

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ (Τ.Ε.Ι.)
ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ
ΚΥΡΙΟΤΕΡΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΡΔΕΥΣΗΣ ΣΤΟ
Ν. ΚΟΡΙΝΘΙΑΣ

Πτυχιακή Εργασία
Της σπουδάστριας: Λέκκα Βασιλική

-Καλαμάτα, Οκτώβριος 2000-

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ (Τ.Ε.Ι.)
ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

Τ Ε Ι ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ
ΤΜΗΜΑ
ΕΚΔΟΣΕΩΝ & ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗΣ



**ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ
ΚΥΡΙΟΤΕΡΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΡΔΕΥΣΗΣ ΣΤΟ
Ν. ΚΟΡΙΝΘΙΑΣ**



**Πτυχιική Εργασία
Της σπουδάστριας: Λέκκα Βασιλική**

[Επιβλέπων καθηγητής: Αντωνόπουλος Μιχαήλ, M. Sc]

Καλαμάτα, Οκτώβριος 2000-

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η άρδευση σήμερα αποτελεί τη βάση της γεωργίας στην πιο εξελιγμένη της μορφή. Ενώ όμως τα αποτελέσματα πάνω στην γεωργία από τη σωστή εφαρμογή των αρδεύσεων είναι εντυπωσιακά, η μη σωστή χρήση του αρδευτικού νερού μπορεί να δημιουργήσει σοβαρά, με μακροχρόνιες επιπτώσεις, προβλήματα υποβάθμισης της γονιμότητας των εδαφών.

Το βιβλίο αυτό χωρίζεται σε τρία κεφάλαια. Στο πρώτο κεφάλαιο γίνεται λόγος γενικά για τον Νομό Κορινθίας, το κλίμα, το έδαφος. Επίσης για την ποιότητα νερού, τις ανάγκες των καλλιεργειών σε νερό, συνθήκες στράγγισης και του Α.Ο.Σ.Α.Κ. (Αρδευτικός Οργανισμός Στυμφαλίας Ασωπού Κορινθίας).

Στο δεύτερο κεφάλαιο περιγράφονται και αναλύονται οι μέθοδοι εφαρμογής του αρδευτικού νερού στο νομό Κορινθίας, επιφανειακές μέθοδοι, τεχνητή βροχή και στάγδην άρδευση μαζί με τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματά τους.

Και τέλος στο τρίτο κεφάλαιο γίνεται λόγος για τα βασικά κριτήρια επιλογής του καταλληλότερου συστήματος άρδευσης στο Νομό Κορινθίας και γενικότερα. Παράλληλα αναφέρονται οι σημερινές τάσεις και προοπτικές αυτών των συστημάτων στο εγγύς μέλλον.

Θεωρώ υποχρέωσή μου από την θέση αυτή να εκφράσω τις ευχαριστίες μου στον κ. Αντώνηπουλο Μιχαήλ επιστημονικό συνεργάτη Τ.ΕΙ. τον κ. Φαριλέκα Θεόδωρο γεωπόνο, την Διεύθυνση Γεωργίας Κορινθίας, την Διεύθυνση Εγγείων Βελτιώσεων που με βοήθησαν για την όσο το δυνατόν αρτιότερη εκπόνηση της εργασίας.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

	Σελ.
Εισαγωγή	1
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο	
ΒΑΣΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΣΤΟ ΝΟΜΟ ΚΟΡΙΝΘΙΑΣ	
1.1 ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ Ν. ΚΟΡΙΝΘΙΑΣ	2
1.1.1 Κλίμα	3
1.1.2 Έδαφος	5
1.1.3 Χωροταξική κατανομή καλλιεργειών	5
1.2 ΔΙΑΘΕΣΙΜΟΙ ΥΔΑΤΙΚΟΙ ΠΟΡΟΙ ΚΑΙ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΝΕΡΟΥ	8
1.3 ΥΦΑΛΜΥΡΩΣΗ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΥΔΑΤΩΝ Ν. ΚΟΡΙΝΘΙΑΣ	10
1.4 ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΑΡΔΕΥΣΕΩΝ	11
1.4.1 Αρδευτική περίοδος	11
1.4.2 Δόση, εύρος και διάρκεια αρδεύσεως	12
1.5 Α.Ο.Σ.Α.Κ. ΑΡΔΕΥΤΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΣΤΥΜΦΑΛΙΑΣ ΑΣΩΠΟΥ ΚΟΡΙΝΘΙΑΣ	13
1.6 ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΣΤΡΑΓΓΙΣΗΣ	14

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Σελ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο

ΜΕΘΟΔΟΙ ΤΟΥ ΑΡΔΕΥΤΙΚΟΥ ΝΕΡΟΥ ΣΤΟ ΝΟΜΟ ΚΟΡΙΝΘΙΑΣ

2.	ΓΕΝΙΚΑ	16
2.1	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΑΡΔΕΥΣΗΣ	16
2.1.1	Επιφανειακή άρδευση με αυλάκια και καλλιέργειες που αρδεύονται	17
2.1.2	Επιφανειακή άρδευση με κατάκλιση και καλλιέργειες που αρδεύονται	22
2.1.3.	Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα επιφανειακής άρδευσης	24
2.2.	ΑΡΔΕΥΣΗ ΜΕ ΤΕΧΝΗΤΗ ΒΡΟΧΗ	25
2.2.1	Περιγραφή και λειτουργία των κυριότερων στοιχείων του συστήματος	26
2.2.2	Άρδευση με τεχνητή βροχή των κυριοτέρων καλλιεργειών στο νομό Κορινθίας	33
2.2.3	Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της τεχνητής βροχής	36
2.3	ΑΡΔΕΥΣΗ ΜΕ ΣΤΑΓΟΝΕΣ	37
2.3.1	Κύρια στοιχεία του συστήματος	37
2.3.2	Χαρακτηριστικά λειτουργίας του συστήματος	43
2.3.3	Άρδευση με σταγόνες των κυριότερων καλλιεργειών	44
2.3.4	Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα στάγδην αρδεύσεως	48

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο

ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΤΟΥ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΡΔΕΥΣΗΣ ΣΤΟΝ ΝΟΜΟ ΚΟΡΙΝΘΙΑΣ

	Σελ.
3.1 ΤΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΤΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΡΔΕΥΣΕΩΣ ΣΤΟΝ Ν. ΚΟΡΙΝΘΙΑΣ	49
3.1.1 Επιφανειακή άρδευση	49
3.1.2 Τεχνητή βροχή	49
3.1.3 Στάγδην άρδευση	50
3.2 ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΤΟΥ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΡΔΕΥΣΗΣ ΓΕΝΙΚΟΤΕΡΑ ΚΑΙ ΣΤΟ Ν. ΚΟΡΙΝΘΙΑΣ	51
3.2.1 Κλίμα	51
3.2.2 Έδαφος	52
3.2.3 Είδος φυτού και τρόπος καλλιέργειας	53
3.2.4 Η διαθέσιμη ποσότητα και ποιότητα νερού	54
3.2.5 Διαθέσιμο εργατικό και τεχνικό δυναμικό	54
3.2.6 Επίπεδο ανάπτυξης των αγροτών	55
3.2.7 Κόστος των διαφόρων συστημάτων αρδεύσεως	55
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	56

□ ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το νερό αποτελεί βασικό στοιχείο του κύκλου της ζωής. Τα φυτά παίρνουν το νερό από το έδαφος. Με την έννοια αυτή, το έδαφος μπορεί να χαρακτηριστεί σαν μια αποθήκη που δέχεται νερό με τη μορφή βροχής ή αρδύσεως το οποίο στη συνέχεια το διαθέτει στα φυτά. Για να είναι το εδαφικό νερό χρήσιμο στις καλλιέργειες πρέπει να κρατιέται σε ορισμένα όρια. Αν υπάρχει υπέρβαση των ορίων αυτών, το νερό γίνεται επιζήμιο και πρέπει να απομακρύνεται με στράγγιση. Αντίθετα, αν το εδαφικό νερό πέσει κάτω από τα επιτρεπόμενα όρια, οι καλλιέργειες δεν μπορούν να αναπτυχθούν κανονικά, οπότε το νερό πρέπει να προστεθεί με άρδευση.

Η επιλογή του κατάλληλου συστήματος αρδύσεως εντάσσεται μέσα στη προσπάθεια του ανθρώπου για ορθολογική χρήση του νερού. Επομένως οι αγρότες του Ν. Κορινθίας πρέπει να είναι προσεκτικοί στην επιλογή του συστήματος ώστε να αποφεύγεται η σπατάλη.

Ακόμη πρέπει να διευκρινισθεί ότι τα φυτά για να αναπτυχθούν φυσιολογικά έχουν ανάγκη από ορισμένη ποσότητα νερού που συνδέεται άμεσα με τον καλύτερο τρόπο μεταφοράς και διανομής του νερού ώστε να περιορίζονται στο ελάχιστο δυνατόν οι αναπόφευκτες απώλειες νερού (εξάτμιση, βαθιά διήθηση κ.α.). Αυτό σημαίνει κατάλληλη εκλογή και σωστή λειτουργία του συστήματος άρδευσης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο

ΒΑΣΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΑΡΔΕΥΣΗΣ ΣΤΟ ΝΟΜΟ ΚΟΡΙΝΘΙΑΣ

1.1 ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ Ν. ΚΟΡΙΝΘΙΑΣ

Ο νόμος Κορινθίας βρίσκεται στο βορειοανατολικό τμήμα της Πελοποννήσου, αποτελώντας ένα από τα σημαντικότερα γεωργικού ενδιαφέροντος διαμερίσματα της χώρας, με βασικό δεσμευτικό παράγοντα για την πληρέστερη αξιοποίηση των ιδανικών συνθηκών εδάφους – κλίματος το νερό που λείπει κατά κύριο λόγο στην παραλιακή ζώνη.

Η συνολική έκταση του νομού ανέρχεται σε 2.290.000 στρεμ. Και ο πληθυσμός της σε 142.800 κατοίκους. Σε ποσοστό της συνολικής έκτασης καταλαμβάνει η ορεινή: 59.19%, η ημιορεινή: 22,49% και τέλος η πεδινή καταλαμβάνει το 18.31%. Η χρήση γης του νομού Κορινθίας φαίνεται στο παρακάτω σχήμα:

Καλλιέργειες	36,31%
Βοσκότοποι	26,48%
Δάση	30,48%
Υδατα	1,38%
Οικισμοί	4,18%
Λοιπές εκτάσεις	1,17%

Σχήμα 1.1.
ΠΗΓΗ: ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΓΕΩΡΓΙΑΣ

Ο νομός Κορινθίας υπάγεται στο Υδατικό Διαμέρισμα της Βόρειας Πελοποννήσου. Το ετήσιο υδατικό δυναμικό εκτιμάται σε 150 εκατομ. Κυβ. μέτρα, από τα οποία επιφανειακά είναι τα 130-εκατομ. Κυβ μέτρα. Το υδατικό δυναμικό που χρησιμοποιήθηκε το έτος 1991 εκτιμάται από τον Α.Ο.Σ.Α.Κ. σε 75 εκατομ. Κυβ. μέτρα και από αυτά κατά χρήση διατέθηκαν για ύδρευση το 8% για άρδευση το 80% για την βιομηχανία το 12%.

Η συνολική καλλιεργούμενη έκταση του Νομού Κορινθίας ανέρχεται σε 622679 στρ. και από αυτά αρδεύονται τα 254.237 στρ.

Αναλυτικότερα φαίνονται στον πίνακα

ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΚΤΑΣΗ	ΑΡΔΕΥΟΜΕΝΗ ΕΚΤΑΣΗ
Αροτραίες Καλλιέργ.	137.252	24.507
Λαχανικά	24.527	24.486
Δενδρώδεις	286.766	130.143
Αμπελοειδή	174.134	75.101

Πίνακας 1.1
ΠΗΓΗ: ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΓΕΩΡΓΙΑΣ

1.1.1. Κλίμα

Η Κορινθία δεν χαρακτηρίζεται από ομοιογένεια του κλίματος σ' όλην την έκταση του νομού.

Στην παραθαλάσσια ζώνη το κλίμα είναι ήπιο Μεσογειακό και επηρεάζεται σημαντικά από τη θάλασσα. Στην περιοχή αυτή οι χιονοπτώσεις είναι σπάνιες. Οι βροχοπτώσεις κατανέμονται κυρίως τους χειμωνιάτικους μήνες (από Νοέμβρη μέχρι Απρίλη). Χαμηλές θερμοκρασίες σημειώνονται κατά τους μήνες Γενάρη και Φλεβάρη. Στην τελευταία δεκαετία η χαμηλότερη θερμοκρασία ήταν 4,4°C και σημειώθηκε τον Φλεβάρη του 1991 στον Μετεωρολογικό Σταθμό Βέλου. Κατά τους μήνες Μάιο - Ιούνιο - Ιούλιο - Αύγουστο- Σεπτέμβριο συμπίπτει το ελάχιστο ύψος βροχής με τις υψηλότερες θερμοκρασίες με συνέπεια το χαρακτηρισμό του κλίματος ως ξηρού και θερμού κατά τους θερινούς μήνες. Συνεπώς για την ανάπτυξη και ικανοποιητική απόδοση των καλλιεργειών, είναι επιβεβλημένη η εφαρμογή των αρδεύσεων κατά τους υπέρξηρους μήνες.

Στην περιοχή αυτή συναντάμε καλλιέργειες υποτροπικών φυτών (εσπεριδοειδών). Μέσα στην ευρύτερη παραθαλάσσια ζώνη υπάρχουν θύλακες που το κλίμα έχει ηπιότερο χειμώνα και δεν παρατηρούνται χειμωνιάτικοι παγετοί στα εσπεριδοειδή καθώς και θύλακες που ο χειμώνας είναι δριμύς και ζημιώνονται από παγετούς.

Όσο απομακρύνεται κανείς από την παραθαλάσσια ζώνη προς την ενδοχώρα το κλίμα γίνεται βαθμιαία ηπειροτικότερο. Οι χιονοπτώσεις είναι σύνθητες φαινόμενο και οι χαμηλές χειμωνιάτικες θερμοκρασίες είναι απαγορευτικές για την καλλιέργεια των εσπεριδοειδών και από ένα όριο και πέραν και της ελιάς. Στην

ηπειρωτική ζώνη σημειώνονται χαμηλές θερμοκρασίες κάτω από το μηδέν με αποτέλεσμα να ζημιώνονται οι καλλιέργειες αμπελοειδών στην περιοχή Νεμέας και των καρυδιών στην περιοχή Φενεού και Στυμφαλίας από παγετούς.

Οι μέγιστες θερμοκρασίες κυμαίνονται σε τέτοια επίπεδα που δεν προκαλούν ζημιές στις καλλιέργειες.

Ο παρακάτω πίνακας μας δείχνει σε τι επίπεδα κινείται η θερμοκρασία, υγρασία και οι βροχοπτώσεις κατά τα έτη 1994-1999 στο μετεωρολογικό παρατηρητήριο Βέλου και Ξυλοκάστρου.

ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ			ΥΓΡΑΣΙΑ		ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΕΙΣ
ΕΤΗ	ΕΛΑΧ.	ΜΕΓ.	ΕΛΑΧ.	ΜΕΓ.	
1994	13.06	23.05	49.65	86.84	40.725
1995	11.5	22.11	46.32	88.15	39.1
1996	11.59	20.25	50.45	90.46	42.79
1997	11.33	21.69	48.07	87.78	58.53
1998	12.17	22.77	48.71	89.27	38.89
1999	13.16	23.13	47.33	88.60	56.05

ΠΙΝΑΚΑΣ 1.1.1 α

*Μετεωρολογικά Στοιχεία από παρατηρητήριο Βέλου
ΠΗΓΗ: ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΓΕΩΡΓΙΑΣ*

ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ			ΥΓΡΑΣΙΑ		ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΕΙΣ
ΕΤΗ	ΕΠΑΧ.	ΜΕΓ.	ΕΛΑΧ.	ΜΕΓ.	
1994	12.47	22.63	47.51	91.09	48.96
1995	11.99	21.76	50.41	92.94	35.58
1996	12.12	21.27	55.46	95.63	42.71
1997	9.78	21.45	54.54	94.46	57.83
1998	12.80	22.37	53.48	93.17	30.17
1999	13.7	22.13	48.40	87.63	35

ΠΙΝΑΚΑΣ 1.1.1 β

*Μετεωρολογικά Στοιχεία από παρατηρητήριο Ξυλοκάστρου
ΠΗΓΗ: ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΓΕΩΡΓΙΑΣ*

1.1.2 Έδαφος

Το έδαφος πλην του ανατολικού τμήματος ορεινών κοινοτήτων που χαρακτηρίζεται πετρώδες και άγονο στο μεγαλύτερο μέρος του Νομού ακόμα και στο ημιορεινό επικλινές τμήμα χαρακτηρίζεται σαν γόνιμο, βαθύ, μέσης συστάσεως, πλούσιο σε ανθρακικό ασβέστιο και pH γύρω στο 7.5

1.1.3 Χωροταξική κατανομή καλλιεργειών

Η επιτροπή μελέτης για την χωροταξική κατανομή καλλιεργειών και με βάση τις απόψεις και των γεωπόνων χώρισε τον Ν. Κορινθίας σε 11 ζώνες με βάση τους εξής παράγοντες: (σχ. 1.1.3)

- α. Αγροτικό δυναμικό
- β. Οικολογικό περιβάλλον
- γ. Δοκιμασμένα είδη και ποικιλίες καλλιεργειών στις διάφορες περιοχές και
- δ. Και κυριότερον τα υφιστάμενα γνωστά υδατικά στοιχεία με δεδομένο το υδατικό πρόβλημα.

1^η ζώνη: Από Κόρινθο μέχρι Διμηνιό (παραλιακή ζώνη).

Κύριες Καλλιέργειες	→ Βερικοκιά	540.200 δην.
	→ Λεμονιά	302.000 δην.
	→ Πορτοκαλιά	332.300 δην
	→ Ελιά	360.000 δην.
	→ Σουλτανίνα	14.300 στρεμ.
	→ Επιτραπέζια Στ.	4.720 στρεμ

2^η ζώνη: Από Μελίσσι μέχρι Δερβένι (παραλιακή ζώνη)

Κύριες καλλιέργειες	→ Λεμονιά	535.800 δεν.
	→ Ελιά	202.200 δεν.
	→ Φυτόρια	520 στρεμ.

Σ' όλη την παραλιακή ζώνη καλλιεργείται λεμονιά πλην περιοχή Βάλτου, Ρίζας, Θαλερού, Ζεμενό όπου είναι θύλακες παγετού για την λεμονιά και ενδείκνυται η πορτοκαλιά και Μανταρινιά.

3^η ζώνη: πεδινό τμήμα Α. Κορινθίας

Κύριες καλλιέργειες	→ Λεμονιά	198.250 δενδ.
	→ Πορτοκαλιά	83.200 δενδ.
	→ Ελιά	542.200 δεν.
	→ Κηπευτικά	4.600 στρ.

4^η ζώνη: Περιοχή Χιλιομοδίου

Κύριες Καλλιέργειες	→ Ελιά	320.900 δεν.
	→ Βερικοκιά	81.800 δεν.
	→ Σιτηρά	26.800 στρεμ.
	→ Πατάτες (Κουταλά)	5.500 στρεμ.
	→ Κηπευτικά	4.600 στρεμ.

5^η ζώνη: Ορεινό τμήμα Α Κορινθίας

Καπνός Ζώα	4.520 στρ.
---------------	------------

6^η ζώνη: Περιοχή Νεμέας

Κύριες Καλλιέργειες	→ Οινάμπελος	31.600 στρ.
	→ Κορινθιακή	17.000 στρ.
	→ Σουλτανίνα	5.500 στρ.
	→ Ελιά	421.800 δεν.

7^η ζώνη: Περιοχή Στυμφαλίας

Κύριες καλλιέργειες	→ Κηπευτικά	950 στρ.
	→ Στάρι Ζώα	8.500 στρ.

8^η ζώνη: Λεκανοπέδιο Φενεού

Κύριες καλλιέργειες	→ Σιτάρι	15.200 στρ.
	→ Πατάτες	2.100 στρ.
	→ Καρυδιές	32.300 δενδ.

9^η ζώνη: Περιοχή ορεινής κεντρικής - Δυτικής Κορινθίας

Κύριες Καλλιέργειες	→ Μηλιά	83.700 δεν.
	→ Κερασιά	11.800 δεν.
	→ Κορινθιακή	6.380 στρ.
	→ Σουλτανίνα	1.300 στρ.

