



Ελληνική Δημοκρατία
Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό
Ίδρυμα Ηπείρου

Στραγγίσεις (Θεωρία)

Ενότητα 1 : Εισαγωγή
Δρ. Μενέλαος Θεοχάρης



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

1.1 Η υπόγεια στάθμη

Στραγγίσεις είναι η επιστήμη που ασχολείται με την απομάκρυνση του πλεονάζοντος νερού μιας περιοχής, είτε αυτό βρίσκεται πάνω από την επιφάνεια ή μέσα στο έδαφος, με βασικό σκοπό να κάνει την περιοχή αυτή πιο κατάλληλη για τη χρησιμοποίησή της από τον άνθρωπο.

Έχουν ανάγκη στράγγισης εδάφη κορεσμένα με νερό ή καλυμμένα από λιμνάζοντα νερά. Τα αλατούχα επίσης εδάφη έχουν ανάγκη εκπλύσεων με άφθονο νερό για τη διάλυση και απομάκρυνση των αλάτων που περιέχουν. Για την απομάκρυνση αυτή απαιτείται η εφαρμογή συστηματικής στράγγισης. Η παρουσία των πλεοναζόντων νερών σε μία γεωργική περιοχή μπορεί να οφείλεται σε συγκέντρωση, επιφανειακά ή υπόγεια, νερών της βροχής ή ακόμα και νερών από υπερβολική άρδευση. Η απομάκρυνση αυτών των νερών επιτυγχάνεται με την κατασκευή ενός συστήματος αγωγών και άλλων συμπληρωματικών τεχνικών έργων που αποτελούν το λεγόμενο στραγγιστικό δίκτυο.

Αν το νερό βρίσκεται πάνω από την επιφάνεια του εδάφους η απομάκρυνσή του γίνεται συνήθως με ένα δίκτυο ανοικτών αγωγών (κανάλια ή τάφρους) και το δίκτυο αυτό λέγεται αποστραγγιστικό. Αν το πλεονάζον νερό βρίσκεται μέσα στο έδαφος και σχηματίζει υψηλή υπόγεια στάθμη, η απομάκρυνσή του μπορεί να γίνει με δίκτυα ανοικτών ή κλειστών αγωγών ή με συνδυασμό και των δύο και τα δίκτυα αυτά λέγονται υποστραγγιστικά.

Επειδή πολύ σπάνια ένα δίκτυο μπορεί να χρησιμοποιηθεί μόνο για την απομάκρυνση επιφανειακών νερών, στα επόμενα όλα τα δίκτυα λέγονται απλά στραγγιστικά και οι αγωγοί λέγονται στραγγιστικοί. Οι στραγγιστικοί αγωγοί είναι ελεύθερης ροής και ο συνδυασμός τους, η ισαποχή τους και το βάθος τοποθέτησής τους, αποτελεί αντικείμενο μελέτης και έρευνας.

Συνήθως οι ανοικτοί στραγγιστικοί αγωγοί ονομάζονται **τάφροι**, οι δε κλειστοί στραγγιστικοί αγωγοί, όταν έχουν κυκλική διατομή, ονομάζονται στραγγιστικοί σωλήνες, ή **δραίνα**.

Βασικός σκοπός κάθε στραγγιστικού δικτύου στη γεωργία είναι να υποβιβάζει σε εύλογο χρόνο και να διατηρεί τη στάθμη του υπόγειου νερού κάτω από τη ζώνη του ριζοστρώματος, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται ένα ευνοϊκό περιβάλλον για την ανάπτυξη και απόδοση των καλλιεργειών με λιγότερο κόστος και μεγαλύτερο κέρδος.

Το έδαφος κοντά και κάτω από τη στάθμη του υπόγειου νερού βρίσκεται σε κατάσταση κορεσμού δηλαδή όλοι οι πόροι του είναι γεμάτοι με νερό. Στο κορεσμένο έδαφος δεν υπάρχει οξυγόνο, γιατί καταναλίσκεται πολύ γρήγορα και δεν ανανεώνεται, με αποτέλεσμα να μη μπορεί να αναπτυχθεί το ριζικό σύστημα των φυτών και κάτω από αναερόβιες συνθήκες σαπίζει.

