιουνίου.
- Ως προς το καθεστώς άρδευσης (δόσεις άρδευσης) ισχύουν τα εξής:
 - Από τον Αύγουστο μέχρι και τον Σεπτέμβριο, οι υπό κάλυψη κηπευτικές καλλιέργειες αρδεύονται 3 φορές την ημέρα με ποσότητες που δεν ξεπερνούν τα 3 κ.μ. / στρέμμα ανά ημέρα.
 - Από τον Οκτώβριο έως τον Φεβρουάριο οι υπό κάλυψη κηπευτικές καλλιέργειες αρδεύονται 1 φορά την ημέρα με ποσότητες που κυμαίνονται από 2 έως 2,5 κ.μ. / στρέμμα.
 - Από τον Μάρτιο έως και τον Ιούνιο, οι υπό κάλυψη κηπευτικές καλλιέργειες αρδεύονται 2 φορές την ημέρα με ποσότητες που δεν ξεπερνούν τα 5 κ.μ. / στρέμμα ανά ημέρα.
- Εάν κανείς μετατρέψει τα ανωτέρω ποσά σε ετήσια χρήση:
 - Από τον Αύγουστο μέχρι και τον Σεπτέμβριο, οι υπό κάλυψη κηπευτικές καλλιέργειες αρδεύονται συνολικά με 183 κ.μ. ανά στρέμμα.

- Από τον Οκτώβριο έως τον Φεβρουάριο οι υπό κάλυψη κηπευτικές καλλιέργειες αρδεύονται συνολικά με ποσότητα που κυμαίνεται μεταξύ των 302 και 377,5 κ.μ. / στρέμμα
- Από τον Μάρτιο έως και τον Ιούνιο, οι υπό κάλυψη κηπευτικές καλλιέργειες αρδεύονται συνολικά με ποσότητα 610 κ.μ. / στρέμμα

Συμπερασματικά οι ποσότητες που κατά κανόνα χρησιμοποιείται για την άρδευση των κηπευτικών είναι 1095 κ.μ. / στρέμμα, τιμή περίπου ίδια σε σχέση με τη **μέγιστη υπολογισθείσα τιμή** των 1076 κ.μ./ στρέμμα.

Η κατά κανόνα εφαρμοζόμενη υπέρβαση οφείλεται στο γεγονός ότι οι παραγωγοί συνειδητά πληρώνουν το αναλογούν πρόστιμο για την ορθή κατ' αυτούς καλλιεργητική πρακτική. Στο σημείο αυτό, πρέπει να σημειωθεί ότι ο Τ.Ο.Ε.Β. Ιεράπετρας, έχει καθορίσει το όριο των 700κ.μ./ στρέμμα παρακινώντας τους παραγωγούς να κατασκευάσουν λιμνοδεξαμενές (ανά εκμετάλλευση ή συνεταιρικά) για την εφαρμογή των απαραίτητων ποσοτήτων (όπως τουλάχιστον έχουν αυτές υπολογιστεί από τον νομοθέτη).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6^ο Καθεστώς διαχείρισης του νερού άρδευσης στο Δήμο Ιεράπετρας Κρήτης

6.1 Γενικά

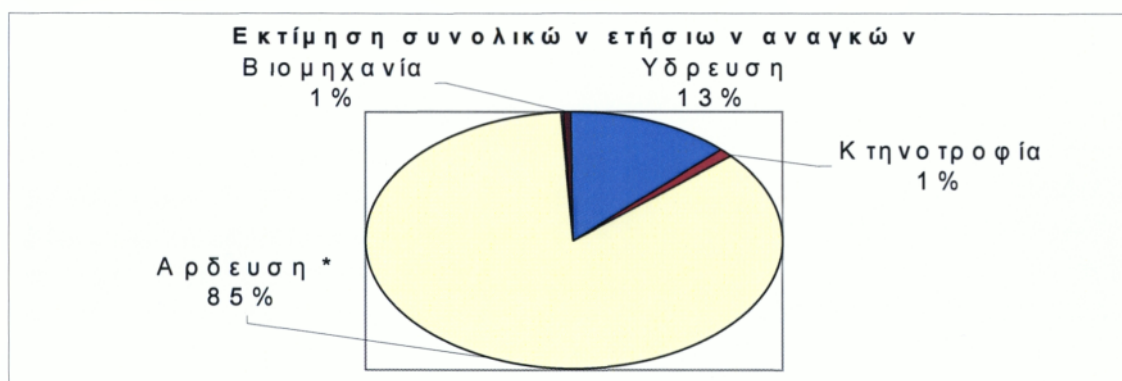
Σύμφωνα με τη διαχειριστική μελέτη Κρήτης (2000), το νησί δέχεται κατά μέσο όρο περίπου 7,5 δισεκατομμύρια κυβικά μέτρα κατακρημνισμάτων το χρόνο, από τα οποία όμως τα 5 περίπου δισεκατομμύρια (~67%) εξατμίζονται λόγω των υψηλών θερμοκρασιών που επικρατούν όλη σχεδόν τη διάρκεια του έτους. Τα 2 περίπου δισεκατομμύρια, δηλαδή ~28%, καταλήγουν στο εσωτερικό της γης και εμπλουτίζουν τα υπόγεια στρώματα. Ο μεγαλύτερος όγκος (~1.8 δισεκατομμύρια κυβικά) κατεισδύει στις καρστικές υδρογεωλογικές ενότητες, κυρίως στους ορεινούς όγκους του Ψηλορείτη, των Λευκών Ορέων, της Δίκτης-Σελένας και δευτερευόντως στις καρστικές ενότητες της Σητείας, όπου εντοπίζονται μεγάλες σε έκταση ανθρακικές ενότητες. Τα υπόλοιπα (~0,4 δισεκατομμύρια κυβικά) εισδύουν στις νεογενείς και άλλες υδροφορίες. (βλ. εικόνα 1.2). Περίπου 0,75 δισεκατομμύρια κυβικά κατακρημνισμάτων ρέουν επιφανειακά σχηματίζοντας μικρά ποτάμια διαλείπουσας ροής στις πεδινές περιοχές. Όμως, το συνολικό υδατικό δυναμικό που δύναται να αξιοποιηθεί ανέρχεται σε 857 εκατομμύρια κυβικά περίπου (δεν περιλαμβάνονται οι τρεις μεγάλες υφάλμυρες καρστικές πηγές της Κρήτης), από τα οποία πάνω από το 60% δεν χρησιμοποιείται (χειμερινές παροχές πηγών και επιφανειακή απορροή). Αυτά, αποτελούν νερά καλής ποιότητας που είναι δυνατόν ο άνθρωπος να εκμεταλλευτεί με διάφορους τρόπους (γεωτρήσεις, φράγματα, υδρομαστεύσεις κ.α.).

Ενδεικτικά, η κατανάλωση νερού, σύμφωνα με τη διαχειριστική μελέτη για το έτος 2000 στην Κρήτη έφτασε τα 372 εκατομμύρια, καλύπτοντας το 42% των καλλιεργούμενων εκτάσεων, ενώ η ζήτηση έφτανε τα 515 εκατομμύρια κυβικά (κυρίως για την κάλυψη περισσότερων αρδευόμενων εκτάσεων).



Γράφημα 7 Εκτίμηση ετήσιων αναγκών ανά νομό

Ο μεγαλύτερος χρήστης νερού ήταν η γεωργία που κατανάλωσε 302 εκατομμύρια κυβικά (ποσοστό ~85%), ακολούθησε η ύδρευση και ο τουρισμός με 60 εκατομμύρια (ποσοστό ~13%), η κτηνοτροφία με 6 εκατομμύρια κυβικά (ποσοστό ~1%) και οι υπόλοιποι χρήστες 4 εκατομμύρια κυβικά (ποσοστό ~1%).



Γράφημα 8 Εκτίμηση συνολικών ετήσιων αναγκών

Σαν συμπέρασμα από τα παραπάνω προκύπτει ότι το υδατικό διαμέρισμα της Κρήτης είναι πλεονασματικό σε νερό λαμβάνοντας κανείς υπόψη τα απόλυτα μεγέθη προσφοράς και ζήτησης νερού. Η μέση ετήσια προσφορά (θεωρητικά) επιφανειακών και υπογείων υδατικών πόρων ανέρχεται σε $2860 \times 10^6 \text{ m}^3$ νερού ενώ η επιθυμητή ζήτηση ανερχόταν (σύμφωνα με στοιχεία για το έτος 2000) μόλις στα $515 \times 10^6 \text{ m}^3$. Όμως η ιδιαίτερη γεωλογία και γεωμορφολογία του νησιού και οι κλιματολογικές συνθήκες μετατρέπουν αυτό το ισχυρό απόλυτο πλεόνασμα σε μικρότερο σχετικό πλεόνασμα, σε συνδυασμό δε με την έντονη εποχικότητα της προσφοράς και τη χωρική ανισοκατανομή των πόρων εμφανίζονται ακόμα και αδυναμίες κάλυψης της υφιστάμενης ζήτησης κατά τόπους. Ενδεικτικό των ιδιομορφιών της Κρήτης είναι το γεγονός ότι οι τρεις μεγάλες υφάλμυρες καρστικές πηγές της νήσου (Αλμυρός

