



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΠΑΤΡΩΝ
UNIVERSITY OF PATRAS

ΑΝΟΙΚΤΑ ακαδημαϊκά
μαθήματα ΠΠ

ΔΙΑΘΕΣΗ ΣΤΕΡΕΩΝ ΚΑΙ ΥΓΡΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΣΤΟ ΓΕΩΛΟΓΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

Ενότητα 11: Γεωργική Ρύπανση – Άλλες αιτίες
ρύπανσης

Ζαγγανά Ελένη

Σχολή : Θετικών Επιστημών

Τμήμα : Γεωλογίας

Σκοποί ενότητας

- Ανάλυση του θέματος της γεωργικής ρύπανσης



Περιεχόμενα ενότητας

- 1) Επιστρεφόμενη «αρδευτική» ροή
- 2) Λιπάσματα και βελτιωτικά του εδάφους
- 3) Θρεπτικά (Άζωτο και Φώσφορος)
- 4) Παρασιτοκτόνα
- 5) Κτηνοτροφικά απόβλητα
- 6) Ρύπανση από Νεκροταφεία – Άλλες πηγές ρύπανσης



ΔΙΑΘΕΣΗ ΣΤΕΡΕΩΝ ΚΑΙ ΥΓΡΩΝ
ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΣΤΟ ΓΕΩΛΟΓΙΚΟ
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

Γεωργική Ρύπανση – Άλλες αιτίες ρύπανσης

Εισαγωγή

- ✓ Χρήση λιπασμάτων και βελτιωτικών του εδάφους
- ✓ Χρήση παρασιτοκτόνων
- ✓ Άναρχη απόρριψη ή αποθήκευση γεωργικών χημικών ουσιών
- ✓ Άναρχη απόρριψη ή ταφή δοχείων που περιέχουν γεωργικές χημικές ουσίες
- ✓ Επιστρεφόμενη αρδευτική ροή
- ✓ Κτηνοτροφικά απόβλητα
- ✓ Ζωοτεχνικές μονάδες μεγάλου όγκου που καθιστούν δύσκολη την διαχείριση των αποβλήτων (υγρά & στερεά) που προκύπτουν από την
- ✓ Εκτεταμένες καλλιέργειες, θερμοκήπια λειτουργία τους



Επιστρεφόμενη «αρδευτική» ροή (irrigation return flow)

Το μισό, μέχρι τα δύο τρίτα, από την ποσότητα του νερού που χρησιμοποιείται στην άρδευση, καταναλώνεται από τις καλλιέργειες και ένα μέρος αυτού επιστρέφει στην ατμόσφαιρα με τη διαδικασία της εξατμισιδιαπνοής. Το υπόλοιπο νερό, το οποίο αποτελεί την επιστρεφόμενη «αρδευτική» ροή στραγγίζεται στο επιφανειακό στραγγιστικό δίκτυο ή τροφοδοτεί τον υποκείμενο υδροφόρο. Το νερό αυτό έχει τριπλάσια μέχρι και δεκαπλάσια συγκέντρωση αλάτων, σε σχέση με την συγκέντρωση αλάτων του νερού που χρησιμοποιήθηκε στην άρδευση. Τα επικρατούντα ιόντα είναι: Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , HCO_3^- , SO_4^{2-} , Cl^- , και NO_3^- .