Ν. ΚΟΡΙΝΘΙΑΣ

ΟΜΟΙΟΓΕΝΕΙΣ ΖΩΝΕΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ



Σχ. 113.

Σαν. Ζώνης.

10^η ζώνη: Περιοχή ημιορεινής Κορινθίας

Κύριες Καλλιέργειες:	→ Κορινθιακή	15.650 στρ.
	→ Σουλτανίνα	21.350 στρ.
	→ Ελιά	601.600 δενδ.

11^η ζώνη: Ορεινές δασικές εκτάσεις

Η ζώνη αυτή δεν παρουσιάζει γεωργικό ενδιαφέρον.

1.2 ΔΙΑΘΕΣΙΜΟΙ ΥΔΑΤΙΚΟΙ ΠΟΡΟΙ ΚΑΙ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΝΕΡΟΥ

α) Διαθέσιμοι υδατικοί πόροι

Οι κύριοι διαθέσιμοι υδατικοί πόροι του Ν. Κορινθίας είναι οι παρακάτω:

- Λίμνη Στυμφαλίας: Η μέση παροχή του υδατικού πόρου, είναι 50.000 ~~000~~ m³
- Ασωπός ποταμός: περίπου 20.000.000 m³
- -Χείμαρροι (Ραχιανής, Ζαπάντης, Ελισσών, Κυρίλλος) περίπου 30.000.000 m³
- Υπόγεια Ύδατα: Με καλή διαχείριση είναι δυνατόν να εξοικονομηθεί ποσότητα 75.000.000 m³

Επίσης υπάρχουν και θετικές περιοχές για νέα υδατικά αποθέματα. Ως η πλέον αξιόλογη είναι η λεκάνη της Νεμέας και η περιοχή από Σταθμό Νεμέας Αγ. Βασίλειο - Κλένια - Αθίκια, οι οποίες χρειάζονται περαιτέρω διερεύνηση, ενώ υπάρχουν και δευτερεύουσες στην Ακροκόρινθο, Αρχ. Κλεωνές, Αθίκια, Στεφάνι, Μαψό για τοπικές κυρίως ανάγκες.

Τέλος η υπερβολική εκμετάλλευση των υδροφόρων οριζόντων περιοχής Ανατ. Βόχας και Κορίνθου, για αρδευτική χρήση καθιστούν αναγκαία την αναζήτηση νέων υδατικών πόρων στην

ευρύτερη περιοχή και την άμεση χρήση περιοριστικών μέτρων σ' όλη την περιοχή.

Τα περιθώρια για παραπέρα ανάπτυξη του δυναμικού των υπόγειων νερών στο Νομό είναι εξαιρετικά περιορισμένα. Το πρόβλημα του ελλείμματος στην πεδινή περιοχή της Κορινθίας, μπορεί να επιλυθεί κατά το μεγαλύτερο μέρος, με την μεταφορά νερού από άλλες περιοχές και κυρίως την περιοχή Στυμφαλίας και ίσως του Φενεού. Στην περιοχή Στυμφαλίας εντοπίστηκαν σημαντικές ποσότητες νερού, με τις γεωτρήσεις που έγιναν τα τελευταία χρόνια. Η κατασκευή του ταμιευτήρα λίμνης Στυμφαλίας και των δικτύων μεταφοράς νερού, πρέπει να βρουν άμεσα την εφαρμογή τους και ακόμη πρέπει να κατασκευαστούν τα αρδευτικά, στραγγιστικά κλπ. έργα αξιοποίησης της πεδιάδας Φενεού.

Τέλος υπάρχουν δυνατότητες για μεγαλύτερη ανάπτυξη των ιαματικών νερών. Λουτρακίου και Ωραίας Ελένης έστω και για κάλυψη τοπικών αναγκών.

β) Ποιότητα νερού.

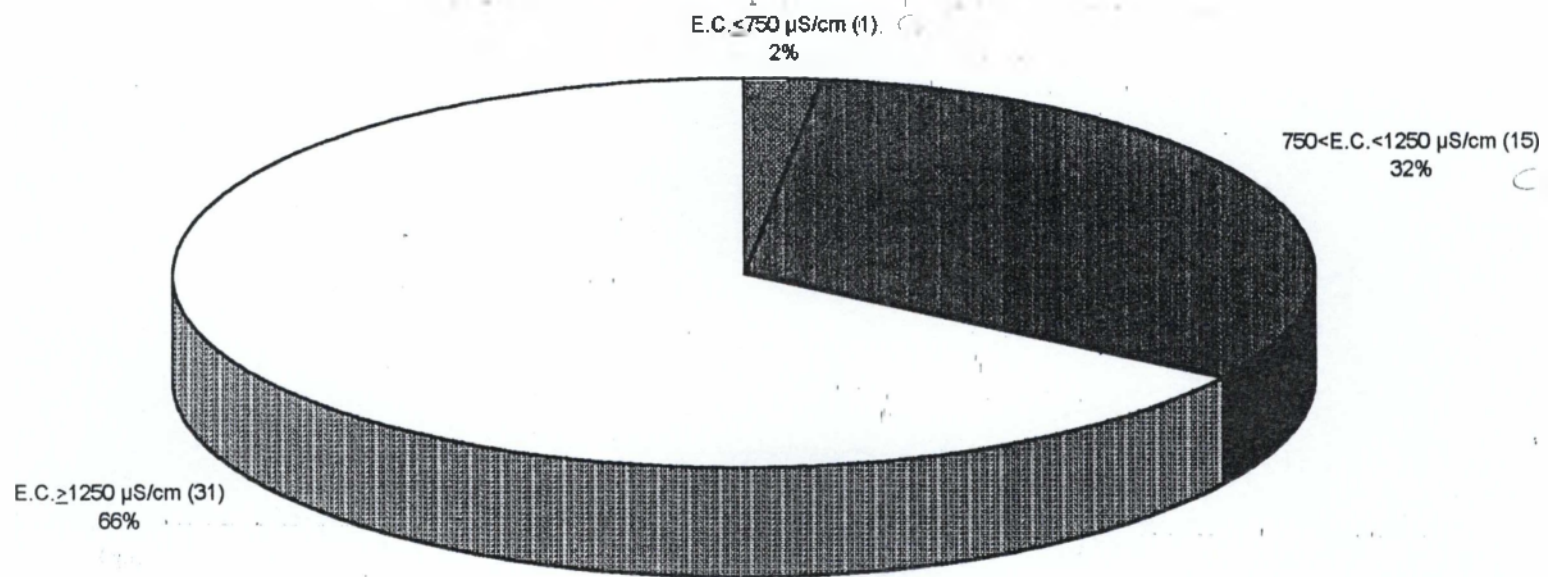
Από άποψη ποιότητας τα προβλήματα αυξάνουν από τα δυτικά προς τα ανατολικά και ιδιαίτερα προβληματική είναι η πόλη της Κορίνθου, η οποία αντιμετωπίζει οξύτατο πρόβλημα ύδρευσης, αυξανόμενο και από τις απώλειες εσωτερικού δικτύου.

-Ποιοτικά προβλήματα λόγω της ρύπανσης από βιομηχανικές, οικιστικές και τουριστικές δραστηριότητες υπάρχουν σ' όλο το μήκος της παραλιακής ζώνης.

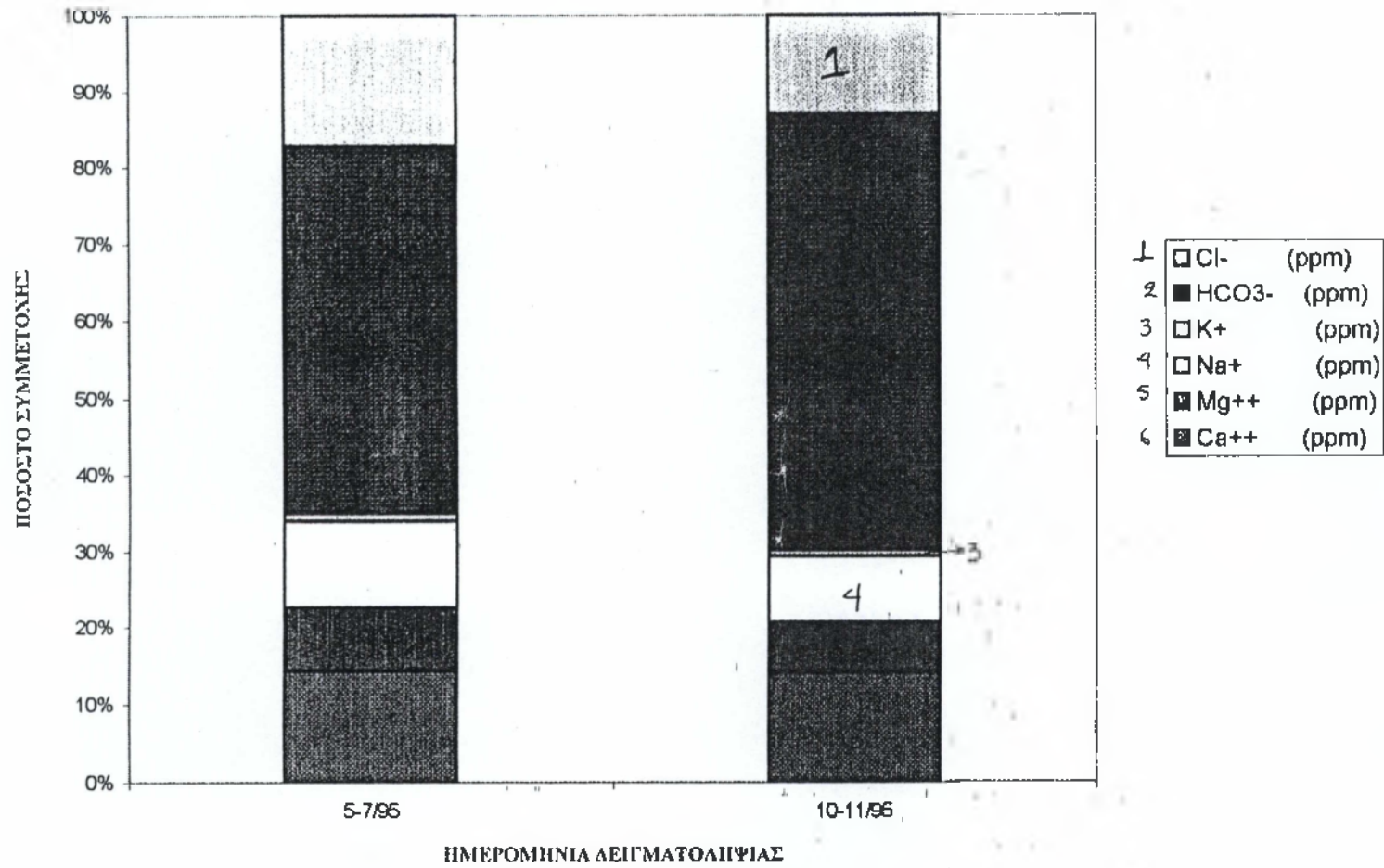
Τέλος σοβαρό πρόβλημα δημιουργεί ο χειμαρρικός χαρακτήρας των ρευμάτων, λόγω των ευνοϊκών φυσικών συνθηκών και της περιορισμένης δάσωσης. Κάθε έτος μεγάλες ποσότητες στερεών υλικών μεταφέρονται από τις ορεινές και ημιορεινές λεκάνες στα πεδινά μετατρέποντας σε άγονα τα ορεινά εδάφη και περιορίζοντας τις φυσικές λεκάνες αποθήκευσης π.χ. το φυσικό ταμιευτήρα του Νομού τη λίμνη Στυμφαλίας.

Όπως βλέπουμε και από τα παρακάτω σχεδιαγράμματα η ποιότητα του νερού στο Ν. Κορινθίας δεν είναι ασφαλή. Παρατηρούμε ότι το 66% αποτελεί νερά υψηλής αλατότητας που μπορούν να χρησιμοποιηθούν περιστασιακά και κάτω από ειδικές και αυστηρές ελεγχόμενες συνθήκες και μόλις το 34% και με μια μικρή επιφύλαξη

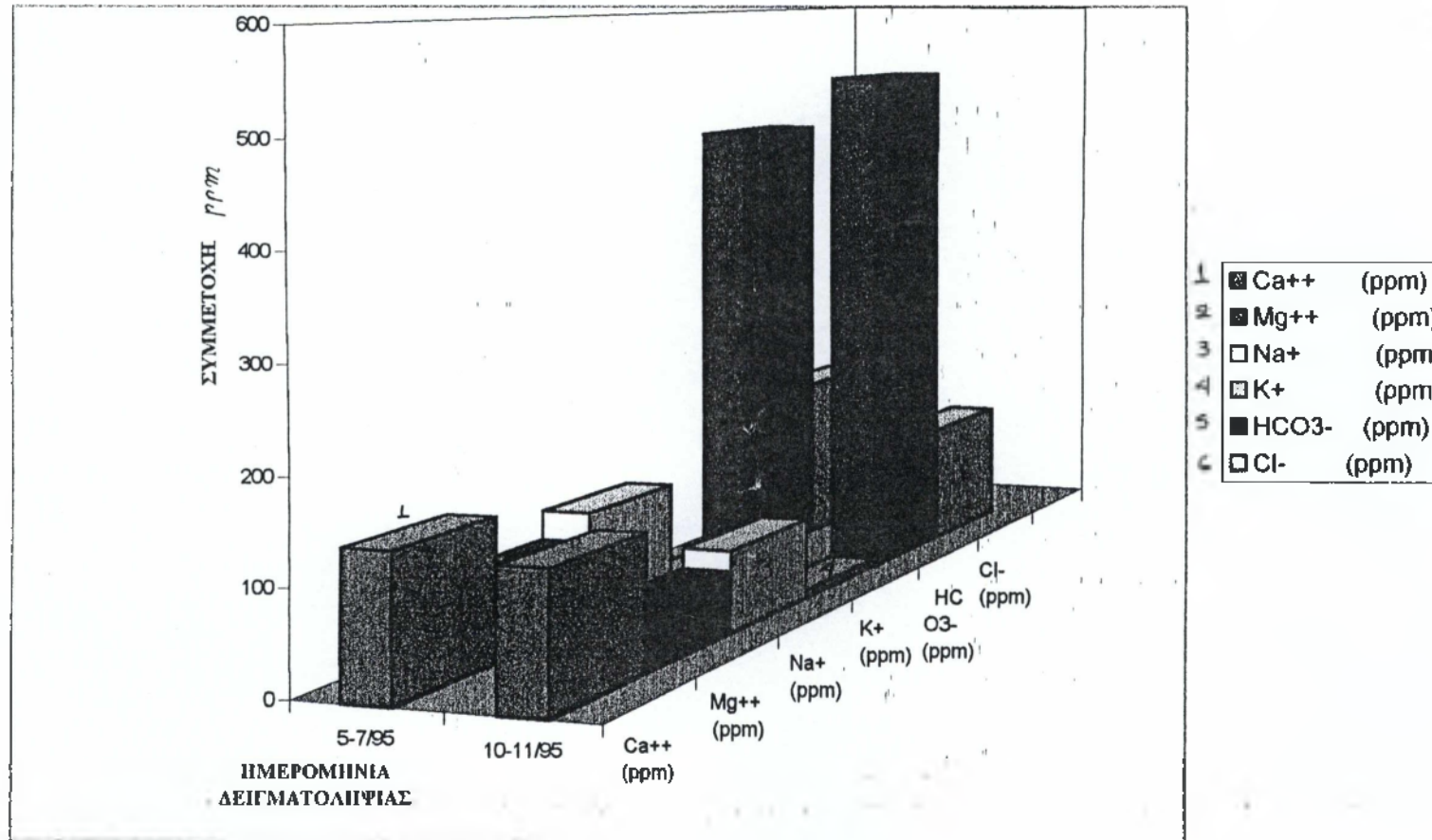
**ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΑΓΩΓΙΜΟΤΗΤΩΝ
ΥΔΡΟΛΗΠΤΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΒΟΡΕΙΑΣ ΚΟΡΙΝΘΙΑΣ
10-11/95**



**ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΚΥΡΙΩΝ ΙΟΝΤΩΝ (ΜΕΣΕΣ ΤΙΜΕΣ)
ΒΟΡΕΙΑΣ ΚΟΡΙΝΘΙΑΣ**



**ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΚΥΡΙΩΝ ΙΟΝΤΩΝ (ΜΕΣΕΣ ΤΙΜΕΣ)
ΒΟΡΕΙΑΣ ΚΟΡΙΝΘΙΑΣ**



αποτελεί νερά μέτριας αλατότητας που μπορούν να χρησιμοποιηθούν με μέτρια έκπλυση.

Για την αντιμετώπιση των ποιοτικών προβλημάτων των υδατικών πόρων του Νομού, επισημαίνεται η ανάγκη συστηματικής οργάνωσης των απαραίτητων δομών και προώθησης των ενδεικνυόμενων μέτρων και έργων.

Βασική επιδίωξη για μέχρι το έτος 2004, εκτός της προώθησης των σχετικών έργων, είναι η ορθολογική διαχείριση των υδατικών πόρων τόσο σε ποσοτική όσο και ποιοτική βάση.

1.3 ΥΦΑΛΜΥΡΩΣΗ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΥΔΑΤΩΝ Ν. ΚΟΡΙΝΘΙΑΣ

Στον νομό Κορινθίας κάνει αισθητά την εμφάνισή του και το φαινόμενο της υφαλμύρωσης όπως και σε άλλες περιοχές της Ελλάδας. Η άντληση του υπογείου νερού σε περιοχές κοντά στην θάλασσα, πολλές φορές έχει σαν αποτέλεσμα την εισχώρηση του υφάλμυρου νερού από την θάλασσα προς το εσωτερικό. Η μεταφορά του θαλασσινού νερού στο γλυκό νερό κάτω από την επίδραση της εκμετάλλευσης του υπογείου νερού είναι γνωστή σαν υφαλμύρωση.

Το κύριο αίτιο των προβλημάτων είναι η υπερφόρτωση της παραλιακής ζώνης με δραστηριότητες βιομηχανικές, γεωργικές, οικιστικές και τουριστικές, και εντοπίζεται στην αλόγιστη απρογραμματίστη άντληση υπογείων νερών από ιδιώτες, τη διεύθυνση της θάλασσας στα υπόγεια νερά των παραλιακών περιοχών και τη σπατάλη που γίνεται για άρδευση λόγω του απαρχαιωμένου τεχνικά αρδευτικού δικτύου και της κακής γενικά διαχείρισης από τους υπάρχοντες αρδευτικούς Οργανισμούς.

