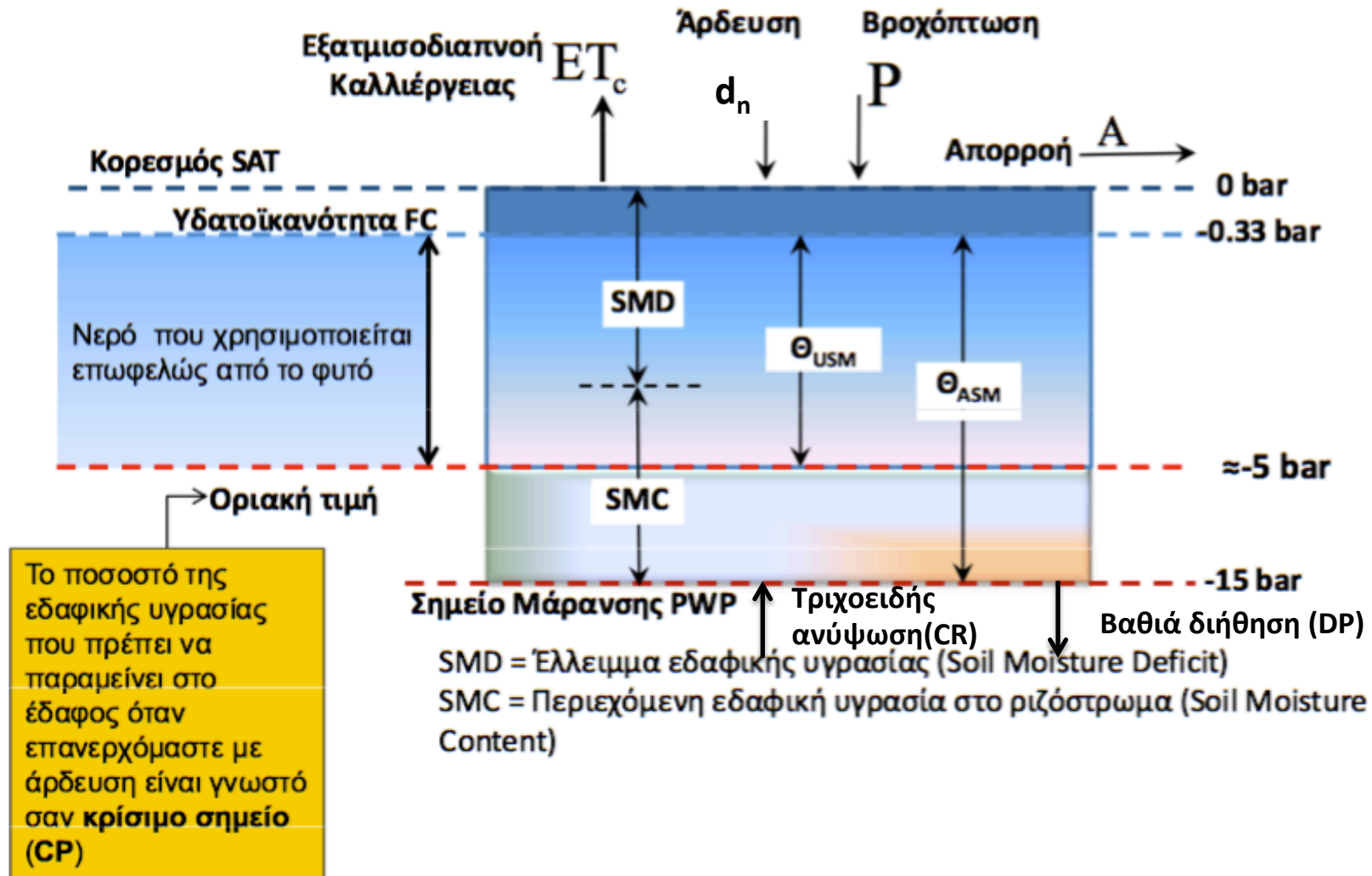


Υδατικό ισοζύγιο



Αρδευτικές ανάγκες

Εισροές νερού = κατανάλωση (ET)+ απώλειες νερού (στον όγκο ριζοστρώματος)