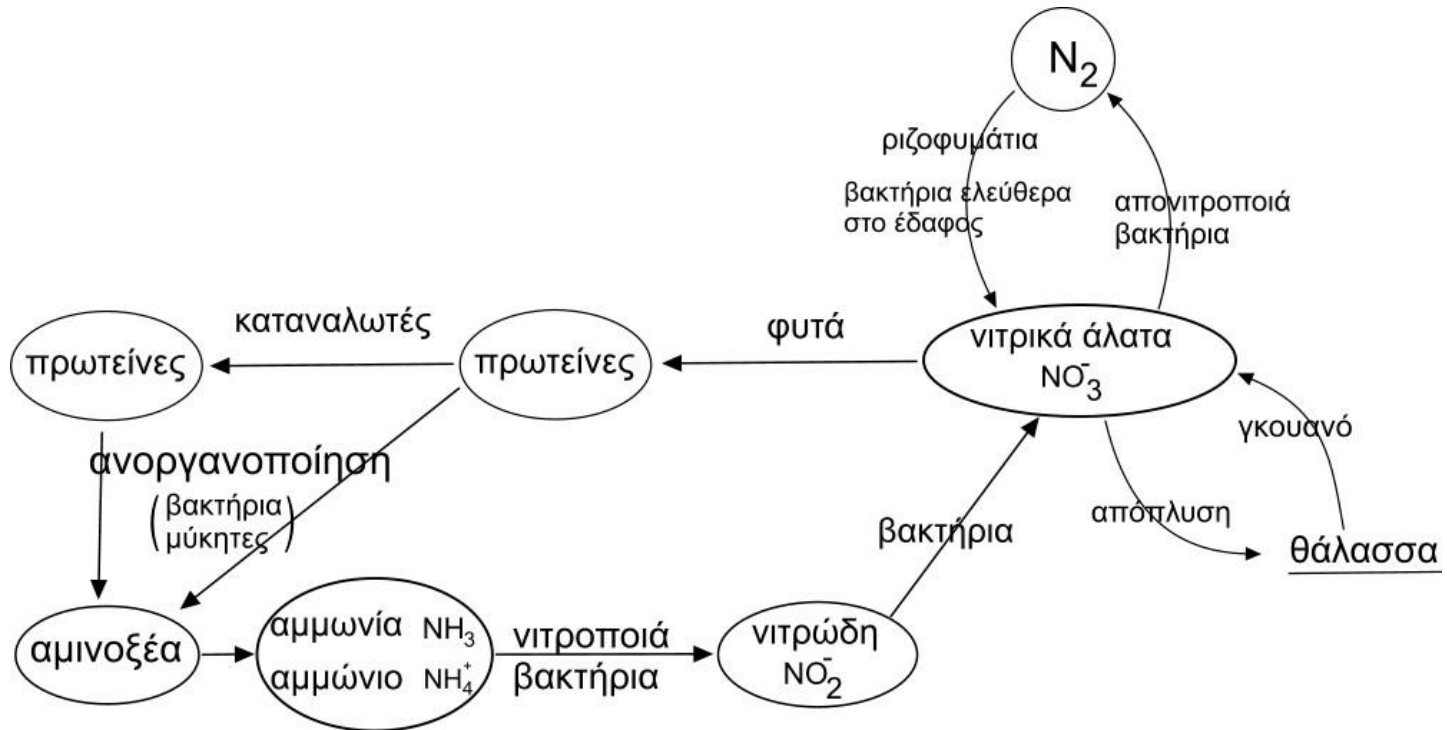
Λιπάσματα και βελτιωτικά του εδάφους

Όταν λιπαίνεται το έδαφος, ένα μέρος των λιπασμάτων στραγγίζει προς τον ελεύθερο υδροφόρο. Τα κύρια λιπάσματα είναι ενώσεις του αζώτου, του φωσφόρου και του καλίου. Τα φωσφορικά και καλιούχα λιπάσματα προσροφούνται εύκολα από τους κόκκους του εδάφους και σπάνια δημιουργούν προβλήματα ρύπανσης του νερού. Όμως το διαλυμένο άζωτο χρησιμοποιείται εν μέρει από τα φυτά ή προσροφάται από το έδαφος και καταλήγει στο υπόγειο νερό.

Το ποσό του αζώτου που χρησιμοποιούν τα φυτά στις καλλιεργούμενες περιοχές, ανέρχεται στο 40-80% του προστιθέμενου με τα λιπάσματα. Μέρος από το 20-60% του αζώτου που δεν χρησιμοποιείται από τα φυτά, επιστρέφει μερικά στην ατμόσφαιρα, με τη διαδικασία της απαζώτωσης. Το υπόλοιπο άζωτο, μετατρέπεται στην ακόρεστη ζώνη σε νιτρικά και εισέρχεται έτσι στους υδροφόρους ορίζοντες.