Γεωργιούπολης, Αλμυρός Ηρακλείου και Αλμυρός Αγίου Νικολάου) εκφορτίζουν σε μέση ετήσια βάση περί τα $450 \times 10^6 \text{ m}^3$, δηλαδή το 15,7% της συνολικής προσφοράς νερού, το 87,3% της συνολικής επιθυμητής ζήτησης και το 120,9% της πραγματικής κατανάλωσης. Ο Τ.Ο.Ε.Β έχει ήδη ξεκινήσει μια καινούργια διαδικασία εξεύρεσης του τρόπου αξιοποίησης της υφάλμυρης πηγής του Αλμυρού Ηρακλείου, με τη συγκέντρωση όλων των μελετών που έχουν εκπονηθεί από διάφορους φορείς (ερευνητικοί φορείς, εκπαιδευτικά ιδρύματα, ιδιώτες μελετητές κ.α.) (Διαδίκτυο 8)

Βασικό αίτιο απώλειας νερού είναι ο τρόπος εφαρμογής του στο χωράφι. Εδώ οι απώλειες εξαρτώνται από τη μέθοδο άρδευσης που εφαρμόζεται και από την εμπειρία και επιδεξιότητα του χρήστη. Γενικά, οι επιφανειακές μέθοδοι παρουσιάζουν τις μεγαλύτερες απώλειες σε επιφανειακή απορροή και βαθιά διήθηση. Λιγότερες απώλειες παρατηρούνται όταν η άρδευση γίνεται με διάφορα συστήματα καταιονισμού, ενώ τις μικρότερες έχουν τα συστήματα μικροάρδευσης. (Τόπη Ματίνα, 2009). Στην περίπτωση του Δήμου Ιεράπετρας, οι απώλειες ελαχιστοποιούνται καθώς η συντριπτική πλειοψηφία εφαρμόζει στάγδην άρδευση.

6.2 Πορεία του νερού

Σύμφωνα με τον χάρτη που παρατίθεται στο τέλος της παρούσας, το νερό παρουσιάζει δύο ξεχωριστές πορείες, ανάλογα με την εποχή του έτους.

A. Χειμερινή Περίοδος

Η χειμερινή πορεία του νερού είναι: Πηγές, χείμαρροι, Συλλεκτήρια, Προσαγωγοί Μύρτους-Καλαμαυκιανού και Μαλαύρας Φράγμα, Αντλιοστάσιο Αο, δεξαμενή Δο, Κεντρικοί Αγωγοί, Αρδευτικά Δίκτυα Ανατολικής και Δυτικής Ζώνης Βαρύτητας, Αντλιοστάσιο Α1, Δεξαμενή Δ2, Αρδευτικά Δίκτυα Χαμηλής Ζώνης Αντλήσεως.

Σημειώνουμε ότι κατά τη χειμερινή περίοδο απ' την Προσαγωγό Διώρυγα του Μύρτους, από το μεταφερόμενο νερό αρδεύονται οι περιοχές Μύρτου, Φούρνων, Γαβρίλη-Κοπάνες και το υπόλοιπο καταλήγει στο Φράγμα.

B. Θερινή Περίοδος

Η θερινή πορεία του νερού είναι: Πηγές Μαλαύρας Φράγμα, Αντλιοστάσιο Αο, Δεξαμενή Δο. Από την δεξαμενή Δο τροφοδοτούνται οι κεντρικοί Αγωγοί. Από τους κεντρικούς Αγωγούς τροφοδοτούνται: Από τον Δυτικό (Κ1ΒΑ3) τα Δίκτυα Δυτικής Ζώνης Γαβρίλη-Κοπάνες, Φούρνων, Νέας Μύρτου, Μύρτου.

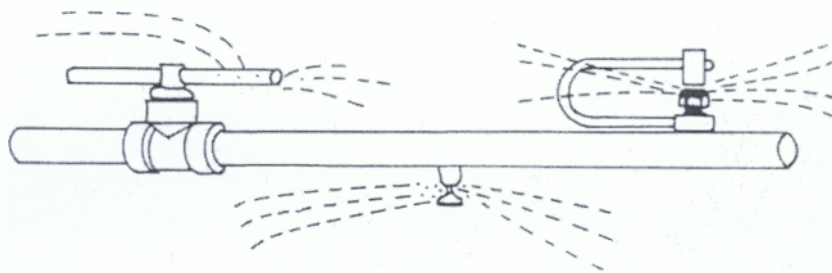
Από τον Ανατολικό (Κ1ΒΑ1) τροφοδοτούνται τα Δίκτυα Ανατολικής Ζώνης Βαρύτητας, το Αντλιοστάσιο Α1, την δεξαμενή Δ2 (Δίκτυα Χαμηλής Ζώνης Αντλήσεως).

6.3 Αρδευτική πρακτική και χρησιμοποιούμενες διατάξεις άρδευσης

ΑΡΔΕΥΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

Τα κατ' εξοχήν χρησιμοποιούμενα συστήματα εφαρμογής του νερού άρδευσης στην Κρήτη είναι :

1. Πότισμα με ψεκασμό από χαμηλά: Στο σύστημα αυτό χρησιμοποιείται σωλήνας P.V.C ή πολυαιθυλενίου και μια ή δυο βαλβίδες για κάθε λεκάνη. Το ίδιο σύστημα μπορεί να χρησιμοποιηθεί και στις καλλιέργειες εδάφους. Σε κάθε γραμμή φυτών χρησιμοποιείται ένας σωλήνας, ο οποίος κατά μήκος φέρει τους ψεκαστές.
2. Πότισμα με ψεκασμό από ψηλά: Συνηθίζεται να ποτίζονται μ' αυτό το σύστημα αρκετά φυτά του αγρού. Κατά μήκος του σωλήνα βρίσκονται οι ψεκαστές που είναι διαφόρων τύπων, ομπρέλας ή περιστρεφόμενοι. Η διάμετρος ψεκασμού του κάθε ψεκαστή κυμαίνεται από 2 μέτρα και μπορεί να φτάσει τα 10 μέτρα ή και παραπάνω. Υπάρχει επίσης το σύστημα, που χρησιμοποιεί ψεκαστήρες μικρής διαμέτρου ψεκασμού και λεπτού διαμερισμού του νερού.



Εικόνα 19 Ψεκασμός από ψηλά με διαφορετικού τύπου ψεκαστές

3. Στάγδην πότισμα με σωλήνα διπλών τοιχωμάτων: Ο σωλήνας αυτός κατασκευάζεται από μαύρο πολυαιθυλένιο πάχους 0,1 ή 0,2 χιλιοστά πρόκειται για ένα σωλήνα μέσα σ' έναν άλλο. Ο εσωτερικός σωλήνας έχει μια οπή για κάθε 6 οπές του εξωτερικού. Οι οπές στον εξωτερικό σωλήνα είναι σε απόσταση 10 ή 20 εκατοστών ή μία από την άλλη. Ο τροφοδοτικός σωλήνας είναι διαμέτρου 18 χιλιοστών και για κεκλιμένες επιφάνειες τοποθετείται στο ψηλότερο σημείο.
4. Στάγδην πότισμα με σταλακτήρες: Σε γραμμή φυτών χρησιμοποιείται ένας σωλήνας πολυαιθυλενίου με αρκετά παχιά τοιχώματα και για κάθε φυτό ένας σταλακτήρας. Οι περισσότεροι σταλακτήρες που κυκλοφορούν είναι συνήθως τύπου λαβυρίνθου. Αυτού του τύπου οι σταλακτήρες έχουν το πλεονέκτημα ότι μπορούν να καθαριστούν εύκολα από τα άλατα, αλλά απαιτούν σταθερή

πίεση λειτουργίας για σταθερή παροχή. Άλλος τύπος σταλακτήρων είναι αυτός με μεμβράνη, που η παροχή τους επηρεάζει λιγότερο από τη μεταβολή της πίεσης.



Εικόνα 20 Σωλήνας στάγδην άρδευσης. Σε κάθε γραμμή φυτών υπάρχει ένας σωλήνας και σε κάθε θέση ένας σταλακτήρας

(Γ.Ν.Μαυρογιαννόπουλος, 1987)

Μετά από πολλές εφαρμογές οι παραγωγοί χρησιμοποιούν στις θερμοκηπιακές τους καλλιέργειες στάγδην άρδευση συνδυάζοντάς το με αυτοματισμούς. Λίγοι είναι πλέον οι παραγωγοί που χρησιμοποιούν ακόμα τον παραδοσιακό τρόπο άρδευσης με αυλάκια.

6.4 Χρεώσεις

Για την ολοκληρωμένη αποτύπωση του καθεστώτος διαχείρισης του νερού άρδευσης στην Ιεράπετρα, θα πρέπει να γίνει και μια αναφορά στη χρέωση του χρησιμοποιούμενου νερού άρδευσης.

Η τιμή χρέωσης της δικαιούμενης ποσότητας νερού, για τις αγροτικές εκμεταλλεύσεις είναι 0,18 ΕΥΡΩ ανά κυβικό μέτρο και για τις μη αγροτικές εκμεταλλεύσεις είναι 0,60 ΕΥΡΩ ανά κυβικό μέτρο.

Η τιμή διάθεσης της δικαιούμενης ποσότητας νερού στα ελαιουργεία, διαμορφώνεται στα 0,40 ΕΥΡΩ δεδομένου ότι επεξεργάζονται αγροτικό προϊόν. Η τιμή διάθεσης της δικαιούμενης ποσότητας νερού στις μονάδες παραγωγής φυταρίων (φυτώρια), θα είναι διπλάσια της τιμής που διατίθεται το νερό στις αγροτικές εκμεταλλεύσεις, 0,36 ΕΥΡΩ ανά κυβικό μέτρο.

