

ΤΕΙ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ
ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ



ΜΕΘΟΔΟΙ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ ΑΡΔΕΥΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ



ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΔΙΝΑΡΔΟΠΟΥΛΟΣ ΧΡΗΣΤΟΣ

ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΑ: ΜΠΟΥΡΑΝΗ ΕΛΕΥΘΕΡΙΑ

ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 2011

ΚΑΛΑΜΑΤΑ

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να ευχαριστήσω ιδιαίτερα την φίλη μου Μαριάνθη για την προτροπή και εμπνεύχωση στην ολοκλήρωση των σπουδών μου

Ακόμα τον καθηγητή μου κ. Λιναρδόπουλο, για την ευκαιρία και την βοήθεια στην ολοκλήρωση της πτυχιακής μου άσκησης

Τους γονείς μου, τους θείους μου, τον παππού και τη γιαγιά μου για την απεριόριστη υπομονή και υλική βοήθεια.

Επίσης τις αδελφές μου για την συμπαράσταση τους και τέλος τους φίλους μου και γεωπόνους κ. Ρωμανό και κ. Νεσλεχανίδη για την βοήθεια της υλοποίησης της πτυχιακής

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Εισαγωγή.....	3
Κεφάλαιο 1	
Έδαφος.....	5
1.1 Μηχανική σύσταση του εδάφους.....	6
1.2 Το έδαφος για τα φυτά.....	7
1.3 Τύποι εδαφών.....	7
1.3.1 Ανόργανα εδάφη	7
1.3.2 Οργανικά εδάφη.....	8
1.4 Συστατικά του εδάφους.....	8
1.4.1 Θρεπτικά συστατικά του εδάφους.....	9
1.4.2 Ανόργανα συστατικά του εδάφους	9
1.4.3 Οργανικά συστατικά του εδάφους	9
1.5 Δομή του εδάφους.....	10
1.6 Το πορώδες του εδάφους	10
1.7 Ειδικό βάρος	11
Κεφάλαιο 2	
Νερό.....	12
2.1 Εισαγωγή για το νερό.....	12
2.2 Το νερό στην ανάπτυξη και την καλλιέργεια των φυτών.....	13
2.2.1 Νερό μικρής αλατότητας.....	14
2.2.2 Νερό μέσης αλατότητας.....	14
2.2.3 Νερό υψηλής αλατότητας	14
2.2.4 Νερό πολύ υψηλής αλατότητας	14
2.3 Σωστή χρήση του νερού.....	15
2.4 Ποιότητα του νερού άρδευσης	15
2.4.1 Χημική ποιότητα του νερού.....	16
2.4.2 Φυσική ποιότητα του νερού.....	16
Κεφάλαιο 3	
Μέθοδοι άρδευσης	17
3.1 Άρδευση.....	18
3.2 Υπόγεια άρδευση.....	18
3.2.1 Πλεονεκτήματα υπόγειας άρδευσης.....	19
3.3 Επιφανειακή άρδευση.....	19
3.3.1 Άρδευση με αυλάκια	19
3.3.2 Άρδευση με λωρίδες.....	21
3.3.3 Άρδευση με λεκάνες.....	22
3.3.4 Άρδευση με τεχνητή βροχή.....	23
3.3.4.1 Πλεονεκτήματα της μεθόδου.....	24
3.3.4.2 Μειονεκτήματα της μεθόδου.....	25
3.4 Στάγδην άρδευση	26
3.4.1 Πλεονεκτήματα.....	27
3.4.2 Μειονεκτήματα.....	28

3.5 Άρδευση με καταιονισμό.....	29
3.5.1 Πλεονεκτήματα.....	29
3.5.2 Μειονεκτήματα.....	30
3.6 Υδροπονία.....	30

Κεφάλαιο 4

Λειτουργία συστημάτων άρδευσης.....	32
4.1 Λειτουργία συστήματος άρδευσης με τεχνητή βροχή.....	32
4.2 Αντλητικό συγκρότημα.....	32
4.2.1 Εκτοξευτήρες.....	33
4.2.2 Μελέτη για την ορθή τοποθέτηση των εκτοξευτήρων.....	34
4.2.3 Σωλήνας αναρρόφησης.....	35
4.3 Κινητήρες.....	36
4.3.1 Θερμικοί κινητήρες.....	37
4.3.2 Ηλεκτρικοί κινητήρες.....	37
4.3.3 Αιολικοί κινητήρες.....	38
4.4 Σωλήνες δικτύου.....	38
4.4.1 Κινητοί σωλήνες.....	39
4.4.2 Μόνιμοι σωλήνες.....	39
4.5 Κύρια χαρακτηριστικά εκτοξευτήρων και κριτήρια επιλογής.....	40
4.5.1 Κατάλληλος εκτοξευτήρας.....	41
4.5.2 Μεγάλοι εκτοξευτήρες.....	42
4.6 Άρδευση με κανόνια.....	43
4.7 Στάγδην άρδευση.....	45
4.7.1 Σχεδιασμός αρδευτικού δικτύου στάγδην άρδευσης.....	46

Κεφάλαιο 5

Πρωτεύων υλικά και υλικά συνδεσμολογίας.....	47
5.1 Υλικά συνδεσμολογίας και κύρια υλικά αρδευτικών συστημάτων.....	47
5.2 Εργαλεία για το αρδευτικό σύστημα.....	56
5.3 Επίλογος.....	57

ΜΕΘΟΔΟΙ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ ΑΡΔΕΥΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Εισαγωγή

Για την σωστή ανάπτυξη των φυτών σε συνάρτηση με την ορθολογική χρήση του εδάφους, από τα πολύ παλιά χρόνια ο άνθρωπος δημιούργησε και εφάρμοσε κάποιες πρακτικές, για τα καλύτερα δυνατά αποτελέσματα, είτε για βιοποριστικούς είτε για κερδοσκοπικούς λόγους.

Με την πάροδο του χρόνου και την ανάπτυξη της τεχνολογίας οι πρακτικές αυτές εξελίχθησαν από ένα απλό αρδευτικό έργο σε κάτι πιο πολύπλοκο, που με τη χρήση διαφόρων μεθόδων και μηχανημάτων να αποφέρει πιο ικανοποιητικά αποτελέσματα στον ρυθμό ανάπτυξης των φυτών, στον περιορισμό ασθενειών, στην καλύτερη στράγγιση του υπεδάφους, στην καλύτερη δυνατόν αποτελεσματικότητα του εδάφους και τέλος στη χαμηλότερη δυνατή απώλεια ύδατος, τόσο για οικονομικούς λόγους όσο και για περιβαλλοντολογικούς.

Στα παλιά χρόνια όπως αναγράφονται στα ιστορικά βιβλία οι αρχαίοι επιδείκνυαν μεγάλη προσοχή στην κατανομή του ύδατος καθώς και στην καλή στράγγιση του υπεδάφους, όπως για παράδειγμα οι κρεμαστοί κήποι της Βαβυλώνας όπου κατάφερε να δημιουργηθεί μια κηποτεχνική όαση διαβαθμισμένη σε ορόφους και όλα τα φυτά να ποτίζονται "αυτόματα".

Οι κρεμαστοί κήποι της Βαβυλώνας όπου για κάποιους θεωρείτο κάτι φανταστικό, συγκαταλέγεται ως ένα από τα επτά (7) θαύματα του αρχαίου κόσμου.



Δημιουργήθηκαν επί κυβέρνησης του Ναβουχοδονόσορ όπου κυβέρνησε για 43 χρόνια (604-562 π.χ.) τη περιοχή της Μεσοποταμίας .

Οι κρεμαστοί κήποι κατασκευάστηκαν σύμφωνα με ιστορικούς της εποχής για να ικανοποιήσει την σύζυγο του Αμμίτις, κόρη του βασιλιά της Μηδείας. Υπολογίζεται ότι ήταν στην ανατολική μεριά του Ευφράτη, 50 χλμ από την Βαγδάτη, στο Ιράκ.

Σύμφωνα με τον γεωγράφο Στράβωνα και τον Φίλωνα από το Βυζάντιο, υπήρχαν υπερυψωμένες πηγές νερού από τις οποίες το νερό με κατάκλιση θα διοχετεύονταν σε όλα τα πεζούλια και τα επίπεδα.

Το όλο αρδευτικό σύστημα στηρίζονταν σε δύο (2) μεγάλους τροχούς με υψομετρική διαφορά, όπου ο ένας με τον άλλο συνδέονταν με μια αλυσίδα. Στις αλυσίδες κρέμονταν κάδοι οι οποίοι γέμιζαν από μια δεξαμενή όπου βρίσκονταν κάτω από τον χαμηλότερο τροχό και τα ανέβαζαν σε μια υψηλότερη δεξαμενή, από την οποία με ένα δίκτυο καναλιών διοχετευόταν με κατάκλιση σε όλο τον κήπο.

Υπάρχουν και κάποιες απόψεις από επιστήμονες, ότι ενδέχεται να πρωτοεμφανίστηκε και οι μέθοδος της υδροπονίας. Δηλαδή η καλλιέργεια φυτών χωρίς την ύπαρξη χώματος, μπορεί τα θρεπτικά στοιχεία να προστίθεντο στο νερό και αυτό να στροβιλίζονταν γύρω από τις ρίζες των φυτών.

Έτσι έχουμε τη πρώτη καταγεγραμμένη μέθοδο αρδευτικού συστήματος, με την χρησιμοποίηση ενός απλού μηχανήματος, αποτελούμενο από δύο (2) τροχούς, μια (1) αλυσίδα και κάδους.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

Έδαφος

Το έδαφος αποτελεί τον εξωτερικό φλοιό της ξηράς του πλανήτη Γη. Το έδαφος αποτελεί το θεμέλιο λίθο της ανθρώπινης ζωής και όχι μόνο. Είναι το κυριότερο μέσο στο οποίο αναπτύσσονται οι ρίζες των φυτών, συγκρατεί αρκετό νερό για τα φυτά και τα διαθέσιμα σε αυτά θρεπτικά στοιχεία. Προσφέρει φιλοξενία σε αναρίθμητους μικροοργανισμούς που πραγματοποιούν τις βιοχημικές μετατροπές, τόσο στη δέσμευση του ατμοσφαιρικού αζώτου (N) όσο και στην αποσύνθεση της οργανικής ουσίας. Ακόμα προσφέρει κατοικία σε διάφορους μικρούς οργανισμούς όπως γαιοσκώληκες, μυρμήγκια, τερμίτες και άλλους ασπόνδυλους οργανισμούς. Το μεγαλύτερο έτσι και αλλιώς μέρος της βιοποικιλότητας βρίσκεται εντός τους εδάφους και όχι πάνω από αυτό.

Τα εδάφη παρουσιάζουν διαφορές από περιοχή σε περιοχή, π.χ. τα εδάφη της τούνδρας είναι πολύ διαφορετικά από τα εδάφη των τροπικών περιοχών, επίσης τα εδάφη των γαιών με απότομες κλίσεις είναι διαφορετικά με τα εδάφη των πεδιάδων.



Τα εδάφη είναι αρκετά ευαίσθητα. Η μεγαλύτερη καταστροφή τους προκαλείται από τον άνθρωπο. Η μεγαλύτερη απειλή είναι η διάβρωση, εξαιτίας της οποίας το έδαφος απομακρύνεται, αποκαλύπτοντας συχνά το μητρικό πέτρωμα. Το έδαφος είναι ένα πολύ δυναμικό σύστημα, μέσα στο οποίο πολλά υλικά αλλάζουν χημική σύνθεση και μετατρέπονται σε λιγότερα επιβλαβή. Αυτή η δυνατότητα των εδαφών να καθαρίζουν υλικά

επιτρέπει την προσθήκη στο εδαφικό σύστημα οργανικών αποβλήτων και ανόργανων υλικών. Εάν οι ποσότητες που εφαρμόζονται υπερβαίνουν την δυνατότητα των εδαφών να μετατρέπουν τη χημική σύνθεση των προστιθέμενων υλικών, τα εδάφη υποβαθμίζονται και η βιολογική τους δραστηριότητα μειώνεται.

Σήμερα μπορούμε να έχουμε πρόσβαση σε δεδομένα για την επιφάνεια της γης, σε καθημερινή βάση, με τα διατιθέμενα τεχνικά μέσα και προγράμματα υπολογιστών.

Αυτές οι νέες πληροφορίες σε συνδυασμό με την ανάπτυξη μοντέλων του κλίματος και της επιφάνειας της γης, επιτρέπουν στους εδαφολόγους να παίρνουν αποφάσεις για τις αλλαγές χρήσεως της γης.

1.1 Μηχανική σύσταση του εδάφους.