Άζωτο



Εικόνα 1 : Ο κύκλος του Άζωτου



Άζωτο συνέχεια 1

Διαδικασίες δημιουργίας NO_3^- :

- Αμμωνιοποίηση: Μετατροπή N οργανικής προέλευσης σε NH_4^+ .
- Αζωτοποίηση (Νίτρωση): Οξείδωση NH_4^+ σε NO_3^- .

Οι διαδικασίες αυτές λαμβάνουν χώρα πάνω από τη στάθμη του υδροφόρου, στην εδαφική ζώνη όπου αφθονούν τα οργανικά υλικά και το οξυγόνο (οξειδωτικές συνθήκες). Η NO_3^- είναι πολύ κινητική στο υπόγειο νερό.

Διαδικασία εξαφάνισης NO_3^- :

- Απαζώτωση (Απονίτρωση): Αναγωγή NO_3^- αρχικά σε N_2O και στη συνέχεια σε N_2 .

Η ελάττωση του δυναμικού οξειδοαναγωγής προκαλεί απαζώτωση ή απονίτρωση, η οποία είναι επιθυμητή γιατί τα N_2O και N_2 δεν υποβαθμίζουν την ποιότητα του υπόγειου νερού. Μέγιστη επιτρεπόμενη συγκέντρωση NO_3^-

πόσιμο νερό: 50 mg/l



Άζωτο συνέχεια 2

Η απαζώτωση εξαρτάται, από την κοκκομετρία του εδάφους, από το κλίμα και απαιτεί φυσικά την ύπαρξη οργανικών ουσιών στο έδαφος. Γίνεται γρηγορότερα στα ζεστά, παρά στα κρύα εδάφη και είναι πιο σημαντική στα υγρά ή λεπτόκοκκα παρά στα ξερά ή χονδρόκοκα εδάφη.

Γενικά σε μέσες συνθήκες από πλευράς κοκκομετρίας εδάφους και κλίματος το μισό από το μη χρησιμοποιούμενο άζωτο υφίσταται απαζώτωση και το άλλο μισό στραγγίζει από τη ζώνη των ριζών προς τα βαθύτερα στρώματα με τη μορφή της νιτρικής ρίζας.

Στις ξηρές και ημίξηρες περιοχές της υδρογείου, όπου η άρδευση είναι εντονότερη η συγκέντρωση των νιτρικών είναι υψηλότερη από ότι στις υγρές περιοχές.



Παρασιτοκτόνα

Σε αυτά περιλαμβάνεται κάθε χημική ουσία, που χρησιμοποιείται για τον έλεγχο, την καταστροφή ή την μείωση των ζωικών ή φυτικών παράσιτων που εμφανίζονται στις καλλιέργειες. Ανάλογα με το σκοπό που χρησιμοποιούνται, διακρίνονται σε ζιζανιοκτόνα, εντομοκτόνα, ακαριοκτόνα, σκωληκοκτόνα, κ.τλ.

Πολύ πιο ευπρόσβλητα στη ρύπανση από τα παρασιτοκτόνα είναι τα επιφανειακά νερά. Στα υπόγεια νερά η ρύπανση περιορίζεται στα ρηχά υπόγεια νερά. Σοβαροί όμως και άμεσοι είναι οι κίνδυνοι ρύπανσης των υπόγειων νερών, από τον ενταφιασμό άχρηστων παρασιτοκτόνων στο υπέδαφος.