Η τιμή διάθεσης της δικαιούμενης (Απόφαση 9944/19-07-95 του Νομάρχη Λασιθίου) ποσότητας νερού από τον αγωγό του έργου της Μαλαύρας στους φορείς της περιοχής έχει διαμορφωθεί από 01-01-10 ως εξής:

Για τις περιοχές από Πηγές Μαλαύρας έως Αντλιοστάσιο ΧΑ 0,08 ΕΥΡΩ ανά κυβικό μέτρο νερού και για τις περιοχές από Αντλιοστάσιο ΧΑ έως Φράγμα Μπραμιανών 0,9 ΕΥΡΩ ανά κυβικό μέτρο νερού.

Εάν διαπιστωθεί ότι κάποιος καταναλωτής έχει πραγματοποιήσει υπέρβαση σύμφωνα με τα ανωτέρω, αφαιρείται το υδρόμετρο του οποίου η καταγεγραμμένη κατανάλωση, υπερβαίνει το διπλάσιο της δικαιούμενης ποσότητας νερού.

Η υπέρβαση σε ποσοστό μέχρι το 50% επί της δικαιούμενης ποσότητας νερού, θα χρεώνεται επί το διπλάσιο της συμβατικής τιμής, 0,36 ΕΥΡΩ ανά κυβικό μέτρο για τις αγροτικές εκμεταλλεύσεις, 1,20 ΕΥΡΩ ανά κυβικό μέτρο για τις μη αγροτικές εκμεταλλεύσεις και 0,80 ΕΥΡΩ για τα ελαιουργεία.

Πάνω από 50% η υπέρβαση θα χρεώνεται επί το πενταπλάσιο της συμβατικής τιμής, 0,90 ΕΥΡΩ ανά κυβικό μέτρο για τις αγροτικές εκμεταλλεύσεις και 2 ΕΥΡΩ για τα ελαιουργεία.

Για τις μονάδες παραγωγής φυταριών (φυτώρια), χορηγείται ποσότητα 1.150 κυβικών μέτρων νερού ανά στρέμμα ετησίως, με τιμή διάθεσης το διπλάσιο της τιμής διάθεσης του νερού στις αγροτικές εκμεταλλεύσεις, 0,36 ΕΥΡΩ ανά κυβικό μέτρο. Σε περίπτωση πραγματοποίησης υπέρβασης, ισχύουν τα παραπάνω.

6.5 Επισημάνσεις

Σύμφωνα με τον ΤΟΕΒ Ιεράπετρας:

- ο καταναλωτής μπορεί να πάρει το νερό που δικαιούται σύμφωνα με τα παραπάνω, συνολικά από ένα ή περισσότερα υδρόμετρα, ανεξάρτητα από την καλλιέργεια που ποτίζει με κάθε υδρόμετρο χωριστά, εφ' όσον όλα τα υδρόμετρα αρδεύουν αγροκτήματα που βρίσκονται εντός της Ζώνης Ευθύνης του Οργανισμού .
- Εξακολουθεί να ισχύει η αναστολή προσωρινά του συμψηφισμού κατανάλωσης νερού για άρδευση αγροκτημάτων που βρίσκονται εντός της Ζώνης Ευθύνης του Οργανισμού.
- Δίδεται η δυνατότητα, στις περιπτώσεις που υφίσταται παροχή νερού για άρδευση αγροκτημάτων που βρίσκονται εκτός της περιοχής δικαιοδοσίας και εκτός της Ζώνης των 100 μέτρων, να προσαρμοστεί η αρχικώς χορηγούμενη ποσότητα νερού, στη χορηγούμενη ποσότητα νερού για την υφιστάμενη την 31-

12-09 καλλιέργεια σύμφωνα με το άρθρο 5 του Κανονισμού λειτουργίας, υπό τις παρακάτω προϋποθέσεις:

A) Να μην υπάρχει ανεξόφλητη οφειλή σε άλλο υδρόμετρο του αιτούντος την αναπροσαρμογή

B) Στην περίπτωση που η νέα καλλιέργεια είναι θερμοκηπιακή, θα υπάρχει δεξαμενή συλλογής ομβρίων χωρητικότητας τουλάχιστον 30 κυβικών μέτρων νερού ανά στρέμμα θερμοκηπίου.

Γ) Στην περίπτωση που η νέα καλλιέργεια είναι δενδρώδης, θα πρέπει να υπάρχει εγκατεστημένο σύστημα στάγδην άρδευσης.

Δ) Να καταβληθεί το ποσόν των 100 ΕΥΡΩ ανά περίπτωση.

Ε) Να κατατεθεί δήλωση καλλιέργειας, η οποία θα ελεγχθεί από αρμόδιο υπάλληλο του Οργανισμού.

- Επισημαίνεται ότι καθίσταται πλέον **υποχρεωτική η κατασκευή δεξαμενής συλλογής ομβρίων υδάτων** από τους καλλιεργητές θερμοκηπίων, παλαιών και νέων, χωρητικότητας 30 κυβικών ανά στρέμμα καλλιέργειας. Υποχρεωτική επίσης καθίσταται και η μετατροπή του συστήματος άρδευσης από τους καλλιεργητές δένδρων.
- Επίσης για νέες θερμοκηπιακές μονάδες που δικαιούνται νερό άρδευσης από τον Οργανισμό σύμφωνα με τον ισχύοντα Κανονισμό Άρδευσης, απαραίτητη προϋπόθεση για τη χορήγηση του είναι η ύπαρξη άδειας εγκατάστασης από το Τμήμα Γεωργικής Ανάπτυξης Ιεράπετρας. (Τ.Ο.Ε.Β, Ιεράπετρας Κρήτης)

Μέρος Β

1.1 Γενικά

Στο δεύτερο μέρος της παρούσας, γίνεται προσπάθεια αποτύπωσης της κατάστασης στα Δημοτικά Διαμερίσματα του Δήμου Ιεράπετρας Κρήτης σχετικά με την πρακτική των αρδεύσεων και λοιπών στοιχείων που κρίνονται απαραίτητα ότι πρέπει να γνωρίζουν οι παραγωγοί σχετικά με το χρησιμοποιούμενο νερό και τις ασκούμενες πρακτικές εφαρμογής της άρδευσης (π.χ. ποιότητα).

Η παρούσα έρευνα διεξήχθη στο Δήμο Ιεράπετρας Κρήτης μέσω συλλογής απαντήσεων σε μορφή συνέντευξης από παραγωγούς που κατοικούν στο δήμο. Η χρήση αυτών των ερωτηματολογίων αποτελεί έναν αποτελεσματικό τρόπο για τη συλλογή πληροφοριών.

Τα ερωτηματολόγια απαντήθηκαν ανώνυμα. Περιλάμβαναν 30 ερωτήσεις με υποερωτήματα.

Το δείγμα της έρευνας αποτέλεσαν 80 άτομα παραγωγοί του Δήμου Ιεράπετρας Κρήτης χωρίς ηλικιακό όριο από τους οποίους στα ερωτηματολόγια δέχτηκαν να απαντήσουν οι 68 . Η συλλογή ξεκίνησε τον Δεκέμβριο του 2009 και ολοκληρώθηκε το Δεκέμβριο του 2010.

Το ερωτηματολόγιο εκτός των ερωτήσεων για τη σπατάλη νερού και τα ποιοτικά του χαρακτηριστικά , περιείχε ερωτήσεις σχετικά με την πηγή προέλευσης, τις μεθόδους που χρησιμοποιούν, κ.α.

Μετά την ολοκλήρωση των συνεντεύξεων ακολούθησε η συλλογή και επεξεργασία των απαντήσεων. Για την ορθή και επιτυχή μελέτη των αποτελεσμάτων της έρευνας πραγματοποιήθηκαν διαγράμματα ποσοστών για την παρουσίαση των αποτελεσμάτων. Τα διαγράμματα που παρουσιάζονται στη μελέτη παράχθηκαν στο πρόγραμμα του Excel.