Το μέγεθος των εδαφικών κόκκων προσδιορίζει την μηχανική σύσταση του εδάφους. Οι κόκκοι αυτοί ανάλογα με το μέγεθος τους χαρακτηρίζονται ως άμμος, ιλύς και άργιλος. Η διάμετρος των εδαφικών κόκκων είναι από 2 έως 0,5 χιλιοστά, το μέγεθος αυτών παίζει σημαντικό ρόλο στη κυκλοφορία του αέρα εντός του εδάφους, τη ροή του νερού καθώς και χημικών αντιδράσεων οι οποίες συμβάλλουν στη σωστή ανάπτυξη των φυτών.

Η μηχανική σύσταση του εδάφους είναι άκρως σχετιζόμενη με την άρδευση του χώρου, αφού βάση αυτής υπολογίζεται η ποσότητα του νερού η οποία αυτή δύναται να αποθηκευτεί σε ένα ορισμένο βάθος εδάφους.



1.2 Το έδαφος για τα φυτά.

Μπορεί το νερό να αποτελεί το βασικό στοιχείο ανάπτυξης των φυτών αλλά αυτό διοχετεύεται από το έδαφος και μέσο των ριζικών συστημάτων αυτών. εκτός αυτής της ιδιότητας μπορεί να χαρακτηριστεί ως αποθηκευτικός χώρος θρεπτικών στοιχείων καθώς και ένα πρόσφορο χώρο για την ανάπτυξη και δημιουργία πολλών μικροοργανισμών.

Το έδαφος θα πρέπει να είναι πλούσιο σε θρεπτικά στοιχεία όπως άζωτο(N), φώσφορο(P), κάλιο(K),σε αφομοιώσιμη μορφή και στη σωστή αναλογία. επίσης πρέπει να έχει τις απαιτούμενες ποσότητες το καταλυτικών στοιχείων μαγνησίου(Mg),ασβεστίου(Ca),σιδήρου(Fe), καθώς και των άλλων αναγκαίων ιχνοστοιχείων, να συγκρατεί υγρασία και να έχει καλή στράγγιση, να αερίζεται, να υπάρχει το επιθυμητό PH για την εκάστοτε καλλιέργεια και τέλος να είναι πλούσιο σε οργανική ουσία και αναγκαίους μικροοργανισμούς.

1.3 Τύποι εδαφών.

Τα εδάφη διακρίνονται σε δύο κατηγορίες τα ανόργανα και τα οργανικά.

1.3.1 Ανόργανα εδάφη.

Διακρίνονται σε διάφορες υποκατηγορίες :αμμώδη, αμμοπηλώδοι, πηλοαμμώδοι, αργιλώδεις, αργιλοπηλώδοι.

Ο κάθε τύπος εδάφους έχει και διαφορετική σημασία για τη κάθε καλλιέργεια αφού εξαρτάται με το είδος και τη ποικιλία αυτής. όταν θέλουμε να έχουμε πρωιμότητα τα αμμώδη και τα αμμοπηλώδη είναι τα καλύτερα. Ο λόγος είναι ότι τα εδάφη αυτά αερίζονται καλά, είναι ευκατέργαστα, στραγγίζουν και ζεσταίνονται γρήγορα το χειμώνα και την άνοιξη. Συνήθως είναι φτωχά σε θρεπτικά στοιχεία και χάνουν εύκολα την υγρασία τους, όχι όμως το χειμώνα και την άνοιξη. Τα εδάφη αυτά μπορούν να βελτιωθούν σημαντικά με τη προσθήκη οργανικής ουσίας. Η ικανότητα ενός εδάφους να είναι πρώιμο η όψιμο οφείλεται κυρίως στο ποσοστό του νερού που συγκρατεί. τα αργιλώδη εδάφη συγκρατούν περισσότερο νερό από τα αμμώδη λόγο του πολυμερισμού των τεμαχιδίων τους και άρα της μεγαλύτερης επιφανειακής τάσης. Επίσης επειδή το νερό χρειάζεται περισσότερη θερμότητα για να θερμανθεί από το έδαφος και βάση των παραπάνω προκύπτει ότι τα υγρά βόρεια εδάφη είναι όψιμα και δροσερά, ενώ τα ξηρά αμμώδη είναι θερμά και πρώιμα.

Όταν θέλουμε να έχουμε μεγαλύτερες αποδόσεις τότε τα πηλοαμμώδη, αργιλλοπηλώδη και τα οργανικά εδάφη είναι τα πιο κατάλληλα. Μπορούν με κατάλληλη μεταχείριση να δώσουν τα θρεπτικά τους στοιχεία σε αφομοιώσιμη μορφή.

Τα αργιλώδη και βαριά εδάφη είναι αρκετά συμπλεκτικά και δυσκατέργαστα, αερίζονται δύσκολα, κατακρατούν υγρασία και τέλος δύσκολα ελευθερώνουν θρεπτικά στοιχεία. Τα εδάφη αυτά μπορούν να βελτιωθούν με τη προσθήκη άμμου, κοπριάς, χλωρής λίπανσης.

Όσον αφορά την χημική τους συμπεριφορά, τα πηλοαμμώδη και αργιλλοπηλώδη έχουν υψηλό βαθμό εναλλακτικής ικανότητας και απορροφούν και συγκρατούν μεγάλες ποσότητες θρεπτικών στοιχείων. Τα εδάφη αυτά μπορούν να λιπανθούν με ικανοποιητικές ποσότητες (P και K), πριν από τη φύτευση και να εφοδιάζουν τα φυτά σε όλη τη διάρκεια της ανάπτυξης τους. Σε αντίθεση με τα παραπάνω, ένα αμμώδες έδαφος έχει χαμηλό βαθμό εναλλακτικής ικανότητας, μεγάλες ανάγκες σε νερό άρδευσης και ευπάθεια και απόπλυση. Τέτοια εδάφη χρειάζονται συνεχές και ελαφρές λιπάνσεις, κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης της καλλιέργειας. Η ολική ποσότητα των θρεπτικών στοιχείων που προστίθεται σε ένα αμμώδες έδαφος είναι πολύ μεγαλύτερη από αυτή που πραγματικά χρειάζεται καλλιέργεια ενώ σε ένα πηλοαμμώδες ή αργιλοπηλώδες έδαφος ολική ποσότητα τείνει να γίνει ίση με τις ανάγκες της καλλιέργειας αφού τα εδάφη αυτά είναι περισσότερο ανθεκτικά στην απόπλυση.

1.3.2 Οργανικά εδάφη

Τα οργανικά εδάφη είναι πλούσια σε οργανική ουσία (μέχρι 60%) έχουν μεγάλη υδατοικανότητα, είναι ευκατέργαστα, πλούσια σε άζωτο (N) αλλά φτωχά σε φώσφορο (P) και κάλιο (K).

1.4 Συστατικά του εδάφους.

Τα συστατικά του εδάφους διακρίνονται σε : στερεά, όπου είναι οργανικά και ανόργανα, σε αέρια, που προέρχονται από τον ατμοσφαιρικό αέρα και υδατικό διάλυμα κυρίως ανόργανων αλάτων.

1.4.1 Θρεπτικά συστατικά του εδάφους.

Για την εξασφάλιση υψηλών και ικανοποιητικών αποδόσεων των καλλιεργειών το έδαφος πρέπει να περιέχει σε επαρκείς ποσότητες τα αναγκαία θρεπτικά συστατικά προς ανάπτυξη των φυτών. Τα σπουδαιότερα χημικά στοιχεία για την ανάπτυξη των φυτών είναι το Ασβέστιο, ο Άνθρακας, το Υδρογόνο, ο Σίδηρος, το Μαγνήσιο, το Άζωτο, το Οξυγόνο, το Κάλιο, ο Φώσφορος και το Θείο. Τα παρθένα εδάφη σε ξηρές περιοχές, λόγω της σποραδικής ή περιορισμένης φυσικής βλάστησης, είναι σχετικά φτωχά σε άζωτο. Τα φυτά προσλαμβάνουν, το άζωτο με τη μορφή νιτρικών αλάτων, τα οποία διαλύονται εντός του εδαφικού ύδατος. Στα αρδευόμενα εδάφη η επάρκεια αζώτου, εξαρτάται από την περιεκτικότητα αυτών σε αζωτούχες ουσίες. Ο εφοδιασμός των εν λόγω εδαφών με αζωτούχες ουσίες καθίσταται δυνατός με προσθήκη σε αυτά κοπριάς και χημικών ουσιών, όπως και με την καλλιέργεια ψυχανθών.

1.4.2. Ανόργανα συστατικά

Τα ανόργανα συστατικά του εδάφους και του μητρικού υλικού αποτελούνται από κόκκους διαφόρων μεγεθών. Στο υλικό των εδαφών οι κόκκοι των διαφόρων διαμέτρων, συνήθως είναι ενωμένοι σε μεγαλύτερα συσσωματώματα, μερικές φορές και με μερικά χαλίκια. Με άλλα λόγια το εδαφικό υλικό έχει συνήθως κάποια δομή.

Το υλικό των διαφόρων υλικών περιέχει τα διάφορα κλάσματα μηχανικής συστάσεως σε διάφορες αναλογίες και για τον λόγο αυτό παρουσιάζει διαφορετικές φυσικές και χημικές ιδιότητες που οφείλονται στη σύσταση του εδάφους (άμμος, ιλύς και άργιλος)

1.4.3 Οργανικά συστατικά του εδάφους

Τα οργανικά συστατικά του εδάφους προέρχονται από φυτικά κυρίως και κατά δεύτερο λόγο από ζωικά υπολείμματα. Τα οργανικά υπολείμματα του εδάφους αποτελούν το 5% κατά όγκο αυτού. Τα ζωικά οργανικά υπολείμματα προέρχονται κυρίως από τα λείψανα και από μη ζώντες ζωικούς οργανισμούς.

Η ύπαρξη οργανικής ουσίας στο έδαφος είναι αναγκαία γιατί βελτιώνει τη δομή του εδάφους, καθιστώντας τα βαριά εδάφη περισσότερο πορώδη και μειώνοντας το μέγεθος των πόρων στα αμμώδη εδάφη με τελική συνέπεια να αυξάνεται η υδατοπερατότητα ή η ικανότητα συγκράτησης του νερού αντίστοιχα.

Επιπλέον η οργανική ουσία συντελεί στην μεγαλύτερη απορρόφηση θερμότητας χάρις στο σκούρο χρώμα που της προσδίδει ο χούμος, απελευθερώνει θρεπτικά στοιχεία για τα φυτά μέσω της βαθμιαίας αποσύνθεσης της και αποτελεί πηγή ενέργειας για την μικροβιακή χλωρίδα των εδαφών συντελώντας έτσι στην αύξηση της μικροβιακής δραστηριότητας σε αυτά

1.5 Δομή του εδάφους

Η δομή είναι άμεσα συνδεδεμένη με την κίνηση του νερού, τον αερισμό, την φαινόμενη πυκνότητα, το πορώδες και την μεταφορά θερμότητας. Στα εδάφη διακρίνονται τέσσερις (4) βασικοί τύποι δομής :

α) πλακοειδής, β) πρισματοειδής, γ) κυβοειδής, δ) σφαιροειδής.

Ο πλακοειδής τύπος εμφανίζεται κατά κανόνα στις επιφανειακές στρώσεις των παρθένων εδαφών, συναντάται όμως και στους βαθύτερους εδαφικούς ορίζοντες

Ο πρισματοειδής τύπος εμφανίζεται στους βαθύτερους ορίζοντες, ξηρών και ημίξηρων περιοχών.

Ο κυβοειδής τύπος εμφανίζεται στο υπέδαφος

Ο σφαιροειδής τύπος εμφανίζεται στη επιφάνεια του εδάφους.

1.6 Πορώδες εδάφους

Το πορώδες του εδάφους είναι εκείνο το τμήμα του εδάφους που καταλαμβάνεται από τους πόρους που περιέχουν νερό και αέρα. Το μέγεθος του καθορίζεται σε μεγάλο βαθμό από τις συνθήκες δόμησης του εδάφους, δηλαδή από την συντονισμένη επίδραση της υφής, της συμπίεσης και της συσσωμάτωσης.

Το πορώδες περιορίζεται με τον βαθμό και μπορεί να φτάσει στο 25-30% σε ορισμένα συμπαγή υπεδάφη. Οι πόροι ανάλογα με το μέγεθος τους μπορούν να χαρακτηριστούν σαν μεγαπόροι και μικροπόροι. Στους μεγαπόρους η κίνηση του νερού και του αέρα είναι εύκολη σε αντίθεση με τους μικροπόρους όπου η κίνηση του αέρα παρεμποδίζεται σε μεγάλο βαθμό και το νερό περιορίζεται σε μικρές μετακινήσεις.