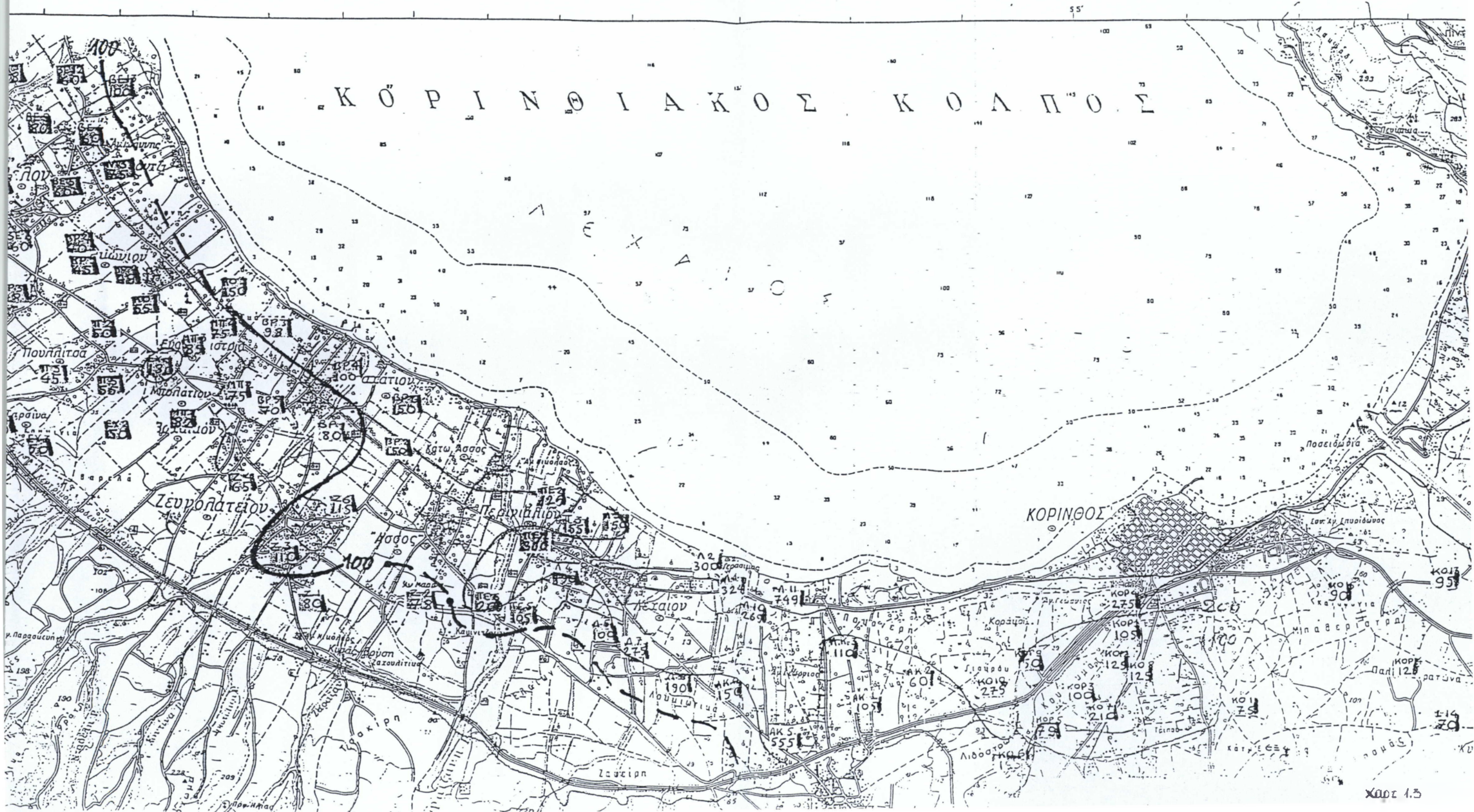
Οι λόγοι που προκαλούν το φαινόμενο της υφαλμύρωσης είναι οι εξής:

1. Τα φυσικά αίτια στα οποία ανήκουν π.χ. τεκτονικά φαινόμενα (σεισμοί ανοδικές και καθοδικές κινήσεις).
2. Η υπερεκμετάλλευση των υπόγειων νερών (υψηλά ποσοστά άντλησης σε σχέση με τα υπάρχοντα υδατικά αποθέματα).
3. Έργα υδραυλικής. Οι ανθρώπινες παρεμβάσεις μέσω της κατασκευής των υδραυλικών έργων για τα οποία δεν έλαβαν υπ' όψιν τις υδρογεωλογικές δομές στην παράκτια ζώνη.

ΥΔΡΟΧΗΜΙΚΟΣ ΧΑΡΤΗΣ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΝΕΡΩΝ

Κατανομή χλωριόντων

Κλίμακα 1 : 50.000



1

Στο νομό Κορινθίας το φαινόμενο της υφαλμύρωσης έχει εμφανιστεί εδώ και πολλά χρόνια στην Βόρειο – Ανατολική Κορινθία με τάσεις επιδείνωσης.

Παράλληλα θα πρέπει να εντατικοποιηθεί η προσπάθεια για την ανάπτυξη της τεχνολογικής βελτίωσης της ποιότητας (βλ. χαρτ 1.3) των υφάλμυρων νερών με μεθόδους λιγότερο δαπανηρές, ιδιαίτερα για την επίλυση των προβλημάτων της Βόρειο-Ανατολικής Κορινθίας.

1.4 ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΑΡΔΕΥΣΕΩΝ

1.4.1 Αρδευτική περίοδος

Με τον όρο αυτό εννοούμε το χρονικό διάστημα από την πρώτη μέχρι την τελευταία άρδευση της καλλιέργειας. Γνωρίζουμε ότι τα φυτά για την ανάπτυξη και την καρποφορία τους έχουν ορισμένες ανάγκες σε νερό, οι οποίες στα ξηροθερμικά κυρίως κλίματα επιδιώκεται βασικά να καλυφθούν με τις αρδεύσεις επειδή δεν είναι δυνατόν τα αρχικά αποθέματα υγρασίας του εδάφους, καθώς και οι βροχοπτώσεις που θα σημειωθούν κατά την διάρκεια της αναπτύξεως των φυτών να ικανοποιήσουν πλήρως αυτές.

Η αρδευτική περίοδος εξαρτάται από φυτικούς, κλιματολογικούς και εδαφολογικούς παράγοντες. Για κάθε είδος καλλιέργειας υπάρχει μια κρίσιμη περίοδος κατά την οποία τα φυτά είναι περισσότερο απαιτητικά σε νερό το οποίο και επιδρά σημαντικά πάνω στην παραγωγή, σε αντίθεση με άλλες περιόδους όπου οι ανάγκες σε νερό είναι μειωμένες.

Στον νομό Κορινθίας η αρδευτική περίοδος κυμαίνεται από Μάιο μέχρι Σεπτέμβριο και ειδικότερα:

Καλλιέργειες	Αρδευτική περίοδος
Αροτραίες Καλλιεργ.	Μάιος – Σεπτέμβριος
Λαχανικά	Μάιος – Σεπτέμβριος
Δενδρώδεις	Απρίλιος – Σεπτέμβριος
Αμπελοειδή	Μάιος – Σεπτέμβριος

Πίνακας 1.4.1
Αρδευτική περίοδος καλλιεργειών
ΠΗΓΗ: ΙΔΙΑ ΕΡΕΥΝΑ

1.4.2 Δόση, εύρος και διάρκεια αρδεύσεως

α) Δόση αρδεύσεως

Με τον όρο δόση αρδεύσεως εννοούμε την ποσότητα ή τον όγκο του νερού που εφαρμόζεται στον αγρό σε κάθε άρδευση. Επιδιώκεται η δόση αρδεύσεως να είναι κανονική, γιατί αλλιώς υπάρχει κίνδυνος ελλειμματικής ή πληθωριστικής αρδεύσεως. Όταν η δόση αρδεύσεως είναι ανεπαρκής το έδαφος διαβρέχεται επιφανειακά. Το νερό προσφέρεται πιο εύκολα για εξάτμιση και κατά συνέπεια εξαντλείται γρήγορα. Το αποτέλεσμα σπατάλη νερού λόγω συχνών αρδεύσεων.

Για τον υπολογισμό της δόσης άρδευσης, πρέπει να γνωρίζουμε τα παρακάτω. (βλ. παράκατω ~~σελίδα~~)

β) Εύρος αρδεύσεως

Με τον όρο εύρος αρδεύσεως ονομάζουμε το χρονικό διάστημα μεταξύ δυο διαδοχικών αρδεύσεων. Για να προσδιοριστεί το εύρος της άρδευσης πρέπει να γνωρίζουμε δυο βασικά στοιχεία.

1. Την δόση άρδευσης (Δ.Α.)
2. Την ημερήσια υδατοκατανάλωση της καλλιέργειας

Αυτό όμως είναι δύσκολο στην πράξη και γι' αυτό διαιρούμε την μηνιαία κατανάλωση με τον αριθμό των ημερών του μηνός και έτσι έχουμε μια μέση τιμή ημερησίας υδατοκαταναλώσεως που εκφράζεται σε χιλιοστά ύψους νερού ανά μέρα.

Από στοιχεία που πήραμε από την διεύθυνση εγγείων βελτιώσεων το εύρος αρδεύσεως το Ν. Κορινθίας για τις διάφορες καλλιέργειες δίνεται από τον παρακάτω πίνακα.

ΕΥΡΟΣ ΑΡΔ. ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ	ΣΤΑΓΔΗΝ	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗ
ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ		
Αροτραίες καλλιέργειες	7 ημέρες	—
Λαχανικά	« «	7
Δενδρώδεις	« «	25
Αμπελοειδή	« «	30

ΠΙΝΑΚΑΣ 1.4.2

Εύρος αρδεύσεων σε σχέση με το σύστημα άρδευσης
ΠΗΓΗ: ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΕΓΓΕΙΩΝ ΒΕΛΤΙΩΣΕΩΝ

1. Διαθέσιμη η ωφέλιμη εδαφική υγρασία του εδάφους.
2. Το βάθος του ριζοστρώματος της καλλιέργειας.
3. Το φαινόμενο ειδικό βάρος του εδάφους.
4. Το βαθμό αποδόσεως κατά την εφαρμογή
5. Το επίπεδο εξάντλησης της διαθέσιμης υγρασίας.

Ο παρακάτω τύπος
$$\Delta Y = \frac{Y\Delta - \Sigma M.M}{E_p} \times de \times E_p \times 100$$

δίνει την δόση άρδευσης εφ' όσον εξαντληθεί όλη η διαθέσιμη υγρασία, αυτό όμως στις αρδύσεις δεν πρέπει να συμβαίνει γιατί έχουμε μείωση των αποδόσεων. Για να αποφύγουμε αυτό επεμβαίνουμε όταν στο έδαφος εξαντληθεί το 50 μέχρι 75% της διαθέσιμης υγρασίας. Έτσι ο παραπάνω τύπος γίνεται

$$\Delta A = 0,5(\eta 0,75) \frac{Y\Delta - \Sigma M.M}{E_p} \times de \times E_p \times 100$$

Αυτός ο τύπος δίνει την δόση άρδευσης χωρίς να πάρουμε υπόψιν τον βαθμό απόδοσης κατά την εφαρμογή και που αυτός διαφέρει από μέθοδο σε μέθοδο άρδευσης έτσι ο τύπος που δίνει την δόση εφαρμογής γίνεται:

$$\Delta E = 0,5(\eta 0,75) \frac{Y\Delta - \Sigma M.M}{100 \cdot E_p} \times de \times E_p \times 1000$$

όπου $Y\Delta$ = υδατοϊκανότητα σε % ξ.β.

ΔY = διαθέσιμη υγρασία σε mm

ΔA = δόση άρδευσης σε mm

ΔE = δόση άρδευσης κατά την εφαρμογή σε mm

$\Sigma M.M$ = Σημείο μόνιμης μάρανσης σε % ξ.β.

de = βάθος ριζοστρώματος σε m

E_p = φαινόμενο ειδικό βάρος σε g/cm³

E_a = βαθμός αποδόσεως κατά την εφαρμογή

0,5 ή 0,75 = ποσοστό εξάντλησης της διαθέσιμης εδαφικής υγρασίας.

γ) Διάρκεια αρδεύσεως

Με τον όρο διάρκεια αρδεύσεως εννοούμε το χρόνο που μεσολαβεί από την έναρξη μέχρι την λήξη της αρδεύσεως. Η διάρκεια αρδεύσεως εξαρτάται από το έδαφος, από το σύστημα άρδευσης και την παροχή ύδατος

1.5 Α.Ο.Σ.Α.Κ. (Αρδευτικός Οργανισμός Στυμφαλίας Ασωπού Κορινθίας)

Η δεκαετία του 50 σηματοδότηκε από ένα σημαντικό γεγονός, τη δημιουργία του Α.Ο.Σ.Α.Κ. του οργανισμού που θα ασκούσε συνολική διαχείριση νερού σε μια έκταση 80.000 στρ. για 32 χωριά στο τρίγωνο Στυμφαλία – Κόρινθο - Κιάτο. Τα νερά που δεν χρειάζονταν στη λεκάνη της Στυμφαλίας μέσω των αρχαίων σπηράγγων και του Ασωπού ποταμού θα πότιζαν την Βόχα (Βλ. χάρτη)

Ο Ασωπός ποταμός αποτελεί ιδιαίτερα για το πεδινό τμήμα κύρια πηγή νερού, ο οποίος ξεκινάει από την Στυμφαλία διασχίζοντας τον κάμπο της Νεμέας και εκβάλλει στην περιοχή Βέλου. Η αξιοποίηση των νερών του ποταμού γίνεται μέσω του δικτύου Α.Ο.Σ.Α.Κ. (Εικ. 1.5.α).



Εικ. 1.5^α.

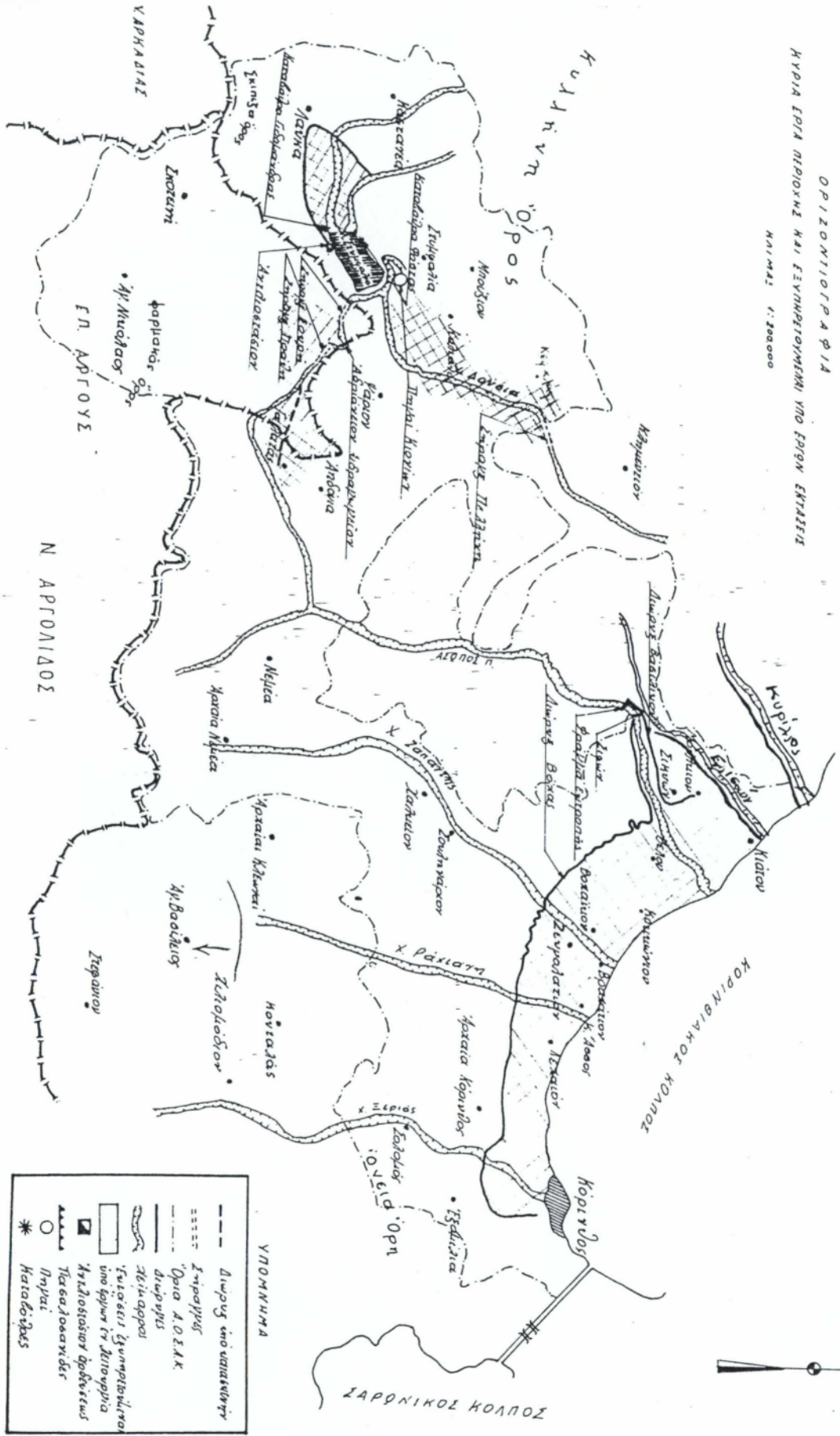
Τμήμα του αρδευτικού καναλιού στην περιοχή Αρχ. Κορίνθου.

ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΑ ΟΡΕΙΣΜΑΤΑ
 ΔΙ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ - ΑΙΓΡΟΥ - ΚΟΡΙΝΘΙΑΣ (ΑΟΣΙΑΚ)

ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΝΥΧΙΑ ΕΡΓΑ ΠΡΟΧΩΝ ΚΑΙ ΕΞΗΛΘΕΙΣΤΕΡΗΝ ΥΠΟ ΕΡΓΩΝ ΕΚΤΑΣΕΙΣ

ΚΑΙΜΑΣ 1:200000



- ΥΠΟΜΗΝΙΔΑ
- Διούρυς υπο υπαίθριον
 - ==== Εμπόριον
 - - - - - Όρια Α.Ο.Σ.Α.Κ.
 - Διούρυς
 - Στείν αγρασι
 - Έπιτοίσις (εμπροσθικόν) υπο τειχών εν Αιγροφία
 - Τεσθολοσαστιδές
 - Πηγάι
 - * Κατοικουδές



Με βάση τις μετρήσεις αυτογραφικού οργάνου στην περιοχή Βασιλικού το διαθέσιμο νερό από τον Ασωπό ποταμό κυμαίνεται μεταξύ 55-75 εκατ. Κυβ. μέτρα ετησίως. Από το νερό αυτό μέσω του Α.Ο.Σ.Α.Κ. εκμεταλλευόμαστε περίπου 16-20^{εκατ.} κυβ. μέτρα ετησίως. Αυτό σημαίνει ότι μια σημαντική ποσότητα νερού πηγαίνει κατευθείαν στη θάλασσα. Έτσι το προτεινόμενο φράγμα, έχει στόχο να αποταμιευθούν άλλα 20 εκατ. Κυβ. μέτρα ετησίως, πέραν αυτών που εκμεταλλευόμαστε για να καλύψουν τις πλέον ανάγκες για άρδευση. Είναι αυτονόητο ότι μετά την κατασκευή του φράγματος θα καταλήγει μια ποσότητα νερού γύρω στα 25-30% της απορροής του ποταμού στη θάλασσα.

Η μέθοδος άρδευσης είναι η κατάκλιση των καλλιεργειών με νερό το χειμώνα (χειμερινές αρδεύσεις), άρδευση ελαιόδεντρων κυρίως, εσπεριδοειδών στην πεδινή ζώνη. Το νερό που πλημμυρίζει τις καλλιέργειες εμπλουτίζει τον υδροφόρο ορίζοντα και γεμίζει τα πηγάδια από όπου οι αγρότες αντλούν το καλοκαίρι.

Ο Α.Ο.Σ.Α.Κ. εδώ και 40 χρόνια προσέφερε πολλά έχει όμως εγκαταλειφθεί από την πολιτεία, αλλά και από την τοπική αυτοδιοίκηση, δεν μπορεί πλέον να ασκήσει συνολική διαχείριση νερού.

Η έλλειψη συντήρησης των δικτύων άρδευσης του Α.Ο.Σ.Α.Κ. ευθύνεται για μεγάλες απώλειες ενώ από τους 200 αύλακες οι 170 χύνονται σήμερα στη θάλασσα. Η έλλειψη φύλαξης του δικτύου Α.Ο.Σ.Α.Κ. (4 υδρονομείς για δίκτυο μήκους 200 χιλ. και 32 χωριά) έχει ως συνέπεια τις αυθαίρετες αρδεύσεις τις κλοπές και το λαθρεμπόριο νερού. Καθώς επίσης και η χαμηλή τιμή του αρδευτικού νερού (1.5 δρχ./κ.μ) που άλλωστε δεν καταλαμβάνουν ούτε οι μισοί χρήστες προσθέτει μια ακόμα νότα στο πρόβλημα του Α.Ο.Σ.Α.Κ.

1.6. ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΣΤΡΑΓΓΙΣΗΣ

Βασικός στόχος της στράγγισης είναι η δημιουργία ευνοϊκών συνθηκών αναπτύξεως του ριζικού συστήματος των φυτών. Αυτός επιτυγχάνεται με την απομάκρυνση των πλεοναζόντων νερών για την διατήρηση της υπόγειας στάθμης των νερών σε επίπεδα ακίνδυνα για την απρόσκοπτη ανάπτυξη των φυτών.

Τα δεδομένα στοιχεία για τον Ν. Κορινθίας δείχνουν ότι ο νομός μας δεν αντιμετωπίζει πρόβλημα στράγγισης. Οι συνθήκες στράγγισης είναι αρκετά καλές.