1.2 Το ερωτηματολόγιο για την αποτύπωση προβλημάτων της εφαρμοζόμενης πρακτικής άρδευσης σε θερμοκηπιακές καλλιέργειες στο Δήμο Ιεράπετρας Κρήτης

Παρουσίαση του ερωτηματολογίου ανά ερώτηση

ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΑΓΡΟΤΕΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΙΕΡΑΠΕΤΡΑΣ ΚΡΗΤΗΣ

1) Ποιες είναι οι καλλιέργειες στις οποίες δραστηριοποιείσαι; Γράψε ξεχωριστά τις θερμοκηπιακές από τις υπαίθριες καλλιέργειες

2) **Αρδεύεται 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;) _____

4) **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)

5) **Έχει γίνει ανάλυση νερού;**

α) ναι

β) όχι

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

α) ναι

β) όχι

7) **Αν δεν έχει γίνει γιατί;**

8) 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 _____

9) Γενικά πως χαρακτηρίζεις την ποιότητα του υπόγειου νερού που χρησιμοποιείς;

α) καλή β) μέτρια γ) κακή

10) 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

11) Πιστεύετε ότι η ανάλυση του νερού άρδευσης είναι καθοριστικός παράγοντας για τις καλλιεργούμενες εκτάσεις σας;

α) ναι β) όχι (γιατί) _____

12) Δέχεστε συμβουλές από το γεωπόνο σας για το νερό που χρησιμοποιείτε στις καλλιέργειες σας;

α) ναι β) όχι

13) 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; _____

14) Θεωρείτε ότι σπαταλάτε νερό κατά τη διάρκεια των εφαρμογών άρδευσης;

α) ναι β) όχι (γιατί) _____

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

16) Πόσο νερό εφαρμόζετε την ώρα;

17) Σε περίπτωση άρδευσης με κατάκλυση ποια είναι η διάρκεια του ποτίσματος ; Έχετε παρατηρήσει κάποιο φαινόμενο στην καλλιέργεια που να σχετίζεται με την διάρκεια του ποτίσματος; _____

18) Είναι ικανοποιητική η ποσότητα νερού που ρίχνετε στην καλλιέργεια;

α) ναι β) όχι (γιατί) _____

19) Πώς υπολογίζετε το απαιτούμενο νερό; Πόσο νερό χρειάζεται η καλλιέργειά σας κάθε φορά που ποτίζετε; Και πώς το υπολογίζετε; Οι καιρικές συνθήκες επηρεάζουν το αρχικό πρόγραμμα άρδευσης (και πως);

20) Γνωρίζετε ποια είναι η αρδευτική περίοδος και πόσο διαρκεί; _____

21) Προσδιορίστε χρονικά την (ή τις περιόδους (έναρξη – λήξη) του χρόνου που χρησιμοποιείτε νερό για άρδευση; _____

22) Ποιο είναι το (-τα) κριτήριό (-ά) σας για να ποτίσετε την καλλιέργεια σας; (αν είναι περισσότερα από ένα αριθμήστε τα κατά σειρά σπουδαιότητας) _____

23) Ποιος είναι ο αριθμός των αρδεύσεων που πραγματοποιούνται κατά τη διάρκεια της βλαστικής περιόδου; (Πόσες φορές ποτίζεις για την ολοκλήρωση της καλλιέργειας);

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

25) Είστε σε θέση να ποτίζετε με όσο νερό εσείς κρίνετε απαραίτητο την περίοδο που θεωρείτε κρίσιμη για τις καλλιέργειές σας;

α) ναι β) όχι (γιατί) _____

26) Με ποιο τρόπο ποτίζετε και σε ποιες καλλιέργειες;

- α) με κατάκλυση (αυλάκια)
- β) με τεχνητή βροχή
- γ) με μπεκάκια
- δ) με σωληνώσεις
- ε) αναφέρετε ότι άλλο νομίζετε _____

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

- α) ναι
- β) όχι (γιατί) _____

28) Θα αντικαθιστούσατε τον τρόπο άρδευσης σε κάποια από τις καλλιέργειές σας;

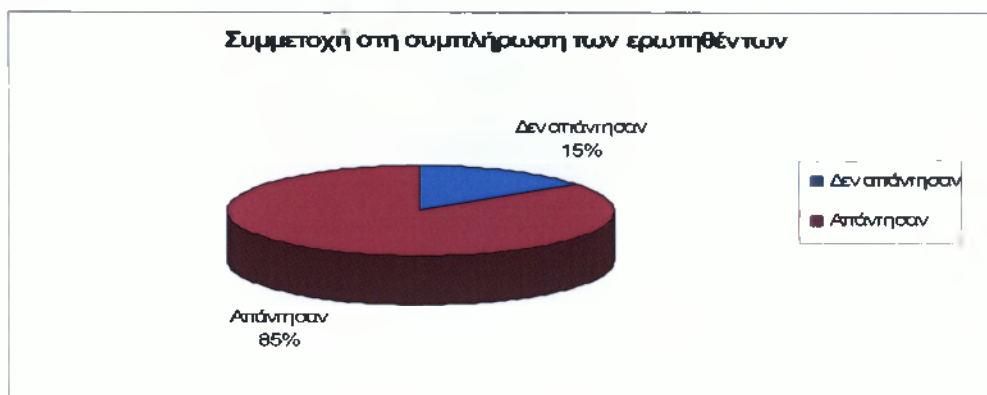
- α) ναι
- β) όχι (γιατί) _____

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

30) Υπάρχουν και ποια είναι κατά τη γνώμη σας τα περιθώρια βελτίωσης σχετικά με την αρδευτική σας πρακτική;

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο Στατιστική παρουσίαση των αποτελεσμάτων

Η πλειοψηφία των παραγωγών δέχτηκε να απαντήσει στις ερωτήσεις του ερωτηματολογίου. Από τους 80 παραγωγούς που ερωτήθηκαν στα ερωτηματολόγια δέχτηκαν να απαντήσουν οι 68 .



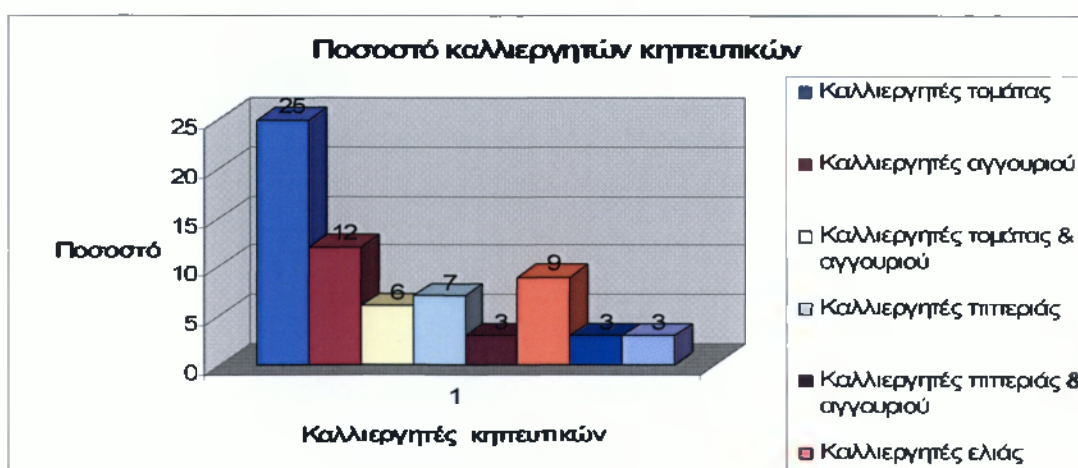
Γράφημα 9 Ποσοστό συμμετοχής συμπλήρωσης ερωτηθέντων

Ερώτηση 1) Ποιες είναι οι καλλιέργειες τους οποίες δραστηριοποιείσαι;

Σχεδόν όλοι οι παραγωγοί του Δήμου Ιεράπετρας Κρήτης καλλιεργούν τομάτα. Άλλοι από τους τους στρεμματικές εκτάσεις τους καλλιεργούν αγγούρι, μελιτζάνα, πιπεριά και μερικοί κατέχουν ορισμένα στρέμματα ελαιόδεντρων.

Καλλιεργητές τομάτας	25
Καλλιεργητές αγγουριού	12
Καλλιεργητές τομάτας & αγγουριού	6
Καλλιεργητές πιπεριάς	7
Καλλιεργητές πιπεριάς & αγγουριού	3
Καλλιεργητές ελιάς	9
Καλλιεργητές μελιτζάνας	3
Καλλιεργητές τομάτας, μελιτζάνας & λοιπές καλλιέργειες	3

Πίνακας 7 Ποσοστά καλλιεργητών κηπευτικών



Γράφημα 10 Ποσοστά καλλιεργητών κηπευτικών

Παρατηρούμε ότι συγκριτικά με τις υπόλοιπες καλλιέργειες οι καλλιέργειες τομάτας και αγγουριού βρίσκονται στο μεγαλύτερο ποσοστό .

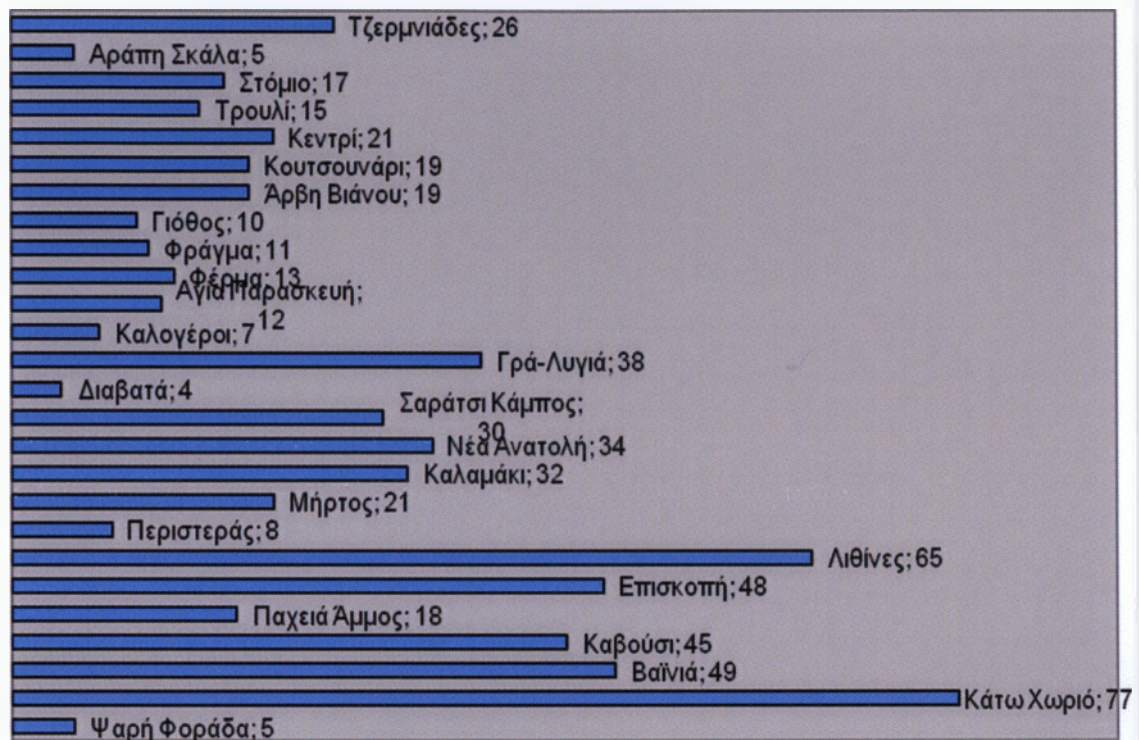
Ερώτηση 2) Αρδεύονται το σύνολο των εκτάσεων; Σε τι έκταση;