Έτσι στα αμμώδη εδάφη παρά το γεγονός ότι το ολικό πορώδες είναι μικρό η κίνηση του νερού και του αέρα είναι ταχεία γιατί στη δομή του επικρατούν οι μεγαπόροι. Αντίθετα στα συνεκτικά εδάφη παρά το ότι το ολικό πορώδες είναι μεγάλο οι μετακινήσεις νερού και αέρα είναι πολύ περιορισμένες λόγω της επικράτησης των μικροπορών, οι όποιοι συχνά παραμένουν γεμάτοι με σχεδόν στάσιμο νερό

Άρα το συμπέρασμα που βγαίνει από τα παραπάνω το πιο σημαντικό για

την κίνηση του νερού και του αέρα στα εδάφη είναι το μέγεθος των πόρων και όχι το ολικό πορώδες.

Η χαλάρωση και η αύξηση των συσσωματωμάτων στα βαριά εδάφη βελτιώνει τον αερισμό και την υδατοπερατότητα τους. Όχι γιατί αυξάνει το ολικό πορώδες αλλά επειδή μεγαλώνει η αναλογία των μεγαπόρων. Οι συνεχείς μακροχρόνια καλλιέργεια περιορίζει τόσο το ολικό πορώδες όσο και την αναλογία των μεγαπόρων του εδάφους.

1.7 Ειδικό βάρος

Όπως όλα τα φυσικά σώματα έτσι και το έδαφος έχει ειδικό βάρος. Στο έδαφος διακρίνονται δύο ειδικά βάρη, το πραγματικό ειδικό βάρος και το φαινομενικό. Σαν πραγματικό λαμβάνουμε το ειδικό βάρος χωρίς τους πόρους του εδάφους και ισούται με 2,6-2,75gr/cm

Σαν φαινομενικό ορίζεται το βάρος της μονάδας του όγκου του εδάφους μαζί με τους πόρους και ισούται με 1,3gr/cm.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

Νερό

2.1

Η Γη δημιουργήθηκε πριν από περίπου 4,6 δισεκατομμύρια χρόνια. Από μελέτες επιστημόνων έχουμε τις ενδείξεις ότι τα πρώτα 800 εκατομμύρια χρόνια δεν υπήρχε νερό στη Γη. Σίγουρα όμως υπήρχαν στρώματα υδρατμών στην επιφάνεια του πλανήτη. Ίσως οι υδρατμοί να ήταν υποπροϊόντα των αερίων που απελευθερώνονταν από ηφαιστειακές εκρήξεις και θεωρούνται ως δημιουργεί της γήινης ατμόσφαιρας.

Μια άλλη θεωρία είναι ότι το νερό είναι μια εξωγήινη ουσία που ήρθε στη Γη από κομήτες ή αστεροειδείς οι οποίοι κατέπεσαν στην επιφάνεια της.

Εκτός των προηγούμενων και μεταξύ άλλων θεωριών υπάρχει και η εκδοχή το νερό να προϋπήρχε μέσα στις πέτρινες μάζες που σχημάτισαν τη Γη.



Το νερό είναι από τις πιο διαδεδομένες ουσίες στη Γη, κατέχει τα τρία τέταρτα του πλανήτη μας, καθιστώντας το έτσι το κυριότερο στο ηλιακό μας σύστημα, αφού δίνει σχήμα στα βουνά και τις ακτές, ρυθμίζει το παγκόσμιο κλίμα, δρα εποικοδομητικά στους πολιτισμούς χώρων, τόσο στην ανθρωπινή κατανάλωση, όσο και στην "πράσινη", των καλλωπιστικών και των οπωροκηπευτικών φυτών καθώς και σε αλλά είδη, ζωικά ή φυτικά.

Το σώμα μας αποτελείται από 75% νερό, ενώ ο εγκέφαλος με 85%. Είναι η μονή ουσία που μπορεί να υπάρξει και στις τρεις μορφές φυσικής κατάστασης : αέρια – υγρή – στερεή.

Το νερό περιέχει οργανικά και ανόργανα συστατικά. Τα οργανικά συστατικά είναι σε γενικές γραμμές ανεπιθύμητα στο πόσιμο νερό.

Στο νερό περιέχονται στοιχεία όπως Ασβέστιο (Ca), Μαγνήσιο (Mg), Σίδηρος (Fe), Ψευδάργυρος (Zn), Φθόριο (F).

2.2

Το νερό στην ανάπτυξη και την καλλιέργεια των φυτών.

Ο κύριος ρόλος του νερού στην οικονομία τόσο σε τοπικό όσο και σε εθνικό επίπεδο αφορά τη χρήση του στη γεωργία. Η χρήση του νερού στην άρδευση επιτρέπει την καλλιέργεια προϊόντων για οικιακή χρήση, την εξαγωγή, επεξεργασία και μεταποίηση γεωργικών προϊόντων, που βεβαίως ενισχύουν τόσο την οικονομική κατάσταση του εκάστοτε παραγωγού όσο και την οικονομία της χώρας, συν τοις άλλοις δημιουργούνται και περισσότερες θέσεις εργασίας.



Ο αγροτικός και δευτερεύοντος ο κτηνοτροφικός τομέας και οι υδατοκαλλιέργειες απορροφούν το 45 με 90% των ποσοτήτων του νερού, που καταναλώνονται για την καλλιέργεια προϊόντων, που προορίζονται για οικιακή χρήση, προμήθεια της αγοράς, εξαγωγές και μεταποίηση. Από την άλλη πλευρά βέβαια ο αγροτικός τομέας ευθύνεται για την

υποβάθμιση των επιφανειακών και υπογείων νερών σε πολλές περιοχές. Για τον λόγο ότι εάν τα λιπάσματα και τα φυτοφάρμακα δεν απορροφηθούν από τις καλλιέργειες ή δεν απομακρυνθούν κατά τη συγκομιδή τότε τα πλεονάζοντα νιτρικά άλατα, αλλά και άλλες επικίνδυνες χημικές ουσίες παρασύρονται στα υπόγεια και επιφανειακά νερα.

Τα νερά ανάλογα με την περιεκτικότητά τους σε άλατα μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην άρδευση ή όχι, έτσι ακολούθως έχουμε τα εξής :

2.2.1

Νερό μικρής αλατότητας : είναι αυτά τα νερα που μπορούν να χρησιμοποιηθούν σχεδόν σε όλα τα εδαφη και όλες τις ποικιλίες των προς καλλιέργεια φυτών. Χρειάζεται μια ελαφρά απόπλυση που γίνεται με τα συστήματα άρδευσης.

2.2.2

Νερό μέσης αλατότητας : μπορούν να διοχετευτούν χωρίς δυσμενείς επιπτώσεις για την καλλιέργεια, εφόσον εφαρμόζεται μέτρια απόπλυση επί των εδαφών που δε στραγγίζουν καλά.

2.2.3

Νερα υψηλής αλατότητας : δε μπορεί να διοχετευτεί σε εδαφη με ανεπαρκή στράγγιση ακόμη και στις περιπτώσεις που η στράγγιση είναι επαρκής. Χρειάζονται συνήθως μετρά έλεγχου ατότητας, καθώς και καλλιέργειες αρκετά ανθεκτικές σε άλατα.

2.2.4

Νερα πολύ υψηλής αλατότητας : η ποιότητα αυτού του ύδατος είναι ακατάλληλη για άρδευση. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε ειδικές μονό περιπτώσεις, όπως όταν το έδαφος είναι πολύ διαπερατό, η στράγγιση επαρκής, η εφαρμογή του νερού να γίνεται με επάρκεια και κατά τρόπο τέτοιο ώστε να επιτυγχάνετε σημαντική απόπλυση. Τέλος θα πρέπει να καλλιεργούνται φυτά παρά πολύ ανθεκτικά σε άλατα.

2.3

Σωστή χρήση του νερού

Σημαντικό ρολό για την ορθή χρήση του νερού σε μια καλλιέργεια τόσο για την εξοικονόμηση ύδατος όσο και για την παροχή της απαιτούμενης ποσότητας σε νερό στα φυτά, είναι η εκπαίδευση των καλλιεργητών, σχετικά με το ποτέ πρέπει να ξεκινά ή να σταματά η άρδευση σε συνάρτηση με τις βροχοπτώσεις που υπάρχουν στην περιοχή, το είδος της καλλιέργειας που έχει επιλέξει, καθώς υπάρχουν γεωργικά και ανθοκομικά προϊόντα που έχουν καθημερινή ανάγκη σε νερό, αλλά και προϊόντα που μπορούν να χηρίζουν νερού μιας φοράς την εβδομάδα. Τέλος ανάλογα με τον τύπο του εδάφους, ανάλογα με τα συστατικά του εδάφους και τις ιδιότητες του στο να συγκρατεί νερό και μια σχετική υγρασία.

Στην Ελλάδα το 85 με 90% προορίζεται για άρδευση



2.4

Ποιότητα του νερού άρδευσης

2.4.1

Η ποιότητα του νερού διακρίνεται σε χημική και φυσική

χημική ποιότητα

Η έννοια της ορολογίας χημική ποιότητα του νερού είναι η περιεκτικότητα του σε διαλυτά άλατα, από τα πιο συχνά που συναντάμε είναι το χλωριούχο νάτριο (NaCl), το οποίο πάνω από τα επιτρεπόμενα όρια καταστρέφει το νερό ακατάλληλο για την καλλιέργεια των φυτών.

Επίσης συναντάμε κατιόντα Ασβεστίου (Ca), Μαγνησίου (Mg), Νάτριο (Na), καθώς και Θεϊκά (S), Χλωριούχα (Cl), και διητανθρακικά. Σε γενικές γραμμές η άρδευση με τέτοια νερά συνδυάζεται με την έκλυση του εδάφους δηλαδή σε περίπτωση που δε γίνεται σωστή έκλυση του εδάφους έχουμε αύξηση της περιεκτικότητας των αλάτων στο έδαφος με συνέπεια την επιβράδυνση της αύξησης των φυτών καθώς και την μείωση της απόδοσης.

Η παρουσία περισσότερης ποσότητας νατρίου στο έδαφος έχει ως αποτέλεσμα τη δημιουργία του φαινομένου της αλκαλίας καθώς και την υποβάθμιση του εδάφους.

2.4.2

Φυσική ποιότητα του νερού

Η φυσική ποιότητα του νερού είναι η άριστη θερμοκρασία που πρέπει να έχουμε για την ορθή αλλά και συνάμα γρηγορότερη βλαστική ανάπτυξη των φυτών. Η συνιστώμενη επιθυμητή θερμοκρασία του νερού στις περισσότερες καλλιέργειες είναι οι 25 βαθμοί Κελσίου. Σε περίπτωση που διοχετευτεί ζεστό νερό ή κρύο μπορεί να αποβεί μοιραίο σε μια καλλιέργεια. Η θερμοκρασία του νερού είναι αλληλένδετη με τη θερμοκρασία που επικρατεί στην επιφάνεια του εδάφους κατά την περίοδο της άρδευσης.



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΜΕΘΟΔΟΙ ΑΡΔΕΥΣΗΣ

Με την ορολογία μέθοδοι και συστήματα άρδευσης εννοούμε τους διάφορους τρόπους διοχέτευσης και εφαρμογής των υδάτων ως προς το καλλιέργεια έδαφος.

Οι διάφοροι αυτοί τρόποι εφαρμογής του αρδευτικού νερού εξελίχθησαν και εκσυγχρονίστηκαν ύστερα από πολλά χρόνια εμπειρίας. Σε συνδυασμό με τη μακροχρόνια μελέτη και ανάλυση τόσο των εδαφικών συνθηκών, την τοπογραφική διαμόρφωση της επιφάνειας του εδάφους, το είδος της καλλιέργειας καθώς και την τεχνική του εκάστοτε παραγωγού.

Με την πάροδο του χρόνου και την εξέλιξη των συστημάτων άρδευσης, βελτιώθηκαν και προσαρμόστηκαν στις συνθήκες του εδάφους, στις καλλιέργειες και τέλος στον άνθρωπο. Αναπτύχθηκαν μαθηματικοί τρόποι ελέγχου της εφαρμοζόμενης ποσότητας νερού καθώς και της ομοιόμορφης άρδευσης.

Η ομοιόμορφη εφαρμογή των υδάτων στην καλλιεργήσιμη γη είναι ο κυριότερος και ο πρωτεύων παράγοντας, της αρδευομένης γεωργίας αλλά και κηποτεχνίας για την αποδοτικότερη χρησιμοποίηση του νερού της άρδευσης.

Ένα σύστημα άρδευσης είναι ένα σύστημα που παρέχει νερό σε μια περιοχή όπου το νερό είναι αναγκαίο, αλλά δεν υπάρχουν κανονικά στο απαιτούμενο ποσό. Σε γενικές γραμμές χρησιμοποιείται για την γεωργία και τους σκοπούς εξωραϊσμού. Η αποτελεσματικότητα της άρδευσης καθορίζεται από μια σειρά διαφορετικών παραγόντων, όπως το είδος του συστήματος άρδευσης και οι συνθήκες σε χρόνο της χρήσης.