$$SM + d_n + P + CR = ET_c + A + DP \Rightarrow$$

$$d_n = ET_c - (P - A - DP) - SM - CR \Rightarrow$$

$$d_n = ET_c - (SM + P_e + CR)$$

Όπου

d_n = Καθαρές αρδευτικές ανάγκες

SM = αρχική εδαφική υγρασία

ET_c = εξατμισοδιαπνοή καλλιέργειας

CR = νερό από βαθιά στρώματα μέσω τριχοειδούς ανύψωσης

$P_e = P - A - DP$ Ωφέλιμη βροχή = βροχή - απορροή - βαθιά διήθηση

Αρδευτικές ανάγκες

E=Αρδευτική αποδοτικότητα

$$E = \frac{d_n}{d_t}$$

όπου

d_n =Καθαρές αρδευτικές ανάγκες

d_t =Ολικές αρδευτικές ανάγκες

$$d_t = \frac{d_n}{E(1 - LR)}$$

όπου

LR=συντελεστής έκπλυσης των αλάτων

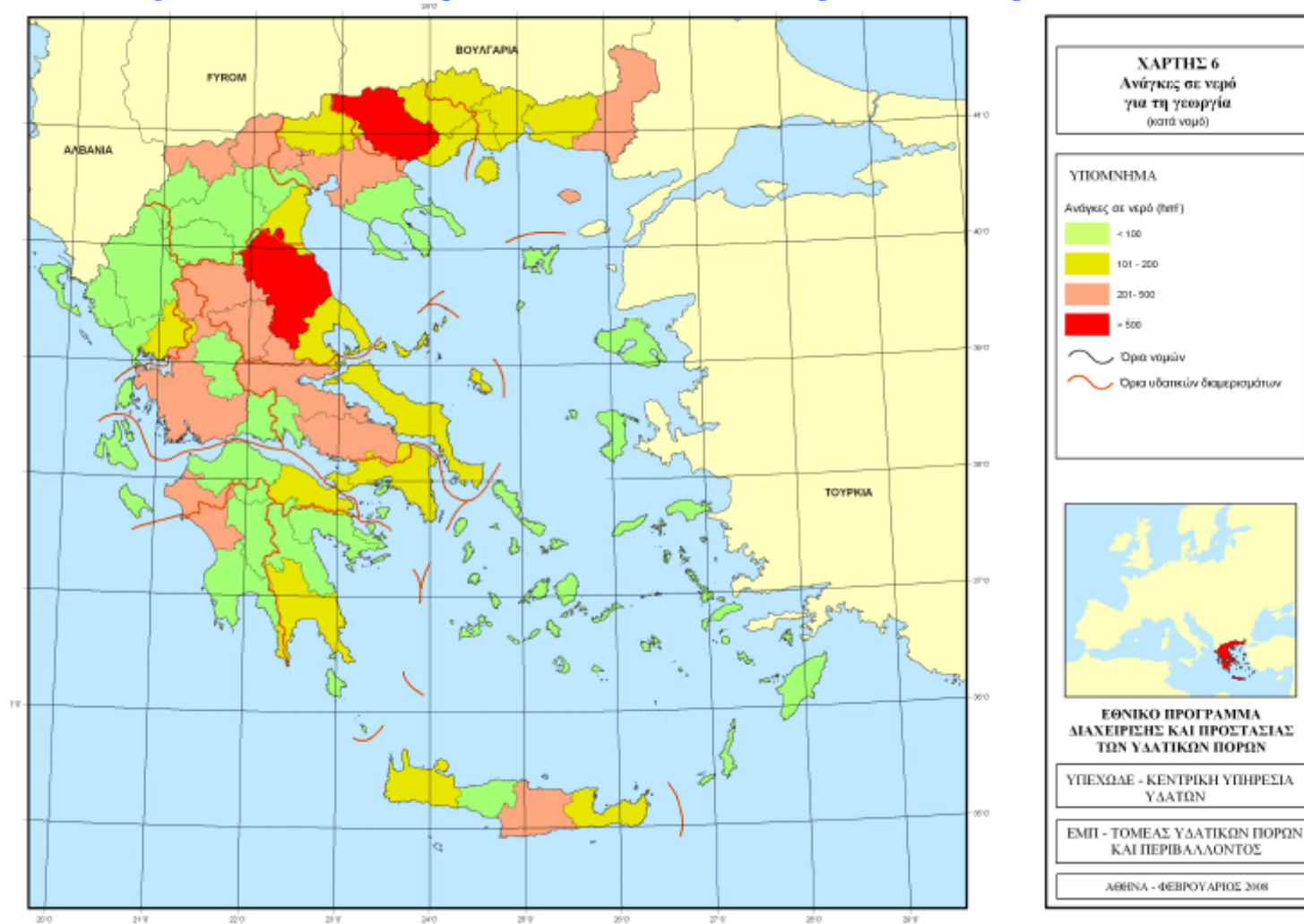
Κατάλληλο σύστημα άρδευσης

Η επιλογή του κατάλληλου συστήματος άρδευσης στοχεύει στην ορθολογική χρήση του νερού με τις μικρότερες απώλειες (ή μεγάλη αποδοτικότητα) και την μεγαλύτερη ομοιομορφία εφαρμογής γενικά σε κάθε τομέα χρήσης του (ύδρευση, βιομηχανία, άρδευση).

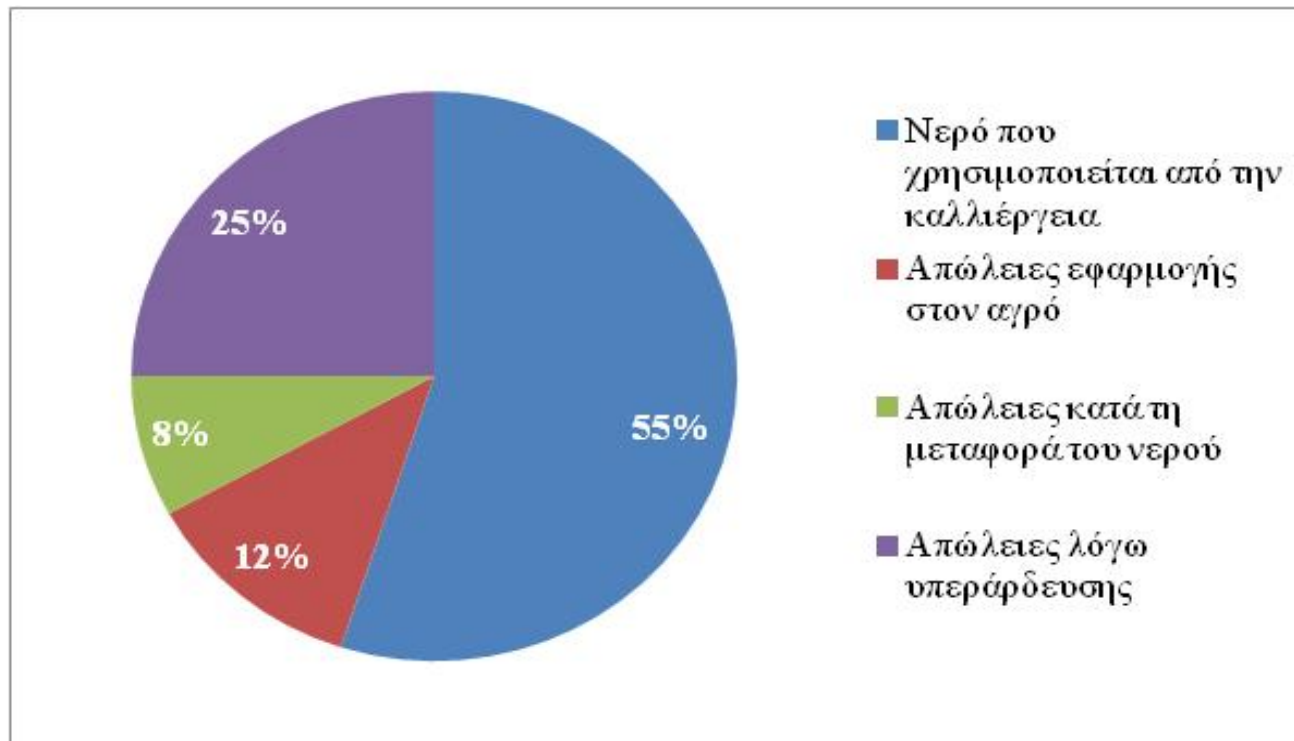
Βασικά κριτήρια που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη είναι:

- το κλίμα,
- το έδαφος,
- τα φυτά και ο τρόπος καλλιέργειάς τους,
- οι διαθέσιμες ποσότητες νερού,
- το διαθέσιμο εργατικό και τεχνικό δυναμικό,
- το κόστος των έργων, και
- το επίπεδο ανάπτυξης του αγρότη.