1

Ο Ν. Κορινθίας δεν αντιμετωπίζει πρόβλημα στράγγισης αλλά το πρόβλημα του έγκειται στο υδατικό, δεν υπάρχουν πλεονάζοντα νερά που να θέλουν να απομακρυνθούν και κυρίως στην πεδινή περιοχή.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ
ΜΕΘΟΔΟΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΤΟΥ ΑΡΔΕΥΤΙΚΟΥ ΝΕΡΟΥ ΣΤΟ
ΝΟΜΟ ΚΟΡΙΝΘΙΑΣ

2. ΓΕΝΙΚΑ

Οι τρόποι εφαρμογής του νερού στην επιφάνεια του εδάφους για την άρδευση των καλλιεργειών ονομάζονται μέθοδοι άρδευσης.

Οι μέθοδοι άρδευσης που χρησιμοποιούνται στο Ν. Κορινθίας είναι οι εξής:

1) *Επιφανειακές μέθοδοι άρδευσης.*

1. Άρδευση με αυλάκια
2. Άρδευση με κατάκλυση

2) *Άρδευση με τεχνητή βροχή.*

3) *Άρδευση με σταγόνες.*

2.1 ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΑΡΔΕΥΣΗΣ

Στην επιφανειακή άρδευση το νερό εφαρμόζεται στο χωράφι είτε στατικά, είτε κινούμενο. Στην πρώτη περίπτωση η επιφάνεια του χωραφιού πρέπει να είναι πρακτικά οριζόντια -γι' αυτό λέγεται και οριζόντια άρδευση.

Στη δεύτερη περίπτωση η επιφάνεια του χωραφιού παρουσιάζει κάποια κλίση που επιτρέπει την κίνηση του νερού προς τα κάτω και λέγεται κεκλιμένη άρδευση. Στην οριζόντια ανήκει η μέθοδος της κατάκλυσης. Στην κεκλιμένη άρδευση ανήκει η μέθοδος των παράλληλων λωρίδων και η μέθοδος των αυλακιών.

Στις επιφανειακές αρδεύσεις το νερό εφαρμόζεται στον αγρό μ' ένα σύστημα ανοικτών αγωγών διαφόρων μορφών. Το νερό κινείται στους αγωγούς υπό την επίδραση της βαρύτητας. Η μεταφορά του αρδευτικού νερού μέχρι την κεφαλή του αγρού γίνεται με ανοιχτούς αγωγούς αλλά αυτό δεν αποκλείει την δυνατότητα χρησιμοποίησης κλειστών αγωγών.

Οι ανοιχτοί αγωγοί μεταφοράς του αρδευτικού νερού είναι γνωστοί με το όνομα διώρυγες. Οι διώρυγες ανάλογα με την σημασία τους σ' ένα αρδευτικό δίκτυο χαρακτηρίζονται ως τριτεύουσες,

δευτερεύουσες, πρωτεύουσες, ενώ η διώρυγα από την οποία τροφοδοτούνται λέγεται κύρια **προαγωγός** διώρυγα.

Οι τριτεύουσες αρδευτικές διώρυγες τροφοδοτούν με νερό τα αυλάκια και τις λωρίδες μεταξύ παράλληλων αναχωμάτων.

2.1.1. Επιφανειακή άρδευση με αυλάκια.

Με τη μέθοδο αυτή το αρδευτικό νερό σε μικρές κατά κανόνα περιοχές ρέει σε αυλάκια που κατασκευάζονται μεταξύ των γραμμών των καλλιεργούμενων φυτών. Τα αρδευτικά αυλάκια τα κατασκευάζουν ακολουθώντας την κλίση του εδάφους για να μπορεί το νερό να ρέει μέσα σ' αυτά έτσι ώστε να μην προκαλείται διάβρωσή τους. Παράλληλα επιδιώκεται η ομοιόμορφη διήθηση του νερού και η μείωση των απωλειών λόγω βαθιάς διηθήσεως και απορροής.

Στις πατάτες το πότισμα με αυλάκια (Εικ. 2.1.1α) χρησιμοποιείται σε μεγαλύτερη κλίμακα στην περιοχή του Κουταλά, και αυτό γιατί είναι μικρή επένδυση, δεν εννοείται η προσβολή από περονόσπορο και η περιεκτικότητα σε άλατα είναι κάπως μεγαλύτερη.



Εικ. 2.1.1α
Άρδευση πατάτας με αυλάκι.

Κηπευτικά (όπως, κυρίως ντομάτα, κολοκύθι, μελιτζάνες, λάχανο, κουνουπίδι, μαρούλι, σπανάκι) καλλιεργούνται διάσπαρτα σ' όλο το νομό Κορινθίας αναλόγως αν πρόκειται για όψιμη ή πρώιμη και αρδεύονται με την μέθοδο των αυλακιών, ορισμένα και τα υπόλοιπα με στάγδην άρδευση. (Εικ. 2.11β, 2.1.1γ)



*Εικ. 2.1.1.β
Άρδευση κηπευτικών με αυλάκια.*

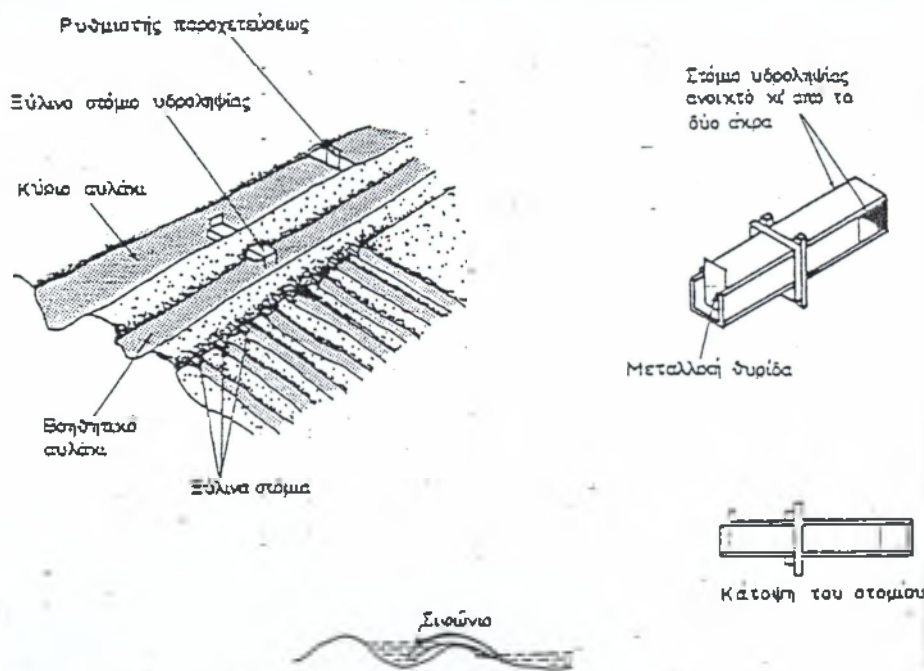


*Εικ. 2.1.1γ
Άρδευση ντομάτας με την μέθοδο των αυλακιών.*

Όσον αφορά τον τρόπο παροχέτευσης νερού στα αυλάκια μεταξύ των γραμμών των καλλιεργειών διακρίνουμε δυο περιπτώσεις.

α) Χωμάτινα αυλάκια μεταφοράς νερού

Όταν το νερό κινείται σε χωμάτινο αυλάκι τότε το νερό απ' το κυρίως αυλάκι, με κάποιο ρυθμιστή παροχέτευσης, το νερό εισέρχεται από κάποιο ξύλινο στόμιο υδροληψίας στο βοηθητικό αυλάκι και απ' αυτό μέσω των ξύλινων στομιών σε κάθε αυλάκι αρδεύσεως. Προϋπόθεση όμως για την άρδευση πρέπει το κύριο αυλάκι και το βοηθητικό να έχουν κάποια υψομετρική διαφορά (Σχ. 2.1.1α)



Σχ. 2.1.1. α.

Διάταξη αυλακιών με ξύλινα στόμια για άρδευση
ΠΗΓΗ: ΚΑΡΑΚΑΤΣΟΥΛΗΣ Π. Γ. (1991) ΑΡΔΕΥΣΕΙΣ, ΣΤΡΑΓΓΙΣΕΙΣ ΚΑΙ
ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΕΛΔΑΦΩΝ

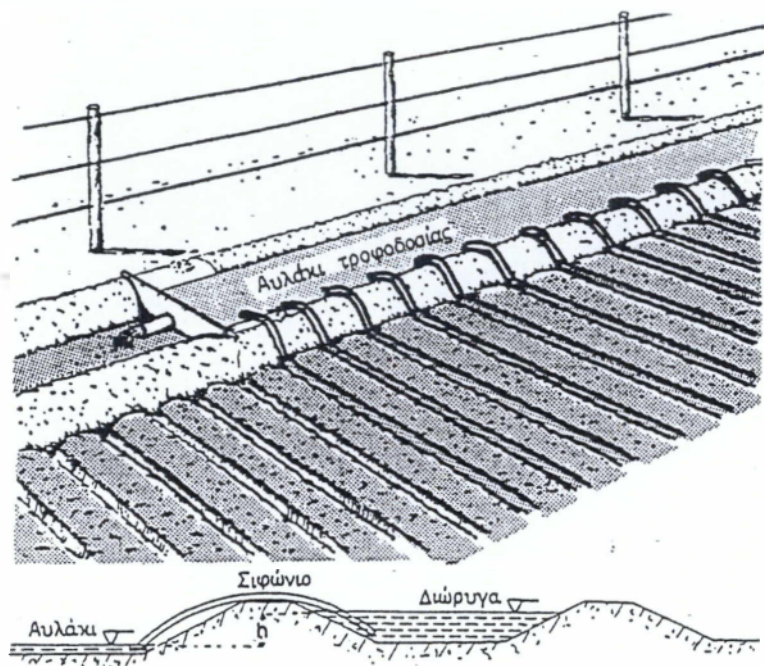
β) Επενδεδυμένες διώρυγες

Σήμερα τα χωμάτινα αυλάκια ελάχιστα χρησιμοποιούνται γιατί έχουν αντικατασταθεί σ' όλα τα ολοκληρωμένα αρδευτικά συστήματα της χώρας από επενδεδυμένες διώρυγες.

Στην περίπτωση αυτή το νερό απ' την τριτεύουσα διώρυγα παροχετεύεται μέσω των σιφονίων στ' αυλάκια αρδεύσεως. Το ποιας διαμέτρου σιφώνιο θα χρησιμοποιηθεί εξαρτάται από την μηχανική σύσταση του εδάφους.

Για την λειτουργία των σιφονίων πρέπει ο πυθμένας της τριτεύουσας διώρυγας να είναι 10 cm. ψηλότερα από το έδαφος και η

στάθμη του νερού στην τριτεύουσα διώρυγα να είναι σταθερή (σχ. 2.1.1 β και εικ. 2.1.1 δ)



Σχήμα 2.1.1 β.

ΠΗΓΗ: ΚΑΡΑΚΑΤΣΟΥΛΗΣ Π.Γ. (1991) ΑΡΔΕΥΣΕΙΣ, ΣΤΡΑΓΓΙΣΕΙΣ
ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΕΛΑΦΩΝ



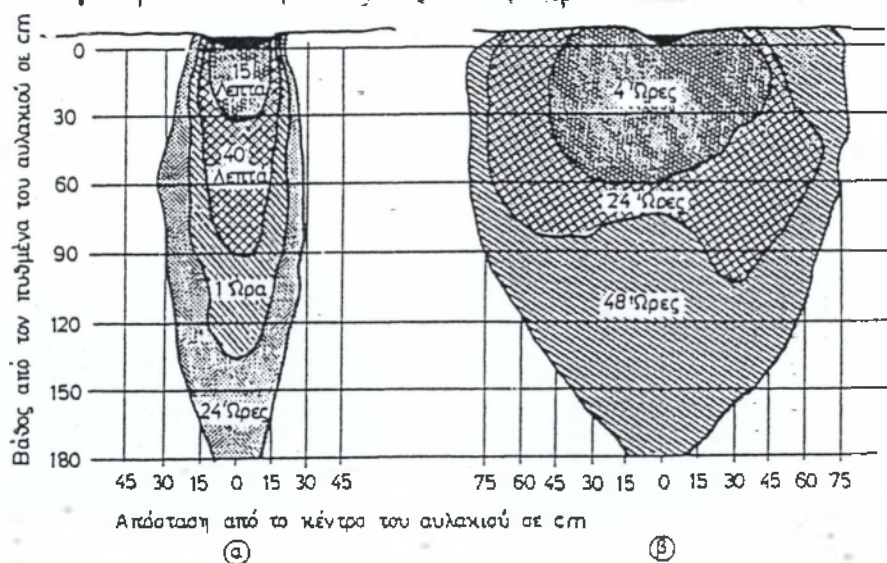
Εικόνα 2.1.1δ.

Αρδευση πατάτας με την βοήθεια σιφωνίων

1) Απόσταση μεταξύ αυλακιών

Η απόσταση μεταξύ των αυλακιών είναι κυρίως συνάρτηση της κοκκομετρικής συστάσεως του εδάφους που επηρεάζει άμεσα την πλάγια και κατακόρυφη διήθηση του νερού. Γενικά, στα αμμώδη εδάφη παρατηρείται μικρή πλάγια και μεγάλη κατακόρυφη διήθηση, ενώ στα αργιλώδη παρατηρείται μεγαλύτερη πλάγια και μικρότερη (βραδύτερη) κατακόρυφη.

Το παρακάτω σχήμα (2.1.1γ) βοηθά την καλύτερη κατανόηση με αποτέλεσμα η απόσταση μεταξύ των αυλακιών σε αμμώδη εδάφη πρέπει να είναι μικρότερη από ότι σε αργιλώδη. Γενικά η απόσταση κυμαίνεται μεταξύ 0,6 m. μέχρι 1,5m.



Εξέλιξη της διηθήσεως του αρδευτικού νερού, σε αμμοπηλώδες και σε αργιλοπηλώδες έδαφος.
α) Έδαφος αμμώδες. β) Έδαφος αργιλώδες.

Σχήμα 2.1.1γ.

ΠΗΓΗ: ΚΑΡΑΚΑΤΣΟΥΛΗΣ Π.Γ. (1991) ΑΡΔΕΥΣΕΙΣ, ΣΤΡΑΓΓΙΣΕΙΣ
ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΕΛΑΦΩΝ

2) Μήκος αρδευτικών αυλακιών.

Το μήκος των αυλακιών βρίσκεται σε άμεση σχέση με την ταχύτητα διηθήσεως του εδάφους. Όσο μεγαλύτερη είναι η ταχύτητα διηθήσεως τόσο μικρότερο πρέπει να είναι το μήκος των αυλακιών και αντίστροφα, όσο μικρότερη είναι η ταχύτητα διηθήσεως τόσο μεγαλύτερο μπορεί να είναι το μήκος των αυλακιών. Έτσι στην περίπτωση π.χ. των αμμώδων εδαφών τα μήκη αυλακιών πρέπει να είναι μικρά, γιατί αλλιώς έχουμε μεγάλες απώλειες νερού λόγω βαθιάς

διηθήσεως του στο έδαφος, ενώ στην περίπτωση των αργιλωδών εδαφών τα μήκη μπορεί να είναι πολύ μεγαλύτερα.

2.1.2 Επιφανειακή άρδευση με κατάκλυση.

Κατά την μέθοδο αυτή το νερό κατακλύζει ολόκληρη την επιφάνεια και παραμένει σ' αυτή μέχρι να απορροφηθεί η ποσότητα νερού που χρειάζεται για άρδευση.

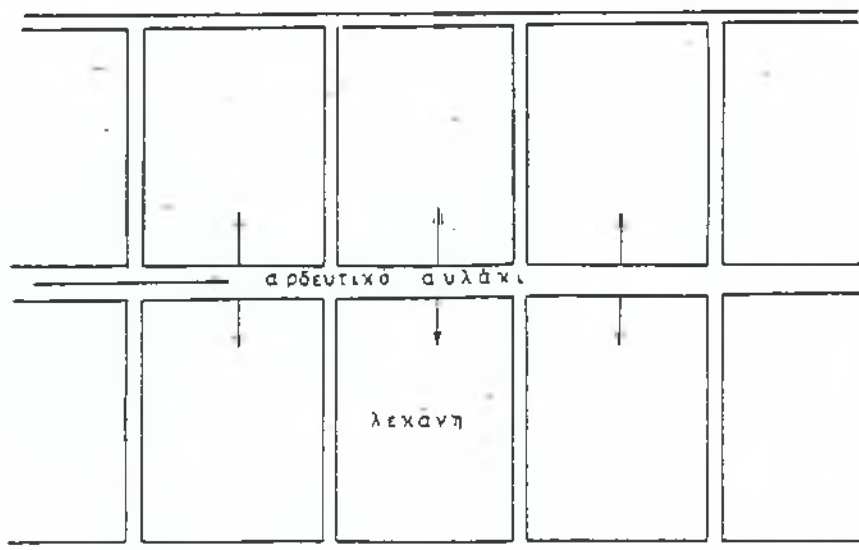
Η μέθοδος αυτή εφαρμόζεται σε επίπεδα εδάφη μικρής διηθητικότητας. Επίσης σε παθογενή εδάφη για την ~~απόπλυση~~ απομάκρυνση αλάτων και για την απομάκρυνση αλάτων.

Για να γίνει δυνατή η κατάκλυση μιας επιφάνειας εδάφους, πρέπει η επιφάνεια να περικλεισθεί με αναχώματα, με αποτέλεσμα το σχηματισμό των λεκανών μέσα στις οποίες θα οδηγηθεί το νερό. Η επιφάνεια των λεκανών πρέπει να είναι κατά το δυνατόν οριζόντια και το νερό να παραμένει μέσα σ' αυτές μέχρις ότου απορροφηθεί πλήρως από το έδαφος.

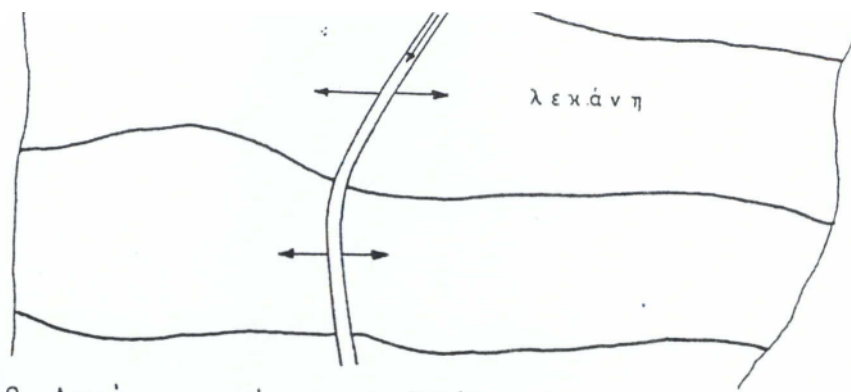
Οι διαστάσεις των λεκανών και το μέγεθος τους διαμορφώνεται ανάλογα με την κλίση της επιφάνειας και την διηθητικότητα του εδάφους. Σε ελαφρά εδάφη, εφόσον δεν υπάρχει περιορισμός από την παροχή, οι λεκάνες έχουν διαστάσεις από λίγα m² μέχρι μισό στρέμμα. Σε συνεκτικά εδάφη, εφόσον η κλίση το επιτρέπει, οι λεκάνες μπορούν να ξεπεράσουν τα δυο στρέμματα.

Τα αναχώματα διαχωρισμού είναι είτε προσωρινά είτε μόνιμα.

Οι λεκάνες διακρίνονται σε ορθογωνικές και λεκάνες κατά τις ισοϋψείς (σχήμα 2.1.2 α)



α. Ορθογωνικές λεκάνες



β. Λεκάνες κατά τις ισοϋψείς

Σχήμα 2.1.2. α

ΠΗΓΗ: ΠΑΠΑΖΑΦΕΙΡΙΟΥ Ζ.Γ.. (1984) ΑΡΧΕΣ ΚΑΙ ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΤΩΝ ΑΡΔΕΥΣΕΩΝ

Η κατάκλυση πρέπει να είναι προσωρινή, για να μπορεί να στραγγίσει το πλεονάζον νερό και να αεριστεί το έδαφος τουλάχιστον στο βάθος του ενεργού ριζοστρώματος των φυτών. Αν το έδαφος είναι ελάχιστα υδατοπερατό και δεν μπορεί να εξασφαλισθεί επαρκείς στραγγίση, είναι προτιμότερο η κατάκλυση να αποφεύγεται.