Το κλειδί για ένα αποτελεσματικό σύστημα άρδευσης είναι να πάρει όσο νερό για τα φυτά, ή μέσα στο έδαφος όσο είναι δυνατό. Ενώ αυτό μπορεί να φαίνεται σαν ένα εύκολο πράγμα που κάνει, δεν είναι. Γιατί στην πραγματικότητα η απώλεια νερού από τα αρδευτικά συστήματα μπορεί να είναι μέχρι και 50% σε ορισμένες περιπτώσεις. Ο λόγος για αυτό είναι απλός και λέγεται εξάτμιση.

Ανάλογα με τον τρόπο εφαρμογής νερού στην καλλιέργεια διακρίνονται οι ακόλουθες κατηγορίες συστημάτων άρδευσης:

- A) Υπόγεια άρδευση
- B) Επιφανειακή άρδευση
- Γ) Άρδευση στάγδην
- Δ) Άρδευση με καταιονισμό
- E) Υδροπονία

3.1

Άρδευση

Με τον όρο άρδευση ενός εδάφους εννοούμε την παροχή συγκεκριμένης ποσότητας ύδατος όπου θα διανεμηθεί ομοιόμορφα σε όλη την περιοχή της καλλιεργήσιμης γης, έτσι ώστε τόσο το έδαφος να έχει την επιθυμητή υδατοικανότητα όσο και το ριζικό σύστημα των φυτών να απορροφά την επιθυμητή υγρασία για την ορθή αλλά και γρηγορότερη ανάπτυξη τους.

Είναι κατανοητό ότι σε περίπτωση μικρότερης ποσότητας νερού από αυτήν που πρέπει να δοθεί, έχει ως αποτέλεσμα την μείωση της παραγωγής, όπως επίσης και σε διοχέτευση περισσής ποσότητας ύδατος εκτός του ότι θα έχουμε έκλυση των θρεπτικών στοιχείων του εδάφους και διάβρωση αυτού, με συνέπεια την υποβάθμιση του, θα έχουμε και σπατάλη ύδατος.

Έτσι θα πρέπει να υπάρχει η σωστή άρδευση ενός χωραφιού. Δηλαδή να εφοδιάζεται το χωράφι με την αναγκαία ποσότητα ύδατος, έτσι ώστε να έχει το ριζικό υπόστρωμα του κάθε φυτού την επιθυμητή υγρασία.

3.2

Υπόγεια άρδευση

Με τον όρο υπόγεια άρδευση, εννοούμε την απευθείας άρδευση του ριζικού συστήματος της εκάστοτε καλλιέργειας.

Τοποθετούνται σταλακτοφόροι υπόγειοι έτσι ώστε οι σταγόνες να είναι σε άμεση επαφή με την ρίζα, τέτοιου είδους πότισμα μπορούμε να το βρούμε μέχρι και στην καλλιέργεια χλοοτάπητα, αλλά και κατά την ανάπτυξη του. Λόγο της ιδιότητας της ρίζας να προχωρεί προς το σημείο του νερού, υπήρξε πρόβλημα με τις τρύπες των σταλακτοφόρων, καθώς βούλωναν από τις ρίζες, έτσι δημιουργήθηκε μία πατέντα, ένα φίλτρο το οποίο περιέχει μια τυποποιημένη ποσότητα ριζοαποθητικών σκευασμάτων (τριφλουραλίνης), που απελευθερώνονται προοδευτικά με το νερό άρδευσης, κρατώντας έτσι τις ρίζες μακριά από τις τρύπες του σταλακτοφόρου, χωρίς όμως να τις καταστρέφει.

Οι σωλήνες που χρησιμοποιούνται ποικίλουν σε μεγέθη. Ανάλογα με την έκταση που έχουμε να ποτίσουμε αλλά και την πίεση. Έτσι έχουμε σωλήνες Ø 16, Ø 20, Ø 25, Ø 32. υπάρχουν και υλικά συνδεσμολογίας για τα οποία θα αναφερθούμε αναλυτικότερα στο επόμενο κεφάλαιο.

3.2.1

Πλεονεκτήματα υπόγειας άρδευσης

Με την υπόγεια άρδευση ενός χώρου, έχουμε τα ακόλουθα αποτελέσματα:

- A) εξοικονομούμε νερό λόγω μη απώλειας νερού από εξάτμιση ή απορροή
- B) δεν υπάρχει πρόβλημα στην άρδευση λόγω των καιρικών συνθηκών, κυρίως λόγω των ισχυρών ανέμων, που έχουν σαν αποτέλεσμα να μην πηγαίνει το νερό σε όλα τα φυτά
- Γ) συνεχίζονται οι γεωργικές ή οι κηποτεχνικές εργασίες στο χώρο ενώ ταυτόχρονα ποτίζεται ο χώρος
- Δ) ομοιόμορφο πότισμα
- Ε) εφαρμογή σε κατηφορικές και ανηφορικές πλαγιές
- Στ) διοχέτευση σε αμμώδη εδαφη όπου χρήζει συνεχούς ποτίσματος.
- Z) μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε βιολογικά επεξεργασμένο νερό
- Η) έχουμε περιορισμό ασθενειών σε σχέση με τα επιφανειακά ποτίσματα
- Θ) τέλος μπορούμε να ποτίσουμε μεγαλύτερες επιφάνειες λόγω του ορθού καταμερισμού της ποσότητας του νερού σε αναλογία με την πίεση.

3.3

Επιφανειακή άρδευση

3.3.1

Άρδευση με αυλάκια

Η μέθοδος αυτή εφαρμόζεται με τη διοχέτευση ύδατος σε αυλάκια που έχουν διαμορφωθεί με κατεύθυνση προς τη μεγίστη κλίση

Η μέθοδος αυτή εφαρμόζεται για την άρδευση γραμμικών καλλιεργειών

Το νερό αυτό κινείται κατά μήκος των αυλακιών, αρδύοντας τα φυτά που βρίσκονται στις ράχες που σχηματίστηκαν μεταξύ των αυλακιών. Η διήθηση του νερού από τα αυλάκια είναι κατακόρυφη και πλευρική.

Η πλευρική διήθηση είναι πολύ σημαντική γιατί κυρίως με αυτή εφοδιάζονται με νερό τα φυτά που καλλιεργούνται στις ράχες και επηρεάζουν την κατανομή των διαλυτών αλάτων και των λιπασμάτων που δεν δεσμεύονται από το έδαφος. Η κατανομή της υγρασίας εξαρτάται από τα χαρακτηριστικά του εδάφους

Ένα παρόμοιο σύστημα άρδευσης πιθανολογείτε όπως έχουμε προαναφέρει ότι εφαρμοζόταν και στους κρεμαστούς κήπους της Βαβυλώνας

Γενικά η διάβρωση του εδάφους των χωραφιών που αρδεύονται με αυλάκια είναι μεγαλύτερη από ότι όταν αυτά αρδεύονται με περιορισμένη διάχυση ή κατάκλιση, γιατί στα αυλάκια το νερό βρίσκεται σε άμεση επαφή με το έδαφος ενώ στις άλλες μεθόδους η επιφάνεια του εδάφους προστατεύεται ήδη από την καλλιέργεια.

Η διάβρωση εξαρτάται από το έδαφος και τη ταχύτητα που κινείται το νερό στα αυλάκια. Σε γενικές γραμμές, τα αμμώδη εδαφη είναι πιο εύκολα στη διάβρωση από ότι τα αργιλώδη. Η ταχύτητα κίνησης του νερού είναι συνάρτηση της παροχής, δηλαδή της πίεσεως και της κλίσης του αυλακιού.

Οι μικρές διαστάσεις των αυλακιών και ο κίνδυνος διάβρωσης του εδάφους επιβάλλουν συνήθως την εφαρμογή μικρής παροχής άρδευσης που έχει ως αποτέλεσμα την αργή κίνηση του νερού καθώς και της λιγοστής ποσότητας αυτού. Με συνέπεια την πιο αργή ανάπτυξη των φυτών.

Επίσης μετά την διακοπή της άρδευσης λόγω των μικρών διαστάσεων των αυλακιών, το νερό που παραμένει σε αυτά είναι περιορισμένο και αποχωρεί γρήγορα.



Εκτός των γραμμικών καλλιεργειών μπορεί αυτή η μέθοδος να χρησιμοποιηθεί και σε επικλινή και τοπογραφικά ανομοιόμορφα εδαφη. Στην άρδευση με αυλάκια πρέπει να υπάρχει ιδιαίτερη προσοχή στην κατανομή των αλάτων στο έδαφος.

Λόγο της πλευρικής κίνησης του νερού, τα άλατα συγκεντρώνονται στο έδαφος μεταξύ των αυλακιών και κοντά στην επιφάνεια των ραχών. Συνεχείς αρδεύσεις με τα ίδια αυλάκια έχουν ως συνέπεια σημαντική

αύξηση της συγκέντρωσης αλάτων στις θέσεις αυτές ώστε να προκαλέσει προβλήματα στις καλλιέργειες σε περιοχές που η βροχόπτωση δεν είναι επαρκείς για την έκπλυση τους.

Έτσι πρέπει να αλλάζουμε διαδοχικά τις θέσεις των αυλακιών ή να εφαρμόζεται προάρδευση με κατάκλυση, περιορισμένη διάχυση ή καταιονισμό.

Ο περιορισμός της επιφανειακής απορροής και η βελτίωση της ομοιόμορφης κατανομής του νερού, που έχουν σαν αποτέλεσμα την καλύτερη αρδευτική αποδοτικότητα, μπορεί να επιτευχθούν με κατάλληλο συνδυασμό της παροχής άρδευσης και του μήκους των αυλακιών, σε συνάρτηση με τα χαρακτηριστικά τύπου εδάφους

Η διαδικασία αυτή όμως είναι χρονοβόρα, δαπανηρή και απαιτεί εξειδικευμένο προσωπικό

3.3.2

Άρδευση με λωρίδες

Η μέθοδος αυτή έχει να κάνει με την ροή του νερού στην επιφάνεια της λωρίδας και ακολουθεί την κλίση του εδάφους, ενώ ταυτόχρονα διηθείται. Το νερό με τη βοήθεια των θυρίδων οδηγείται από το αυλάκι διανομής σε ένα βοηθητικό αυλάκι από το οποίο όταν γεμίσει με νερό, ξεχύνεται στη λωρίδα με υπερχειλίση γιατί κιάλας λέγεται αυλάκι υπερχειλίσεως.

Το νερό καλύπτει έτσι όλη την επιφάνεια της λωρίδας, όπου λιμνάζουν τα νερα δημιουργούνται ειδικοί στραγγιστικοί τάφροι προς απομάκρυνση αυτών

Η παραπάνω περιγράφει της μεθόδου χρησιμεύει κυρίως στην καλλιέργεια μηδικής, τριφυλλιού, καθώς και άλλων φυτων με πυκνή βλάστηση κατά την ανάπτυξη τους.

Όπως συμβαίνει και στην άρδευση με τα αυλάκια, έτσι και εδώ η ποσότητα του ύδατος στην αρχή της λωρίδας είναι μεγαλύτερο σε σχέση με το τέλος της.

Έτσι είναι λογικό αν θέλουμε να ποτιστεί αρκετά σε βάθος στο τέλος της λωρίδας, θα πρέπει να έχουμε κάποιες απώλειες στην αρχή έτσι ώστε να μην έχουμε κορεσμό από νερό, με συνέπεια την καταστροφή της καλλιέργειας σε εκείνο το σημείο.



Δημιουργία αναχωμάτων κατά μήκος των λωρίδων είναι υποχρεωτικές έτσι ώστε να μην καταστρέφονται από τα γεωργικά μηχανήματα

Οι διαστάσεις των λωρίδων έχουν άμεση σχέση με τη μηχανική σύσταση του εδάφους, την κλίση της υπό άρδευσης επιφάνειας, την ποσότητα του νερού που χρειάζεται τόσο ο τύπος του εδάφους, όσο και η ποικιλία της καλλιέργειας, την πίεση του νερού και τέλος της διηθητικότητας του εδάφους.

3.3.3.

Άρδευση με λεκάνες

Την μέθοδο αυτήν την χρησιμοποιούμε κατά κύριο λόγο για να ποτίσουμε οπωρώνες. Κατασκευάζουμε τετράγωνες λεκάνες όπου περιέχουν ένα δέντρο ή πιο μεγάλες που να περιέχουν μια ομάδα δέντρων.

Είναι από τις πιο οικονομικές μεθόδους αφού δε χρήζει κάποιας ιδιαίτερης γνώσης, μπορούν να καταστρέφονται μετά το τέλος της καλλιέργειας, έτσι ώστε να μπορούμε πιο εύκολα να κάνουμε τις γεωργικές εργασίες που θέλουμε, πριν την έναρξη της νέας καλλιεργητικής περιόδου.