Ανάγκες σε αρδευτικό νερό στην Ελλάδα

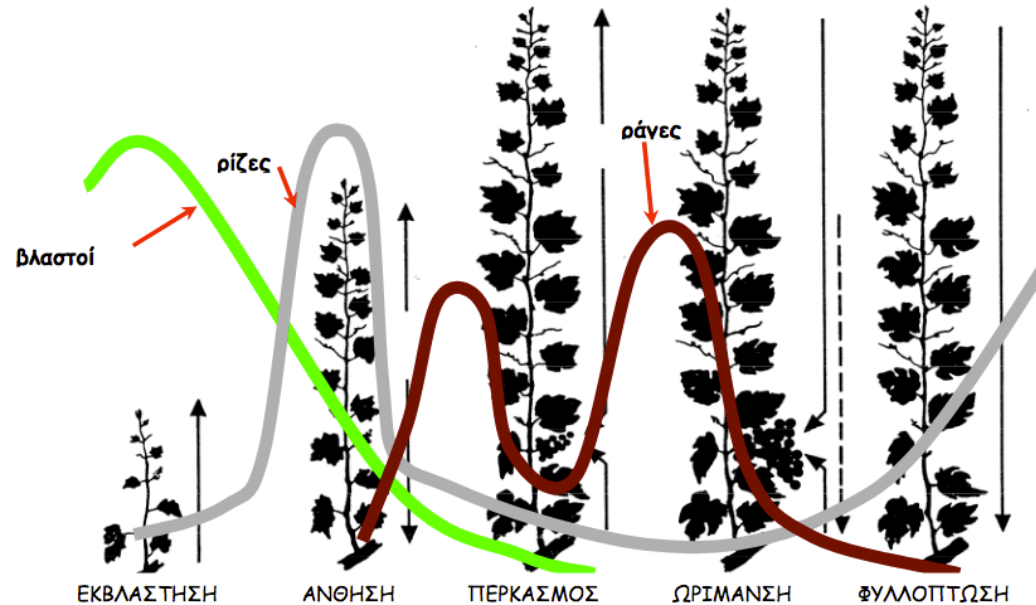


Απώλειες νερού άρδευσης



(Πηγή: Χατζουλάκης & Μπερτάκη, 2009)

Υδατική καταπόνηση αμπέλου



Σχήμα 1. Εποχιακή μεταβολή κίνησης θρεπτικών συστατικών και δυναμικής αύξησεως των οργάνων της αμπέλου στα διαφορετικά φαινολογικά στάδια.

Ανθεκτικότερο στην ξηρασία θεωρείται το τρίτο φαινολογικό στάδιο (περκασμός-ωρίμανση). Κατά το στάδιο αυτό ολοκληρώνεται η αύξηση σε μέγεθος των ραγών (φάση 3) που είχε αρχίσει από το προηγούμενο φαινολογικό στάδιο. Εφαρμογή ήπιου υδατικού ελλείμματος στο στάδιο αυτό έχει ελάχιστες αρνητικές συνέπειες στο τελικό μέγεθος των ραγών κυρίως μέσω της επίδρασής του στη φυσιολογική λειτουργία της τάνυσης των κυττάρων. Από την άλλη μεριά όμως μπορεί να συμβάλλει στην βελτίωση της ποιότητας του παραγόμενου προϊόντος στις έγχρωμες οινοποιήσιμες ποικιλίες λόγω της αύξησης της συγκέντρωσης χρωστικών στον φλοιό των ραγών. Η τελευταία αποδίδεται τόσο στην βελτίωση του φωτεινού μικροκλίματος στην ζώνη των σταφυλών συνέπεια της ανάσχεσης της βλαστικής ανάπτυξης και της έκπτυξης των ταχυφών βλαστών όσο και στην αύξηση της αναλογίας φλοιού/ γλεύκους.

(Πηγή: Αριστοποίηση χρήσης νερού σε αμπελώνα, Πατάκας, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Ανρίνιο)

Κατάταξη Μεθόδων Άρδευσης

- Με βάση τη **διαβροχή** του εδάφους:
 - Ολική
 - Τοπική
- Με βάση τη **θέση** χορήγησης νερού:
 - Επιφανειακή
 - Υπόγεια / Υπο-επιφανειακή
- Με βάση το **είδος ροής**:
 - Ελεύθερη
 - Υπό πίεση

Κατάταξη Μεθόδων Άρδευσης



University of Arizona. Credit: John C. Palumbo

Βάσει της μεθόδου άρδευσης:

- Κατάκλυση
- Αυλάκια
- Λεκάνες
- Λωρίδες
- Καταιονισμός
- Στάγδην
- Πορώδεις / διάτρητοι σωλήνες



Κατάταξη Μεθόδων Άρδευσης

Διαβροχή εδάφους	Θέση χορήγησης νερού	Είδος ροής	Μέθοδος άρδευσης
Ολική	επιφανειακή	ελεύθερη	κατάκλυση
		υπό πίεση	καταιονισμός
	υπόγεια	υπό πίεση	διάτρητοι σωλήνες
Τοπική	επιφανειακή	ελεύθερη	αυλάκια
			λεκάνες
			λωρίδες
	υπό πίεση	στάγδην	
		μικροεκτοξευτήρες	
		σωληνίσκοι-λεκάνες	
υπο-επιφανειακή	υπό πίεση	πορώδεις σωλήνες	

Κατάταξη Μεθόδων Άρδευσης

Ερώτηση: Κατατάξτε τη **στάγδην** άρδευση.

- Με βάση τη διαβροχή του εδάφους:
 - Ολική
 - Τοπική
- Με βάση τη θέση χορήγησης νερού:
 - Επιφανειακή
 - Υπόγεια / Υπο-επιφανειακή
- Με βάση το είδος ροής:
 - Ελεύθερη
 - Υπό πίεση

Κατάταξη Μεθόδων Άρδευσης

Ερώτηση: Κατατάξτε τη **στάγδην** άρδευση.

- Με βάση τη διαβροχή του εδάφους:
 - Ολική
 - Τοπική**
- Με βάση τη θέση χορήγησης νερού:
 - Επιφανειακή
 - Υπόγεια / Υπο-επιφανειακή
- Με βάση το είδος ροής:
 - Ελεύθερη
 - Υπό πίεση

Κατάταξη Μεθόδων Άρδευσης

Ερώτηση: Κατατάξτε τη **στάγδην** άρδευση.