Οι στεμματικές αρδευόμενες εκτάσεις των καλλιεργειών κυμαίνονται από 5 ως 77 στρ. και αρδεύεται το 100% αυτών.

Δημοτικά Διαμερίσματα Δήμου Ιεράπετρας	Ερωτηματολόγια	Εκτάσεις/Στρέματα
Ψαρή Φοράδα	1	5
Κάτω Χωριό	5	77
Βαϊνιά	3	49
Καβούσι	2	45
Παχειά Άμμος	3	18
Επισκοπή	3	48
Λιθινες	2	65
Περιστεράς	2	8
ΜήRTOS	3	21
Καλαμάκι	4	32
Νέα Ανατολή	6	34
Σαράτσι Κάμπος	4	30
Διαβατά	1	4
Γρά-Λυγιά	4	38
Καλογέροι	1	7
Αγία Παρασκευή	2	12
Φέρμα	3	13
Φράγμα	2	11
Γιόθος	2	10
Αρβη Βιάνου	2	19
Κουτσουνάρι	2	19
Κεντρί	2	21
Τρουλί	2	15
Στόμιο	3	17
Αράπη Σκάλα	1	5
Τζερμνιάδες	2	26

Πίνακας 8 Ποσοστά ερωτηματολογίων και εκτάσεων ανά στρέμμα

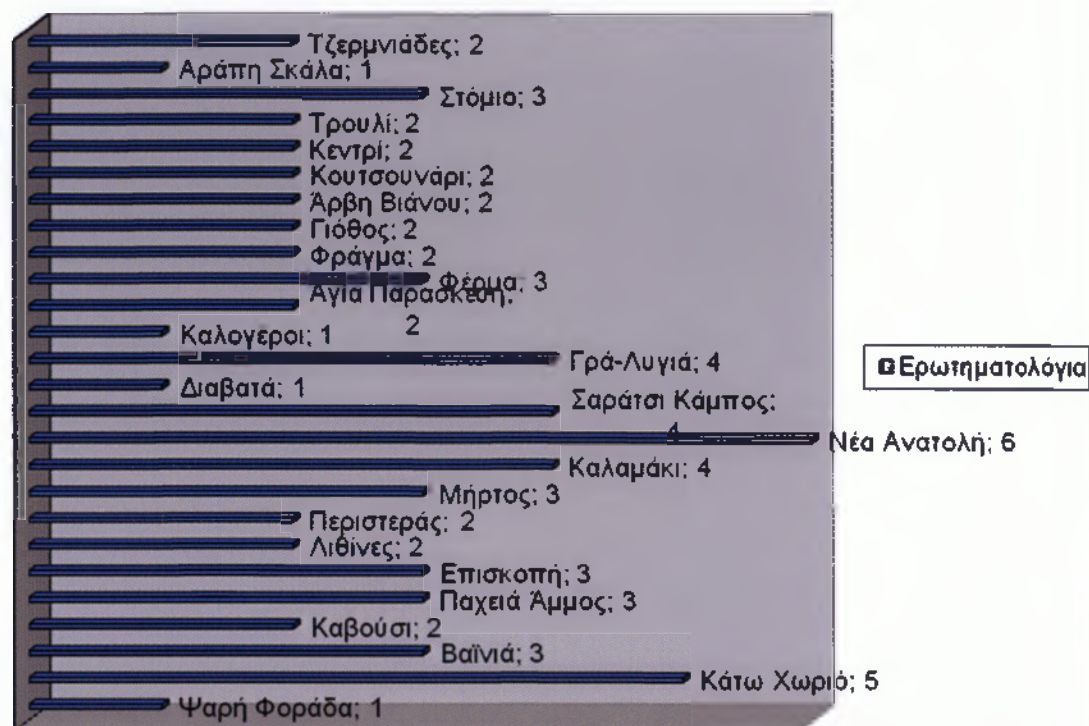
Εκτάσεις που αναλογούν στα απαντηθέντα ερωτηματολόγια της περιοχής έρευνας



Έκταση ανά Δημοτικό Διαμέρισμα

Γράφημα 11 Οι εκτάσεις που αναλογούν στα απαντηθέντα ερωτηματολόγια της περιοχής έρευνας.

Αριθμός Ερωτηματολογίων ανά Δημοτικό Διαμέρισμα του Δήμου Ιεράπετρας



Γράφημα 12 Αριθμός Ερωτηματολογίων ανά Δημοτικό Διαμέρισμα του Δήμου Ιεράπετρας

Ερώτηση 3) Ποια είναι η πηγή προέλευσης του νερού άρδευσης;

Το 92,7% των παραγωγών χρησιμοποιούν επιφανειακό νερό και το 7,3% των παραγωγών αρδεύουν και με υπόγειο. Το νερό αυτό προέρχεται από το φράγμα ή κάποια δεξαμενή όπου είναι συγκεντρωμένο.

Ερώτηση 4) Αν είναι υπόγειο γνωρίζετε:

α) το βάθος της γεώτρησης; Το 7,3% των παραγωγών που αρδεύουν με υπόγειο νερό φτάνουν μέχρι και τα 70μ

β) το είδος την άντλησης γίνεται; Το 36,7% χρησιμοποιούν πομώνες για άντληση του νερού από τον Τ.Ο.Ε.Β

γ) Στοιχεία σχετικά με : η παροχή Q συνήθως είναι από 10 έως 25 (m^3 / h) και η η πίεση λειτουργίας είναι από 4 έως 7 (at ή psi)

Ερώτηση 5) Πιστεύετε ότι η ανάλυση του νερού άρδευσης είναι καθοριστικός παράγοντας για τις καλλιεργούμενες εκτάσεις σας;

Το 88,2% των παραγωγών θεωρούν ότι είναι απαραίτητο να γνωρίζουν την ανάλυση του νερού με το οποίο αρδεύουν.

Ερώτηση 6) Έχει γίνει ανάλυση νερού;

Όλοι οι παραγωγοί θεωρούν ότι έχει γίνει ανάλυση νερού και αυτό λόγω του ότι χρησιμοποιούν νερό από το φράγμα. Σύμφωνα δε με τις απαντήσεις τους, το σύνολο των παραγωγών έχουν επαφή με το γεωπόνό τους, ο οποίος και διατηρεί τα αποτελέσματα των αναλύσεων του νερού.

Ερώτηση 7) Αν δεν έχει γίνει γιατί;

Όλοι σχεδόν έχουν ανάλυση του νερού άρδευσης των καλλιεργειών τους.

Ερώτηση 8) Αν έχει γίνει ανάλυση νερού έχει κριθεί κατάλληλο για άρδευση;

Το σύνολο των παραγωγών γνωρίζει ότι το χρησιμοποιούμενο νερό είναι κατάλληλο για άρδευση των καλλιεργειών τους. Ναι το επιφανειακό νερό που χρησιμοποιούν οι παραγωγοί είναι κατάλληλο για τις καλλιέργειες τους μετά από ανάλυση του.