Δεν χρήζει καθημερινής διοχέτευσης ύδατος, ούτε την παρουσία σωληνώσεων.



3.3.4

Άρδευση με τεχνητή βροχή

Η μέθοδος αυτή έχει να κάνει με την διοχέτευση του ύδατος με τη μορφή βροχής. Με τη μέθοδο αυτή το νερό διήθεται στο έδαφος πιο ομοιόμορφα από ότι στην επιφανειακή άρδευση με λωρίδες, λεκάνες ή αυλάκια.





3.3.4.1

Πλεονεκτήματα της μεθόδου

- A) Εφαρμόζεται σε οριζόντιες και σε επικλινείς εκτάσεις
- B) Δεν χρειάζεται να δημιουργηθούν αυλάκια και αναχώματα
- Γ) Δεν έχουμε περιορισμό της καλλιεργήσιμης γης
- Δ) Έχουμε οικονομία του νερού, αφού έχουμε μείωση των απωλειών κατά τη μεταφορά του, αφού γίνεται μέσω σωλήνων ή κλειστών αγωγών. Έχουμε προκαθορίσει τον χρόνο άρα και την ποσότητα του ύδατος που θέλουμε, έτσι έχουμε αποφυγή της σπατάλης του νερού που χάνεται ως απορροή ή βαθιά διήθηση.
- Δ) μπορούμε άνετα να έχουμε την κυκλοφορία γεωργικών μηχανημάτων εντός του οικόπεδου.
- E) Μπορούμε να την εφαρμόσουμε σε όλους τους τύπους των εδαφών. Μπορούμε να ποτίσουμε εδαφη με μεγάλη υδατοπερατότητα, ακόμα όμως και εδαφη με μικρή όπως τα αργιλώδη όπου δύσκολα μπορούν να ποτιστούν με το σύστημα της επιφανειακής άρδευσης, γιατί με αυτήν την μέθοδο δε μπορούμε να διοχετεύσουμε νερό σε μικρές ποσότητες αφού θα είχαμε τεράστιες απώλειες απορροής
- Στ) Το κυριότερο είναι η αξιοποίηση νερών με μικρή πίεση αφού με αυτό το σύστημα έχουμε έλεγχο και ρύθμιση της παροχής.
- Z) Μπορούμε να πούμε ότι προστατεύει τις καλλιέργειες από τους παγετούς. Αφού η άρδευση γίνεται τη νύκτα ή και τις πρωινές ώρες του παγετού. Ένα λεπτό στρώμα πάγου καλύπτει τα φυτά, το οποίο επειδή βρίσκεται σε συνεχή επαφή με το νερό, της τεχνητής βροχής, προφανώς υψηλότερης θερμοκρασίας, δεν αποκουθεί την χαμηλή θερμοκρασία του

περιβάλλοντος και έτσι μετατρέπεται σε προστατευτικό κάλυμμα της κόμης των δέντρων από την παγωνιά.

Η) Δεν χρειάζονται πολλά εργατικά χεριά, ενώ και ο γεωργός μπορεί να κάνει ταυτόχρονα και άλλες δουλειές.

3.3.4.2

Μειονεκτήματα

Έχουμε αρκετά μεγάλη δαπάνη για την αρχική εγκατάσταση σε σχέση με τις άλλες μεθόδους. Αφού χρειάζονται υλικά ποτίσματος, σωλήνες, πιεστικά μηχανήματα κ.α.

Έχουμε επίσης υψηλότερες δαπάνες

Πρέπει να υπάρχουν γνώσεις για την κατασκευή του δικτύου

Γνώσεις για τις επιδιόρθωσης του όλου δικτύου, εκτός αν δαπανούνται χρήματα για την συντήρηση, για μηχανικές βλάβες, για αντικατάσταση υλικών

Σε περίπτωση ύπαρξης ισχυρών ανεμών δεν μπορεί να εξασφαλιστεί ομοιομορφία άρδευσης, αφού οι σταγόνες δεν θα πηγαίνουν όπου πρέπει έτσι ώστε να ποτίζονται όλες οι ρίζες όσο θέλουμε.

Λόγο της διαβροχής των φυλλωμάτων είναι πιο εύκολο να προσβληθούν από ασθένειες, τόσο μυκητολογικές όσο και εντομολογικές.

Τέλος από την πτώση των σταγόνων στο έδαφος υπάρχει περίπτωση καταστροφής της δομής της επιφάνειας του εδάφους, αφού κατά την πτώση στο έδαφος λασποποιείται και ξεραίνεται δημιουργώντας κάτι σαν κρούστα που είναι ανεπιθύμητο για τα καλλιεργηθέντα φυτά.

3.4

Στάγδην άρδευση

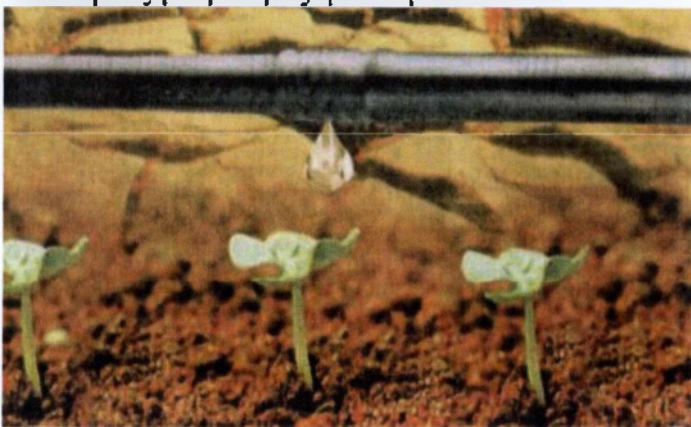
Όπως μας το λέει και η μέθοδος είναι το πότισμα των φυτών με σταγόνες, όπου οι σωλήνες προμηθεύουν με φιλτραρισμένο νερό κατευθείαν τις ρίζες των φυτων με προκαθορισμένο ρυθμό.

Το νερό διέρχεται απ πλαστικούς σωλήνες και εκρέει από τους σταλάκτες ή από σωλήνες οι όποιοι έχουν προκαθορισμένες τρύπες.

Οι σταλακτήρες είναι κατασκευασμένοι ώστε να ανακατανέμεται η πίεση σε όλη τη σωλήνα το ίδιο.



Σωλήνας με ρυθμιζόμενα μπεκάκια



Σταλακτυφόρος

Η μέθοδος αυτή όταν πρωτοεμφανίστηκε δεν έτυχε κοινής αποδοχής αφού οι γεωργοί και οι παραγωγοί την είδαν με δυσπιστία αφού δεν μπορούσαν να κατανοήσουν πως χορηγώντας το νερό σταγόνα σταγόνα

σε μια περιορισμένη έκταση της επιφάνειας του εδάφους του ριζικού συστήματος θα μπορούσε να αναπτυχτεί ικανοποιητικά.

Η σημαντική αύξηση των αποδόσεων και η καλύτερη ποιότητα των προϊόντων έπεισαν και τους πιο δύσπιστους, αφού είχαν και μεγαλύτερα εισοδήματα.

Εκτός αυτού η εξοικονόμηση του νερού ήταν και αυτός ένας από τους κυριότερους παράγοντες, αφού σε σχέση με τις άλλες μεθόδους είναι ο πιο επωφελής.

3.4.1

Πλεονεκτήματα

Α) Πρώτο και κυριότερο πλεονέκτημα που το αναφέραμε πριν είναι η οικονομία στο νερό. Το πότισμα συγκεκριμένης επιφάνειας καθώς και η χορήγηση ικανοποιητικής ποσότητας ύδατος σε κάθε ρίζα φυτού. Σε σχέση με τις άλλες μεθόδους. Με τη μέθοδο αυτή έχουμε και την μείωση της εξάτμισης και αποφεύγουμε και την βαθειά διήθηση κάτω από το ριζικό υπόστρωμα.

Β) Οικονομία στα εργατικά. Εφόσον τοποθετηθούν οι σωληνώσεις, είναι μόνιμες για όλη την καλλιεργητική περίοδο, η παροχή του ύδατος γίνεται με βάνες οι οποίες ανοίγουν και κλείνουν είτε χειροκίνητα είτε αυτόματα (κομπιούτερ) όποτε εμείς θέλουμε.

Γ) Έχουμε περιορισμό της εμφάνισης ζιζανίων όντος της καλλιέργειας λόγω της περιορισμένης παροχής του ύδατος στον αγρό.

Δ) Μπορούμε να έχουμε ταυτόχρονη λίπανση του εδάφους με λιπάσματα υδροδιαλυτά τα οποία μπορούν να διοχετευτούν μέσω των σωληνώσεων.

Ε) Ενώ ποτίζονται τα φυτά μπορεί να γίνει ταυτόχρονη καταπολέμηση ασθενειών αφού δεν υπάρχει πρόβλημα κατά το ράντισμα του φαρμάκου να ξεπλυθεί.

Στ) Λόγο του στεγνού μέρους του χώματος μπορεί να είναι εύκολη η μετακίνηση εντος του χώρου, καθώς και η πραγματοποίηση εργασιών αφού δεν υπάρχουν λάσπες.

Ζ) Η συχνή και με αργό ρυθμό άρδευση δεν εκτοπίζει τον εδαφικό αέρα και έτσι δημιουργούνται ευνοϊκότερες συνθήκες για το ριζικό σύστημα των φυτων. Κατά την άρδευση γεμίζουν με νερό οι μικροπόροι του εδάφους, ενώ οι μακροπόροι παραμένουν γεμάτοι αέρα με αποτέλεσμα η ροή να είναι ακόρεστη και το νερό να διέρχεται με τριχοειδή κίνηση.

Η) Με ορισμένη παροχή νερού μπορούμε να ποτίσουμε μεγαλύτερες εκτάσεις, μπορούμε να ποτίσουμε με μικρότερη πίεση. Μπορούμε ακόμα και με τη δημιουργία μιας υπερυψωμένης δεξαμενής να λειτουργήσουμε τη συγκεκριμένη μέθοδο.

Θ) Η πίεση που θέλουμε για να λειτουργήσει είναι μικρή, αυτό έχει ως άμεσο αποτέλεσμα την μικρότερη ισχύ των αντλικών μηχανημάτων άρα και μικρότερο κόστος αγοράς.

Ι) Με τις συχνές αρδεύσεις των φυτών έχουμε και την διατήρηση σε χαμηλά επίπεδα των τιμών των αλάτων στα ριζικά συστήματα των φυτών. Έτσι αποφεύγουμε ζημιές που οφείλονται στην αυξημένη ωσμωτική πίεση που δημιουργείται από την αύξηση της συγκέντρωσης των αλάτων.

Κ) Τέλος η χορήγηση νερού με τη μορφή σταγόνων δεν επηρεάζεται από τους άνεμους, όπως γίνεται στην τεχνητή βροχή.

3.4.2

Μειονεκτήματα

Α) Ο σχεδιασμός του δικτύου. Θα πρέπει να μελετηθεί, πρώτον το είδος της καλλιέργειας, να υπολογιστεί η πίεση, η διάμετρος των σωληνώσεων, η δομή του εδάφους

Β) Το κόστος των υλικών για την ολοκλήρωση όλου του δικτύου, αφού αποτελείται από αρκετά υλικά (τα οποία θα τα δούμε αναλυτικά στο επόμενο κεφάλαιο)

Γ) Να βουλώσουν οι σταλάκτες ή ο σταλακτοφόρος, αυτό μπορεί να γίνει είτε από το χώμα, είτε από ρίζες.

Δ) Υπάρχει κίνδυνος αυξημένης συγκέντρωσης αλάτων περιμετρικά στα όρια μεταξύ υγρής και ξηρής φάσης του εδάφους. Αυτό γίνεται λόγω της διοχέτευσης νερών με υψηλή περιεκτικότητα σε άλατα. Όταν έχουμε αρκετές βροχοπτώσεις τότε το πρόβλημα είναι ασήμαντο, αλλά όταν δεν έχουμε τότε πρέπει να γίνουν εκπλύσεις, επιπλέον αρδεύσεις.

Ε) Μπορούν να εμφανιστούν τροφопενίες στα φυτά

Στ) Εκτός από τον σχεδιασμό και την εγκατάσταση του δικτύου χρειάζεται εξειδικευμένο προσωπικό για την παρακολούθηση της λειτουργίας του.

3.5

Άρδευση με καταιονισμό

Για την μέθοδο αυτή πρέπει να έχουμε τον κατάλληλο εξοπλισμό, αφού είναι καθαρά μηχανική εφαρμογή.