- Με βάση τη διαβροχή του εδάφους:
 - Ολική
 - Τοπική**
- Με βάση τη θέση χορήγησης νερού:
 - Επιφανειακή**
 - Υπόγεια / Υπο-επιφανειακή
- Με βάση το είδος ροής:
 - Ελεύθερη
 - Υπό πίεση

Κατάταξη Μεθόδων Άρδευσης

Ερώτηση: Κατατάξτε τη **στάγδην** άρδευση.

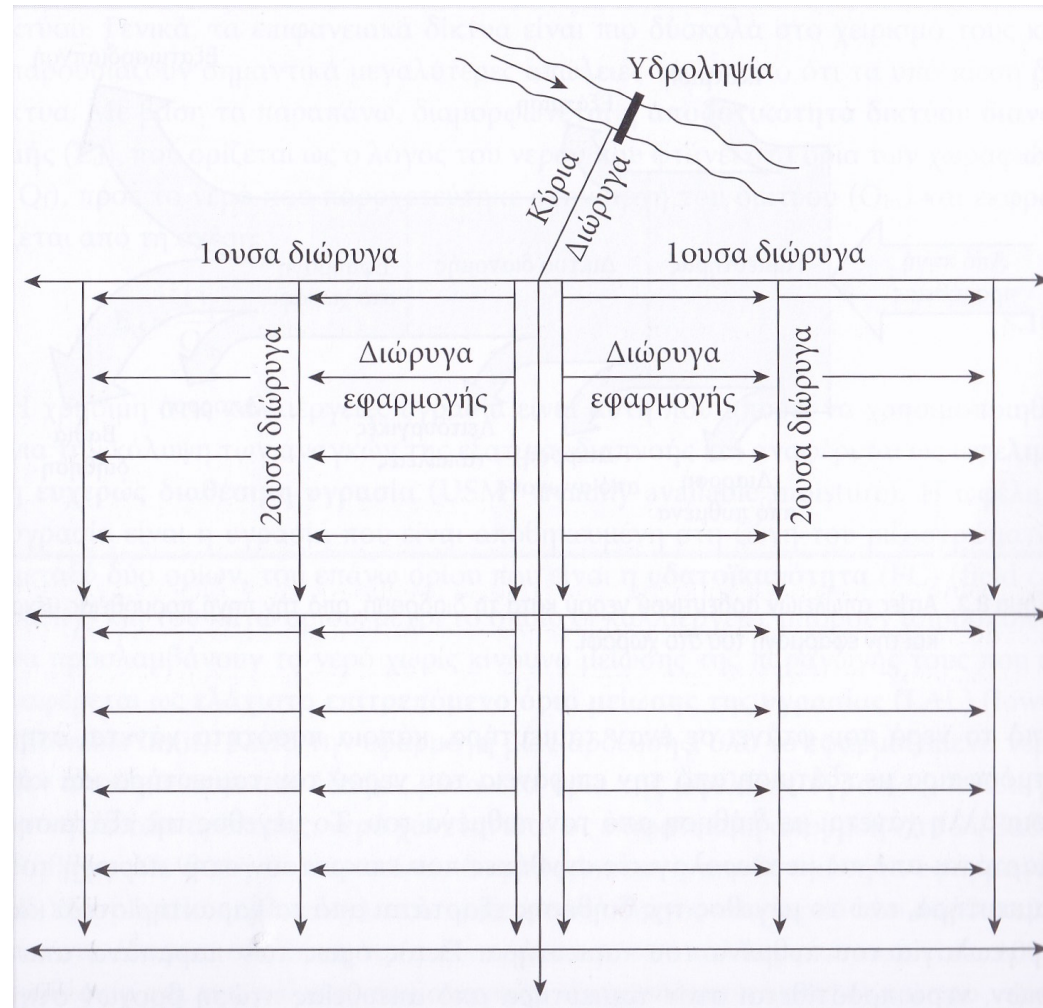
- Με βάση τη διαβροχή του εδάφους:
 - Ολική
 - Τοπική
- Με βάση τη θέση χορήγησης νερού:
 - Επιφανειακή
 - Υπόγεια / Υπο-επιφανειακή
- Με βάση το είδος ροής:
 - Ελεύθερη
 - Υπό πίεση

Κατάταξη Μεθόδων Άρδευσης

Ερώτηση: Κατατάξτε τη **στάγδην** άρδευση.

- Με βάση τη διαβροχή του εδάφους:
 - Ολική
 - Τοπική**
- Με βάση τη θέση χορήγησης νερού:
 - Επιφανειακή**
 - Υπόγεια / Υπο-επιφανειακή
- Με βάση το είδος ροής:
 - Ελεύθερη
 - Υπό πίεση**

Αρδευτικό δίκτυο



Επιφανειακό αρδευτικό δίκτυο με διώρυγες

Επιφανειακές Μέθοδοι Άρδευσης



Στην επιφανειακή άρδευση το νερό παροχετεύεται σε ένα ή περισσότερα σημεία στο πάνω άκρο του χωραφιού όπου, αφού διηθηθεί μια ποσότητα, το υπόλοιπο κινείται προς τα κάτω με μειωμένη παροχή σαν συνέπεια της συνεχιζόμενης διήθησης.

Επιφανειακές Μέθοδοι Άρδευσης

Διήθηση με παραμονή ή με ροή νερού

Διήθηση στατική
ή
Οριζόντια άρδευση

Διήθηση με κίνηση
ή
Κεκλιμένη άρδευση

1. Κατάκλυση ή ΛΕΚΑΝΕΣ

2. Περιορ. διάχυση ή ΛΩΡΙΔΕΣ

3. ΑΥΛΑΚΙΑ

Επιφανειακές Μέθοδοι Άρδευσης ελεύθερης ροής

Αρδευτική αποδοτικότητα <60%

Η αρδευτική αποδοτικότητα εξαρτάται από παράγοντες όπως:

- **παροχή** άρδευσης (μπορεί να σχεδιαστεί)
- **μήκος** διαδρομής (μπορεί να σχεδιαστεί)
- διηθητικότητα του εδάφους (στιγμαιαία και αθροιστική)
- κλίση εδάφους
- τραχύτητας της αρδευόμενης επιφάνειας και της πυκνότητας της καλλιέργειας δια μέσου της οποίας πρέπει να κινηθεί.