Ερώτηση 9) Έχουν προσδιοριστεί τα παρακάτω;

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

Ναι αφού σύμφωνα με την ανάλυση του νερού του φράγματος έχουμε:

Όνοματεπώνυμο : Φράγμα Μπραμνιανών

IE-04

Γατρώνυμο :

Καλλιέργεια : Νερό

Τοποθεσία : Δειγμ/γία 14/06/2010

Διαγματοληψία : ΤΟΕΒ

Ημερομηνία : 17/8/2010

72200 Ιεράπετρα - Κρήτη Τηλ. : 0942-23217

A.B.M. :

Εδαφολογικό Εργαστήριο

A.T. :

Ανάλυση: Εδάφους - Νερού - Θάλλαν

Ανάλυση	ΑΝΙΟΝΤΑ								ΚΑΤΙΟΝΤΑ				ΙΧΝΟΣΤΟΙΧΕΙΑ				
	PH	EC	HCO ₃	Cl	Br	NO ₃	PO ₄	SO ₄	K	Na	Ca	Mg	Fe	Mn	Zn	Cu	B
	pot	pot	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
7,75	1,34		3,95	7,48	0,0	0,23	0,05	1,5	0,31	0,90	36	1,4					
ppm στοιχεία			192,9	294,63	0,80	3,27	0,93	39,88	4,23	151,73	74,41	34,25	0,000	0,000	0,000	0,000	0,050

Χαρακτηρισμός Νερού

Συγκέντρωση αλάτων

0,86

C3 S1 B1

SAR

3,63

Νερό μεγάλης περιεκτικότητας σε άλατα, μικρός κίνδυνος Νατρίου, ασφαλές ακόμη και για το ευαίσθητα φυτά σε Βόριο

Σκληρότητα

(Γερμανικοί βαθμοί)

19,28

(Γαλλικοί βαθμοί)

32,65

(ppm CaCO₃)

326,48

Προσπερασιμότητα

Σκληρότητα Ca

185,65

Σκληρότητα Mg

140,83

Ανολογία Na %

49,16

Πίνακας 7 : Ανάλυση νερού από το Φράγμα Μπραμνιανών στο Δήμο Ιεράπετρας

Παρατηρώντας την ανωτέρω ανάλυση από τον ΤΟΕΒ Ιεράπετρας, παρατηρείται ότι το νερό που προέρχεται από το φράγμα των Μπραμνιανών είναι μεγάλης περιεκτικότητας σε άλατα. Έχει υψηλή συγκέντρωση χλωριόντων και από πλευράς EC του νερού (1,3 mS/cm) έχει σχετικά υψηλή τιμή. Είναι νερό με μικρό κίνδυνο Νατρίου. Η χρήση του όμως θα πρέπει να γίνεται με επιφύλαξη σε φυτά ευαίσθητα στην αλατότητα (αγγούρι και άλλα κολοκυνθοειδή) (Κώτσιρας 2011) Όσον αφορά το Βόριο, είναι ασφαλές ακόμη και για ευαίσθητα φυτά (όριο για ημιανθεκτικά φυτά όπως η τομάτα).

Ερώτηση 10) Γενικά πως χαρακτηρίζεις την ποιότητα του υπόγειου νερού που χρησιμοποιείς;

Θεωρούν ότι η ποιότητα του υπόγειου νερού δεν είναι τόσο καλή συγκριτικά με την ποιότητα του επιφανειακού νερού.

Ερώτηση 11) Αντιμετωπίζετε/σατε προβλήματα στην καλλιέργειά σας που να οφείλονται στην ποιότητα του νερού ή σε κάποιον άλλον παράγοντα; (έδαφος, κλίμα κλπ.)

Οι περισσότεροι λένε ότι δεν αντιμετωπίζουν κάποιο σοβαρό πρόβλημα. Αλλά όλοι έχουν ίσως κάποια μικροπροβλήματα συνήθως λόγω από προηγούμενες καλλιέργειες.

Ερώτηση 12) Αντιμετωπίζετε/σατε κάποιο πρόβλημα που καθιστά το νερό άρδευσης ακατάλληλο για την καλλιέργεια;

Το σύνολο των ερωτηθέντων απάντησε ότι δεν γνώριζε.

Ερώτηση 13) Δέχετε συμβουλές από το γεωπόνο σας σχετικά με την ποιότητα του νερού που χρησιμοποιείτε στις καλλιέργειές σας;

Ναι όλοι δέχονται συμβουλές από το γεωπόνο τους.

Ερώτηση 14) Δέχετε συμβουλές από το γεωπόνο σας σχετικά με την ποσότητα νερού που χρησιμοποιείτε στις καλλιέργειές σας;

Ναι όλοι δέχονται συμβουλές από το γεωπόνο τους.

Ερώτηση 15) Είναι ικανοποιητική η ποσότητα νερού που ρίχνετε στη καλλιέργεια;

Όλοι παραγωγοί θεωρούν ότι η ποσότητα του νερού που ρίχνουν στις καλλιέργειές τους είναι αρκετά ικανοποιητική. (Αλλά υπερβαίνοντας τα όρια που έχει αναθέσει ο Τ.Ο.Ε.Β Ιεράπετρας)

Ερώτηση 16) Θεωρείτε ότι σπαταλάτε νερό κατά τη διάρκεια των εφαρμογών άρδευσης;

Το 88,2% των παραγωγών θεωρούν ότι δεν σπαταλούν νερό κατά τη διάρκεια της άρδευσης των καλλιεργειών τους. Μόνο το 11,8% το παραδέχτηκε. Αυτό γιατί, ισχυρίζονται ότι το νερό άρδευσης δεν επαρκεί για τις καλλιέργειές τους και έτσι αναγκάζονται να σπαταλούν περισσότερες ποσότητες και αν γνώση τους πληρώνουν το αντίτιμο πρόστιμο που έχει ορίσει ο Τ.Ο.Ε.Β Ιεράπετρας.

Ερώτηση 17) Πόσο νερό εφαρμόζεται την ώρα;

Εφαρμόζουν από 10 έως 40 m³/h.

Συγκεκριμένα:

Αριθμός παραγωγών	Ποσοστό παραγωγών %	Ποσότητα νερού m³/h
7	10,2	10
6	8,8	16
10	14,7	20
20	29,4	30
10	14,7	35
15	22,0	40

Ερώτηση 18) Πόση ώρα ποτίζετε στην κάθε καλλιέργεια;

Συνήθως 15 με 20 λεπτά κάθε θερμοκηπιακή καλλιέργεια και αν κάποιοι από αυτούς έχουν και υπαίθρια περίπου μία και μισή ώρα.

Ερώτηση 19) Πόσο νερό χρειάζεται η καλλιέργειά σας κάθε φορά που ποτίζετε; Και πώς το υπολογίζετε;

4 με 5 m³ με τη χρήση υδρόμετρου.

Ερώτηση 20) Ποιοί παράγοντες κατά τη γνώμη σας επηρεάζουν το πρόγραμμα άρδευσης;

Το σύνολο των παραγωγών πιστεύουν ότι οι κλιματολογικές συνθήκες επηρεάζουν πολύ και ίσως και το είδος του φυτού που θα χρησιμοποιήσουν.

Ερώτηση 21) Γνωρίζετε ποιά είναι η αρδευτική περίοδος και πόσο διαρκεί;
Για τις θερμοκηπιακές καλλιέργειες ξεκινάει Αύγουστο και τελειώνει Ιούνιο (ταυτίζεται η καλλιεργητική περίοδος με την περίοδο άρδευσης).
Για τις υπαίθριες καλλιέργειες ξεκινάει Μάρτιο και λήγει Οκτώβριο.

Ερώτηση 22) Προσδιορίστε χρονικά την ή τις περιόδους (έναρξη-λήξη) του χρόνου που χρησιμοποιείτε νερό άρδευσης.
Για τις θερμοκηπιακές καλλιέργειες ξεκινάει Αύγουστο και τελειώνει Ιούνιο.
Για τις υπαίθριες καλλιέργειες ξεκινάει Μάρτιο και λήγει Οκτώβριο.

Ερώτηση 23) Ποιο είναι το (-τα) κριτήριο (-α) σας για να ποτίσετε την καλλιέργειά σας;
Κλιματολογικές συνθήκες και ιδιαίτερα η ξηρασία του εδάφους.

Ερώτηση 24) Πόσες φορές ποτίζεις για την ολοκλήρωση της καλλιέργειας;
Όλοι οι παραγωγοί απάντησαν ότι ποτίζουν 180 με 280 φορές.

Ερώτηση 25) Είστε σε θέση να ποτίζετε με όσο νερό εσείς κρίνετε απαραίτητο την περίοδο που θεωρείτε κρίσιμη για τις καλλιέργειές σας;
Το 100% των παραγωγών θεωρούν ότι δεν τους επαρκεί το νερό που αρδεύουν με αποτέλεσμα να καταναλώνουν περισσότερες ποσότητες και είναι δύσκολο να περιοριστούν σε συγκεκριμένες αυτές ποσότητες που τους ορίζει ο Τ.Ο.Ε.Β Ιεράπετρας.

Ερώτηση 26) Με ποιο τρόπο ποτίζετε και σε ποιες καλλιέργειες;
Οι περισσότεροι χρησιμοποιούν στάγδην άρδευση και λίγοι από αυτούς χρησιμοποιούν σταγόνες και τεχνητή βροχή.

Ερώτηση 27) Αν ισχύει η άρδευση με κατάκλιση ή με αυλάκια, σας απασχολεί η επιλογή ενός άλλου τρόπου άρδευσης;
Το 100% των παραγωγών απάντησαν ότι τους ενδιαφέρει η επιλογή ενός άλλου τρόπου άρδευσης.

Ερώτηση 28) Θα αντικαθιστούσατε τον χρησιμοποιούμενο τρόπο άρδευσης σε κάποια από τις καλλιέργειες σας; Και με ποιους;
Σχεδόν όλοι αρνήθηκαν να αλλάξουν τον τρόπο άρδευσής των καλλιεργειών τους με κάποιον άλλο.