Γενικά ο κορεσμός του εδάφους και οι αναερόβιες συνθήκες επιδρούν δυσμενώς στην ανάπτυξη των φυτών γιατί αλλοιώνουν το ρυθμό αποσύνθεσης της οργανικής ουσίας και της οξειδωσης των ορυκτών. Έχει βρεθεί ότι λίγες μέρες μετά από τον κορεσμό ενός εδάφους οι

συγκεντρώσεις ιόντων σιδήρου και θείου γίνονται τοξικές για τα φυτά. Επίσης στα κορεσμένα εδάφη η έλλειψη οξυγόνου και διοξειδίου του άνθρακα ελαττώνει δραστικά και τη διαπνοή των φυτών.

Η υψηλή στάθμη του υπογείου νερού έχει και άλλες δυσμενείς επιπτώσεις στο καλλιεργούμενο έδαφος, όπως :

- Εμποδίζεται η χρήση των καλλιεργητικών μηχανημάτων,
- Αυξάνεται τη συμπίεση του εδάφους από τα μηχανήματα και τα ζώα
- Εμποδίζεται τη θέρμανση του εδάφους την άνοιξη και καθυστερεί το φύτεμα των σπόρων.
- Δημιουργούνται συνθήκες ανάπτυξης διαφόρων ασθενειών των φυτών καθώς και μετακίνηση και συγκέντρωση αλάτων στην περιοχή του ριζοστρώματος.

Η στάθμη του υπογείου νερού μιας περιοχής μπορεί να ανέρχεται από τη διήθηση των νερών της βροχής ή της άρδευσης ή από την εισροή υπογείου νερού από διπλανή υψηλότερη περιοχή, καθώς και από τη διαρροή ημίκλειστου υδροφόρου στρώματος που βρίσκεται κάτω από αρτεσιανές συνθήκες. Στη συνέχεια ως στάθμη του υπογείου νερού ή απλά υπόγεια στάθμη θα εννοούμε την πάνω κορεσμένη επιφάνεια του εδάφους που έχει, πίεση ίση με την ατμοσφαιρική.

Οποιαδήποτε τεχνική και αν εφαρμοσθεί για την απομάκρυνση των πλεοναζόντων νερών από μία γεωργική περιοχή, της οποίας έχει καθορισθεί η περίμετρος, η γενική μέθοδος που ακολουθείται, αποσκοπεί στα ακόλουθα:

- Να εμποδίσει, μέσα στα μέτρα του δυνατού, την είσοδο στην περιοχή, των εξωτερικών νερών που καθιστούν την περιοχή υγρή και που μπορεί να προέρχονται από επιφανειακή απορροή ή υπόγεια ροή.
- Να συλλέξει και να απομακρύνει τα βρόχινα νερά, που πέφτουν απευθείας μέσα στην επιφάνεια που ορίζει η περίμετρος της περιοχής, καθώς και τα νερά οποία εισήλθαν σ' αυτή επιφανειακά ή υπόγεια .
- Να προκαλέσει πτώση της στάθμης των υπογείων νερών σε επιθυμητό βάθος.

1.2 Οι επιπτώσεις της ανεπαρκούς στράγγισης

Όταν η στάθμη των υπογείων νερών, (υδροφόρος ορίζοντας), δεν παραμένει στο άριστο, για το ριζικό σύστημα της καλλιέργειας βάθος, και ανεβαίνει προς τα ανώτερα στρώματα με συνέπεια το ριζικό σύστημα να βυθίζεται όλο και περισσότερο μέσα σ' αυτό ή, ακόμα χειρότερα, να φθάνει στην επιφάνεια και να κατακλύζει τα υπέργεια φυτικά μέρη που βρίσκονται χαμηλά, τότε υπάρχει μεγάλος κίνδυνος σοβαρής μείωσης της παραγωγής. Πολλές φορές μπορεί να φθάσει και μέχρι την ολοκληρωτική καταστροφή της, αν η διάρκεια της κατάλυσης παραταθεί πέρα από ορισμένα όρια.

Βέβαια ο βαθμός των προκαλουμένων ζημιών εξαρτάται από την ευπάθεια που παρουσιάζει κάθε καλλιέργεια στην κατάκλυση, από την εποχή που αυτή πραγματοποιείται, δεδομένου ότι η ευπάθεια των φυτών ποικίλλει ανάλογα με το στάδιο ανάπτυξής τους, και τέλος, από τη διάρκεια της κατάκλυσης.