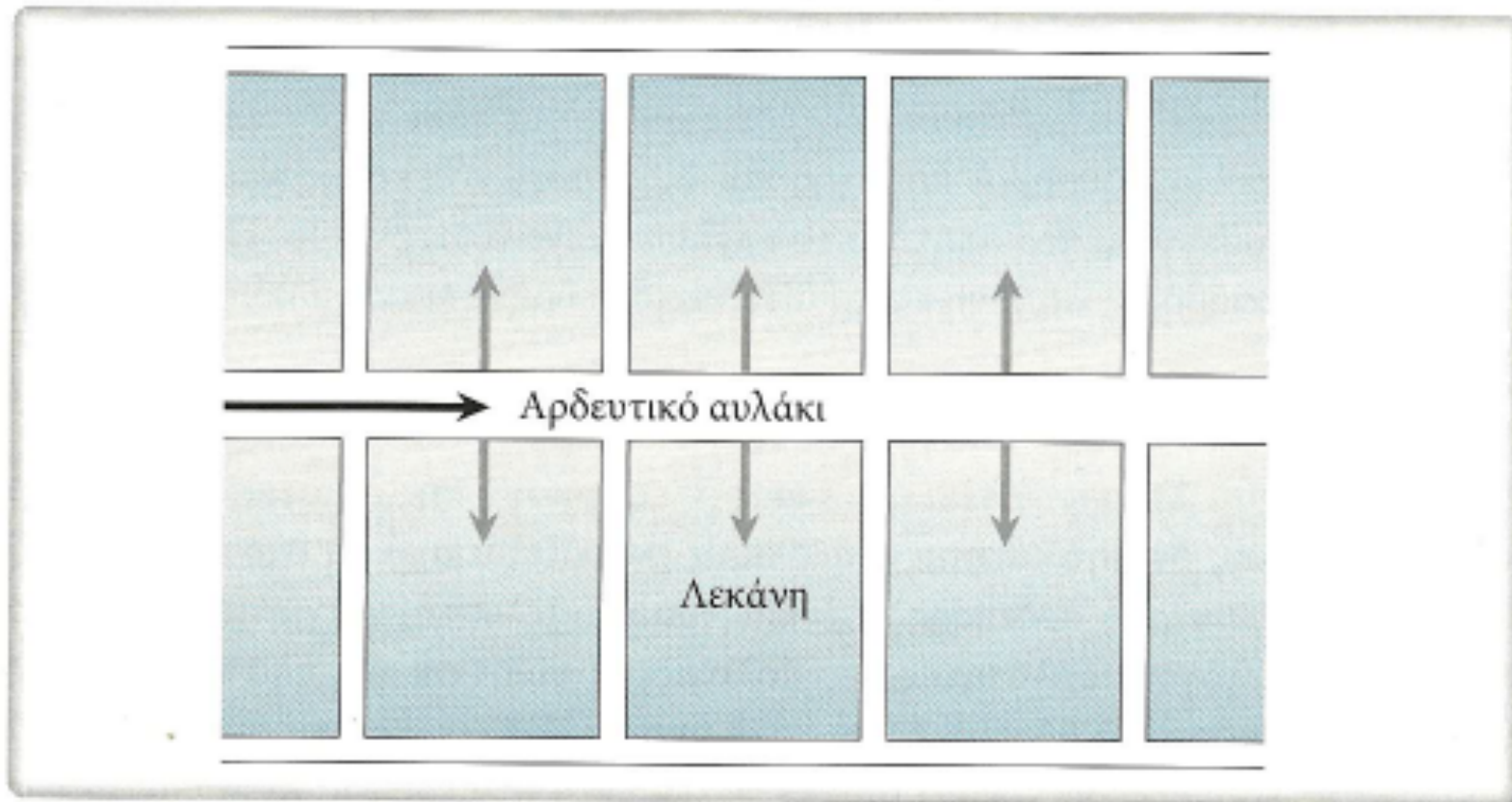
Αποδοτικότητα άρδευσης

Αποδοτικότητα διανομής (E_d) και εφαρμογής (E_f) του νερού σε οργανωμένα αρδευτικά δίκτυα.

Συνθήκες δικτύου και άρδευσης	Αποδοτικότητα	
(1)	(2)	
1. Αποδοτικότητα διανομής E_d		
Συντήρηση και λειτουργία δικτύου	πολύ καλή	0,60–0,70
» » »	ικανοποιητική	0,50–0,60
» » »	ελλιπής	0,35–0,45
» » »	φτωχή	0,25–0,35
2. Αποδοτικότητα εφαρμογής E_f		
Άρδευση με κατάκλυση		0,60–0,80
» » περιορισμένη διάχυση		0,60–0,75
» » αυλάκια		0,55–0,70
» » καταιονισμό		0,60–0,80
» » σταγόνες		0,75–0,95

Επιφανειακές Μέθοδοι Άρδευσης ελεύθερης ροής

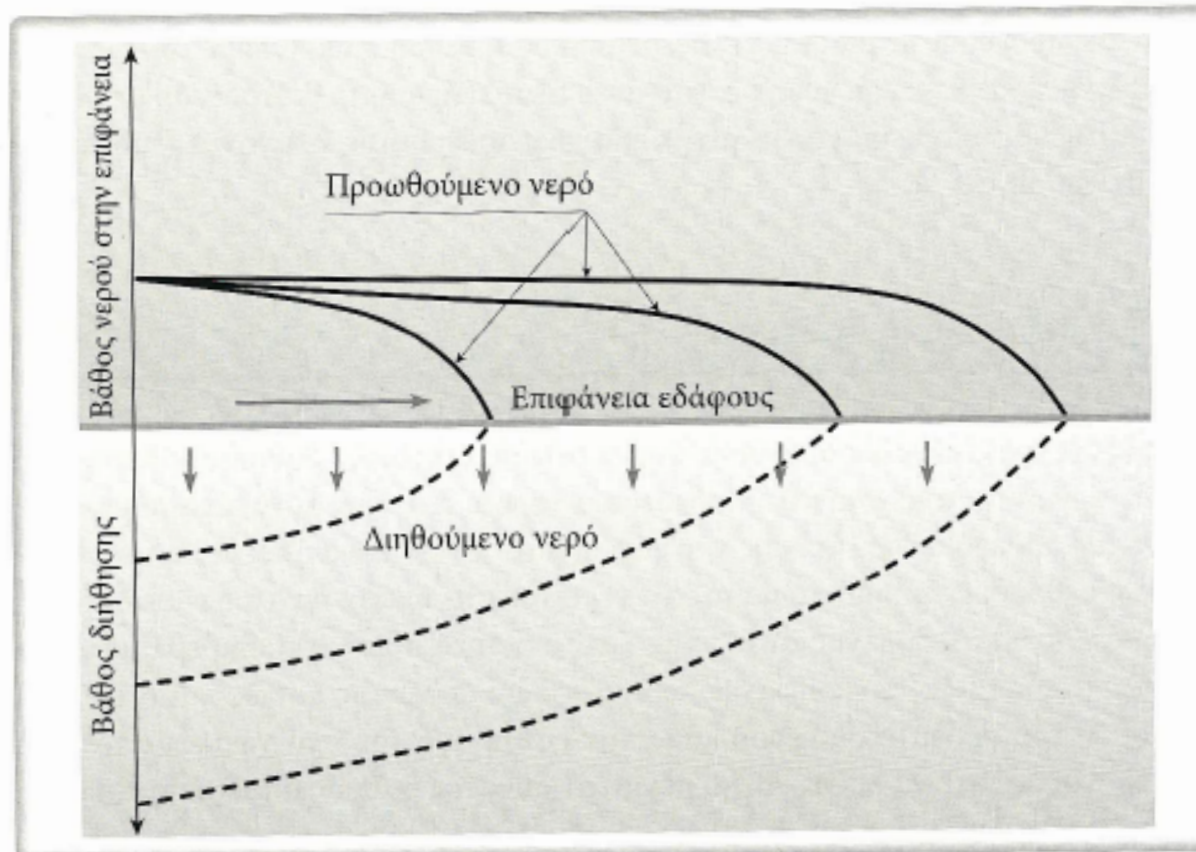
1. Κατάκλυση (ή λεκάνες)



Στα αμμώδη εδάφη χρησιμοποιούνται μικρότερες λεκάνες από ό,τι στα αργιλώδη.

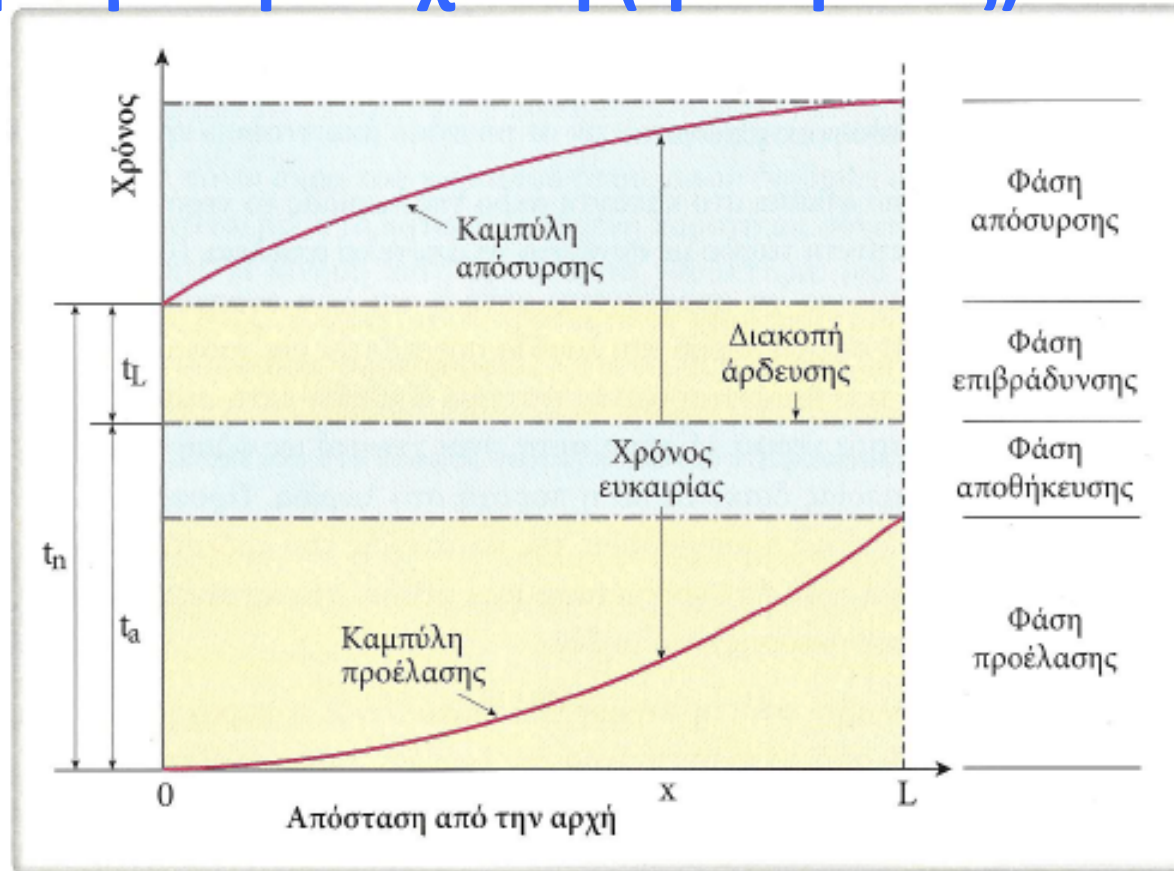
Με την μέθοδο αυτή μπορούν να αρδευτούν οπωρώνες, ρυζοκαλλιέργειες, ή τριφύλλι.

2. Περιορισμένη διάχυση (ή λωρίδες)



Προφίλ κινούμενου νερού

2. Περιορισμένη διάχυση (ή λωρίδες)



Φάση προέλασης: το νερό φτάνει από την αρχή μέχρι το τέλος της λωρίδας.