Παρασιτοκτόνα συνέχεια

Από πλευράς χημικής σύνταξης τα παρασιτοκτόνα χωρίζονται σε βασικές ομάδες:

- Οργανοχλωριωμένες ενώσεις (Εντομοκτόνα)
- Οργανοφωσφορικοί εστέρες (Εντομοκτόνα)
- Καρβαμιδικές ενώσεις (Πολλαπλή χρήση)
- Χλωροφαινοξυ-οξέα (Ζιζανιοκτόνα)



Οργανοχλωριωμένες ενώσεις

Οι οργανοχλωριωμένες ενώσεις αποτελούν την παλαιότερη και πιο σημαντική ομάδα των παρασιτοκτόνων. Είναι συνθετικά παρασκευαζόμενες οργανικές ενώσεις, οι περισσότερες δεν είναι βιοαποικοδομήσιμες και συσσωρεύονται στο περιβάλλον. Το πιο γνωστό είναι το DDT (Dichloro-Diphenyl-Trichloroethane), η δράση του οποίου ανακαλύφθηκε το 1939 και από το 1950 άρχισε να χρησιμοποιείται εκτεταμένα με άριστα αποτελέσματα. (Θνησιμότητα πολλών εντόμων, εξάλειψη της ελονοσίας σε πολλές χώρες, έτσι ωφελήθηκε και η γεωργική παραγωγή).



Οργανοχλωριωμένες ενώσεις

συνέχεια

Όμως η χρήση του ήταν αλόγιστη με αποτέλεσμα να δημιουργηθούν τεράστιες συνέπειες για το περιβάλλον. Με την πάροδο του χρόνου η χρήση τους προκάλεσε ανοσία σε πολλά επιβλαβή έντομα, έτσι δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην καταπολέμηση της ελονοσίας, αλλά και το θάνατο πολλών χρήσιμων εντόμων όπως οι μέλισσες. Σιγά-σιγά πέρασε στην τροφική αλυσίδα και στον άνθρωπο. Η τοξικότητα του DDT και γενικά των οργανοχλωριωμένων παρασιτοκτόνων είναι μεγάλη, για αυτό σήμερα στις περισσότερες προηγμένες χώρες έχει απαγορευθεί η χρήση του DDT.

Γενικά αρκούν ελάχιστες συγκεντρώσεις των παρασιτοκτόνων στο πόσιμο νερό, για να το κάνουν επικίνδυνο.



Κτηνοτροφικά απόβλητα

Στις μεγάλες κτηνοτροφικές μονάδες, όπου σε περιορισμένο χώρο συγκεντρώνεται μεγάλος αριθμός ζώων, δημιουργούνται τεράστιες ποσότητες αποβλήτων (π.χ. ένα μοσχάρι σε 120 – 140 μέρες διατροφής παράγει πάνω από μισό τόνο κοπριάς), οι οποίες συνήθως απορρίπτονται στο έδαφος. Με τη μεγάλη συγκέντρωση όμως ζώων σε ένα περιορισμένο μέρος, ξεπερνιέται η ικανότητα του εδάφους να δεχθεί τόσες μεγάλες ποσότητες αποβλήτων.

Τα κτηνοτροφικά απόβλητα είναι πλούσια σε άλατα, οργανικές ενώσεις και βακτήρια. Ο πιο βασικός και ανθεκτικός ρύπος είναι τα ιόντα αζώτου και τα νιτρικά.



Κτηνοτροφικά απόβλητα συνέχεια 1

Η επιλογή της θέσης για τη δημιουργία κτηνοτροφικών μονάδων είναι μια πολύ σοβαρή υπόθεση και θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι γεωλογικές και υδρογεωλογικές συνθήκες της περιοχής.

Έχει εφαρμοστεί με επιτυχία η εξής τεχνική μείωσης της περιεκτικότητας αζώτου σε βαθύ υδροφόρο που ρυπαινόταν από κτηνοτροφικά απόβλητα. Αναπτύχθηκε αρχικά στην επιφάνεια του εδάφους, με αερισμό μια αερόβια ζώνη, στην οποία το άζωτο μετατρεπόταν σε νιτρικά και στη συνέχεια αφαιρέθηκε το άζωτο σε μια κατώτερη ζώνη, όπου επικρατούσαν αναερόβιες συνθήκες και η οποία δημιουργήθηκε με την με την τοποθέτηση ενός ασφατικού τάπητος, σε βάθος 2μ.