Ερώτηση 29) Υπάρχουν και ποια είναι κατά τη γνώμη σας τα περιθώρια βελτίωσης σχετικά με την αρδευτική σας πρακτική;
Μερικοί από αυτούς απάντησαν ότι θα μπορούσαν να εγκαταστήσουν αυτορυθμιζόμενους σταλακτιφόρους.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο Συμπεράσματα-Συζήτηση

Σύμφωνα με τα 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 (ανοικτοί αγωγοί), είτε χάνεται λόγω κακών πρακτικών όπως πότισμα το μεσημέρι ή κακού τρόπου άρδευσης. Επιπλέον, μέρος του νερού που χρησιμοποιείται για άρδευση επιστρέφει στον υδροφόρο ορίζοντα ρυπασμένο από λιπάσματα και φυτοφάρμακα (Πλάκας Κ., Καρναβος Ν., 2007).

Σύμφωνα με τους επιστήμονες, το κύριο πρόβλημα της χρήσης του νερού στη γεωργία αφορά την αποδοτικότητά του. Το ποσοστό του νερού που διατίθεται για τη γεωργία δεν αντιστοιχεί σε αναλόγως σε πλούσια παραγωγή, τόσο ποιοτικά όσο και ποσοτικά. (Διαδίκτυο 9)

Σύμφωνα με περιορισμένες σε τοπικό επίπεδο έρευνες του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών σε γεωργικές περιοχές ανά την Ελλάδα, οι συνολικές απώλειες νερού κατά την άρδευση κυμαίνονται ανάμεσα σε 13% με 18%. Οι μεγαλύτερες απώλειες νερού καταγράφονται κατά την υπεράρδευση και ανέρχονται σε ποσοστό 8% - 10% επί του συνόλου των ποσοτήτων που χρησιμοποιούνται για πότισμα. Επιπλέον, παρατηρούνται απώλειες της τάξεως του 3%- 5% κατά τη μεταφορά του νερού άρδευσης και 2%- 3% από το πότισμα τις μεσημεριανές ώρες. (Γ.Κουτσάκης, 2008).

Σημαντικό πρόβλημα αποτελούν και οι ανεξέλεγκτες γεωτρήσεις, ο αριθμός των οποίων φτάνει, σύμφωνα με το ΙΓΜΕ, σήμερα στη χώρα μας από 190.000 έως 270.000 νόμιμες ή παράνομες και είναι άγνωστες οι πραγματικές αντλούμενες ποσότητες νερού από αυτές. Παράνομες ή όχι, οι γεωτρήσεις χρησιμοποιούνται χωρίς υδρομετρητές, με αποτελέσματα πτώσεις του υδροφόρου ορίζοντα, υφάλμυρα νερά, καθιζήσεις, ερημοποίηση. (Διαδίκτυο 10)

Από τη συλλογή των ερωτηματολογίων διατυπώθηκαν τα παρακάτω:

- Από τους 80 ερωτηθέντες οι 68 παραγωγοί απάντησαν στις ερωτήσεις του ερωτηματολογίου.
- Πηγή προέλευσης του νερού άρδευσης για τους περισσότερους παραγωγούς είναι το επιφανειακό νερό που παίρνουν από το φράγμα της περιοχής.
- Σχεδόν όλοι οι παραγωγοί γνώριζαν αν έχει γίνει ανάλυση νερού.
- Κατά τη διάρκεια του χρόνου οι παραγωγοί ποτίζουν 180-280 φορές για την ολοκλήρωση της καλλιέργειας.
- Όλοι οι παραγωγοί αντιμετώπισαν κατά καιρούς προβλήματα στις καλλιέργειες τους από κλιματολογικές συνθήκες και κυρίως ξηρασία ή προηγούμενες καλλιέργειες.
- Για όλους τους παραγωγούς ο αριθμός των αρδεύσεων που πραγματοποιείται κατά τη διάρκεια της αρδευτικής περιόδου εξαρτάται από τις καιρικές συνθήκες και τις ανάγκες της καλλιέργειας αυτό ισχύει και για τις υπό κάλυψη και για τις υπαίθριες καλλιέργειες.
- Σχεδόν όλοι οι παραγωγοί γνώριζαν ότι καταναλώνουν 4 με 5 m³ σε κάθε άρδευση για τις ανάγκες των καλλιεργειών τους και βέβαια εξαρτάται από τις καιρικές συνθήκες και τις ανάγκες της καλλιέργειας τομάτας και αγγουριού.
- Η εφαρμογή του νερού στον αγρό βασίζεται ιδιαίτερα στην εμπειρία των παραγωγών.
- Οι περισσότεροι χρησιμοποιούν στάγδην άρδευση και λίγοι από αυτούς χρησιμοποιούν τεχνητή βροχή.
- Η αρδευτική περίοδος για τους παραγωγούς καλύπτει σχεδόν όλο το χρόνο. Πιο συγκεκριμένα Αύγουστο έως Ιούνιο. Ταυτίζεται η καλλιεργητική περίοδος με την περίοδο άρδευσης.
- Όλοι οι παραγωγοί θεωρούν ότι οι βροχοπτώσεις και η υψηλή υπόγεια στάθμη συνεισφέρουν στην κρίσιμη περίοδο δημιουργώντας αποθέματα νερού.
- Μόλις το 10% από τους παραγωγούς παραδέχτηκαν ότι υπάρχει μεγάλη σπατάλη νερού κατά την άρδευση των καλλιεργειών τους.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο Προτάσεις

Όπως αναφέρθηκε και στο προηγούμενο κεφάλαιο, η εφαρμογή του νερού στον αγρό βασίζεται ιδιαίτερα στην εμπειρία των παραγωγών. Αυτό έχει συχνά ως αποτέλεσμα την σπατάλη του νερού άρδευσης παρά τον περιορισμό που τους επιβάλλεται από τον ΤΟΕΒ μέσω προστίμων. Πρέπει δε να σημειωθεί ότι η διατιθέμενη ποσότητα του νερού άρδευσης από τον ΤΟΕΒ για τις λαχανοκομικές καλλιέργειες όπως αυτές της τομάτας και του αγγουριού, προϋποθέτει τη χρήση δεξαμενών συλλογής ομβρίων υδάτων για την ολοκλήρωση της καλλιεργητικής περιόδου. Πέραν των περιορισμών από την πολιτεία, η μείωση απωλειών εφαρμογής του νερού στον αγρό πρέπει να στηρίζεται στη γνώση της ημερήσιας κατανάλωσης νερού από τις καλλιέργειες καθόλη τη διάρκεια της αρδευτικής περιόδου, στην γνώση της χωρητικότητας των εδαφών σε νερό καθώς και το ρυθμό διήθησης αυτού. Υπάρχει λοιπόν ανάγκη στοχευόμενης εκπαίδευσης των παραγωγών για την κατανόηση και εφαρμογή των πρακτικών εκείνων που θα διασφαλίζουν την διαχείριση του νερού άρδευσης όχι μόνο μέσω περιορισμών από την πολιτεία αλλά και λόγω της εφαρμογής των κατάλληλων ποσών άρδευσης σύμφωνα με τεκμηριωμένο πρόγραμμα.

Εκτός της εκπαίδευσης απαιτείται η πλαισίωση των υπηρεσιών και των παραγωγών με επιστημονικό προσωπικό κατάλληλου επιπέδου που θα εξυπηρετήσει και θα συμβουλευσει όχι μόνο στα ζητήματα διαχείρισης του νερού άρδευσης αλλά και στις υπόλοιπες γεωργικές πρακτικές για το επιθυμητό εμπορικό αποτέλεσμα.

Η μάθηση και η συμμόρφωση των αρδευτικών πρακτικών των παραγωγών μπορεί να επιτευχθεί με σεμινάρια ενημέρωσης προς αυτούς καθώς και με τη δημιουργία αγρομετεωρολογικών σταθμών για τη συνεχή πληροφόρηση του αγρότη αλλά και των φορέων διαχείρισης του αρδευτικού νερού σχετικά με τις ανάγκες των καλλιεργειών σε νερό. Αυτό μπορεί να γίνει από την τηλεόραση (αγροτικό κανάλι) το ραδιόφωνο τον τύπο και από δίκτυο τηλεμετάδοσης. Η δημιουργία δικτύων αγρομετεωρολογικών σταθμών η επεξεργασία των δεδομένων και η διάχυση της πληροφορίας θα δώσει την απαιτούμενη γνώση για την ορθολογική εφαρμογή του νερού στον αγρό και θα ωφελήσει τον αγρότη.

Η επαναχρησιμοποίηση των υγρών αστικών λυμάτων μετά από την εγκατάσταση αποδοτικού βιολογικού καθαρισμού και την ανακύκλωση των στραγγιστικών νερών μπορεί να αποτελέσει μία ακόμη λύση για την μείωση της χρήσης μεγάλων ποσοτήτων νερού στις καλλιέργειες.

Με τη χρήση της στάγδην άρδευσης και την επέκτασή της στο σύνολο των χρηστών της περιοχής μελέτης επιτυγχάνουμε εξοικονόμηση του αρδευτικού νερού μέχρι 50%, εξαιτίας της μείωσης των απωλειών λόγω εξατμισοδιαπνοής.

Επιπλέον, εξοικονόμηση αρδευτικού νερού στις Καλλιέργειες μπορεί να επιτευχθεί:

1) Αποφεύγοντας , εφόσον είναι δυνατόν, να καλλιεργούμε είδη που απαιτούν μεγάλες ποσότητες νερού σε περιοχές που αντιμετωπίζουν ήδη πρόβλημα επάρκειας νερού. Στις περιπτώσεις που δεν μπορούμε να το αποφύγουμε, αλλάζουμε τις ποικιλίες με άλλες λιγότερο υδροβόρες και προσαρμοσμένες στο κλίμα μας, οπότε χρειαζόμαστε λιγότερο νερό για την άρδευσή τους.