Στα ορεινά του νομού καλλιεργούνται σιτηρά, ψυχανθή και σε μικρές εκτάσεις καρυδιές, μηλιές, αχλαδιές στην ημιορεινή ζώνη και αρδεύονται με κατάκλυση γιατί υπάρχει εκεί μεγάλη παροχή αρδεύσεως.

Πολύ συχνά η άρδευση με κατάκλυση στους εσπεροειδοειδόνες συνίσταται στην κατασκευή ανά δέντρο μιας λεκάνης τετραγωνικού σχήματος, όπου το νερό λιμνάζει μέχρι της πλήρους διηθήσεως του στο έδαφος. Το αρδευτικό νερό παρέχεται με τη βοήθεια αρδευτικών αυλακιών (Εικ. 2.1.2 α)



Εικ. 2.12 .α Άρδευση με κατάκλυση και ειδικότερα με την κατασκευή ανα δένδρου μιας λεκάνης

Την μέθοδο της κατάκλυσης της εφαρμόζουν επίσης και για χειμερινές αρδεύσεις των αμπελώνων.

Επίσης εκτάσεις ελαιών αρδεύονται με κατάκλυση σε χειμερινές αρδεύσεις που ρυθμίζονται από τον Α.Ο.Σ.Α.Κ. που διευθετεί τα νερά του Ασωπού, λόγω της έλλειψης όχι μόνο από ποσότητα αλλά και ποιότητας, εμπλουτίζουν το υπόγειο υδροφόρο ορίζοντα εξασφαλίζοντας μέρος των αρδευτικών αναγκών της θερινής περιόδου. (Εικ. 2.1.2 β.)



Εικ. 2.1.2 β Άρδευση εκτάσεις, ελαιών με κατάκλυση

2.1.3 Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της επιφανειακής άρδευσης

Τα σπουδαιότερα πλεονεκτήματα αυτής της μεθόδου θα μπορούσαν να συνοψισθούν στα εξής:

1. Οι δαπάνες πρώτης εγκαταστάσεως και η συντήρηση των κατασκευών είναι μικρές με τον όρο ότι το έδαφος είναι αρκετά επίπεδο.
2. Αποφυγή διαβροχής του φυλλώματος των φυτών, πράγμα που θα εννοούσε την παρουσία ορισμένων ασθενειών.
3. Δυνατότητα άρδευσεως φυτών που καλλιεργούνται σε πυκνές σειρές.

4. Μειώνει κατά πολύ τις απώλειες νερού και επιπλέον δεν έχει ανάγκη αυστηρής επιβλέψεως.
5. Αν τα νερά περιέχουν ιλύ, που είναι ιδιαίτερα ωφέλιμη σε εδάφη αμμώδη ή χαλικώδη, το σύστημα επιτρέπει την εναπόθεση της στη επιφάνεια του εδάφους.
6. Μερικές φορές μπορεί να χρησιμοποιηθεί για προστασία μικρών φυταρίων από τις παγωνιές της ανοίξεως.

Τα σπουδαιότερα μειονεκτήματα είναι:

1. Βραδύτητα αρδεύσεως
2. Σχετικά μεγάλες ποσότητες νερού
3. Ανάγκη ύπαρξης στραγγιστικού δικτύου για τα πλεονάζοντα νερά.
4. Αυξημένες απώλειες νερού λόγω βαθιάς διηθήσεως, κυρίως όταν τα αυλάκια έχουν μεγάλο μήκος.
5. Η περιεκτικότητα σε ιλύ μερικές φορές αποτελεί και μειονέκτημα γιατί μπορεί φράζοντας τους πόρους του εδάφους να έχει δυσμενή επίδραση στο πορώδες και στην διηθητικότητά του.

2.2 Άρδευση με τεχνητή βροχή

Η άρδευση με τεχνητή βροχή συνίσταται στην εφαρμογή του αρδευτικού νερού στον αγρό υπό μορφή βροχής. Το νερό διηθείται στο έδαφος περισσότερο ομοιόμορφα από ό,τι στην επιφανειακή άρδευση. Η διηθητικότητα του εδάφους αποτελεί βασικό παράγοντα για την εφαρμογή της τεχνητής βροχής. Βασικά όλο το σύστημα, αποτελείται από τρία κύρια μέρη. Δηλαδή όπως:

-Τον εκτοξευτήρα (ή εκτοξευτήρες) που χάρη στην κατασκευή που διασπείρει το νερό υπό μορφή σταγόνων.

-Το σωλήνα (ή σωλήνες) μεταφορά νερού υπό πίεση και

-Το αντλητικό συγκρότημα, το οποίο αντλεί νερό από κάποια πηγή (ποτάμι, πηγάδι κλπ.) και με πίεση το στέλνει μέχρι τον εκτοξευτήρα. Η πίεση αυτή μπορεί να εξασφαλισθεί και με φυσική βαρύτητα (υδροστατική) κατασκευάζοντας μια δεξαμενή στο κατάλληλο υψόμετρο.

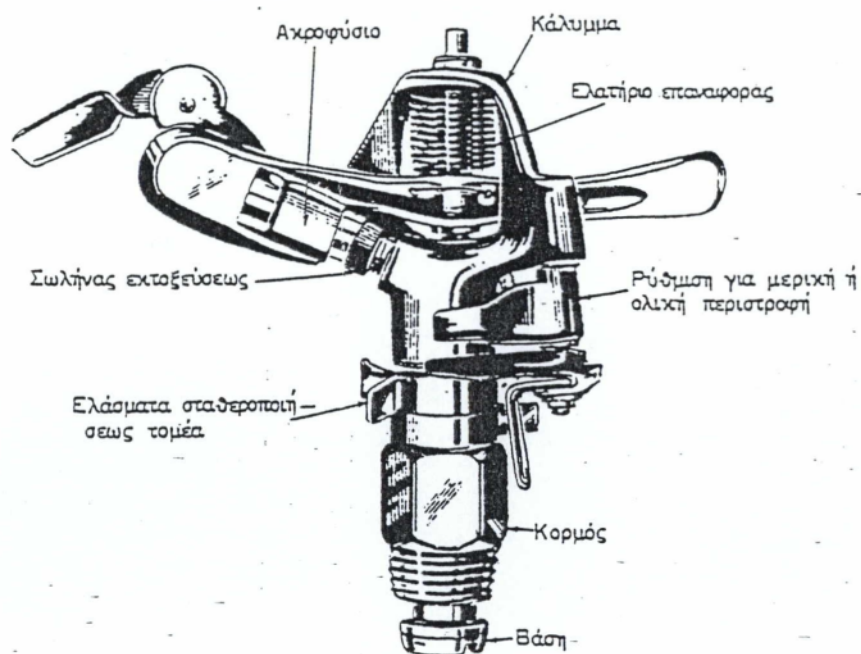
Το σύστημα της τεχνητής βροχής μπορεί παράλληλα να χρησιμοποιηθεί και για τη διανομή λιπασμάτων που διαλύονται εύκολα.

2.2.1 Περιγραφή και λειτουργία των κυριότερων στοιχείων του συστήματος

α) Εκτοξευτήρες

1) Γενική περιγραφή

Οι εκτοξευτήρες αποτελούν το τελευταίο τμήμα του συστήματος τεχνητής βροχής. Αποτελούνται από τρία κύρια μέρη όπως φαίνεται και στο παρακάτω σχήμα (σχ. 2.2.1.α)



Σχ. 2.2.1 α Εκτοξευτήρας

ΠΗΓΗ: ΚΑΡΑΚΑΤΣΟΥΛΗΣ Π.Γ. (1991) ΑΡΔΕΥΣΕΙΣ, ΣΤΡΑΓΓΙΣΕΙΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΕΔΑΦΩΝ

-Τη βάση ή το κορμό που συνδέεται με το σωλήνα με απλό τρόπο.

-Το σωλήνα εκτόξευσης που περιστρέφεται ολικώς ή μερικώς πάνω στη βάση, στο άκρο του αυτός ο σωλήνας φέρει το ακροφύσιο από το οποίο εκτοξεύεται το νερό.

-Το σύστημα περιστροφής που ανάλογα με το μηχανισμό του μπορεί να καλύπτει την επιφάνεια κύκλου ή κυκλικού τομέα.

Το νερό βγαίνει από το ακροφύσιο με μεγάλη ταχύτητα και η σχηματιζόμενη υδάτινη φλέβα μπορεί να διασπάται με τεχνητό τρόπο

σε σταγονίδια ή με φυσικό τρόπο κάτω από την επίδραση της αντιστάσεως του αέρα..

Για την περιστροφική κίνηση των εκτοξευτήρων χρησιμοποιείται, με τη βοήθεια απλών μηχανισμών, η ενέργεια του νερού που βγαίνει από το ακροφύσιο.

Στο εμπόριο κυκλοφορούν πάρα πολλοί τύποι εκτοξευτήρων των οποίων τα κύρια χαρακτηριστικά αναφέρονται:

- Στη διάμετρο (D) του ακροφυσίου σε mm.
- Στην πίεση λειτουργίας (P) σε atm.
- Στην παροχή (q) σε m³/h.
- Στην ακτίνα εκτοξεύσεως (R) του νερού σε μέτρα.
- Στην μέση ένταση της παρεχόμενης τεχνητής βροχής (i) σε mm/h.

-Στις μέγιστες αποστάσεις, για ομοιόμορφη άρδευση μεταξύ των εκτοξευτήρων ανάλογα με τη διάταξή τους.

Στην πράξη συμπερασματικά διακρίνουμε τις παρακάτω κατηγορίες εκτοξευτήρων, μικρούς εκτοξευτήρες, μεσαίους εκτοξευτήρες, μεγάλους και υπερμεγέθεις εκτοξευτήρες.

Η ανακάλυψη του μικρού εκτοξευτήρα μεταξύ των άλλων πλεονεκτημάτων εργάζεται σε μικρές πιέσεις και έτσι υποβιβάζει τη δαπάνη λειτουργίας.

Η ανακάλυψη του μικρού εκτοξευτήρα μεταξύ των άλλων πλεονεκτημάτων εργάζεται σε μικρές πιέσεις και έτσι υποβιβάζει τη δαπάνη λειτουργίας.

Η άρδευση - με υπερμεγέθεις - εκτοξευτήρες προϋποθέτει χωράφια μεγάλων διαστάσεων και μεγάλη παροχή νερού πράγμα που οι δυο αυτές προϋποθέσεις δεν συναντώνται στο νομό μας.

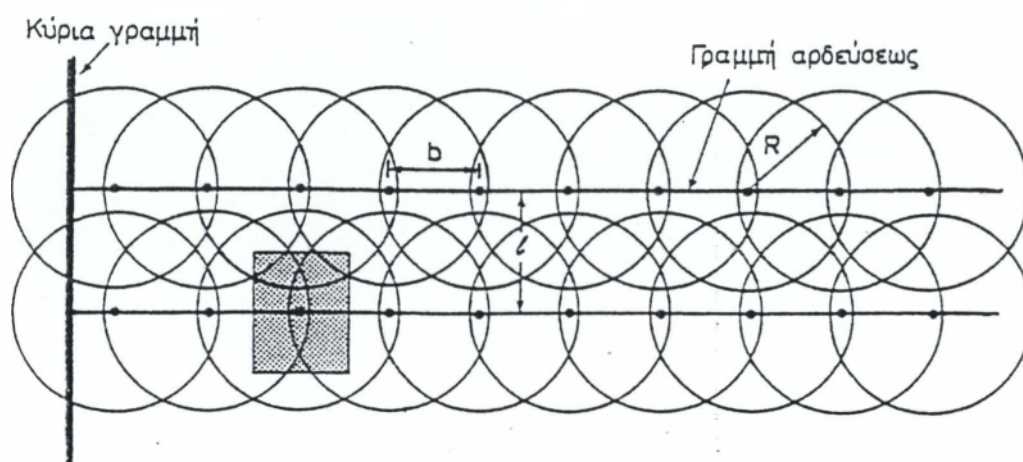
2) Διάταξη των εκτοξευτήρων.

Στην πράξη της τεχνητής βροχής η διάταξη των εκτοξευτών προκύπτει:

-Από την απόσταση μεταξύ των πάνω στην γραμμή αρδεύσεως.

-Από την απόσταση μεταξύ των γραμμών αρδεύσεως με κατάλληλο συνδυασμό των αποστάσεων μεταξύ των γραμμών αρδεύσεως και εκείνων μεταξύ των εκτοξευτήρων, πάνω στη γραμμή αρδεύσεως επιτυγχάνουμε ομοιόμορφη διανομή του νερού σ' ολόκληρη την αρδευόμενη επιφάνεια του χωραφιού. Για την επίτευξη αυτή της ομοιομορφίας διακρίνουμε τρεις διατάξεις των εκτοξευτών:

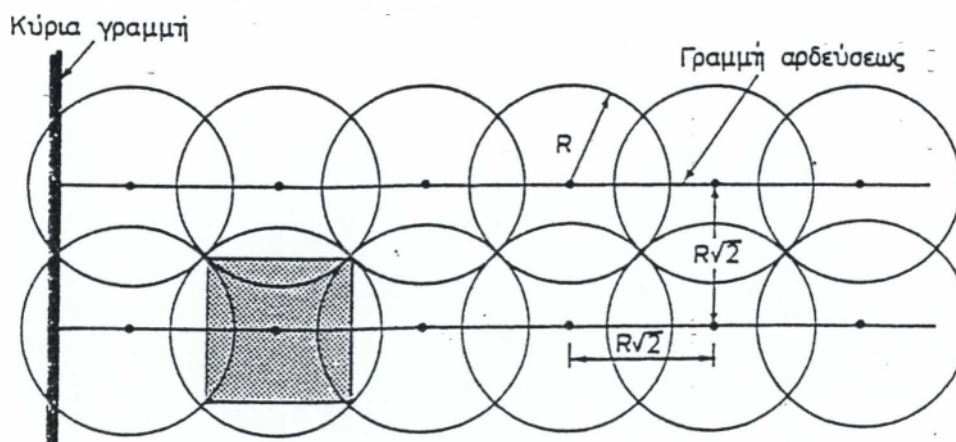
-Ορθογωνική διάταξη (σγ. 2.2.1 β)



Σχ. 2.2.1. Ορθογωνική διάταξη

Η διάταξη αυτή είναι η πιο συχνή και παρουσιάζει ικανοποιητική ομοιομορφία. Η απόσταση b των εκτοξευτήρων πάνω στις γραμμές είναι μικρότερη από την απόσταση l των γραμμών μεταξύ τους. Συνήθως η απόσταση b είναι κατά τη μικρότερη από την ακτίνα R , ενώ η απόσταση l είναι ίση περίπου με $1.33 R$ ή και περισσότερο.

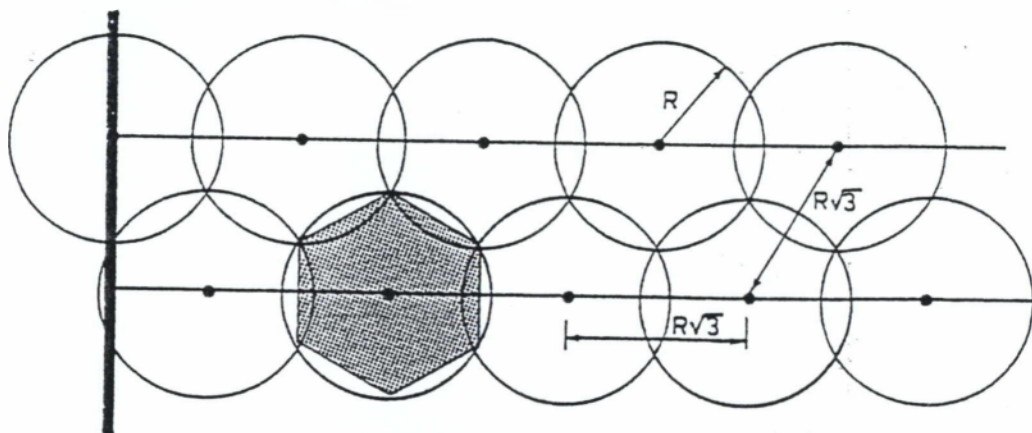
-Τετραγωνική διάταξη (Σχ 2.2.1.γ)



Σχ. 2.2.1 γ Τετραγωνική διάταξη

Στη διάταξη αυτή η απόσταση b είναι ίση με την l . Ικανοποιητική ομοιομορφία έχουμε για $b=l=R\sqrt{2}$, δηλ. ίση με πλευρά τετραγώνου εγγεγραμμένου σε κύκλο με ακτίνα R χωρίς όμως αυτό να σημαίνει ότι πρέπει πάντοτε να συμβαίνει αυτό. Συχνά επίσης λαμβάνεται $b=l=R$

-Τριγωνική διάταξη (Σχ. 2.2.1.δ)



Σχ. 2.2.1 δ Τριγωνική διάταξη
 ΠΗΓΗ: ΖΑΡΟΓΙΑΝΝΗΣ Β.Ι. (1989) ΑΡΔΕΥΣΕΙΣ, ΣΤΡΑΤΗΓΙΕΣ

Εδώ οι εκτοξευτήρες τοποθετούνται στις κορυφές ισόπλευρων τριγώνων, οπότε $b=R\sqrt{3}$ και $l = 1.52 R$. Η διάταξη αυτή εξασφαλίζει την καλύτερη ομοιομορφία.

β) Σωληνώσεις

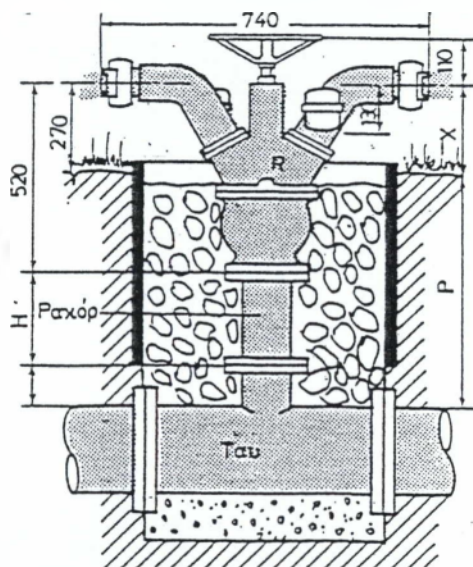
Οι σωληνώσεις διανομής του νερού στο σύστημα αρδύσεως με τεχνητή βροχή διακρίνονται σε μόνιμες, κινητές ή μικτές, ενώ ειδικά τεμάχια χρησιμοποιούνται για τη σύνδεσή τους.

1) Μόνιμες σωληνώσεις

Οι σωληνώσεις αυτές μπορεί να είναι ή μεταλλικές ή από αμιαντοτσιμέντο ή και πλαστικές μέχρι ενός διαμετρήματος.

Το βάθος τοποθέτησής τους στο έδαφος ποικίλλει ανάλογα με τη διάμετρο του σωλήνα, τη φύση του εδάφους και τα φορτία που θα εφαρμοσθούν στην επιφάνεια του εδάφους. Για τις περισσότερες

σωληνώσεις το συνηθισμένο βάθος είναι γύρω στα 70 με 80 cm. Επάνω σ' αυτές τις σωληνώσεις τοποθετούνται οι υδροληψίες από τις οποίες τροφοδοτούνται στη συνέχεια οι σωληνώσεις που φέρουν τους εκτοξευτήρες. Για το λόγο αυτό στις θέσεις των υδροληψιών τοποθετούνται κατά μήκος της σωληνώσεως, ειδικά τεμάχια σχήματος T που χρησιμεύουν για τη σύνδεση των υδροληψιών με τις σωληνώσεις. (Σχ. 2.2.1.ε).



Σχ. 2.2.1. ε

Κανονική υδροληψία στο υπόγειο αγωγό (Κλασική Περίπτωση)
 ΠΗΓΗ: ΚΑΡΑΚΑΤΣΟΥΛΗΣ Π.Γ. (1991) ΑΡΔΕΥΣΕΙΣ, ΣΤΡΑΓΓΙΣΕΙΣ
 ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΕΔΑΦΩΝ

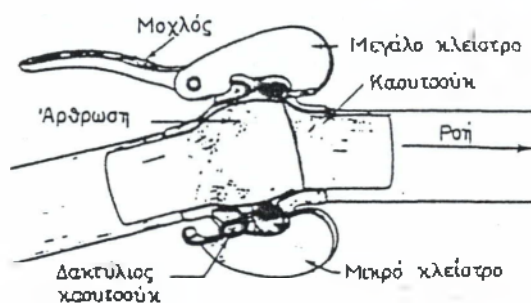
Κάθε υδροληψία μπορεί να φέρει 1,2,3 ή και 4 υδροστόμια στα οποία προσαρμόζονται οι σωληνώσεις (κύρια γραμμή και πτέρυγες αρδεύσεως) που φέρουν τους εκτοξευτήρες. Η επιλογή των σωληνώσεων στηρίζεται σε τεχνικά και οικονομικά κριτήρια.