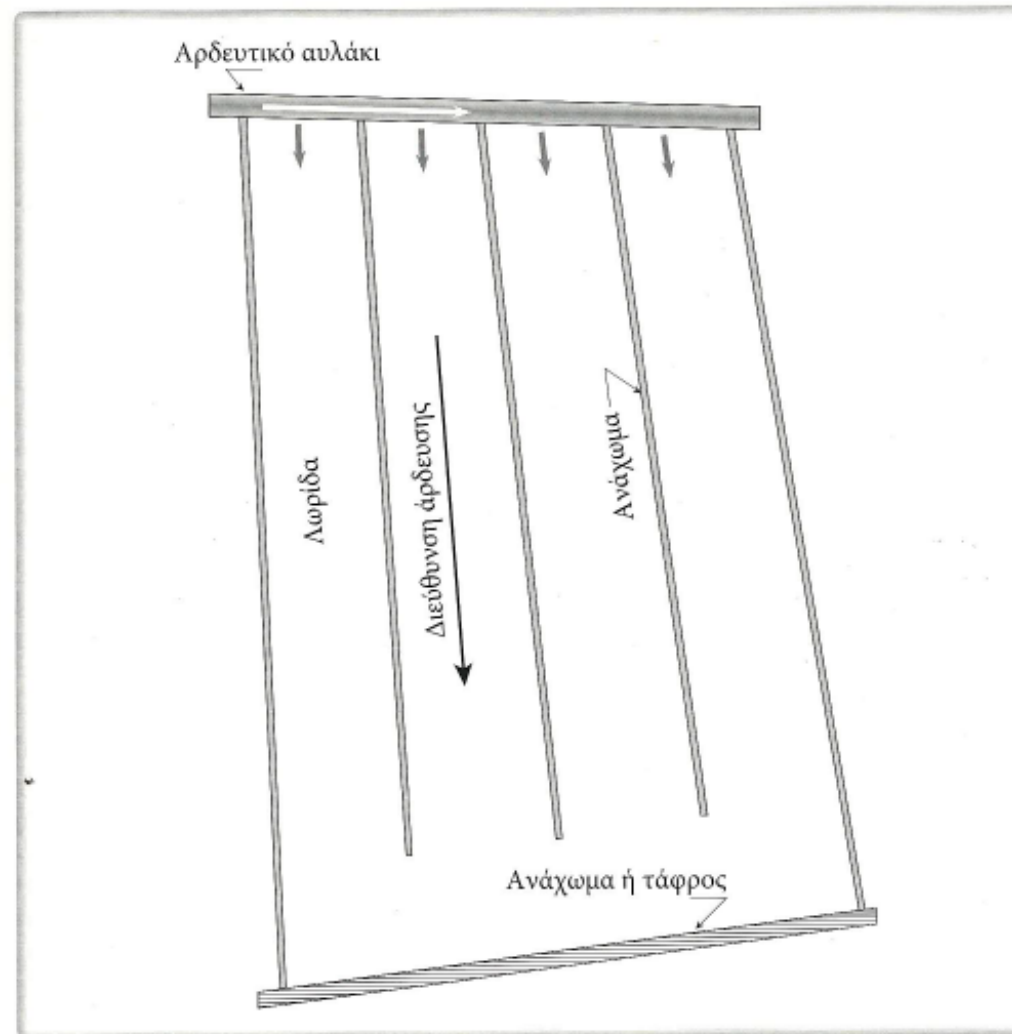
Φάση αποθήκευσης: περαιτέρω παραμονή νερού για διήθηση μέχρι διακοπή άρδευσης.

Φάση επιβράδυνσης: από την διακοπή άρδευσης μέχρι την απόσυρση νερού από το ανάντη (πάνω) άκρο της λωρίδας.

Φάση απόσυρσης: απομάκρυνση νερού απ' όλη την επιφάνεια της λωρίδας.

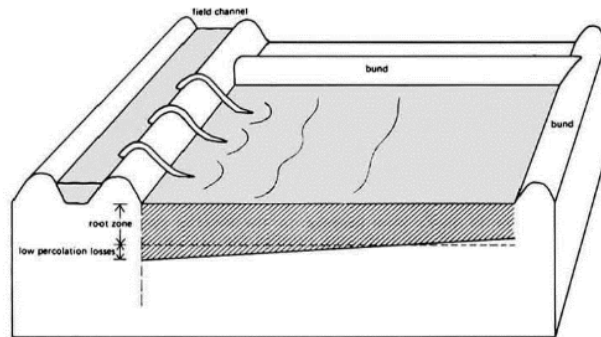
Χρόνος ευκαιρίας: χρόνος για διήθηση νερού.

2. Περιορισμένη διάχυση (ή λωρίδες)

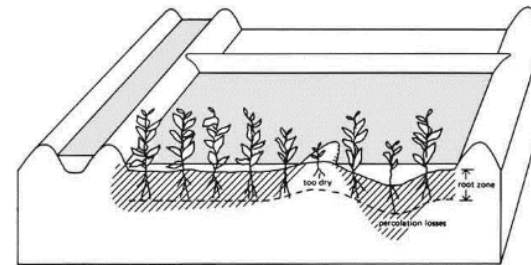


Με την μέθοδο αυτή μπορούν να αρδευτούν τριφύλλι και όλες οι χορτοδοτικές και τα δημητριακά, σπρωρώνες, ή αμπελώνες.

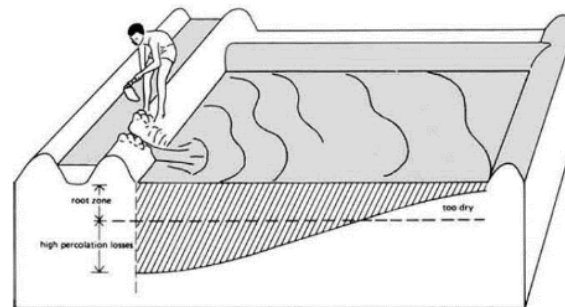
2. Περιορισμένη διάχυση (ή λωρίδες)