Διάρκεια κατάκλυσης 1-3 ημέρες επιφέρει μάλλον μία καθυστέρηση στην ανάπτυξη των φυτών, ενώ διάρκεια πάνω από 3 ημέρες αρχίζει να έχει φανερές επιπτώσεις στην παραγωγή. Διάρκεια κατάκλυσης 7-15 ημέρες προκαλεί μεγάλη μείωση της παραγωγής φθάνοντας μέχρι πλήρους καταστροφής, εφόσον η κατάκλυση γίνει σε κρίσιμη περίοδο ανάπτυξης των φυτών.

Για τους λειμώνες, κατάλυση διάρκειας μέχρι δύο μηνών, πριν από την έναρξη της βλάστησης, δεν επηρεάζει τις αποδόσεις, ενώ αντίθετα κατά την περίοδο της βλάστησης η κατάκλυση αρχίζει να προκαλεί μείωση των αποδόσεων όταν η διάρκειά της ξεπερνά τις 36 ώρες.

Τα σιτηρά φαίνεται ότι είναι ευαίσθητα στην κατάκλυση κατά την περίοδο της άνθησης και κατά την περίοδο της καρποδεσίας, ενώ δεν υποφέρουν πρακτικά κατά την περίοδο της ωρίμανσης. Σχετικά πειράματα (Φινλανδία) απέδειξαν ότι εαρινή κατάκλυση, λίγες ημέρες μετά τη βλάστηση, διάρκειας δύο ημερών, προκαλεί μείωση της παραγωγής κατά 50 %, ενώ κατάκλυση διάρκειας πέντε ημερών μειώνει την παραγωγή μέχρι 75 %.

Τα σποροφόρα είναι αρκετά ευαίσθητα στην κατάκλυση και οι προκαλούμενες ζημιές ποικίλλουν κατά πολύ, ανάλογα με το είδος του φυτού, την εποχή του έτους και τη διάρκεια της κατάκλυσης.

Πολλές προσπάθειες γίνονται για τον καθορισμό των ζημιών που προκαλούνται στις καλλιέργειες από την κατάκλυση. Μία συστηματική παρουσίαση δεδομένων σχετικών με την επίδραση της κατάκλυσης στην παραγωγή έγινε κατά τη διάρκεια του 3ου Διεθνούς Συνεδρίου Αρδεύσεων και Αποστραγγίσεων και παρουσιάζεται στον πίνακα 1.1.

1.3 Η αναγκαιότητα των στραγγίσεων

Από τα προηγούμενα καταφαίνεται η αναγκαιότητα των στραγγίσεων προκειμένου να αποδοθούν στην παραγωγική καλλιέργεια:

- Υγρές περιοχές που χωρίς συστηματική στράγγιση θα ήταν αδύνατο να αξιοποιηθούν.
- Εδάφη στα οποία η στάθμη των υπογείων νερών είναι υψηλή, ή ανέρχεται σε ανεπιθύμητα βάθη από την επιφάνεια του εδάφους.
- Εδάφη που υπεραρδεύονται .
- Εδάφη που κατακλύζονται από έντονες βροχοπτώσεις.

Επίσης, οι στραγγίσεις είναι απαραίτητες γιατί επιτρέπουν την εξυγίανση αλατούχων εδαφών ή την έκπλυση αρδευόμενων εδαφών με νερά που περιέχουν αυξημένες ποσότητες

διαλυτών αλάτων. Ιδιαίτερα αναγκαία είναι η στράγγιση των εδαφών των ξηρών, και ημίξηρων περιοχών που αρδεύονται με το σύστημα των σταγόνων, γιατί στην περίπτωση αυτή λόγω ανεπαρκών βροχοπτώσεων παρατηρείται συσσώρευση των αλάτων που περιέχονται στο αρδευτικό νερό, στα ανώτερα στρώματα του εδάφους όπου βρίσκεται και το μεγαλύτερο μέρος του ριζικού συστήματος των φυτών.