2) Κινητές σωληνώσεις

Οι κινητές σωληνώσεις τοποθετούνται πάνω στην επιφάνεια του αγρού και χρησιμεύουν για τη μεταφορά νερού από την υδροληψία ή το στόμιο της υδροληψίας στις σωληνώσεις με τους εκτοξευτήρες. Είναι κυρίως πλαστικές ή από αλουμίνιο με καθημερινή αύξηση των πλαστικών λόγω των πολλών πλεονεκτημάτων. Το συνήθες μήκος των σωληνών που τις αποτελούν είναι 6 m.

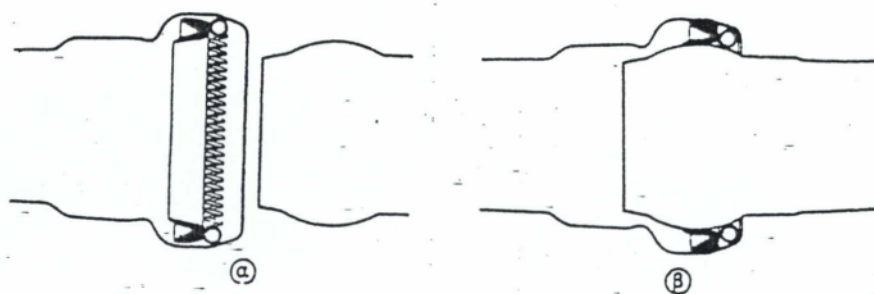
3) Ταχυσύνδεσμοι

Είναι ειδικά τεμάχια από αλουμίνιο ή και πλαστικό, που επιτρέπουν τη γρήγορη σύνδεση και αποσύνδεση των σωλήνων. Υπάρχουν πολλοί τύποι ταχυσυνδέσμων από τους οποίους οι κλασικότεροι είναι οι παρακάτω (Σχ. 2.2.1. στ) και (Σχ. 2.2.1 ζ).



Λεπτομέρειες ενός ταχυσυνδέσμου κλασσικού τύπου.

Σχ. 2.2.1 στ



Λεπτομέρειες ενός ταχυσυνδέσμου που συνδέεται και αποσυνδέεται με τη βοήθεια της πίεσης του νερού. α) Σωλήνες αποσυνδεδεμένοι. β) Σωλήνες συνδεδεμένοι.

Σχ. 2.2.1 ζ

ΠΗΓΗ: ΚΑΡΑΚΑΤΣΟΥΛΗΣ Π.Γ. (1991) ΑΡΔΕΥΣΕΙΣ, ΣΤΡΑΓΓΙΣΕΙΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΕΔΑΦΩΝ

Στο πρώτο σχήμα ο ελαστικός δακτύλιος συμπιέζεται και εφαρμόζει με τη βοήθεια χειροκίνητου μηχανισμού. Στο δεύτερο σχήμα το καουτσούκ βρίσκεται στο εσωτερικό του αριστερού σωλήνα και εφαρμόζει γύρω από το δεξιό σωλήνα, όταν αυτός τοποθετηθεί μέσα στον πρώτο με μόνη την πίεση που κυκλοφορεί μέσα σ' αυτούς.

γ) Αντλητικό συγκρότημα ή αντλητικό ζεύγος

Το αντλητικό συγκρότημα αποτελείται από τον κινητήρα και την αντλία.

Ο κινητήρας χρησιμεύει στο να δίνει την μηχανική ενέργεια στην αντλία μέσω μηχανισμού μεταδόσεως της κινήσεως. Η αντλία χρησιμεύει για την άντληση του νερού από την πηγή και την κατάθλιψη αυτού στο δίκτυο σωληνώσεως με πίεση τέτοια που να είναι ικανή για τη λειτουργία κάθε εκτοξευτήρα.

1) Κινητήρες

Χρησιμοποιούνται βενζινοκινητήρες, πετρελαιοκινητήρες και ηλεκτροκινητήρες.

Βενζινοκινητήρες: Έχουν φθηνό κόστος αγοράς και επισκευής. Δαπανηροί όμως στη λειτουργία λόγω της αξίας των καυσίμων. Χρησιμοποιείται για μικρές ιπποδυνάμεις.

Πετρελαιοκινητήρες: είναι φθηνοί στη λειτουργία, ακριβοί στην αγορά. Χρησιμοποιείται για μεγάλες ιπποδυνάμεις.

Ηλεκτροκινητήρες: Είναι απλοί, εύχρηστοι και οικονομικότεροι.

Σύνδεση του κινητήρα με την αντλία.

Όταν οι στροφές του κινητήρα συμφωνούν με εκείνες της αντλίας, η σύνδεση γίνεται απ' ευθείας μέσω συνδέσμου πάνω στον αυτό άξονα.

Όταν οι στροφές του κινητήρα και της αντλίας είναι διάφορες τότε η σύνδεση γίνεται μέσω ιμάντα με τροχαλίες.

2) Αντλία

Αντλίες είναι οι μηχανές με τις οποίες επιτυγχάνουμε την ανύψωση των υγρών απ' την αρχική θέση σε υψηλότερα σημεία.

Αντλίες διακρίνουμε δυο ειδών:

Παλινδρομικές ή ευβολοφόρες: Αυτές χρησιμοποιούνται για τη μεταφορά νερού μικρής παροχής σε μεγάλα μανομετρικά ύψη.

Φυγοκεντρικές αντλίες: Αυτές είναι ελαφρές, οικονομικότερες και έχουν χαμηλές δαπάνες συντήρησης. Παρουσιάζουν μικρές μηχανικές τριβές έτσι εργάζονται σε μεγάλες ταχύτητες περιστροφής. Ρυθμίζεται η παροχή τους και το μανομετρικό ύψος με τον αριθμό στροφών και συνεπώς προσαρμόζονται στις εναλασσόμενες λειτουργίες του δικτύου καταιωνισμού.

Ισχύς της αντλίας.

Η πραγματική απαιτούμενη ισχύς της αντλίας δίνεται από την τελική σχέση $N = \frac{Q \cdot H}{270 \cdot \eta}$

N: απαιτούμενη ισχύς σε
ιπποδύναμη PS

Q: παροχή αντλίας σε m³/h

H: μανομετρικό ύψος σε m

η: Βαθμός αποδόσεως την αντλίας
(0.5-0.7)

2.2.2. Άρδευση με τεχνητή βροχή των κυριότερων καλλιεργειών

Στις πατάτες το πότισμα με τεχνητή βροχή χρησιμοποιείται στον Κουταλά και σε άλλες περιοχές όχι όμως σε πολύ μεγάλη κλίμακα (εικ. 2.2.2α)

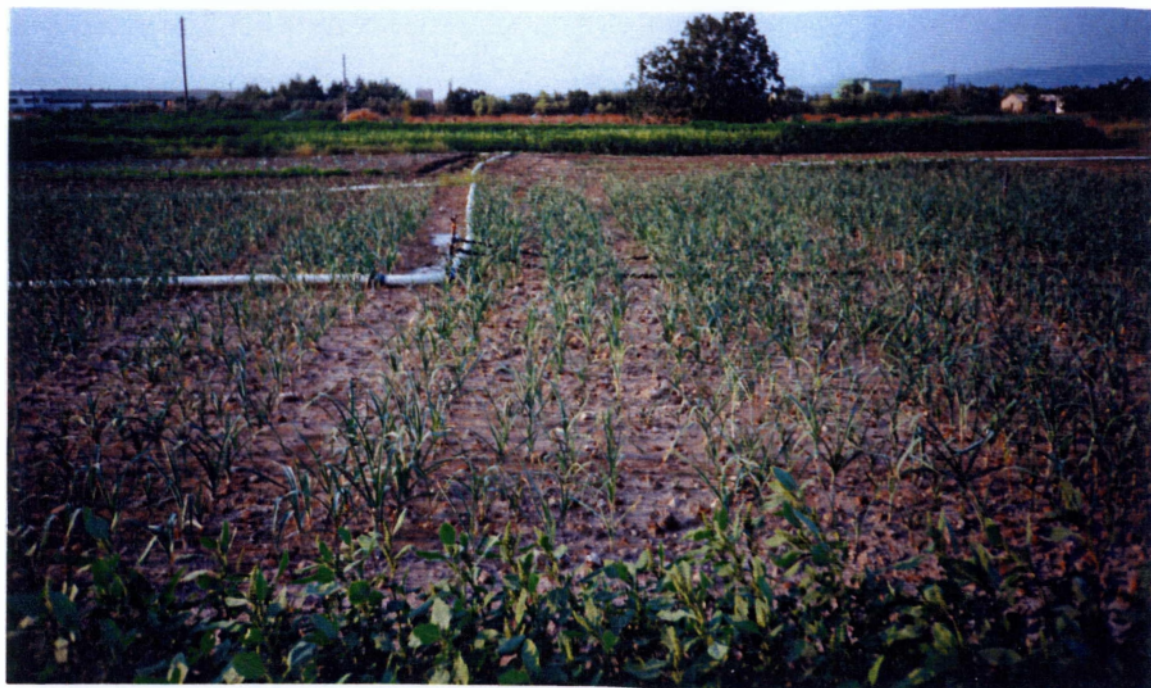


Εικ. 2.2.2. α. Άρδευση πατάτας με τεχνητή βροχή στην περιοχή Κουταλά

Εκτός των άλλων πλεονεκτημάτων που έχει, έχουμε λιγότερο σχίσιμο του εδάφους κατά το τέλος της βλαστικής περιόδου που είναι σημαντικό για την πρόληψη της προσβολής από φθοριμαία και το πρασίνισμα των κονδύλων.

Κηπευτικά, διάφορα , που καλλιεργούνται διάσπαρτα σ' όλο τον νομό αρδεύονται συνήθως με την τεχνητή βροχή.

Κρεμμύδι χλωρό που καλλιεργείται σ' όλο τον νομό, αλλά κυρίως στους Αγίους Θεοδώρους αρδεύεται επίσης με τεχνητή βροχή όπως φαίνεται και στην παρακάτω εικόνα (εικ. 2.2.2 β)



Εικ. 2.2.2. β Άρδευση κρεμμυδίου με τεχνητή βροχή στη περιοχή Αγ. Θεόδωροι

Σπανάκι, αγκινάρες και διάφορα χορταρικά αρδεύονται ως επί το πλείστον με τεχνητή βροχή (Εικ. 2.2.2 γ και 2.2.2 δ)



Εικ. 2.2.2 γ Άρδευση με τεχνητή βροχή στο σπανάκι



Εικ. 2.2.2.δ Άρδευση χορταρικών με τεχνητή βροχή

2.2.3. Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της τεχνητής βροχής

Τα σπουδαιότερα πλεονεκτήματα αυτής της μεθόδου μπορούν να συναψισθούν στα εξής:

1. Άρδευση εκτάσεως ανώμαλης επιφάνειας με ελάττωση στο ελάχιστο τις εργασίες ισοπέδωσης.
2. Μπορεί να εφαρμοσθεί και σε οριζόντιες και σε επικλινείς εκτάσεις
3. Μπορεί να εφαρμοστεί σε όλες τις κατηγορίες εδαφών.
4. Επιτρέπει την αξιοποίηση πηγών μικρών παροχών.
5. Απαιτεί λιγότερα εργατικά χέρια απ' ό τι η επιφανειακή άρδευση και η ποιότητα της απαιτούμενης εργασίας είναι καλύτερη.
6. Χρησιμοποιείται για την προστασία των καλλιεργειών από τους παγετούς.
7. Δεν καταστρέφεται καλλιεργήσιμη έκταση με τη μέθοδο αυτή ενώ με την επιφανειακή έχουμε μια έκταση περίπου 12-14% που καταλαμβάνεται από διάφορα έργα.
8. Έχουμε οικονομία νερού. Αυτή προέρχεται από τις μικρές απώλειες στην τεχνητή βροχή που είναι 10-15% ενώ στην επιφανειακή 30-50%. Αυτό σημαίνει ότι η τεχνητή βροχή έχει βαθμό αποδόσεως 85-90 ενώ η επιφανειακή 50-70 και συνεπώς με την αυτή ποσότητα νερού αρδεύουμε μεγαλύτερη έκταση με την τεχνητή βροχή σε σχέση με την επιφανειακή.

Τα κυριότερα μειονεκτήματα είναι τα εξής:

1. Μεγάλες δαπάνες αρχικής εγκατάστασης του δικτύου.
2. Κίνδυνος αναπτύξεως, λόγω διαβροχής του φυλλώματος, διαφόρων ασθενειών
3. Αυξημένες δαπάνες συντηρήσεως που οφείλεται στα καύσιμα ή ηλεκτρικό ρεύμα.
4. Αδυναμία εξασφαλίσεως ομοιόμορφης αρδεύσεως με ανέμους.
5. Το δίκτυο πολλές φορές παρουσιάζει μηχανικές ανωμαλίες και βλάβες π.χ. περιστροφικοί εκτοξευτήρες να σταματήσουν σε μια θέση, να βουλώσουν τα ακροφύσια.
6. Δεν εφαρμόζεται όταν το αρδευτικό νερό είναι υψηλής αλατότητας προς αποφυγή εγκαυμάτων των καλλιεργειών και ταχεία φθορά των εκτοξευτών
7. Η μέθοδος δεν μπορεί να εφαρμοσθεί σε περιπτώσεις που η παροχή του αρδευτικού νερού δεν είναι συνεχής.

2.3 Άρδευση με σταγόνες

Με τη μέθοδο αυτή, γνωστή και ως στάγδην άρδευση, το αρδευτικό νερό χορηγείται κατά σταγόνες στην περιοχή του κυρίου ριζοστρώματος των φυτών και μόνο σ' αυτή με τη βοήθεια ειδικών συσκευών, γνωστών ως σταλασκήρων. Η ικανοποίηση δηλαδή των αναγκών των φυτών σε νερό γίνεται με μικρές και συχνές δόσεις. Οι σταλακτήρες τοποθετούνται κατά μήκος πλαστικών σωλήνων με μικρή διάμετρο.

Το νερό μέσα στους σωλήνες κυκλοφορεί υπό πίεση που εξασφαλίζεται από κάποια κανόνα φυγόκεντρη αντλία ή σπανιότερα από κάποια υπερυψωμένη δεξαμενή τοποθετημένη στο υψηλότερο τμήμα του αγρού.

Με την στάγδην άρδευση, η κίνηση του νερού μέσα στο έδαφος είναι τρισδιάστατη, ενώ με την άρδευση με αυλάκια είναι δυσδιάστατη (κίνηση κατακόρυφη και πλευρική) και με την άρδευση με κατάκλυση μονοδιάστατη (κατακόρυφη). Το νερό παρέχεται πάντα στο ίδιο σημείο του εδάφους και από εκεί κινείται κατά μήκος, πλάτος και βάθος για να καλύψει την ζώνη του κυρίου ριζοστρώματος των φυτών.

Γενικά, η μέθοδος αποσκοπεί στο να δώσει το νερό εκεί που κυρίως χρειάζεται (ριζόστρωμα) περιορίζοντας στο ελάχιστο τις απώλειες από εξάτμιση, απορροή και βαθιά διήθηση. Με κατάλληλο εξοπλισμό του συστήματος, είναι δυνατή η χορήγηση και των λιπασμάτων.

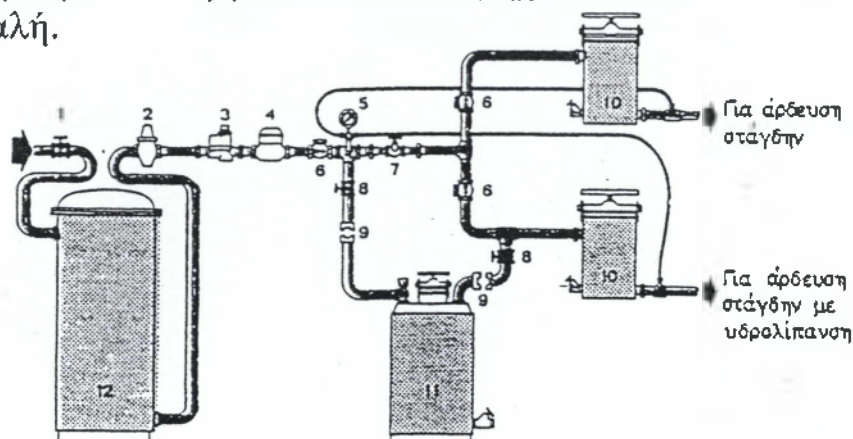
2.3.1. Κύρια στοιχεία του συστήματος.

Το σύστημα, βασικά, αποτελείται από τέσσερα μέρη που είναι η κεφαλή, οι σωληνώσεις, οι σταλακτήρες και το αντλητικό συγκρότημα.

α) Κεφαλή

Με το χαρακτηρισμό κεφαλή εννοούμε το σύνολο των οργάνων και μηχανισμών ελέγχου, ρυθμίσεως και ασφαλείας που παρεμβάλλονται μεταξύ της πηγής προελεύσεως του νερού και του σημείου εξόδου του νερού προς την υπό άρδευση έκταση.

Στο παρακάτω σχήμα (2.3.1 α) φαίνονται συγκεντρωμένα τα συνηθισμένα όργανα και οι μηχανισμοί που περιλαμβάνει μια κεφαλή.



Σχηματική παράσταση των μηχανισμών μιας τυπικής κεφαλής.

- 1) Γενική βάννα. 2) Μειωτής πίεσεως. 3) Αυτόματος ογκομετρικός διακόπτης. 4) Υδρόμετρο.
- 5) Μανόμετρο για παρακολούθηση της πίεσεως. 6) Βαλβίδα αντεπιστροφής. 7) Βάννα Venturi.
- 8) Βάννα μικρή. 9) Ταχυσύνδεσμος. 10) Φίλτρο με θέση επικοινωνίας μανομέτρου στην έξοδο.
- 11) Υδρολιπαντήρας. 12) Φίλτρο άμμου.

Σχ. 2.3.1 α

ΠΗΓΗ: ΚΑΡΑΚΑΤΣΟΥΛΗΣ Π.Γ. (1991) ΑΡΔΕΥΣΕΙΣ,
ΣΤΡΑΤΗΓΙΕΙΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΕΔΑΦΩΝ

Ανάλογα με την περίπτωση οι παραπάνω μηχανισμοί μπορεί να περιλαμβάνονται όλοι μερικοί ή και περισσότεροι όταν ειδικές συνθήκες το απαιτούν.

Συνοπτική περιγραφή των στοιχείων της κεφαλής.

-Βάνες

Όλες οι βάνες που υπάρχουν, έχουν ως αποστολή τη ρύθμιση της παροχής, το στραγγαλισμό της ροής για αύξηση των απωλειών ενέργειας σε περιπτώσεις υψηλών πιέσεων, την αλλαγή κατευθύνσεως της ροής ή ακόμα και την διακοπή για εκτέλεση εργασιών.

-Υδρόμετρο

Το όργανο αυτό μετρά τον όγκο του νερού που διοχετεύεται στον αγρό μέσω της κεφαλής ή μέσω μιας σωληνώσεως.

-Αυτόματος ογκομετρικός διακόπτης

Το όργανο αυτό έχει ως σκοπό την αυτόματη διακοπή της παροχής, όταν περάσει μέσω αυτού η ποσότητα νερού στην οποία έχει ρυθμιστεί το όργανο.

- Μανόμετρα

Τα όργανα αυτά δείχνουν την πίεση του νερού στις θέσεις που θέλουμε. Ιδιαίτερη σημασία έχει το μανόμετρο που τοποθετείται στην έξοδο του νερού από το φίλτρο γιατί μας επιτρέπει να καταλάβουμε αν το φίλτρο θέλει καθάρισμα ή όχι. Χαμηλή ένδειξη σημαίνει ότι οι πόροι του φίλτρου έχουν φράξει από τις στερεές ύλες που περιέχει το νερό, με συνέπεια την αύξηση των απωλειών ενέργειας μέσα στο φίλτρο. Γι' αυτό απαιτείται καθάρισμα

- Φίλτρα

Τα φίλτρα είναι ειδικές συσκευές που έχουν ως αποστολή την απαλλαγή του νερού από τις ξένες ύλες που σχεδόν πάντα περιέχει και που αν δεν απομακρυνθούν, θα προκαλέσουν εμφράξεις στους σταλακτήρες. Οι πιο συνηθισμένοι τύποι φίλτρων είναι τα φίλτρα άμμου και τα φίλτρα σίτας.