Ρύπανση από Νεκροταφεία

Στα νεκροταφεία η αποσύνθεση των πτωμάτων γίνεται προοδευτικά και οδηγεί στην εξαφάνισή τους. Η αποσύνθεση αυτή δημιουργεί ρευστά, πλούσια σε Cl , SO_4^{2-} , HCO_3^- , κ.τ.λ. Όταν αυτά αναμιχθούν με τη βροχή και κατεισχύσουν στους υδροφόρους, μπορεί να προκαλέσουν σοβαρές και επικίνδυνες ρυπάνσεις και μολύνσεις.

Το υπέδαφος ενός νεκροταφείου πρέπει να εκπληρώνει κάποιες προϋποθέσεις

- ✓ χαλαρό και όχι βραχώδες,
- ✓ υδροπερατό, αεροπερατό και να μη λιμάζουν τα νερά
- ✓ Δεν πρέπει να περιέχει ρηχό υδροφόρο
- ✓ Η ροή του «εκκρίματος» δεν πρέπει να μπορεί να φτάσει σε υδροφόρο που αξιοποιείται

Οι ελάχιστες αποστάσεις ανάμεσα στα νεκροταφεία και τα πηγάδια ύδρευσης έχουν καθοριστεί στην Αγγλία 92m, στη Γαλλία 100m, στην Ολλανδία 50m. Κάποιοι συγγραφείς προτείνουν ως βέλτιστη απόσταση τα 2500m.

Για την επιλογή θέσης για την κατασκευή νεκροταφείου χρειάζεται υδρογεωλογική
λέτη.



Άλλες αιτίες ρύπανσης

- Υπαίθριες αποθηκεύσεις
- Αποπαγοποίηση των δρόμων
- Ανταλλαγή ανάμεσα σε υδρογεωτρήσεις
- Διείσδυση θαλασσινού νερού



Τέλος Ενότητας

Γεωργική Ρύπανση – Άλλες αιτίες ρύπανσης

Βιβλιογραφία

- Ζαγγανά, Ε. (2010). Διάθεση Στερεών και Υγρών Αποβλήτων στο Γεωλογικό Περιβάλλον, Παν/μιακες Σημειώσεις, Πάτρα.
- Καλέργης, Γ. (2000). Εφαρμοσμένη - Περιβαλλοντική Υδρογεωλογία, Τόμος Β' Αθήνα.
- Tyler Miller, G. (1999). Βιώνοντας στο περιβάλλον II, Αρχές Περιβαλλοντικών Επιστημών



Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στο πλαίσιο του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Πανεπιστήμιο Αθηνών**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο την αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.



Σημείωμα Ιστορικού Εκδόσεων Έργου

Το παρόν έργο αποτελεί την έκδοση 1.0.



Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Τμήμα Γεωλογίας του Πανεπιστημίου Πατρών, Ζαγγανά Ελένη. «Διάθεση στερεών και υγρών αποβλήτων στο γεωλογικό περιβάλλον, Γεωργική Ρύπανση – Άλλες αιτίες ρύπανσης». Έκδοση: 1.0. Πάτρα 2015. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση:

<https://eclass.upatras.gr/courses/GEO361/>



Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά, Μη Εμπορική Χρήση Παρόμοια Διανομή 4.0 [1] ή μεταγενέστερη, Διεθνής Έκδοση. 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-sa/4.0/>

Ως **Μη Εμπορική** ορίζεται η χρήση:

- που δεν περιλαμβάνει άμεσο ή έμμεσο οικονομικό όφελος από την χρήση του έργου, για το διανομέα του έργου και αδειοδόχο
- που δεν περιλαμβάνει οικονομική συναλλαγή ως προϋπόθεση για τη χρήση ή πρόσβαση στο έργο
- που δεν προσπορίζει στο διανομέα του έργου και αδειοδόχο έμμεσο οικονομικό όφελος (π.χ. διαφημίσεις) από την προβολή του έργου σε διαδικτυακό τόπο

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

Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (1/2)

Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:

Εικόνες/Σχήματα/Διαγράμματα/Φωτογραφίες

Εικόνα 1:

https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/d9/Nitrogen_cycle_el.jpg