Καλή ομοιομορφία



Κακή ομοιομορφία λόγω κακής ισοπέδωσης

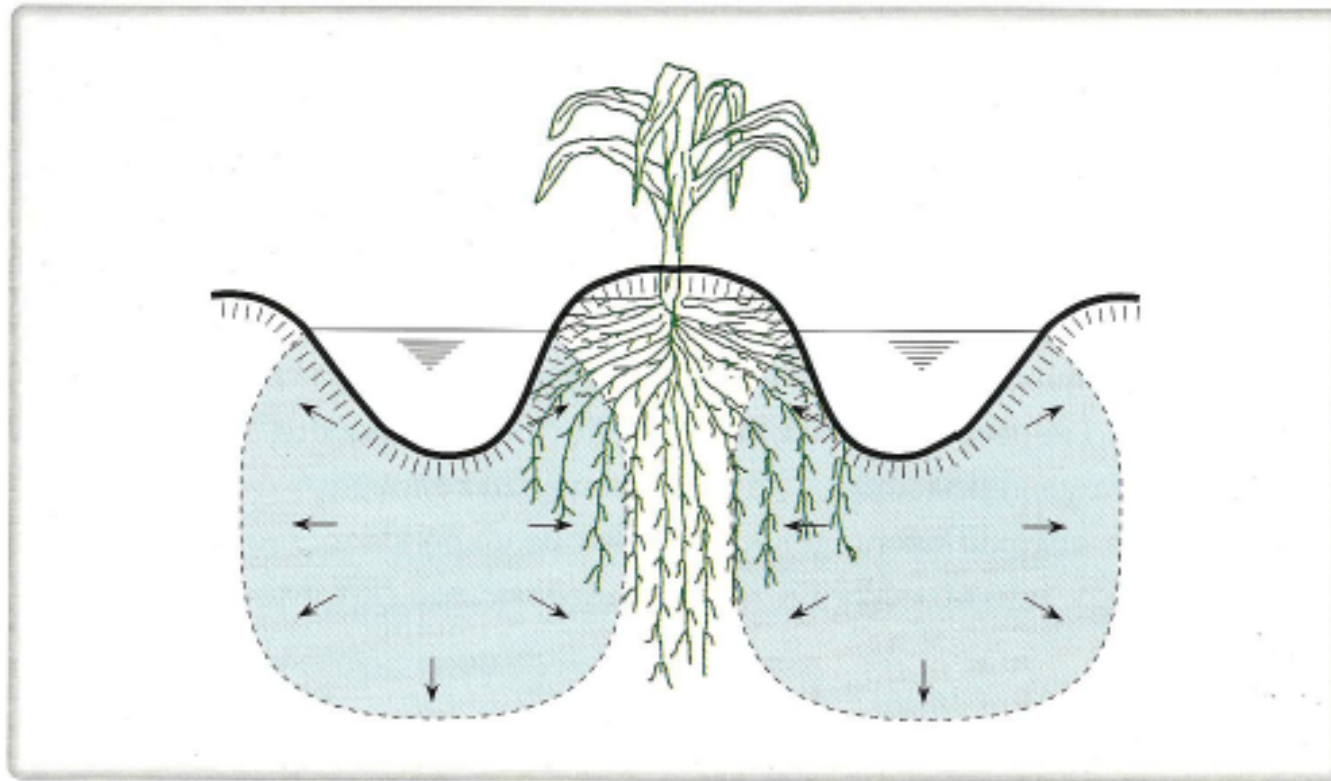


Κακή ομοιομορφία λόγω μικρής παροχής

Ομοιομορφία άρδευσης υπάρχει όταν το νερό παραμένει ίσο χρόνο σ' όλα τα σημεία του χωραφιού.

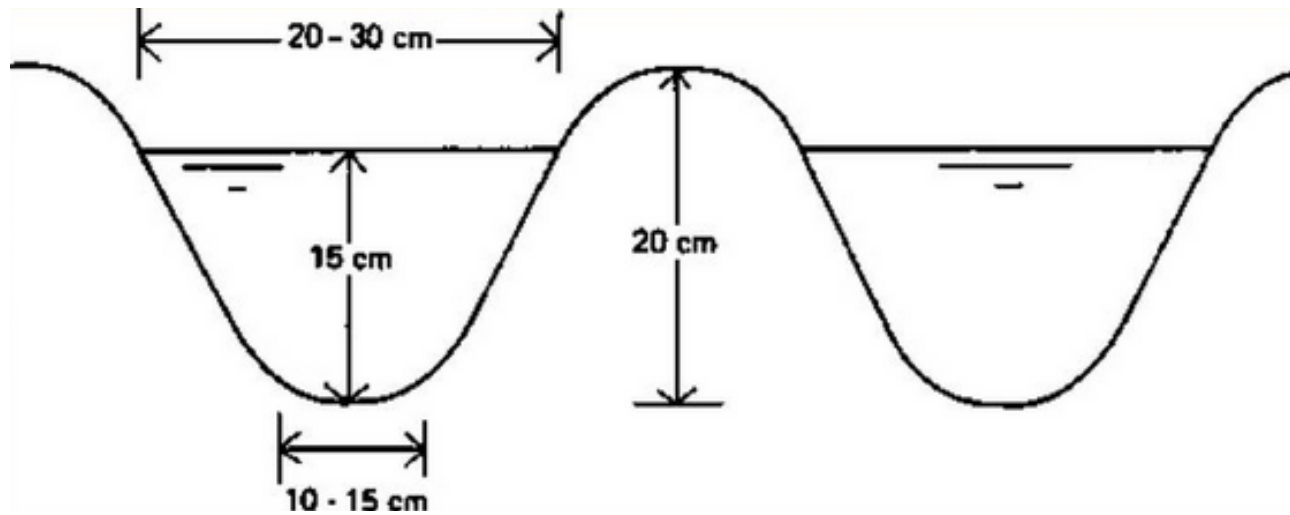
(Πηγή: Εγγειοβελτιωτικά Έργα, Σιδηρόπουλος, ΤΕΙ Θεσσαλίας)

Επιφανειακές Μέθοδοι Άρδευσης – 3. Αυλάκια

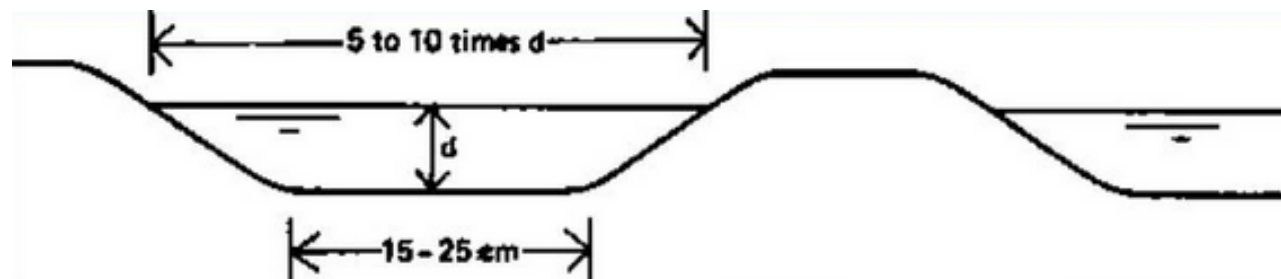


3. Αυλάκια

Αμμώδες έδαφος



Αργιλώδες έδαφος



Επιφανειακές Μέθοδοι Άρδευσης ελεύθερης ροής

Πλεονεκτήματα

- Χαμηλό κόστος υποδομών
- Χαμηλή κατανάλωση ενέργειας
- Μικρή εξάρτηση από μηχανικά / κινούμενα συστήματα
- Ανειδίκευτη εργασία

Μειονεκτήματα

- Υψηλές απώλειες νερού-**Χαμηλή απόδοση**
- Απαιτεί ισοπέδωση κεκλιμένων χωραφιών και μέση διηθητικότητα εδάφους
- Μεγάλη εξάρτηση από ανθρώπινο δυναμικό
- Υψηλό κόστος συντήρησης / διαμόρφωσης
- Προβλήματα με διάβρωση
- Πιθανά προβλήματα με παγετούς
- Δεν επιδέχεται διάταξη αυτόματης λειτουργίας