Χρειαζόμαστε ένα αντλικό σύστημα, δίκτυο σωληνώσεων και εκτοξευτήρες νερού

Ένα αντλικό συγκρότημα αποτελείται από τα ακόλουθα:

- A) κινητήρα
- B) αντλία
- Γ) σύστημα αναρρόφησης του νερού

Η αντλία που εργάζεται με μηχανική ενέργεια του κινητήρα, αντλεί και καταθλίβει το νερό το οποίο μέσω του δικτύου σωληνώσεων φτάνει στους εκτοξευτήρες και με αυτούς κάτω από την επίδραση της πίεσης λειτουργίας που εξασφαλίζεται από την αντλία διασκορπίζεται το νερό πάνω στην επιθυμητή εδαφική επιφάνεια που είναι για άρδευση. Το δίκτυο σωληνώσεων αποτελείται από κλειστού τύπου σωλήνες υπό πίεση και οι εκτοξευτήρες αυτά είναι τα κύρια χαρακτηριστικά όργανα ενός συστήματος άρδευσης με καταιονισμό. Ανάλογα τη χρήση μπορεί οι σωλήνες να είναι επιφανειακοί και να μπορούν να μετακινούνται ή να είναι υπόγειοι άρα μόνιμα τοποθετημένοι. Μπορεί επίσης σε μερικές περιπτώσεις να είναι μόνιμοι οι σωλήνες που χρησιμεύουν ως κεντρικές παροχές και τα άλλα μέρη του δικτύου να είναι κινητά. Έτσι το σύστημα του καταιονισμού ανάλογα με το αν είναι σταθεροί διακρίνονται σε: κινητό ή φορητό και μόνιμο ή ημιμόνιμο. Όταν έχουμε μεγάλες εκτάσεις για άρδευση χρειάζεται ημιμόνιμα δίκτυα άρδευσης.

3.5.1

Πλεονεκτήματα

- A) οικονομία νερού
- B) δεν χρειάζονται ισοπεδώσεις
- Γ) αξιοποίηση και των πιο μικρών και ακάλυπτων περιοχών
- Δ) δε καταστρέφεται η δομή του εδάφους
- E) αποφεύγονται εστίες ζιζανίων
- Στ) λιγότερα εργατικά
- Z) μείωση των καλλιεργητικών δαπανών
- H) αυτόματος προγραμματισμός έναρξης και ημέρας ποτίσματος

3.5.2

Μειονεκτήματα

- Α) δεν έχουμε καλό καταμερισμό του νερού σε περίπτωση ισχυρών ανέμων
- Β) έχουμε αρκετές δαπάνες εγκατάστασης
- Γ) αυξημένο κόστος λειτουργίας και συντήρησης
- Δ) η επίδραση του νερού στο φύλλωμα, με συνέπεια την ύπαρξη ασθενειών, μυκητολογικές και εντομολογικές



3.6

Υδροπονία

Το είδος της καλλιέργειας. Το υπόστρωμα που καλλιεργείται, το κλιματολογικό αλλά και το υδρολογικό περιβάλλον προσδιορίζουν το σύστημα που πρέπει να υιοθετήσουμε για την επιτυχή αντιμετώπιση των αρδευτικών αναγκών μια φυτείας. Και το κάθε σύστημα προσδιορίζεται από τον τρόπο που παρέχει το νερό στα φυτά.

Για πολλούς λόγους τα τελευταία χρόνια τείνει να γενικευτεί η χρήση της εντοπισμένης στάγδην άρδευσης. Η εξοικονόμηση νερού, το χαμηλό κόστος μείωση της σχετικής υγρασίας στα θερμοκήπια και η ομοιόμορφη άρδευση είναι μερικά από τα θετικά της στάγδην άρδευσης.

Στην υδροπονία ειδικά το σύστημα άρδευσης και η λειτουργία του, παρεμβαίνουν καθοριστικά στην εξέλιξη της καλλιέργειας. Η απόλυτη ανάγκη παροχής νερού, άρα και λιπασμάτων με ακρίβεια και

ομοιομορφία σε όλα τα φυτά και σε όλη την έκταση, προσδιορίζουν και την αναγκαιότητα επιλογής ενός αξιόπιστου συστήματος άρδευσης



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

Λειτουργία συστημάτων άρδευσης

4.1

Τρόπος λειτουργίας του συστήματος άρδευσης με τεχνητή βροχή
Για να λειτουργήσει το συγκεκριμένο σύστημα πρέπει να έχουμε κάποια εξαρτήματα και μηχανήματα, έτσι ώστε να μας αποδώσουν το νερό σε μορφή σταγόνων και να καλύψουν την επιθυμητή επιφάνεια προς άρδευση.

Έτσι η πρώτη προϋπόθεση είναι να έχουμε την ικανοποιητική πίεση από την παροχή, ώστε τα εξαρτήματα εκτόξευσης νερού όπως pop-up, εκτοξευτήρες, να αποδίδουν το νερό σε όλη την καλλιεργεια που θέλουμε

Τέλος θα πρέπει να λάβουμε σοβαρά υπόψη μας και τους σωλήνες που θα τοποθετήσουμε, όπως να έχουν την επιθυμητή διάμετρο και ανθεκτικότητα στις ατμόσφαιρες που θα διέρχονται από αυτούς.

Για να έχουμε την επιθυμητή πίεση όπως προαναφέραμε, χρειάζεται ένα πιστικό σύστημα το οποίο να αντλεί το νερό στις ποσότητες που χρήζουν για το οικόπεδο καθώς και την μέγιστη δυνατή πίεση.

Σε περίπτωση που έχουμε κάποια δεξαμενή νερού η οποία είναι σε κάποιο σημείο του χώρου, υπερυψωμένη, τότε μπορούμε να έχουμε μια φυσική ροη του νερού με κάποια πίεση, όχι όμως την μέγιστη δυνατή που θα μπορούσαμε να έχουμε με κάποιο πιστικό μηχάνημα

4.2

Αντλητικό συγκρότημα

Το αντλητικό συγκρότημα αποτελείται από τον κινητήρα, την αντλία και την σωλήνα αναρρόφησης.

Για τη σωστή επιλογή της αντλίας πρέπει να υπολογίσουμε κάποιες παραμέτρους οι οποίες έχουν να κάνουν με το βάθος της γεώτρησης, αφού είναι άμεσα συνδεδεμένο με την πίεση που επιθυμούμε. Έτσι η αντλία θα πρέπει να έχει όσο το δυνατόν γίνετε μεγαλύτερο συντελεστή απόδοσης



Για την ορθή επιλογή κινητήρα θα πρέπει να υπολογίσουμε και την τιμή της ηλεκτρικής ενέργειας, καθώς και της τιμής του πετρελαίου ή της βενζίνης.

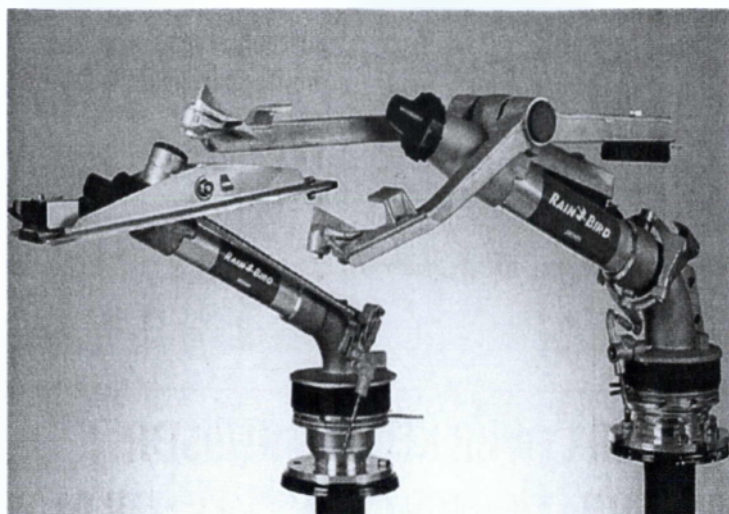
Η επιλογή των εκτοξευτήρων είναι βάση προσωπικών επιλογών που είναι σε συνάρτηση με το συνολικό εμβαδό του εδάφους που πρέπει να αρδευτεί, την πίεση που θα έχουμε, την κίνηση που θέλουμε να κάνει μέσα στον χώρο, για να καλύψουμε κάθε γωνία, καθώς και άλλες παραμέτρους που θα δούμε πιο κάτω αναλυτικά.

4.2.1

Εκτοξευτήρες

Οι εκτοξευτήρες αποτελούνται από τρία (3) κύρια μέρη. Τον κορμό ο οποίος συνδέεται με την σωλήνα με διάφορα υλικά συνδεσμολογίας, (όπου θα τα δούμε αναλυτικά στο επόμενο κεφάλαιο) όπως σέλες, ταφ. Το σύστημα περιστροφής που με το μηχανισμό που έχει μπορούμε να ρυθμίσουμε τις μοίρες που θέλουμε να ποτίζει, από 30 μοίρες έως και 360 μοίρες. Και τέλος το ακροφύσιο μπορεί να ρύθμιση το μήκος του νερού, σε απόσταση που εμείς θέλουμε. Οι εκτοξευτήρες χωρίζονται σε αυτούς της χαμηλής πίεσης και στους υψηλής πίεσης.





4.2.2

Μελέτη για την ορθή τοποθέτηση των εκτοξευτήρων.

Κατά την τοποθέτηση των εκτοξευτήρων θα πρέπει να λάβουμε σοβαρά υπόψη μας την κάλυψη όλου του επιθυμητού χώρου που θέλουμε να ποτίσουμε. Η αρχική μας σχεδίαση πρέπει να είναι στην αλληλοκάλυψη των εκτοξευτήρων, δηλαδή ο κύκλος που θα κάνει ο εκτοξευτήρας πχ στις 180 μοίρες να φτάνει στο σημείο που είναι τοποθετημένος ο επόμενος εκτοξευτήρας.

Οι εκτοξευτήρες οι οποίοι τοποθετούνται πάνω στις σωλήνες τις λεγόμενες γραμμές άρδευσης και τροφοδοτούνται με νερό από μια κεντρική παροχή η οποία είναι συνδεδεμένοι με κάποια ηλεκτροβανα, έτσι ώστε να απομονώνεται η πίεση στη συγκεκριμένη σωλήνα, για να έχουμε την επιθυμητή ακτίνα ποτίσματος, ανάλογα με την επιφάνεια που θέλουμε να ποτίσουμε μπορούμε να βάλουμε και ανάλογες ηλεκτροβανες. Τέλος μπορούμε για να γίνει τελείως αυτόματο το πότισμα να μπει και κάποιος προγραμματιστής.



Οι εκτοξευτήρες ρυθμίζονται ανάλογα με την ακτίνα και τις μοίρες που θέλουμε, δηλαδή σε ένα γωνιακό σημείο θα ποτίζει με 90 μοίρες, σε σημείο στο κέντρο του οικοπέδου 360 μοίρες, στα όρια του οικοπέδου και στη μέση 180 μοίρες, κ.α.

4.2.3

Σωλήνας αναρρόφησης

Σωλήνα αναρρόφησης εννοούμε την σωλήνα εκείνη που συνδέει την αντλία με το νερό της γεώτρησης ή της δεξαμενής.

Στα μόνιμα δίκτυα είναι κατά κύριο λόγο μεταλλικός, ενώ στα κινητά μπορεί να χρησιμοποιηθεί και πλαστικός, για πιο οικονομικούς λόγους, αλλά και για θέμα βάρους.

Στην άκρη έχει μια ειδική διάτρητη συσκευή, το οποίο είναι το φίλτρο. Το οποίο φίλτρο παρεμποδίζει ανεπιθύμητα στέρεα υλικά που μπορούν να μειώνουν την επίδοση της αντλίας, αλλά και την τελική φθορά της.

Το φίλτρο διαχωρίζεται σε διάφορες κατηγορίες ανάλογα με την τιμή αλλά και το υλικό το οποίο είναι φτιαγμένο (π.χ. ανθρακονήματα)

Το φίλτρο δεν το τοποθετούμε ποτέ στον πυθμένα της γης αλλά πιο πάνω, για την αποφυγή σκουπιδιών ή μερών λάσπης.



Η ταχύτητα του νερού μέσα στον σωλήνα αναρρόφησης είναι σχετικά μικρή, και γιατί η διατομή του σωλήνα είναι μεγάλη. Το νερό ανεβαίνει με τη βοήθεια της ατμοσφαιρικής πίεσης, για να ανέβει το νερό πρέπει να απομακρυνθεί πρώτα ο ιερέας που υπάρχει μέσα στο σωλήνα.

Στο τέλος του σωλήνα υπάρχει μια βαλβίδα, η λεγομένη βαλβίδα αντεπιστροφής η οποία ενώ επιτρέπει την είσοδο του νερού κατά την λειτουργία της αντλίας δεν επιτρέπει την έξοδο και έτσι γεμίζει την σωλήνα αναρρόφησης.

Η απομάκρυνση του αέρα μέσα από τον σωλήνα αναρρόφησης μπορεί να επέλθει και με την προσθήκη βοηθητικής αντλίας.