β) Σωληνώσεις

Σ' ένα δίκτυο αρδεύσεως με σταγόνες, οι σωληνώσεις διακρίνονται σ' εκείνες που κατά μήκος και κατά ορισμένα διαστήματα φέρουν σταλακτήρες ή υποδοχές σταλακτήρων και λέγονται γραμμές αρδεύσεως και σ' εκείνες που τροφοδοτούν με νερό τις γραμμές αρδεύσεως και λέγονται κύριες γραμμές αρδεύσεως.

Σε μεγαλύτερα δίκτυα υπάρχει και κεντρική σωλήνωση που τροφοδοτεί τις κύριες σωληνώσεις. Για τις απαραίτητες διακλαδώσεις και συνδέσεις υπάρχουν όλα τα ειδικά εξαρτήματα.

Η κεντρική σωλήνωση, όταν υπάρχει μπορεί να είναι από γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα ή από πλαστικό ή αλουμίνιο κ.α. Ο σωλήνας αυτός τοποθετείται μέσα στο έδαφος. Οι κύριες γραμμές αρδεύσεως κατασκευάζονται, συνήθως από πολυαιθυλένιο, πλαστικό

PVC, αλουμίνιο ή από γαλβανισμένο σίδηρο και τοποθετούνται κατά κανόνα στην επιφάνεια του εδάφους. Τέλος οι γραμμές αρδεύσεως, οι οποίες τοποθετούνται στην επιφάνεια ή πάνω στα δένδρα για να μπορούν να γίνονται εύκολα οι καλλιεργητικές εργασίες (εικ. 2.3.1.α), είναι συνήθως, εύκαμπτοι πλαστικοί σωλήνες από μαύρο πολυαιθυλένιο.



Εικ. 2.3.1. α

Τοποθέτηση γραμμών αρδεύσεως πάνω στα δένδρα

Οι αποστάσεις μεταξύ των γραμμών αρδεύσεως ποικίλλουν ανάλογα με το είδος της καλλιέργειας και τις αποστάσεις των γραμμών φυτεύσεως από 45 cm για λαχανικά μέχρι 3–6 m. για δενδροφυτείες.

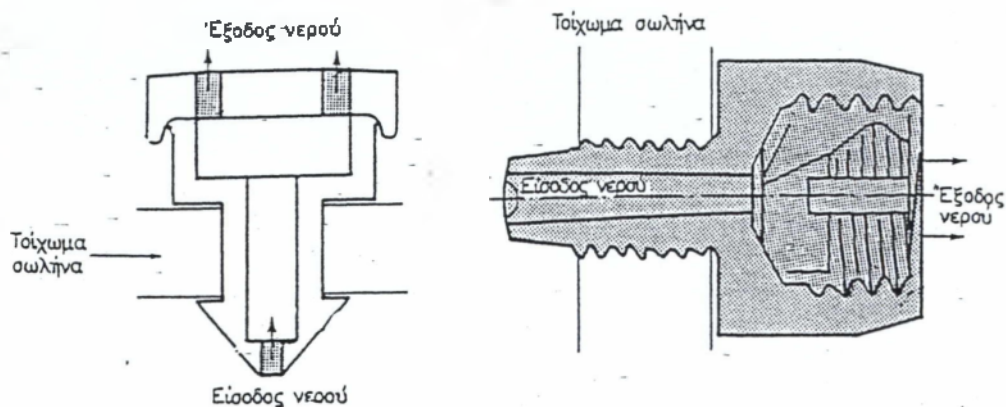
Το μαύρο χρώμα επιβλήθηκε, γιατί είναι αδιαπέρατο στο φως και εμποδίζει την ανάπτυξη στο εσωτερικό των σωληνώσεων διαφόρων μικροοργανισμών που μπορεί να προκαλέσουν έμφραξη των σταλακτήρων.

Στο τέρμα κάθε γραμμής αρδεύσεως, προβλέπεται η τοποθέτηση ειδικών βαλβίδων οι οποίες όταν δεν λειτουργεί το σύστημα παραμένουν ανοικτές. Κλείνουν με την πίεση του νερού, μερικά λεπτά της ώρας, όμως, η βαλβίδα συνεχίζει να παραμένει ανοικτή, οπότε το νερό που εκρέει ελεύθερα, παρασύρει τις διάφορες ακαθαρσίες που είχαν συγκεντρωθεί στο σωλήνα και έτσι ο σωλήνας καθαρίζεται.

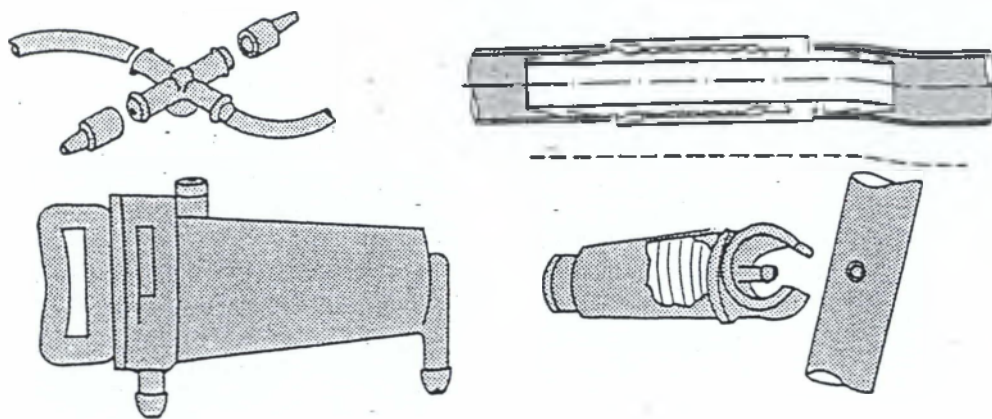
γ) Σταλακτήρες

Οι σταλακτήρες κατασκευάζονται από σκληρή πλαστική ύλη, συνήθως από πολυπροπυλένιο. Το μέγεθος και το σχήμα τους ποικίλλει ανάλογα με τον τύπο και την προέλευσή τους. Πάντως το συνηθισμένο σχήμα είναι το κυλινδρικό. Το κοινό χαρακτηριστικό τους είναι η ειδική κατασκευή τους με την οποία επιτυγχάνεται η εκροή του νερού στον αγρό με την μορφή ελεύθερων σταγόνων.

Ο μηχανισμός των σταλακτήρων χωρίζεται σε δυο τύπους ανάλογα με την αρχή λειτουργίας του, δηλαδή στο μηχανισμό της στενής οπής (σχ. 2.3.1 β1) και στο μηχανισμό μεγάλης διαδρομής του νερού (σχ. 2.3.1. β2)



Σχ. 2.3.1. β1
Σταλακτήρες μηχανισμού στενής οπής



Σχημ. 2.3.1. β2

Σταλακτήρες μηχανισμού μακρίας διαδρομής (ελικοειδής)
 ΠΗΓΗ: ΚΑΡΑΚΑΤΣΟΥΛΗΣ Π.Γ. (1991) ΑΡΔΕΥΣΕΙΣ, ΣΤΡΑΓΓΙΣΕΙΣ
 ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΕΛΑΦΩΝ

Αντικειμενικός στόχος και των δυο τύπων είναι η δημιουργία συνθηκών πτώσεως της πίεσεως του νερού, ώστε να επιτυγχάνεται η επιθυμητή για κάθε περίπτωση παροχή με τη μορφή ελεύθερων σταγόνων.

Οι σταλακτήρες στενής οπής έχουν χρησιμοποιηθεί σε μεγάλο βαθμό. Όμως λόγω του αναγκαστικά μικρού μήκους τους, ο κίνδυνος εμφράξεώς τους από στερεά σώματα, που μπορεί να περιέχει το νερό, είναι πολύ μεγάλος.

Ο μηχανισμός της ροής, μεγάλης διαδρομής αποδείχθηκε στην πράξη καλύτερος για την ομαλή λειτουργία των σταλακτήρων. Το νερό αναγκασμένο να κάνει μεγάλη διαδρομή, χάνει την πίεσή του και εκρέει με τη μορφή σταγόνων. Ο αριθμός και οι αποστάσεις μεταξύ τους επάνω στη γραμμή αρδεύσεως μεταβάλλονται ανάλογα με το είδος των φυτών και τις αποστάσεις φυτεύσεώς τους.

Οι σταλακτήρες οποιουδήποτε τύπου και αν είναι, πρέπει να παρουσιάζουν τα εξής χαρακτηριστικά:

- Να έχουν χαμηλό κόστος
- Να εξασφαλίζουν σταθερή και ομοιόμορφη παροχή για δεδομένη πίεση.
- Να μην **εμφράζονται** εύκολα από στερεά σώματα ή χημικά κατάλοιπα που περιέχονται συνήθως στο νερό.
- Να τοποθετούνται εύκολα στις γραμμές αρδεύσεως.

- Να επιτρέπουν την εύκολη προετοιμασία των γραμμών αρδεύσεως για μεταφορά τους σε άλλη θέση, αν χρειασθεί.

δ) Αντλητικό συγκρότημα

Η πίεση λειτουργίας του συστήματος, μπορεί να εξασφαλίζεται ή από μια δεξαμενή η οποία να βρίσκεται σε αρκετό ύψος, ώστε να καλύπτεται όλο το αγρόκτημα από πλευράς απαιτούμενης πίεσεως ή από μια αντλία, μια και τις περισσότερες φορές το νερό αντλείται από πηγή νερού (πηγάδι, γεώτρηση κ.α.)

Τα μικρά αντλητικά συγκροτήματα, εκτός από το μικρό κόστος παρουσιάζουν και ένα σοβαρό πλεονέκτημα γιατί λειτουργούν και κατά την διάρκεια της νύχτας που η τιμή του ηλεκτρικού ρεύματος είναι χαμηλή.

2.3.2. Χαρακτηριστικά λειτουργίας του συστήματος.

Τα κύρια χαρακτηριστικά λειτουργίας ενός συστήματος αρδεύσεως με σταγόνες θα μπορούσαν να συνοψισθούν στα εξής:

α) Χαμηλή παροχή, συνήθως 2-15 l/h

β) Χαμηλή πίεση λειτουργίας που συνήθως κυμαίνεται από 1-1,5 atm.

γ) Περιορισμένη επιφάνεια διαβρεχόμενου εδάφους, ανάλογα με τις αποστάσεις των φυτών, του σταδίου αναπτύξεώς τους και του τρόπου αναπτύξεως του ριζικού τους συστήματος σε κάθε στάδιο.

δ) Μονιμότητα του συστήματος σ' όλη την αρδευτική περίοδο.

ε) Υψηλή συχνότητα αρδεύσεως, εφόσον η παροχή του συστήματος είναι μικρή και οι ανάγκες των φυτών περίπου σταθερές. Η παροχή πρέπει να καλύπτει τις ημερήσιες ανάγκες των καλλιεργειών προσαυξημένες με τις αναπόφευκτες απώλειες.

ζ) Εξασφάλιση συνεχούς και μεγάλης διαθέσιμης υγρασίας στο έδαφος δεδομένου ότι η μυζητική τάση βρίσκεται πολύ κοντά στο 1/3 της ατμοσφαιρικής πίεσεως δηλαδή το έδαφος βρίσκεται στην περιοχή της υδατοϊκανότητάς του. Βέβαια η παρακολούθηση της υγρασίας απαιτεί την εγκατάσταση τασιμέτρων στο έδαφος.

2.3.3 Άρδευση με σταγόνες κυριότερων καλλιεργειών.

Στην Κορινθία με τις δύσκολες υδρολογικές συνθήκες τα ποτίσματα περιορίζονται κατά κανόνα στα αμπέλια με επιτραπέζια σταφύλια και σουλτανίνας. Από τα υπόλοιπα τα οποία ποτίζονται, αρδεύονται συνήθως με στάγδην άρδευση (εικόνα 2.3.3α) τείνοντας να εξαλείψει την επιφανειακή άρδευση τοποθετώντας τους αρδευτικούς σωλήνες πάνω στα πρέμνα για να εκτελούνται και οι διάφορες εργασίες.



Εικ. 2.3.3. α

Άρδευση αμπελοειδών με στάγδην άρδευση στην περιοχή Νεμέας

Στους Αγίους Θεοδώρους καλλιεργούνται λουλούδια, λόγω του ότι έχει το πιο θερμό κλίμα, καθώς και σε άλλες θερμές περιοχές, όπως γαρύφαλλα, γυψόφυλλα, χρυσάνθεμα, ζέρμπερες και διάφορα άλλα είδη και αρδεύονται με στάγδην άρδευση, γιατί επιδιώκεται στεγνό φύλλωμα για να αποφεύγονται οι φυτασθένειες.

Στην παραθαλάσσια περιοχή τα εσπεριδοειδή που καλλιεργούνται αρδεύονται με στάγδην άρδευση. (εικ. 2.3.3 β)



Εικ. 2.3.3. β

Άρδευση εσπεριδοειδών με στάγδην άρδευση

Πολύ μικρές εκτάσεις ελαίων αρδεύονται με στάγδην άρδευση (εικ. 2.3.3.γ) γιατί οι μεγαλύτερες εκτάσεις δεν αρδεύονται εκτός από μερικές που αρδεύονται με κατάκλυση από τον Α.Ο.Σ.Α.Κ.



Εικ. 2.3.3. γ

Μικρές εκτάσεις ελαίων ποτίζονται με στάγδην άρδευση

Στην πεδινή ζώνη και ελάχιστα στην ημιορεινή ζώνη από ανατολική Κορινθία μέχρι Ξυλόκαστρο καλλιεργείται βερικοκιά η οποία επίσης αρδεύεται με στάγδην άρδευση (εικ. 2.3.3.δ)



*Εικ. 2.3.3 δ.
Στάγδην άρδευση βερυκοκκιάς*

Επίσης διάφορα κηπευτικά και λαχανικά θερμοκηπίου όπως ντομάτες, αγγούρια, κολοκυθάκια, μαρούλια αρδεύονται μ' αυτήν τη μέθοδο. Αυτό φαίνεται και στις παρακάτω φωτογραφίες



*Εικ. 2.3.3. στ.
Στάγδην άρδευση λαχανικών στο θερμοκήπιο*



*Εικ. 2.3.3. ζ.
Στάγδην άρδευση ντομάτας στο θερμοκήπιο*

Υπάρχουν φυτώρια δένδρων στη ζώνη από Ξυλόκαστρο μέχρι Βέλο και αμπέλου στην περιοχή της Νεμέας γιατί εκεί ευδοκιμούν και τα οποία αρδεύονται με την μέθοδο των σταγόνων.

Τέλος εκτάσεις με αχλαδιές ποτίζονται με στάγδην άρδευση (εικ. 2.3.3. η)



*Εικ. 2.3.3.
Στάγδην άρδευση αχλαδιάς*

2.3.4 Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα στάγδην αρδεύσεως.

1. Αξιοποίηση μικρών παροχών σε περιοχές με περιορισμένη ποσότητα νερού, όπως ο νομός μας.
2. Οικονομία νερού, αφού η εφαρμογή των μεθόδων παρουσιάζει τις μικρότερες απώλειες.
3. Περιορισμοί δαπανών για εργατικό προσωπικό, λόγω της χρήσης μόνιμα εγκατεστημένων ηλεκτρο - υδραυλικών αυτοματισμών.
4. Δυνατότητα εκτέλεσης εργασιών κατά την διάρκεια της άρδευσης, αφού το νερό χορηγείται στο έδαφος τοπικά αφήνοντας στεγνή τη μεγαλύτερη επιφάνειά του.
5. Περιορισμός αναπτύξεως των ζιζανίων.
6. Δυνατότητα διανομής λιπασμάτων με την κατάλληλη προσθήκη στην κεφαλή του δικτύου ειδικού δοχείου, γνωστού ως λιπαντήρα.
7. Δεν διαβρέχεται το φύλλωμα έτσι αποφεύγεται η ανάπτυξη διάφορων ασθενειών.
8. Δημιουργία ευνοϊκών συνθηκών υγρασίας για την ανάπτυξη και απόδοση των καλλιεργειών, τόσο γιατί ο αργός και συνεχής ρυθμός χορήγησης του νερού στο έδαφος διατηρεί την εδαφική υγρασία στο όριο υδατοϊκανότητας.

Τα βασικότερα μειονεκτήματα της μεθόδου είναι τα παρακάτω:

1. Το υψηλό κόστος της αρχικής εγκατάστασης λόγω των διαφόρων αυτοματισμών.
2. Η μεγάλη πιθανότητα εμφράξεων στους διανεμητές από στερεά σωματίδια (μηχανικές εμφράξεις), χημικά ιζήματα (χημικές εμφράξεις) καθώς και από την ανάπτυξη μικροοργανισμών ή βακτηρίων (βιολογικές εμφράξεις).
3. Ο κίνδυνος συγκέντρωσης αλάτων στο έδαφος όταν η περιεκτικότητά τους στο αρδευτικό νερό είναι σημαντική.
4. Ο συνεχής έλεγχος της καλής λειτουργίας των διανεμητών και των διαφόρων φίλτρων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ

ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΤΟΥ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΡΔΕΥΣΗΣ ΣΤΟΝ ΝΟΜΟ ΚΟΡΙΝΘΙΑΣ

3.1 ΤΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΤΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΡΔΕΥΣΕΩΣ ΣΤΟ ΝΟΜΟ ΚΟΡΙΝΘΙΑΣ

3.1.1. Επιφανειακή άρδευση.

Η επιφανειακή άρδευση αποτέλεσε την πρώτη μορφή αρδεύσεως όπου με την αποθήκευση νερού στο έδαφος πραγματοποιούνταν και η εναπόθεση γόνιμης γης που καθιστούσε τα εδάφη γόνιμα και παραγωγικά.

Σιγά-σιγά η επιφανειακή άρδευση διαμορφώθηκε στα γνωστά συστήματα που αναπτύχθηκαν σύντομα στις προηγούμενες παραγράφους. Παρόλο που τα συστήματα επιφανειακής άρδευσης δίνουν ικανοποιητικά αποτελέσματα εφόσον εφαρμόζονται σωστά, η επιφανειακή άρδευση τείνει να περιορισθεί στο Ν. Κορινθίας μόνο σε περιπτώσεις που για τεχνικούς λόγους επιβάλλεται. Βασικός περιοριστικός παράγοντας είναι ότι η επιφανειακή άρδευση δεν μπορεί να αξιοποιήσει μικρές παροχές νερού, λόγω του ότι έχει μεγάλες απώλειες νερού από διαρροές και βαθιά διήθηση, έχει ανάγκη μεγάλων παροχών.

Ένας άλλος περιοριστικός παράγοντας είναι η έλλειψη εργατικών χεριών για αγροτικές εργασίες και η άνοδος του βιοτικού επιπέδου, ο οποίος αναζητά άλλα συστήματα λιγότερο επίπονα τα οποία του επιτρέπουν παράλληλα να ασχολείται και με άλλες εργασίες.

Γενικά ο ρυθμός εφαρμογής της επιφανειακής αρδεύσεως στον Ν. Κορινθίας μειώθηκε κατά πολύ προς όφελος της τεχνητής βροχής.

3.1.2. Τεχνητή βροχή

Η μέθοδος της τεχνητής βροχής εμφανίσθηκε από την αρχή με τη μόνιμη μορφή της, αλλά ήταν πολύ δαπανηρή λόγω του υψηλού κόστους των σιδηροσωλήνων. Γι' αυτό περιορίσθηκε στην άρδευση κήπων και σπανιότερα σε περιπτώσεις πολύ παραγωγικών καλλιεργειών.

Η βιομηχανική πρόοδος και η μείωση τους κόστους της εγκαταστάσεως αρδευτικών δικτύων, ιδιαίτερα μετά τα επιτεύγματα στον τομέα των πλαστικών βοήθησαν στην γρήγορη εξάπλωση του συστήματος αρδεύσεως με τεχνητή βροχή σε ατομική ή σε συλλογική βάση. Η ιδέα της συλλογικής αρδεύσεως μειώνει ακόμα περισσότερο το κόστος των δικτύων και κάνει την μέθοδο προσιτή στις ευρύτερες μάζες γεωργών.