2) Αρδεύοντας τις καλλιέργειές μας με σταγόνες (στάγδην άρδευση) όπου είναι εφικτό. Ελέγχουμε και συντηρούμε όλο τον αρδευτικό μας εξοπλισμό τακτικά, ώστε να αντιμετωπίζουμε τυχόν βλάβες και να τις διορθώνουμε, μειώνοντας τις απώλειες του νερού στο ελάχιστο

3) Κάνοντας εδαφολογική αναγνώριση (μηχανική και χημική ανάλυση εδάφους) για να γνωρίζουμε τις ανάγκες των χωραφιών μας για να καθορίσουμε ακριβώς τον χρόνο και την ποσότητα

άρδευσης που χρειάζονται οι καλλιέργειες, έτσι ώστε να αποφεύγουμε τη σπατάλη του νερού.

4) Αποφεύγοντας την άρδευση όταν επικρατούν ισχυροί άνεμοι και υψηλές θερμοκρασίες, που κάνουν πιο έντονη την εξάτμιση του νερού. Αντίθετα, προσπαθούμε να αρδεύουμε τις νυκτερινές ώρες, που η εξάτμιση του νερού είναι λιγότερο έντονη.

5) Κάνουμε συστηματική καταπολέμηση των ζιζανίων (με μέσα που δεν βλάπτουν το περιβάλλον), τα οποία καθώς αναπτύσσονται καταναλώνουν νερό, ώστε να εξοικονομούμε το νερό για τις καλλιέργειες.

6) Εφαρμόζουμε σύγχρονες καλλιεργητικές μεθόδους σύμφωνα με τις υποδείξεις των γεωπόνων ώστε να μεγιστοποιήσουμε τις αποδόσεις και να ελαχιστοποιήσουμε τις απώλειες σε νερό άρδευσης.

7) Επιδιώκουμε να συγκεντρώνουμε και να αξιοποιούμε το νερό της βροχής όπου είναι εφικτό για να το χρησιμοποιήσουμε στις καλλιέργειες.



8) Επαναχρησιμοποιούμε τα νερά στράγγισης για άρδευση, όπου αυτό είναι δυνατόν και μετά από υποδείξεις των γεωπόνων ώστε να μην δημιουργηθούν προβλήματα αλατότητας, ταυτόχρονα με την εξοικονόμηση του νερού, πετυχαίνουμε και επαναχρησιμοποίηση των λιπασμάτων, προστατεύοντας πολλαπλά τη φύση (Διαδίκτυο

10) .






Η διαχείριση των υδατικών πόρων μπορεί να αντιμετωπισθεί μόνο μέσα από ένα συνολικό πλαίσιο και επιλογές. Χωρίς αυτό το συνολικό πλαίσιο, με σχεδιασμό και πρόβλεψη, οδηγούμαστε σε μεγαλύτερα προβλήματα που εντείνονται από την κλιματική αλλαγή και από τη μείωση των βροχοπτώσεων στις μεσογειακές χώρες, όπως προκύπτει από τις επιστημονικές προβλέψεις.

Μοναδική λύση για τη μείωση των απωλειών και την κάλυψη των αυξανόμενων αναγκών της γεωργίας σε νερό είναι η ορθολογική διαχείριση και η αποτελεσματική χρήση του. (Πετκίδη Κ., Μαραγκού Π.,2005).

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

-  Κανάκης Γ. Ανδρέας, " Γενική Λαχανοκομία ", Αθήνα 2005, εκδόσεις ΑγρόΤυπος
-  Καρακατσούλη Γ. Παναγιώτου, "Αρδεύσεις στραγγίσεις και προστασία εδαφών", Αθήνα 1991, εκδόσεις Ίδρυμα Ευγενιδίου 1954
-  Κριαρη Αριστ., "Η Τομάτα", Αθήνα 1958, Αγροτικός εκδοτικός οίκος Σπύρος Σπύρου
-  Λαϊνάς Π. και Διασακος Ι., "Ειδικές Γεωργικές Εφαρμογές", Αθήνα 1999, εκδόσεις Zeus A.E
-  Μαυρογιανόπουλου Ν. Γ , " ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑ", Αθήνα1987, Οργανισμός εκδόσεων Αθήνα
-  Μιχαλοπούλου Χαρίκλεια, "Νομοθεσία για το Περιβάλλον" Θεσσαλονίκη, 2004, Εκδόσεις Ζήτη.
-  Παπαζαφειρίου, Ζ.Γ. και Τερζίδη, Γ.Α.," Γεωργική Υδραυλική", 1997,εκδόσεις ΖΗΤΗ
-  Πλάκας Κ., Κάρναβος Ν., "Παναλλήνιος Σύλλογος Χημικών Μηχανικών- Τμήμα Κεντρικής και Δυτικής Μακεδονίας " Ποιότητα Πόσιμου νερού στην Κέντρική Μακεδονία ", 2007, Εθνικό Κέντρο Ερευνας και Τεχνολογικής Ανάπτυξης (ΕΚΕΤΑ) Θεσσαλονίκη.
-  Ciufolini Ciro, "Λαχανοκομία Κηπευτική Γενική και Ειδική", Αθήνα 1972, εκδόσεις Ψιχάλου

ΠΕΡΙΟΔΙΚΑ

-  Γιαννόπουλος Ν.Κ, "Γεωργία – Κτηνοτροφία" (Αφιέρωμα στα Θερμοκήπια), τεύχος 9/1999Νοέμβριος, εκδόσεις Αγρότυπος Ν. Ερυθραία
-  Κολοτούρος Κώστας, "Κηπευτικά '96 ", Αθήνα Δεκέμβριος 1995, εκδόσεις Γεωργική Τεχνολογία
-  Κολοτούρος Κώστας, "Κηπευτικά 2000", Αθήνα, εκδόσεις Γεωργική Τεχνολογία
-  Κουτσάκης Γεώργιος. " Γεωργικά εφόδια, γεωργικά φάρμακα, λιπάσματα, σπόροι, ζωοτροφές, αγροτικά προϊόντα ", Ιανουάριος 2008
-  Πετκίδη Κ., Μαραγκού Π., "Προτάσεις για την ορθή ενσωμάτωση της οδηγίας – πλαίσιο για το Νερό στην ελληνική αγροτική πολιτική", Νοεμβριος 2005

ΠΤΥΧΙΑΚΕΣ

- 📖 Ντάνος Γιώργος, Η άρδευση καλλιεργειών στο Δήμο Βοχας προβλήματα προτάσεις, Απρίλιος 2010, ΤΕΙ Καλαμάτας
- 📖 Τόπη Ματίνα, Η άρδευση ροδακινιάς στο Δ. Αποστόλου Παύλου προβλήματα προτάσεις, 2009, ΤΕΙ Καλαμάτας

ΔΙΑΔΙΚΥΟ

- 📖 Διαδίκτυο1:http://www.hnms.gr/hnms/greek/climatology/climatology_region_diagrams_html?dr_city=Ierapetra
- 📖 Διαδίκτυο 2 : <http://www.agritex.gr/default.aspx?lang=el-GR&page=224>
- 📖 Διαδίκτυο 3 :<http://www.agronews.gr/content/view/46747/41/lang,el/>
- 📖 Διαδίκτυο 4 : <http://www.e-geoponoi.gr/2009-11-23-10-33-37/249-2009-11-23-10-36-43.html>
- 📖 Διαδίκτυο 5 :
- 📖 [http://www.cyprus.gov.cy/moa/agriculture.nsf/All/690D940F9DC44C67C2257667002F945A/\\$file/12.%20KALLIERGEIA%20AGGOYRIAS.pdf](http://www.cyprus.gov.cy/moa/agriculture.nsf/All/690D940F9DC44C67C2257667002F945A/$file/12.%20KALLIERGEIA%20AGGOYRIAS.pdf)
- 📖 Διαδίκτυο6:
http://84.205.229.30/culturePortal_1_9_src_man_incl/cultureportalweb/upload_files/1204875774_74_Oikonomia%20Lasithiou.doc
- 📖 Διαδίκτυο 7: <http://www.xanthi.gr/files/synedrio2010/day1/kamarianakis.doc>
- 📖 Διαδίκτυο 8: <http://www.crete-region.gr>
- 📖 Διαδίκτυο 9:
http://www.7epta.gr/index.php?option=com_content&task=view&id=1132&Itemid=15
- 📖 Διαδίκτυο 10:
<http://www.paseges.gr/portal/cl/co/e4074f64-23cf-49d0-ab2d-38872790a68f>

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

A) Φωτογραφικό υλικό:



Εικόνα 21 Δεξαμενή νερού



Εικόνα 22 Σύστημα λίπανσης



Εικόνα 23 Φράγμα Μπραμιανών Ιεράπετρας Κρήτης



Εικόνα 24 Φράγμα και θερμοκήπια Ιεράπετρας Κρήτης



Εικόνα 25 Θερμοκήπια Στόμιο Ιεράπετρας Κρήτη



Εικόνα 26 Θερμοκήπια Γρα-Λυγιά Ιεράπετρας Κρήτης

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Β) ΣΧΗΜΑ ΦΡΑΓΜΑΤΟΣ ΜΠΡΑΜΝΙΑΝΩΝ