Βασικά η εφαρμογή των στραγγίσεων συγκεντρώνει τα εξής κύρια πλεονεκτήματα:

- Διευκολύνει τον αερισμό του εδάφους επιτρέποντας την ελεύθερη κυκλοφορία του αέρα στους πόρους του.
- Διευκολύνει τη διείσδυση και ανάπτυξη των ριζών, οι οποίες μετά τη σήψη τους δημιουργούν ένα σύστημα αγωγών που αυξάνει τη διαπερατότητα του εδάφους και καθιστά γενικά το έδαφος πιο πρόσφορο στις καλλιέργειες.
- Ευνοεί την ανάπτυξη μικροοργανισμών, οι οποίοι αποσυνθέτουν την οργανική ουσία σε αφομοιώσιμη τροφή για τα φυτά (νιτροποίηση) υπό μορφή νιτρικών αλάτων.
- Βελτιώνει την αντοχή των αργιλωδών εδαφών στην ξηρασία.
- Ευνοεί την καλύτερη θέρμανση του εδάφους από την ηλιακή ενέργεια.
- Ευνοεί την εκτέλεση των καλλιεργητικών εργασιών και συμβάλλει την καταστροφή των ζιζανίων, ενώ δυσχεραίνει την ανάπτυξη των άλλων ασθενειών.

Ιούλιος	3	10	—	—	10	50	10	—	—	—
	7	40	20	20	40	100	40	—	—	10
	11	70	30	30	90	100	60	10	10	50
	15	100	50	50	100	100	80	20	20	80
Αύγουστος	3	10	—	—	10	50	—	—	—	—
	7	30	10	10	40	100	10	—	—	10
	11	50	20	20	90	100	30	—	—	40
	15	80	30	30	100	100	50	—	—	60
Σεπτέμβριος	3	10	—	—	10	20	—	—	—	—
	7	30	—	—	40	40	—	—	—	10
	11	50	—	—	90	60	—	—	—	20
	15	70	10	10	100	80	—	—	—	30
Οκτώβριος	3	—	—	—	--	—	—	—	—	—
	7	10	—	—	10	—	—	4	—	—
	11	20	—	—	30	—	—	10	—	10
	15	30	—	—	50	—	—	20	—	10
Νοέμβριος	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	7	—	—	—	—	—	—	5	—	—
	11	5	—	—	—	—	—	10	—	—
	15	10	—	—	—	—	—	20	—	—
Δεκέμβριος	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	7	—	—	—	—	—	—	5	—	—
	11	5	—	—	—	—	—	10	—	—
	15	10	—	—	—	—	—	20	—	—

1.4 Τα αποτελέσματα της στράγγισης

Δεν υπάρχει αμφιβολία ότι η στράγγιση βελτιώνει την ποιότητα και αυξάνει την ποσότητα της παραγωγής.

Τα αποτελέσματα ποικίλλουν ανάλογα με τον τύπο του εδάφους, το είδος της καλλιέργειας και την ποιότητα του νερού που υπήρχε στο έδαφος πριν από την εκτέλεση των στραγγιστικών έργων. Παρόλα αυτά όμως είναι πάντα θετικά και συχνά πολύ εντυπωσιακά.

Σχετικά πειράματα και παρατηρήσεις κατέδειξαν ότι εφαρμογή στράγγισης με δραίνα σε εδάφη καλλιεργούμενα με διάφορα φυτά μεγάλης καλλιέργειας, αύξησε την παραγωγή όπως αναφέρεται κατωτέρω:

Πίνακας 1.2. Αύξηση της παραγωγής σε εδάφη στραγγιζόμενα με δραίνα

Καλλιέργεια	Αύξηση παραγωγής [%]	Καλλιέργεια	Αύξηση παραγωγής [%]
1	2	1	2
Σιτάρι	57	Βρίζα	119
Βρώμη	83	Πατάτες	81
Κριθάρι	87	Λειμώνες	133

Από τα στοιχεία αυτά φαίνεται η ιδιαίτερη σημασία των στραγγίσεων στην αύξηση της γεωργικής παραγωγής η οποία μέσα σε λίγα χρόνια είναι σε θέση να καλύψει τις δαπάνες για την κατασκευή του αναγκαίου και κατάλληλου στραγγιστικού δικτύου.