Κυριότερος παράγοντας αύξησης της τεχνητής βροχής σε σχέση με τη επιφανειακή άρδευση είναι το νερό, που στο νομό Κορινθίας βρίσκεται σε έλλειψη. Με την τεχνητή άρδευση έχουμε οικονομία νερού. Αυτή προέρχεται από τις μικρές απώλειες, στην τεχνητή βροχή που είναι 10-15% ενώ στην επιφανειακή 30-50%. Τούτο σημαίνει ότι η τεχνητή βροχή έχει βαθμό αποδόσεως 85-90 ενώ η επιφανειακή 50-70.

3.1.3 Στάγδην άρδευση

Η άρδευση με σταγόνες είναι νέα μέθοδος αρδεύσεως η οποία εμφανίσθηκε τα τελευταία 15 χρόνια. Παρόλο που η μέθοδος χρειάζεται ακόμη διερεύνηση σε πολλά σημεία της, εφαρμόζεται παρά πολύ και αυτό δείχνει ότι οι γεωργοί διαφορούν για την ορθολογική χρησιμοποίησή της ή για τους κινδύνους που εγκυμονεί για το έδαφος ή χρήση τυχόν αλατούχων νερών.

Στον νομό Κορινθίας εφαρμόστηκε στην αρχή σε θερμοκήπια ή σε εξαιρετικά αποδοτικές καλλιέργειες, άρχισε όμως σιγά-σιγά χάρη στη μείωση του κόστους, και της βιομηχανικής παραγωγής των σωληνώσεων και των διαφόρων εξαρτημάτων να εφαρμόζεται και σε άλλες καλλιέργειες όπως σε αμπέλια, εσπεριδοειδή, λαχανικά.

Εξάλλου η αξιοποίηση πηγών μικρών παροχών, διευκολύνει τον γεωργό και είναι και αυτός ένας λόγος διαδόσεως του συστήματος στην Κορινθία όπου το νερό δεν είναι πολύ. Πάντως για να αποφευχθούν δυσάρεστες καταστάσεις, απαιτείται πριν από την εφαρμογή της μεθόδου ιδιαίτερη προσοχή στην ποιότητα του αρδευτικού νερού.

Παρά τις παραπάνω επιφυλάξεις, η μέθοδος επεκτείνεται συνεχώς και είναι άξιον παρατηρήσεως στην προκείμενη περίπτωση ότι η εφαρμογή του συστήματος προτρέπει των πορισμάτων που προκύπτουν από την έρευνα.

Η μέθοδος είναι φανερό ότι κερδίζει έδαφος σε βάρος της τεχνητής βροχής και της επιφανειακής αρδεύσεως, η οποία έτσι περιορίζεται ακόμα περισσότερο.

3.2 ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΤΟΥ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΡΔΕΥΣΕΩΝ ΓΕΝΙΚΟΤΕΡΑ ΚΑΙ ΣΤΟ Ν. ΚΟΡΙΝΘΙΑΣ

Η επιλογή του καταλλήλου συστήματος αρδεύσεως εντάσσεται μέσα στη γενικότερη προσπάθεια του ανθρώπου για ορθολογική χρήση του νερού σε κάθε τομέα χρήσεώς του (ύδρευση, βιομηχανία, άρδευση κτλ.) ώστε να αποφεύγεται η σπατάλη του και ταυτόχρονα να επιτυγχάνονται και τα καλύτερα δυνατά αποτελέσματα.

Μεταξύ των τομέων καταναλώσεως νερού, την πρώτη θέση κατέχει με τις αρδεύσεις και η γεωργία και γι' αυτό κάθε βελτίωση στον τομέα αυτό ερμηνεύεται σε όφελος μεγάλων ποσοτήτων νερού. Εδώ θα πρέπει να διευκρινισθεί ότι τα φυτά, για να αναπτυχθούν φυσιολογικά, έχουν ανάγκη από ορισμένη ποσότητα νερού, η οποία πρέπει να τους δοθεί ανεξάρτητα από το σύστημα αρδεύσεως που θα εφαρμοστεί.

Επομένως όταν μιλάμε για όφελος σε καμιά περίπτωση δεν εννοούμε περιορισμό των αναγκών των φυτών σε νερό. Το όφελος συνδέεται άμεσα με τον καλύτερο τρόπο μεταφοράς και διανομής του νερού, ώστε να περιορίζονται στο ελάχιστο δυνατόν οι αναπόφευκτες απώλειες νερού (εξάτμιση, βαθιά διήθηση). Αυτό σημαίνει κατάλληλη εκλογή συστήματος αρδεύσεως και καλή λειτουργία.

Με σκοπό τη διευκόλυνση στην εκλογή του συστήματος αρδεύσεως γίνεται μια συνοπτική αναφορά στους βασικούς παράγοντες – κριτήρια που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη, όπως π.χ. το κλίμα, το έδαφος, τα φυτά και ο τρόπος καλλιέργειάς τους, οι διαθέσιμες ποσότητες νερού, το διαθέσιμο εργατικό και τεχνικό δυναμικό, το επίπεδο ανάπτυξης του αγρότη και το κόστος των έργων.

3.2.1 Κλίμα

Όπως είναι ήδη γνωστό, το κλίμα προσδιορίζει κατά βάση την ποσότητα του νερού που εξατμίζεται από την επιφάνεια του

εδάφους και την ποσότητα που καταλήγει στην ατμόσφαιρα με τον μηχανισμό της διαπνοής των φυτών. Από τους παράγοντες του κλίματος ιδιαίτερη σημασία έχουν οι άνεμοι και η θερμοκρασία. Έτσι αν στην περιοχή φυσούν συχνά άνεμοι με ταχύτητα μεγαλύτερη από 4-5 m/s, τότε απαγορεύεται η εφαρμογή του συστήματος της τεχνητής βροχής, γιατί είναι αδύνατη η εξασφάλιση ομοιόμορφης αρδεύσεως, με αποτέλεσμα την εμφάνιση στο έδαφος κηλίδων με περίσσεια νερού και κηλίδων με ανεπάρκεια νερού. Στο Ν. Κορινθίας οι άνεμοι δεν είναι σύνηθες φαινόμενο.

Επίσης η επικράτηση γενικά υψηλών θερμοκρασιών κάνει προβληματική την εφαρμογή της τεχνητής βροχής, γιατί μεγάλες ποσότητες νερού χάνονται λόγω της έντονης εξατμίσεως του νερού. Για το λόγο αυτό, ακόμη και όταν για μια περιοχή, όπως ο Ν. Κορινθίας, η θερμοκρασία εγκαταστάσεως του συστήματος της τεχνητής βροχής δεν είναι απαγορευτική, δεν συνίσταται η λειτουργία τις μεσημβρινές ώρες.

Και τέλος στην περίπτωση παγετών η τεχνητή βροχή αποτελεί ένα μέσο αντιπαγετικής προστασίας.

3.2.2 Έδαφος

Εάν η προς άρδευση περιοχή είναι ανώμαλη και παρουσιάζει μεγάλες κλίσεις, τότε αποκλείεται η επιφανειακή άρδευση. Επίσης η επιφανειακή άρδευση αποκλείεται στην περίπτωση εδαφών με μεγάλη διηθητικότητα (αμμώδη εδάφη) όπως στην περίπτωση μας στην παραλιακή ζώνη από Κόρινθο μέχρι Δερβένι, γιατί τα μήκη των αυλακιών πρέπει να είναι μικρά και η πυκνότητα μεγάλη. Εδάφη αβαθή και με σχετικά μεγάλες κλίσεις αποφεύγεται να ισοπεδώνονται λόγω κινδύνου αποκαλύψεως αγόνων εδαφών, άρα είναι αδύνατη η επιφανειακή άρδευση. Επίσης αν η υπόγεια στάθμη του νερού βρίσκεται σε μικρό βάθος από την επιφάνεια του εδάφους, πάλι η επιφανειακή άρδευση δεν ενδείκνυται, γιατί στην πράξη δεν είναι εύκολος ο έλεγχος των ποσοτήτων του εφαρμοζόμενου νερού κι ο κίνδυνος ανυψώσεως της υπόγειας στάθμης στο βάθος του κύριου ριζοστρώματος των φυτών είναι μεγάλος.

Σε όλες αυτές τις περιπτώσεις τη λύση προσφέρει το σύστημα της τεχνητής βροχής, το οποίο παρέχει επιπλέον τη δυνατότητα εφαρμογής μικρών αρδευτικών δόσεων.

Υπάρχει βέβαια και η δυνατότητα εφαρμογής της αρδεύσεως με σταγόνες ή με άλλες παραλλαγές της τεχνητής βροχής (μικροεκτοξευτήρες).

Στις περιπτώσεις εφαρμογής μεγάλων αρδευτικών δόσεων προσφέρεται καλύτερα η επιφανειακή άρδευση. Επίσης η επιφανειακή άρδευση μπορεί να εφαρμοσθεί σε όλες τις άλλες περιπτώσεις που δεν συμπεριλαμβάνονται σ' αυτές που αναφέρθηκαν προηγουμένως.

3.2.3. Είδος φυτού και τρόπος καλλιέργειας.

Επιβάλλουν την επιφανειακή άρδευση ορισμένες καλλιέργειες που το φύλλωμά τους δεν πρέπει να βρέχεται κατά την άρδευση γιατί είναι ευαίσθητες σε φυτοασθένειες. Όπως το αμπέλι και ορισμένα από τα κηπευτικά (μαρούλι, τομάτα) που ποτίζονται με επιφανειακή άρδευση στο Ν. Κορινθίας.

Επίσης η άρδευση βοσκών, τριφυλλιού γίνεται κατά κανόνα με το σύστημα επιφανειακής άρδευσης, χωρίς να αποκλείεται και η τεχνητή βροχή.

Φυτείες καπνού προσφέρονται για επιφανειακή άρδευση, όπως οι φυτείες καπνού στην ορεινή Κορινθία. Ο αραβόσιτος προσφέρεται καλύτερα για επιφανειακή άρδευση γιατί η άρδευση με τεχνητή βροχή παρουσιάζει μεγάλες δυσκολίες, στη μετακίνηση των γραμμών αρδεύσεως από θέση σε θέση, ιδίως όταν τα φυτά αποκτούν μεγάλο ύψος.

Τα οπωροφόρα αρδεύονται με όλα τα συστήματα αρδεύσεως εκτός εάν άλλοι προσδιοριστικοί παράγοντες επιβάλλουν το ένα ή το άλλο σύστημα. Στην περίπτωση εφαρμογής επιφανειακής αρδεύσεως, η μέθοδος κατά λεκάνη είναι η επικρατέστερη, ενώ στην περίπτωση τεχνητής βροχής η άρδευση μπορεί να γίνεται κάτω ή πάνω από την κόμη των δένδρων. Η άρδευση με σταγόνες είναι δυνατή σε όλα τα οπωροφόρα, αρκεί μόνο το νερό να είναι καλής ποιότητας.

Στα θερμοκήπια μπορούν να εφαρμοσθούν επίσης όλα τα συστήματα αλλά τελευταία κερδίζει έδαφος η άρδευση με σταγόνες.

3.2.4 Η διαθέσιμη ποσότητα και η ποιότητα νερού.

Όταν η διαθέσιμη ποσότητα νερού είναι περιορισμένη (πηγές μικρών παροχών) όπως συμβαίνει και στο Νομό Κορινθίας το σύστημα της τεχνητής βροχής είναι το καλύτερο. Όταν η διαθέσιμη ποσότητα νερού είναι πολύ μικρή, τότε ενδείκνυται η στάγδην άρδευση. Η επιφανειακή άρδευση λόγω των αυξημένων απωλειών νερού από βαθιά διήθηση απαιτεί μεγάλες παροχές.

Εκτός από την διαθέσιμη ποσότητα, σημαντικό ρόλο στην επιλογή του κατάλληλου συστήματος αρδύσεως παίζει και η ποιότητα του.

Επίσης όταν το νερό ^{είναι κρύο} και οι καλλιέργειες παρουσιάζουν σχετική ευπάθεια σ' αυτό, ή όταν το νερό περιέχει άλατα τότε αποφεύγεται το σύστημα της τεχνητής βροχής και εφαρμόζεται η επιφανειακή άρδευση. Κατά την άρδευση με αλατούχο νερό, η άρδευση με λεκάνες είναι η πιο καλή γιατί επιτρέπει καλή απόπλυση.

Η άρδευση με σταγόνες σ' αυτήν την περίπτωση πρέπει να χρησιμοποιείται με μεγάλη προσοχή, γιατί, συνήθως με το σύστημα αυτό, λόγω μη κατά κανόνα συστηματικής αποπλύσεως, όταν οι βροχοπτώσεις στην περιοχή του έργου δεν είναι αρκετές για την απομάκρυνση των αλάτων, υπάρχει κίνδυνος σοβαρής αλατώσεως του εδάφους.

Πάντως γενικός κανόνας στη χρήση αλατούχων νερών είναι η ενδεδειγμένη σε κάθε περίπτωση απόπλυση των εδαφών για την αποφυγή αλατώσεώς τους.

3.2.5 Διαθέσιμο εργατικό και τεχνικό δυναμικό.

Η έλλειψη εργατικού δυναμικού σε μια περιοχή ευνοεί την εφαρμογή των συστημάτων τεχνητής βροχής και αρδύσεως με σταγόνες. Με το πρώτο σύστημα ο αγρότης καλείται να επέμβει μόνο για την μετακίνηση της γραμμής αρδύσεως εφόσον το δίκτυο είναι συλλογικό. Στις περιπτώσεις μόνιμου δικτύου, η απασχόληση του γεωργού περιορίζεται στο να θέσει σε λειτουργία το δίκτυο και μετά το τέλος της αρδύσεως να τη διακόψει.

Με το σύστημα αρδύσεως με σταγόνες ο αγρότης περιορίζεται μόνο στην εκκίνηση και το σταμάτημα του συστήματος, ενώ μετά από κάθε άρδευση πρέπει να καθαρίζει τα φίλτρα από τις κάθε είδους φερτές ύλες που κατακρατούνται σ' αυτά.

Αντίθετα η ύπαρξη διαθέσιμου εργατικού δυναμικού ευνοεί την επιφανειακή άρδευση η οποία είναι κατά κανόνα οικονομικότερη.

Επίσης ανεπτυγμένο τεχνικό δυναμικό ευνοεί την εγκατάσταση δικτύων τεχνητής βροχής ή αρδεύσεως με σταγόνες γιατί είναι δυνατή η επιτόπου επισκευή διαφόρων βλαβών που μπορεί να παρουσιασθούν κατά τη λειτουργία του δικτύου σε διάφορες ευαίσθητες εγκαταστάσεις του. Αντίθετα η έλλειψη τεχνικού δυναμικού ευνοεί το παραδοσιακό σύστημα της επιφανειακής αρδεύσεως.

3.2.6. Επίπεδο ανάπτυξης των αγροτών

Όπως και στην περίπτωση του τεχνικού δυναμικού έτσι και εδώ η ύπαρξη ανεπτυγμένου αγροτικού δυναμικού ευνοεί την εφαρμογή των νεώτερων συστημάτων αρδεύσεως. Όταν το επίπεδο των αγροτών είναι ανεπτυγμένο, οι αγρότες πείθονται και συνεργάζονται εύκολα δημιουργώντας ευνοϊκές οικονομικά προϋποθέσεις για την εφαρμογή αυτών των συστημάτων που σε ατομική βάση θα ήταν αντιοικονομικά (π.χ. συλλογικά δίκτυα τεχνητής βροχής).

3.2.7 Κόστος των διαφόρων συστημάτων άρδευσης.

Από τα τρία συστήματα που είδαμε επιφανειακή άρδευση – τεχνητή βροχή - άρδευση με σταγόνες, είναι δυνατό να εφαρμοσθούν, το μικρότερο κόστος έχει η επιφανειακή άρδευση, ακολουθεί η τεχνητή βροχή και τελευταία έρχεται η άρδευση με σταγόνες.

Πολύ συχνά όμως η έλλειψη εργατικών χεριών, η βελτίωση της ποιότητας της εργασίας και το αναμενόμενο υψηλό εισόδημα ανατρέπουν την παραπάνω σειρά. Έτσι π.χ. ενώ ένας οπωρώνας θα μπορούσε να αρδευτεί με τη μέθοδο επιφανειακής άρδευσης ή με τεχνητή βροχή, λόγω ελλείψεως εργατικών χεριών, αρδεύεται με το σύστημα των σταγόνων, αν και το κόστος εγκατάστασης του είναι πολύ μεγαλύτερο.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- ΑΡΒΑΝΙΤΙΔΗ Α. (1995) *Δενδροκομία Ι*, Αθήνα
- ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΓΕΩΠΟΝΩΝ (1983) *Μελέτη χωροταξικής κατανομής καλλιεργειών* . Κορινθίας
- ΖΑΡΟΓΙΑΝΝΗ, Β.Ι. (1989) *Αρδεύσεις, Στραγγίσεις, Λάρισα*
- ΚΑΡΑΚΑΤΣΟΥΛΗΣ, Π.Γ. (1991) *Αρδεύσεις, Στραγγίσεις και προστασία εδαφών, Αθήνα.*
- ΜΑΥΡΟΓΙΑΝΝΟΠΟΥΛΟΥ Γ.Ν. (1994) *Θερμοκήπια*, εκδόσεις ΣΤΑΜΟΥΛΗΣ Αθήνα – Πειραιάς.
- ΜΙΧΕΛΑΚΗ, Ν. (1977) *Τοπικές αρδεύσεις, Άρδευση στάγδην, Χανιά*
- ΝΕΑ ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ (1998), *Τεύχος 163*, σελ. 24-25
- ΠΑΝΑΓΟΥΛΙΑ Δ. (1998) *Εισαγωγή στα εγχειοβελτιωτικά έργα* , Αθήνα
- ΠΑΝΩΡΑΣ, Α. (1986) *Ποιότητα αρδευτικών νερών Ι.Ε.Β.*
- ΠΑΠΑΖΑΦΕΙΡΙΟΥ , Ζ.Γ. *Αρχές και πρακτική των αρδεύσεων* εκδόσεις ΖΗΤΗ, Θεσσαλονίκη
- ΠΑΠΑΘΑΝΑΣΟΠΟΥΛΟΥ, Π.Α. (1963) *Πρίν σωθεί το νερό...* Αθήνα
- ΠΟΝΤΙΚΗ Κ. (1992) *Ελαιοκομία*, εκδόσεις ΣΤΑΜΟΥΛΗΣ Πειραιάς.
- ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ, Προβλήματα υφαλμύρωσης υπόγειων υδάτων στο νομό Μεσσηνίας επιπτώσεις στις καλλιέργειες και σύγχρονοι τρόποι αντιμετώπισης των προβλημάτων αυτών.
- ΣΠΑΡΤΣΗ. Ν. (1992) *Δενδροκομία ΙΙΙ*, Αθήνα
- ΣΦΑΚΙΩΤΑΚΗ, Ε.Μ. (1985) *Δενδρώδεις καλλιέργειες*, Αθήνα
- ΤΑΣΙΟΥΛΑΣ, Δ. – ΚΟΖΟΜΠΟΛΗΣ Π. (1987) *Αρδευτικά Μηχανήματα*, Αθήνα
- ΤΖΙΜΟΠΟΥΛΟΣ Χ.Δ. (1982) *Εξατμισοδιαπνοή, Διηθητικότητα Ατομικά δίκτυα*
- ΤΖΙΜΟΠΟΥΛΟΣ Χ.Δ. (1982) *Συλλογικά αρδευτικά Δίκτυα με Καταιονισμό*
- ΤΣΑΚΙΡΗ, Γ.Π. (1991) *Μαθήματα εγχειοβελτιικών έργων. Τμήμα αγρονόμων τοπογράφων μηχανικών Ε.Μ. Πολυτεχνείο* , Αθήνα
- ΥΦΟΥΛΗ ΑΓΑΘΟΚΛΗ (1984) *Στοιχεία Φυτικής Παραγωγής*, Αθήνα
- ΧΑΒΓΙΕ. Ν. (1986) *Ανάγκες σε νερό βασικών καλλιεργειών Ν. Κορινθίας δόση, εύρος άρδευσης* , Κόρινθος
- Dr. Ir. N.E van der Zaag, *Άρδευση καλλιεργειών πατάτας.*