4.3

Κινητήρες

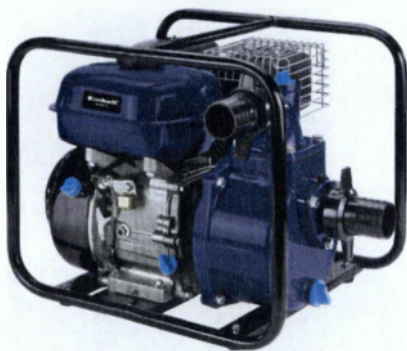
Οι κινητήρες σε ένα αντλητικό σύστημα χρησιμεύουν στη κίνηση των αντλιών. Διακρίνονται στους θερμικούς, στους ηλεκτρικούς και στους αιολικούς.

4.3.1.

Θερμικοί κινητήρες.

Οι θερμικοί κινητήρες διακρίνονται σε δυο κατηγορίες, στους βενζινοκινητηριους και τους πετρελαιοκινητηριους. Με τους μεν πρώτους να είναι πιο οικονομική στο θέμα αγοράς, αλλά πιο πολυδάπανοι τόσο σε καύσιμο λόγω της μεγάλης διαφοράς της τιμής σε βενζίνη και πετρέλαιο, αλλά και στα έξοδα συντήρησης, αφού δεν χρειάζονται τις ίδιες επιδιορθώσεις σε σχέση με τον χρόνο λειτουργίας τους. Εκτός αυτού οι πετρελαιοκινητήρες είναι πιο ανθεκτικοί.

Ο εκαστοτε κινητήρας που θα επιδεχθεί ανεξάρτητου του υλικού καύσης δεν πρέπει να λειτουργεί για μεγάλο χρονικό διάστημα στο μέγιστο της ισχύς του, να έχει πολύ καλό φίλτρο αέρα, να λιπαίνεται κανονικά, να είναι αδιάβροχος και να έχει τα απαραίτητα όργανα ασφάλειας.



4.3.2

Ηλεκτρικοί κινητήρες

Είναι αλληλένδετοι με την τιμή της ηλεκτρικής ενέργειας, είναι πιο πρακτικοί από τους θερμικούς. Δεν έχουν μεγάλες ανάγκες για συντήρηση και μπορούν να φτάσουν μέχρι και τις 40.000 ώρες λειτουργίας. Το ηλεκτρικό ρεύμα μπορεί να είναι τριφασικό



4.3.3

Αιολικοί κινητήρες

Είναι οι κινητήρες οι όποιοι χρησιμοποιούν σαν ενεργεία την αιολική. Είναι οι πιο οικονομική ως προς το υλικό κίνησης, είναι υποστηρικτές της < πράσινης ανάπτυξης> και δεν χρήζουν ιδιαίτερης συντήρησης.



4.4

Σωλήνες δικτυού

Οι σωλήνες που χρησιμοποιούνται στο αρδευτικό δίκτυο μπορεί να είναι μόνιμες ή κινητές. Ανάλογα με την χρήση που θέλουμε να έχουμε και το χώρο που θέλουμε να ποτίσουμε.

4.4.1

Κινητοί σωλήνες

Τους τοποθετούμε στην επιφάνεια του προς άρδευση οικοπέδου και χρησιμεύουν στην μεταφορά του νερού από τη κεντρική παροχή στα φυτά, μέσο σταλακτυφορων ή εκτοξευτήρων.

Είναι πλαστικοί σωλήνες διαφόρων διαμετρών (φ 16, φ 20, φ 25, φ 32)

Για τον λόγο ότι πρέπει να μεταφέρονται εύκολα, αλλά και σε περίπτωση απομάκρυνσης αυτήν μετά το τέλος της καλλιέργειας μπορούν να αγοράσουν καινούργιοι αφού το κόστος αγοράς στους είναι σχετικά μικρό. Επίσης είναι πολύ εύκολο να συνδεθούν κομμάτια, ή και διάφορα άλλα υλικά αφού δεν χρήζουν ιδιαίτερης τεχνογνωσίας και εμπειρίας.



4.4.2

Μόνιμοι σωλήνες

Οι σωλήνες αυτοί μπορεί να είναι μεταλλικοί, από αμιαντοτσιμέντο ή πλαστικοί.

Το βάθος ανάλογα με τον σωλήνα είναι τουλάχιστον στους 30 με 35 πόντους. Στις σωλήνες τοποθετούνται υλικά συνδεσμολογίας όπου τοποθετούνται οι γραμμές άρδευσης όπου έπειτα μπαίνουν οι εκτοξευτήρες.

Η επιλογή των σωλήνων γίνεται με οικονομικά και τεχνικά κριτήρια, ύστερα από μελέτη και ενδεχομένως κάποιο σχέδιο.



4.5

Κύρια χαρακτηριστικά εκτοξευτήρων και κριτήρια επιλογής

Οι εκτοξευτήρες όπου είναι το κύριο υλικό για την άρδευση του οικοπέδου. Οι εκτοξευτήρες είναι άμεσα συνδεδεμένοι με τη πίεση του δικτύου καθώς και με τις γραμμές άρδευσης.

Έτσι θα πρέπει να γνωρίζουμε, τόσο την πίεση αλλά και τους εκτοξευτήρες που θα χρειαστούμε για να καλυφτεί όλη η επιφάνεια.

Όταν το νερό εξέρχεται από τους εκτοξευτήρες εξέρχεται υπό τη μορφή υδάτινης δέσμης η οποία κάτω από την αντίσταση του αέρα διασκορπίζεται και πέφτει στο έδαφος με τη μορφή σταγόνων βροχής. Η οριζόντια απόσταση από τον εκτοξευτήρα ως τις τελευταίες σταγόνες που πέφτουν στο έδαφος λέγεται ακτίνα εκτόξευσης.

Τα ακροβασία των εκτοξευτήρων αντικαθίστανται εύκολα, έτσι μπορούμε να προσθέσουμε ακροβασία με την επιθυμητή ακτίνα εκτόξευσης

Υπάρχουν και ειδικού τύπου εκτοξευτήρες καταιονισμού για την άρδευση γεωργικών εκτάσεων που καλλιεργούνται σπαραλαχανικά και ανθόκηποι.

Έτσι έχουμε τις παρακάτω κατηγορίες

A) εκτοξευτήρες με κενό αέρα

B) με παλινδρομικό μοχλό

Γ) με αιώρα

Δ) με υδροστρόβιλο

E) εκτοξευτήρες που λειτουργούν με την αντίστροφη προς την εκροή του νερού δύναμη

Στ) εκτοξευτήρες ειδικής λειτουργίας

Η ορθή χρήση του εκτοξευτήρα πρέπει να έχει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά: σωστή κατανομή ύδατος, επιθυμητή παροχή, όσο το δυνατό μεγαλύτερη ακτίνα εκτόξευσης.



4.5.1

Κατάλληλος εκτοξευτήρας

Μέχρι και μερικά χρόνια πριν η τεχνητή βροχή γινόταν με μεγάλους εκτοξευτήρες όπως το κανόνι διαβροχής με ακροφύσιο. Μετά τη δεκαετία του 50' όπου και ανακαλύφθηκε ο μικρός εκτοξευτήρας μας δόθηκε η δυνατότητα να δημιουργήσουμε αρδευτικά συστήματα με χαμηλή ένταση βροχής.

Αν και με το κανόνι διαβροχής είχε επιτευχτεί αυτό, αφού μπορούσαμε να έχουμε την μέγιστη ακτίνα εκτόξευσης, σε συνάρτηση με τον χρόνο παροχής που είχε ρυθμιστεί ανά δύο βολές. Όμως το κανόνι διάβροχης έχρηζε και χρήζει την εξασφάλιση πολύ υψηλής πίεσεως λειτουργίας.

Στις μέρες μας προτιμάτε η σύγχρονη τεχνική καταιονισμού με μικρούς εκτοξευτήρες, για τους παρακάτω λόγους:

- ❖ Μικρή σχετικά πίεση λειτουργίας
- ❖ Με μικρούς εκτοξευτήρες έχουμε μικρότερη ένταση νερού και κατά συνέπεια καλύτερη διαβροχή του εδάφους, με αποδοτικότερα αποτελέσματα για τα φυτά
- ❖ Έχουμε καλύτερη τοποθέτηση και κάλυψη των μικρότερων εκτάσεων
- ❖ Με την μικρότερη ένταση βροχής, παραμένει περισσότερο στην ίδια επιφάνεια και έτσι έχουμε μια πιο πλήρη άρδευση

- ❖ Μπορούμε να δημιουργήσουμε περισσότερες γραμμές άρδευσης και έτσι να υπάρχουν σημεία στον χώρο που να μην ποτίζονται και να μπορούν να πραγματοποιηθούν εργασίες
- ❖ Λιγότερες απώλειες ύδατος
- ❖ Μικρότερο κόστος ανταλλακτικών ή και αλλαγή των εκτοξευτήρων
- ❖ Νυχτερινή άρδευση για να μην έχουμε απώλειες λόγω της εξάτμισης.
- ❖ Λόγω του ότι το μανομετρικό ύψος όλου του συγκροτήματος παραμένει χαμηλό, έχουμε και ελάττωση της ιπποδύναμης που χρειάζεται για να δουλέψει, με αποτέλεσμα την μείωση του κόστους αγοράς και συντήρησης
- ❖ Τέλος μετά την ολοκλήρωση της άρδευσης του χώρου, δεν χρειάζονται διαφορές καλλιεργητικές εργασίες όπως σκάλισμα, αφού με την χαμηλή ένταση διαβροχής διατηρείται η ύφη και η δομή του εφόδους.

4.5.2

Μεγάλοι εκτοξευτήρες

Σε συνάρτηση των παραπάνω, υπάρχουν και μερικοί οι οποίοι πιστεύουν ότι είναι καλύτερο στη γεωργία να χρησιμοποιούνται μεγάλοι εκτοξευτήρες για τους εξής λόγους:

- ❖ Είναι κατάλληλοι για μεγάλες γεωργικές εκτάσεις, αφού δεν μπορούν να καλύψουν τόσο καλά όσο οι μεγάλοι εκτοξευτήρες
- ❖ Λόγω της αυτοματοποίησης της άρδευσης με τους μεγάλους εκτοξευτήρες χρειάζονται λιγότερα εργατικά
- ❖ Δεν υπάρχουν εργάτες, αλλά και εξειδικευμένο προσωπικό για την μελέτη και την τοποθέτηση τέτοιου είδους αρδευτικού δικτύου
- ❖ Το συνολικό κόστος μελέτης και κατασκευής είναι πιο μεγάλο.

4.6

Άρδευση με κανονιά

Στις περισσότερες γεωργικές περιοχές στις μέρες μας το πότισμα γίνεται με καταιονισμό και κύριο μέσο για την υλοποίηση είναι τα κανονιά διαβροχής. Η μέθοδος αυτή ρίχνει το νερό υπό την μορφή σταγονιδίων ώστε το πότισμα να μοιάζει παρά πολύ με την βροχή.



Κατά την μέθοδο του καταιονισμού το νερό πέφτει στην επιθυμητή επιφάνεια της γης όπως και οι σταγόνες της βροχής και διηθείται στο έδαφος κατακόρυφα υπό ακόρεστες συνθήκες ροής

Με την μέθοδο αυτή εάν γίνει σωστή μελέτη έχουμε ομοιόμορφη κατανομή του νερού πάνω στην καλλιεργήσιμη γη χωρίς επιφανειακή

απορροή και λίμνασμα του νερού στη επιφάνεια, με συνέπεια άλλα προβλήματα τόσο στην καλλιέργεια όσο και στο έδαφος.

Την μέθοδο αυτή μπορούμε να την εφαρμόσουμε σχεδόν σε όλο το σύνολο των καλλιεργειών και σε μεγάλη ποικιλία εδαφών.

Το κυριότερο εξάρτημα του συστήματος αυτού είναι ο καταιονηστήρας που στέλνει το νερό με τη μορφή σταγονιδίων διάμεσο του ακροφυσίου του, το οποίο ρυθμίζει την παροχή, την ακτίνα διαβροχής, την κατανομή του νερού και το μέγεθος των σταγονιδίων. Το νερό διοχετεύεται από σωλήνες.

Οι καταιονηστήρες μπορούν να παραμένουν σταθεροί ή να είναι αναρτημένοι σε διατάξεις που κινούνται συνεχώς με σταθερή ταχύτητα.

Οι καταιονηστήρες ανάλογα με τη θέση τους διακρίνονται σε μόνιμους όπου οι σωλήνες και οι καταιονηστήρες παραμένουν μόνιμα στη θέσεις τους και σε μεταφερόμενα όπου όλο το σύστημα των σωληνώσεων και των καταιονηστήρων μετατοπίζεται από θέση σε θέση μέχρι να συμπληρωθεί η άρδευση όλου του χωραφιού

Στα αυτοκινούμενα συστήματα οι καταιονηστήρες είναι αναρτημένοι σε διατάξεις που κινούνται συνεχώς με σταθεροί ταχύτητα καλύπτοντας όλη την έκταση του χωραφιού.

Σε αυτά τα συστήματα ανήκει ο αυτοκινούμενος εκτοξευτήρας υψηλής πίεσης (κοινώς το καρούλι) που τροφοδοτείται με νερό από ένα πλαστικό



σωλήνα που τυλίγεται σε ένα τύμπανο εξασφαλίζοντας με αυτόν τον τρόπο την συνεχή μετακίνηση του εκτοξευτήρα, η αυτοκινούμενη γραμμή άρδευσης αποτελείται από καταιονηστήρες στη σειρά οι οποίοι είναι αναρτημένοι σε έναν σωλήνα τροφοδοσίας που μετακινείται γραμμικά σαρώνοντας την έκταση που θέλουμε να ποτίσουμε.

Τα περιστρεφόμενα περιστρέφονται γύρω από έναν άξονα, αρδεύοντας μια κυκλική επιφάνεια.

Όμως με αυτό το σύστημα δεν έχουμε καλή κάλυψη των γωνιών της έκτασης

4.7

Σταγδην άρδευση

Η μέθοδος αυτή έχει να κάνει με ένα σύστημα που προμηθεύει τις ρίζες των φυτών με φιλτραρισμένο νερό, με έναν προκαθορισμένο ρυθμό και με συγκεκριμένη ποσότητα νερού.

Το νερό παίρνει διαμεσου των πλαστικών σωλήνων και εκρέει από τον σταλακτυφορο ή από τυφλό σωλήνα με τη βοήθεια μπεκ αυτορυθμιζόμενα. Οι σταλακτες και τα μπεκάκια είναι έτσι κατασκευασμένα ώστε να εκμηδενίζουν σχεδόν την πίεση που υπάρχει όντος του σωλήνα που μεταφέρουν το νερό, έτσι λόγω των τριβών εξέρχεται σταγόνα σταχώναμε πίεση λίγο μεγαλύτερη από την ατμοσφαιρική.





Η μέθοδος αυτή όπως είναι φυσικό δεν έτυχε μεγάλης αποδοχής στην γεωργία σε σχέση με την ανθοκομία και την κατασκευή των κήπων, αφού ήταν πολύ δύσκολο να αποδεχτούν οι γεωργοί (και κυρίως οι μεγάλοι σε ηλικία) πως γίνεται το φυτό να πάρει τις απαιτούμενες ποσότητες νερού με σταγόνες.

Στις μέρες μας όμως η αύξηση των αποδόσεων καθώς και η καλύτερευση της ποιότητας των προϊόντων έχουν πείσει και τους πιο δύσπιστους. Σε συνάρτηση βεβαίως και με τα λίγα εργατικά και το χαμηλό κόστος στη σπάταλη του νερού.

4.7.1

Σχεδιασμός αρδευτικού δικτύου σταγδην άρδευσης.

Για να γίνει ο σχεδιασμός χρειάζεται ένα τοπογραφικό διάγραμμα του αγρού ή της περιοχής. Εφόσον μιλάμε για μόνιμο δίκτυο θα πρέπει να σχεδιαστούν οι γραμμές άρδευσης.

Απλώνουμε τις σωλήνες κατά μήκος των ριζών ή των δέντρων ή των φυτών που θέλουμε να ποτίσουμε. Το μήκος των σωληνώσεων πρέπει να είναι αλληλένδετη με την πίεση που έχουμε έτσι ώστε να φτάνει το νερό ως το τελευταίο σημείο, αλλά και να προλαβαίνει να ποτιστεί κιόλας η τελευταία ρίζα.

Σε περίπτωση που οι σωληνώσεις δεν είναι μόνιμες τότε απλώς τις απλώνουμε επιφανειακά, καλύπτοντας την επιθυμητή επιφάνεια άρδευσης.

Το ποσοστό της διαβροχής του εδάφους σε σχέση με τον συνολικό όγκο του εδάφους εξαρτάται από την παροχή των σταλάκτων από την απόσταση μεταξύ αυτών και από το είδος του εδάφους.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

Πρωτεύων υλικά και υλικά συνδεσμολογίας.

Για την κατασκευή ενός αρδευτικού συστήματος, εκτός από τα κύρια μέρη που προαναφέραμε υπάρχουν και δευτερεύοντα υλικά όπου θα τα δούμε παρακάτω.

5.1

Υλικά συνδεσμολογίας και κύρια υλικά αρδευτικών συστημάτων

Γωνίες



Ταφ



Σύνδεσμοι



Μαστός



Μουφα



Διόφθαλμο



Fine pipe



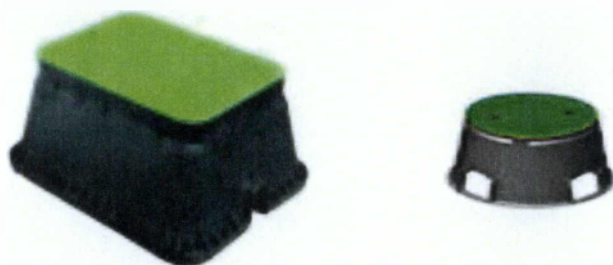
Σέλα



Σωλήνα



Φρεάτιο



Διόφθαλμο



Στηρίγματα



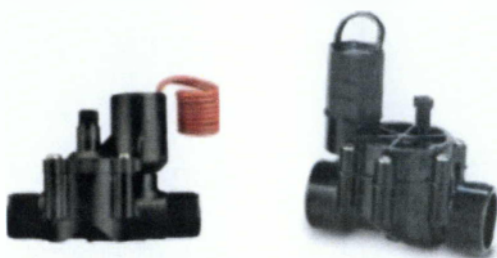
Βανάκι πλαστικό



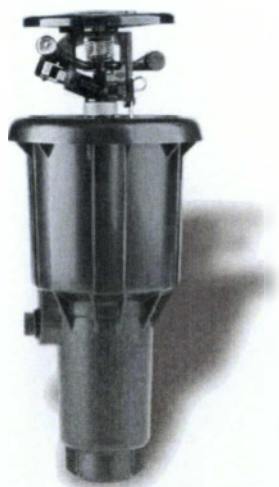
Κολεκτέρ



Ηλεκτροβάνα



Εκτοξευτήρες



Λόγχη



Φίλτρα



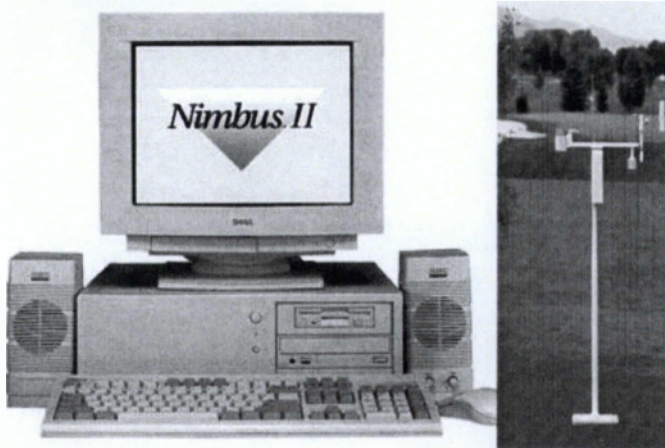
Κομπιούτερ μπαταρίας



Κομπιούτερ ρεύματος



Σύστημα διαχείρισης αρδεύσεων μεγάλων εκτάσεων μέσω υπολογιστή



Κανόνι



Κανόνι



Αντλίες



Κεφαλή άρδευσης



Καρούλια



Πλατφόρμα μεταφοράς καρουλιού





Υδροπονία



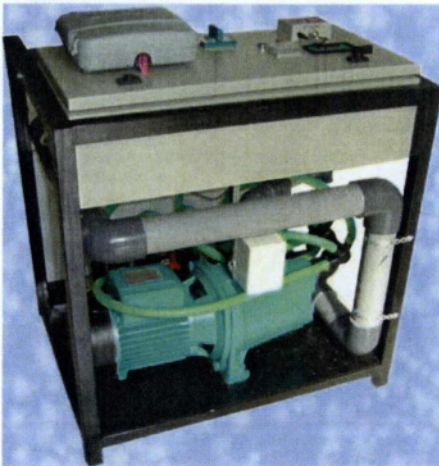
Κινητή δεξαμενή



Σύστημα υδροπονίας



Κεφαλή υδροπονίας



5.2

Εργαλεία για το αρδευτικό σύστημα

Πατόφτυαρο



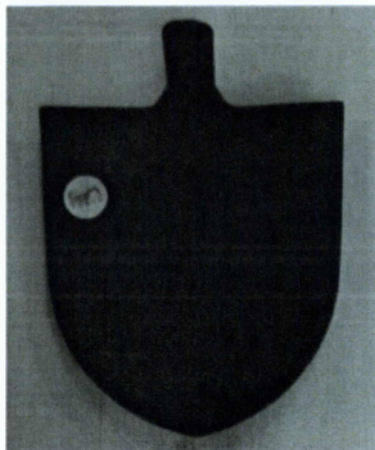
Τσάπα



Φρέζα



Φτυάρια



5.3

Επίλογος

Η οικονομία της Ελλάδας εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την γεωργία της. Δεν είναι τυχαίο ότι οι περισσότερες εξαγωγές είναι άμεσα συνδεδεμένες με την γεωργία.

Όπως οι εξαγωγές σε σπαράγγια, οπωρολαχανικά, (μήλα, αχλάδια κ.α.) το ελαιόλαδο φυσικά καθώς και άλλων προϊόντων της μάνας γης.

Από τα πολύ παλιά χρόνια οι Έλληνες ήταν πρωτοπόροι σε μεθόδους που είχαν να κάνουν με την καλλιέργεια και την φροντίδα της γης.

Η Ελλάδα θεωρείται από τις χώρες που δέχεται τις μεγαλύτερες βροχοπτώσεις με το μέσο όρο των ετήσιων βροχοπτώσεων να φτάνει στα 135 δισεκατομμύρια κυβικά μετρά. Τα οποία βεβαίως δεν είναι όλα αποθηκευμένα, αφού χάνονται αρκετές ποσότητες, από τις οποίες πολλές πέφτουν στη θάλασσα και άλλες χάνονται λόγω της εξατμισοδιαπνοής.

Ο Έλληνας αγρότης δεν υπολόγιζε ποτέ την σπατάλη του νερού τα προηγούμενα χρόνια, χωρίς βεβαίως το λάθος να είναι μονό από την δίκια του πλευρά (αδιαφορία από την εκάστοτε κυβέρνηση ή τοπική αυτοδιοίκηση).

Βλέποντας την οικολογική καταστροφή, αλλά και την κατασπατάληση του φυσικού πλούτου που λέγεται νερό, ο άνθρωπος προσπάθησε με συνεχείς πειραματισμούς και μεθόδους να δημιουργήσει κάποια συστήματα τα οποία, να έχουν σαν κύρια μέριμνα την μείωση της σπατάλης του νερού και τον καταλληλότερο τρόπο διαβροχής του εδάφους, έτσι ώστε να έχουμε αποδοτικότερη συγκομιδή, αλλά και καλύτερη ποιότητα, χωρίς την καταστροφή της φυσικής δομής του εδάφους.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Διαδίκτυο
2. Κάππος Μιλτιάδης Άντληση – Ύδρευση – Άρδευση Αθήνα 1991
3. Κουκουλάκης Π.Χ Τα προβληματικά εδαφη και η βελτίωση τους Αθήνα 2007
4. Μητσιός Ιωάννης Αλατούχα και Αλκαλιωμενα από νάτριο εδαφη. Ποιοτική κατάταξη των νερών άρδευσης 1996
5. Μιχελάκη Ν. Συστήματα αυτόματης άρδευσης. Άρδευση με σταγόνες 1988
6. Νικολαϊδη Αθανασιου Β Αλεξανδρου Χ Κοκκινίδη Αρδεύσεις βασικές αρχές και μέθοδοι Αθήνα 1968
7. Ουζουνη δημητριου Θ. Η θεωρητικη και πρακτικη μέθοδος αρδεύσεως με σταγόνες Θεσσαλονίκη 1985
8. Περιοδικό focus 2003
9. Eurodrip εταιρεία σωληνώσεων και υλικών ποτίσματος.
10. Gemak εταιρεία υλικών αυτομάτου ποτίσματος
11. Richard B Choate Εγχειρίδιο άρδευσης. Πλήρης οδηγός τοπίου συστημάτων
12. Scotts Εκτοξευτήρες και ποτιστικά συστήματα
13. Tenn Michael Πώς να σχεδιαστεί και να οικοδομηθεί ένα σύστημα ψεκασμού
14. Woodson R. Dodge Ποτιστικά συστήματα