Εδώ θα πρέπει να τονιστεί η έννοια του κατάλληλου δικτύου, γιατί πολύ συχνά οι γεωργοί δεν έχουν συνειδητοποιήσει τη σημασία του και επειδή το κόστος της κατασκευής είναι σχετικά σημαντικό, αρκούνται σε ημίμετρα, σε ατομική βάση, που συχνά είναι ελάχιστα αποτελεσματικά. Στις περιπτώσεις μικρού και διασπαρμένου κλήρου, επιβάλλεται η συνεργασία όλων των ενδιαφερομένων, ώστε το στραγγιστικό δίκτυο να καλύπτει όσο το δυνατό ευρύτερες περιοχές, γιατί τότε και η στράγγιση είναι αποτελεσματικότερη και το κόστος κατασκευής και συντήρησης, που πρώτιστα ενδιαφέρει τον παραγωγό, χαμηλότερο.

Προτεινόμενη Βιβλιογραφία

1. Μενέλαος Θεοχάρης, “ Στραγγίσεις”, Τ.Ε.Ι. Ηπείρου, Άρτα, 2012.
2. Μενέλαος Θεοχάρης, “Ασκήσεις Στραγγίσεων”, Τ.Ε.Ι. Ηπείρου, Άρτα, 2012.
3. Θεοχάρης Μ.: " Στραγγίσεις " , Άρτα 204
4. Θεοχάρης Μ.: " Ασκήσεις Στραγγίσεων " , Άρτα 2005
5. Θεοχάρης Μ.: " Αρδεύσεις - Στραγγίσεις " , Άρτα 1998
6. Θεοχάρης Μ.: " Αρδεύσεις - Στραγγίσεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις", Άρτα 1998
7. Daugerty - Franzini : "Υδραυλική" Τόμοι I , II, Εκδόσεις Πλαίσιο , Αθήνα.
8. Davis- Sorensen : " Handbook of applied Hydraulics" Third edition McGraw-Hill Book Company, 1969.
9. Hansen V. - Israelsen : "Αρδεύσεις. Βασικοί Αρχαί και Μέθοδοι . Μετάφραση από τους Α. Νικολαΐδη και Α. Κοκκινίδη ", Αθήνα 1961.
- 10.Καρακατσούλης Π. : " Αρδεύσεις - Στραγγίσεις και Προστασία των Εδαφών ", Αθήνα 1993.
- 11.Τερζίδης Γ. - Καραμούζης Δ. : "Υδραυλική Υπόγειων Νερών ", Εκδόσεις Ζήτη , Θεσσαλονίκη 1985.
- 12.Τερζίδης Γ. - Καραμούζης Δ. : "Στραγγίσεις Γεωργικών Εδαφών " Εκδόσεις Ζήτη , Θεσσαλονίκη 1986.
- 13.Τερζίδης Γ. : "Μαθήματα Υδραυλικής" , Τόμοι I ,II , III, Θεσσαλονίκη 1986.
- 14.Τερζίδης Γ. - Παπαζαφειρίου Ζ. : "Γεωργική Υδραυλική ", Εκδόσεις Ζήτη , Θεσσαλονίκη 1997.
- 15.Τζιμόπουλος Χ. : " Στραγγίσεις - Υδραυλική Φρεάτων ", Θεσσ/νίκη 1983.
16. Χαλκιάς Ν. : "Στραγγίσεις γαιών ", Αθήνα 1972.

Σημείωμα Αναφοράς

Θεοχάρης Μενέλαος, (2015). Στραγγίσεις (Θεωρία). ΤΕΙ Ηπείρου.
Διαθέσιμο από:

<http://eclass.teiep.gr/courses/TEXG107/>

Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά Δημιουργού-Μη Εμπορική Χρήση-Όχι Παράγωγα Έργα 4.0 Διεθνές [1] ή μεταγενέστερη. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων π.χ. φωτογραφίες, Διαγράμματα κ.λ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό και τα οποία αναφέρονται μαζί με τους όρους χρήσης τους στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».

[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.el>



Ο δικαιούχος μπορεί να παρέχει στον αδειοδόχο ξεχωριστή άδεια να χρησιμοποιεί το έργο για εμπορική χρήση, εφόσον αυτό του ζητηθεί.

Επεξεργασία: Δημήτριος Κατέρης

Άρτα, 2015



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης