

Καλώς ήρθες!

Διδασκαλία Βιολογίας Β Λυκείου



2.3 ΒΙΟΓΕΩΧΗΜΙΚΟΙ ΚΥΚΛΟΙ

Ο ΚΥΚΛΟΣ ΤΟΥ ΑΖΩΤΟΥ

2.3.2 ΚΥΚΛΟΣ ΤΟΥ ΑΖΩΤΟΥ

- **N**: υπάρχει στα **νουκλεϊκά οξέα** και στις **πρωτεΐνες**
- **N₂** (**μοριακό/διατομικό/ατμοσφαιρικό άζωτο**): υπάρχει στην ατμόσφαιρα (~78%), αλλά ΔΕΝ ΜΠΟΡΕΙ ΝΑ ΑΞΙΟΠΟΙΗΘΕΙ (από τους παραγωγούς)
- Οι παραγωγοί το προσλαμβάνουν με τη μορφή **ΝΙΤΡΙΚΩΝ ΙΟΝΤΩΝ** και από εκεί είναι διαθέσιμο και στους καταναλωτές
- Μετατροπή μοριακού/διατομικού/ατμοσφαιρικού αζώτου σε μορφή αξιοποιήσιμη από τους παραγωγούς (=νιτρικά ιόντα) → **Αζωτοδέσμευση**

2.3.2 ΚΥΚΛΟΣ ΤΟΥ ΑΖΩΤΟΥ

- Αζωτοδέσμευση

Ατμοσφαιρική (~10%)

- N_2 + υδρατμοί + ενέργεια από εκκενώσεις → αμμωνία
- N_2 + οξυγόνο + ενέργεια από εκκενώσεις → **νιτρικά ιόντα**

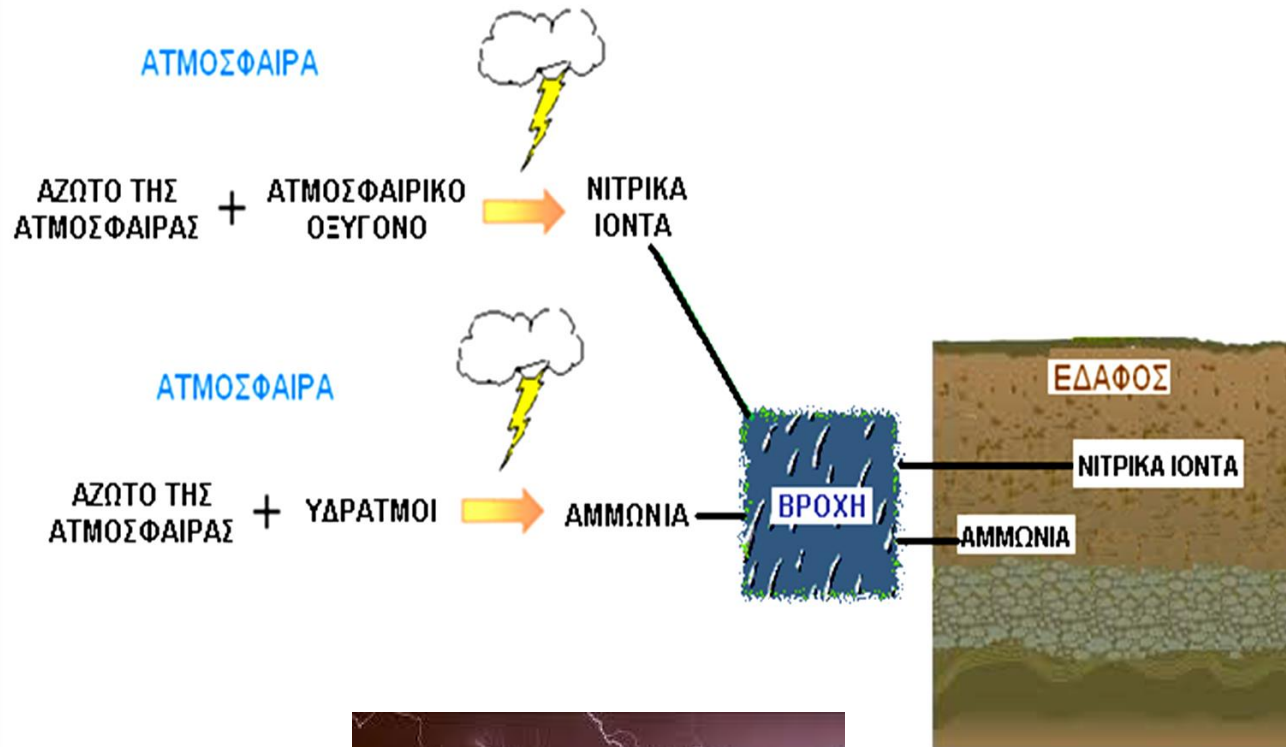
Βιολογική (~90%)

- N_2 → ελεύθερα & συμβιωτικά στις ρίζες των **ψυχανθών** (τριφύλλι, μπιζελιά, φασολιά, σόγια, κ.ά.) ΑΖΩΤΟΔΕΣΜΕΥΤΙΚΑ βακτήρια → **νιτρικά ιόντα**
- Όσπρια: πλούσια σε πρωτεΐνες (ΓΙΑΤΙ;)

ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗ ΑΖΩΤΟΔΕΣΜΕΥΣΗ

- Κατέχει το **10%** της συνολικής αζωτοδέσμευσης
 1. Το άζωτο της ατμόσφαιρας αντιδρά με το ατμοσφαιρικό οξυγόνο και με τους υδρατμούς σχηματίζοντας **νιτρικά ιόντα** και **αμμωνία** αντίστοιχα
 2. Η απαραίτητη ενέργεια προσφέρεται από τις **ηλεκτρικές εκκενώσεις** (Αστραπές – Κεραυνοί)
 3. Τα νιτρικά ιόντα και η αμμωνία μεταφέρονται με τη **βροχή** στο έδαφος

ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗ ΑΖΩΤΟΔΕΣΜΕΥΣΗ



ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΑΖΩΤΟΔΕΣΜΕΥΣΗ

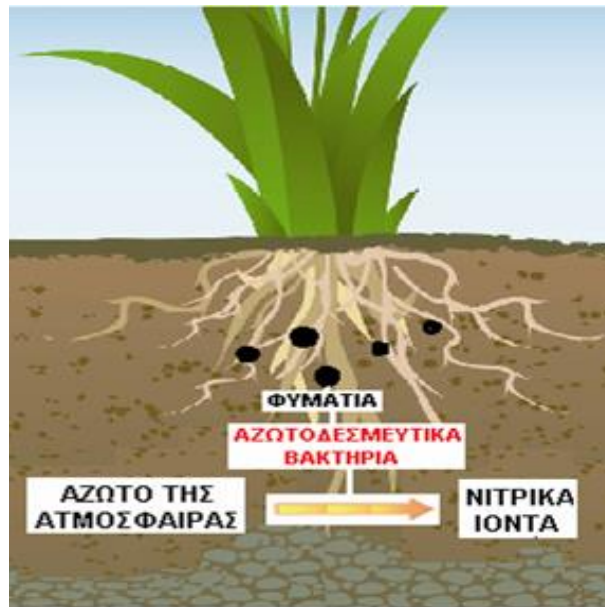
- Κατέχει το 90% της συνολικής αζωτοδέσμευσης

Πραγματοποιείται από:

1. **Ελεύθερους ή συμβιωτικούς μικροοργανισμούς**
2. Σημαντικότερα **αζωτοδεσμευτικά βακτήρια** είναι αυτά που ζουν συμβιωτικά στις ρίζες των ψυχανθών σε ειδικά εξογκώματα τα φυμάτια
3. **Ψυχανθή** είναι το τριφύλλι, η μπιζελιά, η φασολιά, η φακή, η σόγια

ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΑΖΩΤΟΔΕΣΜΕΥΣΗ

4. Τα αζωτοδεσμευτικά βακτήρια έχουν την ικανότητα να δεσμεύουν το **ατμοσφαιρικό άζωτο** και να το μετατρέπουν σε **νιτρικά ιόντα**
5. Τα νιτρικά ιόντα μπορούν να απορροφηθούν από τα ψυχανθή
6. Για αυτό το λόγο τα **όσπρια είναι πλούσια σε πρωτεΐνες**



ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΑΖΩΤΟΥ ΠΑΡΑΓΩΓΟΥΣ

1. Τα φυτά χρησιμοποιούν τα νιτρικά ιόντα που προσλαμβάνουν από το έδαφος που παράχθηκαν με την ατμοσφαιρική αζωτοδέσμευση είτε με την βιολογική αζωτοδέσμευση
2. Συνθέτουν τις αζωτούχες ενώσεις τους όπως πρωτεΐνες και νουκλεϊκά οξέα
3. Το άζωτο που περιέχεται στις ουσίες αυτές διακινείται μέσω των τροφικών αλυσίδων στις διάφορες τάξεις των καταναλωτών, ώστε να χρησιμοποιηθεί για την παραγωγή πρωτεϊνών

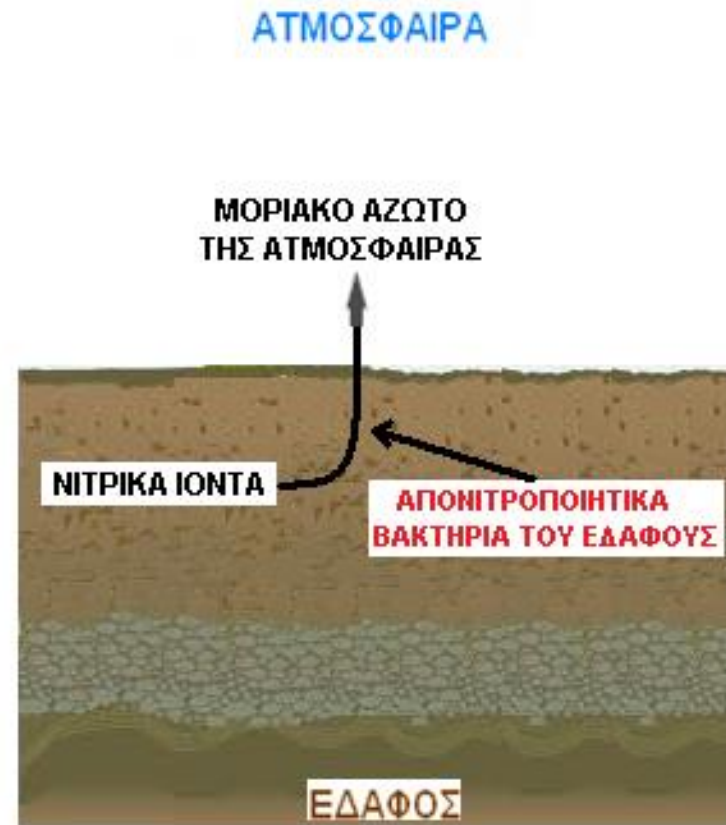
ΚΥΚΛΟΣ ΑΖΩΤΟΥ ΕΝΤΟΣ ΤΟΥ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

1. Φυτά και ζώα εγκαταλείπουν στο έδαφος **νεκρή οργανική ύλη** που περιέχει άζωτο (Καρπούς, φύλλα, νεκρά σώματα, τρίχωμα κ.λ.π.). Τα ζώα αποβάλλουν **αζωτούχα προϊόντα** του μεταβολισμού τους (Ουρία, ουρικό οξύ και περιττώματα)
2. Οι αποικοδομητές διασπούν αυτές τις ουσίες του εδάφους με αποτέλεσμα την **παραγωγή αμμωνίας**
3. Η αμμωνία που συγκεντρώνεται στο έδαφος μετατρέπεται από τη δράση των **νιτροποιητικών βακτηρίων** του εδάφους σε **νιτρικά ιόντα** τα οποία παραλαμβάνονται από τα φυτά

ΕΠΙΣΤΡΟΦΗ ΑΖΩΤΟΥ ΣΤΗΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ

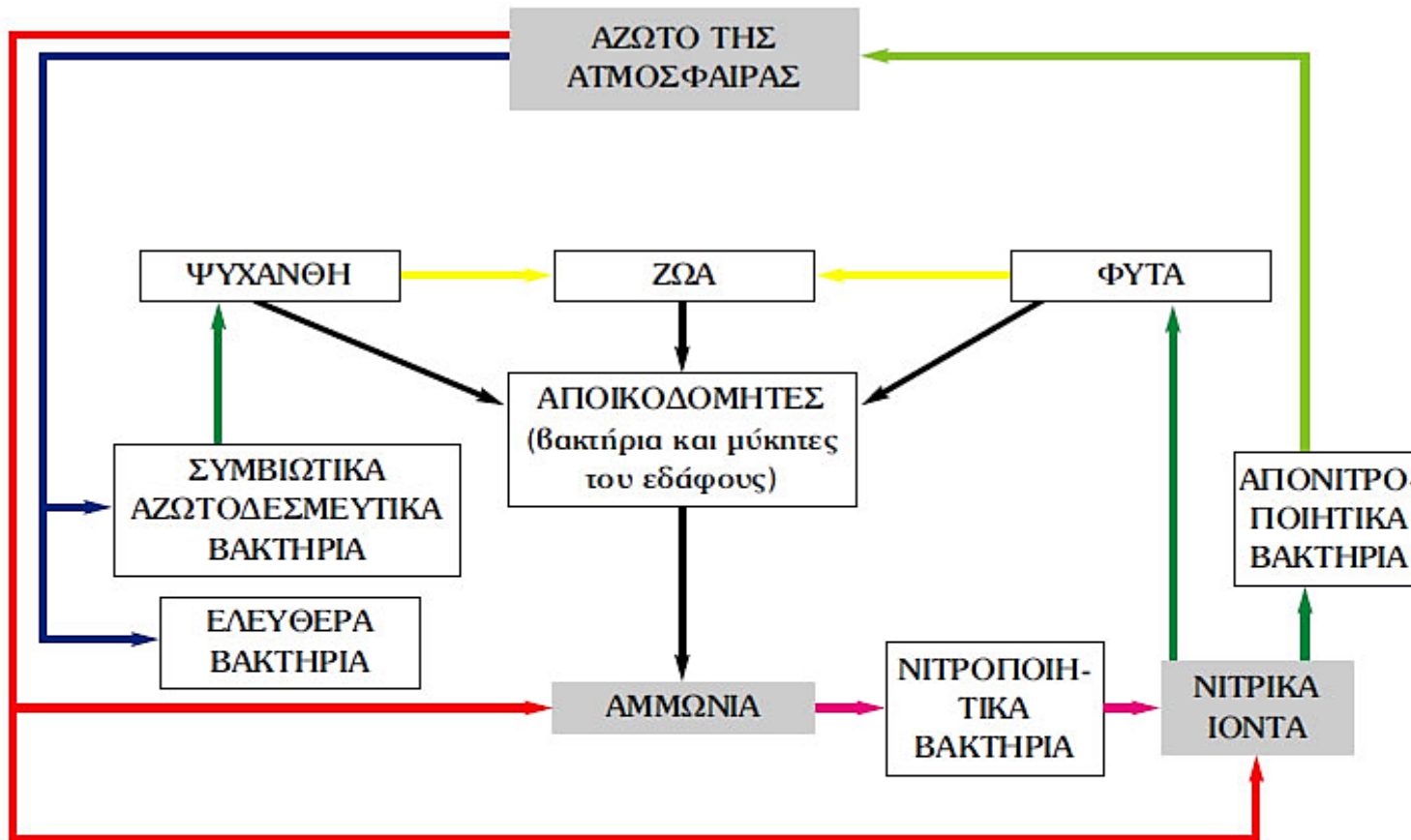
Το άζωτο επανέρχεται πίσω στην ατμόσφαιρα από την οποία είχε απομακρυνθεί

1. Τα **απονιτροποιητικά βακτήρια** του εδάφους μετατρέπουν μέρος των νιτρικών ιόντων του εδάφους σε **μοριακό άζωτο** το οποίο επιστρέφει στην ατμόσφαιρα



2.3.2 ΚΥΚΛΟΣ ΤΟΥ ΑΖΩΤΟΥ

ΒΙΟΛΟΓΙΑ Β ΛΥΚΕΙΟΥ



- Βιολογική αζωτοδέσμευση
- Απονιτροποίηση
- Νιτροποίηση
- Ατμοσφαιρική αζωτοδέσμευση
- Κατανάλωση
- Πρόσληψη από τα φυτά
- Αποικοδόμηση

2.3.1 ΚΥΚΛΟΣ ΤΟΥ ΑΖΩΤΟΥ

ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ

- Ο άνθρωπος επηρεάζει τον κύκλο του αζώτου εισάγοντας **αζωτούχα λιπάσματα** στα αγροτικά οικοσυστήματα προκειμένου να αυξήσει την **παραγωγικότητα** τους
- Στο παρελθόν χρησιμοποιούνταν για το σκοπό αυτό περιττώματα ζώων (κοπριά)

2.3.1 ΚΥΚΛΟΣ ΤΟΥ ΑΖΩΤΟΥ

ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ

- Βιομηχανικά λιπάσματα αντικατέστησαν τα οργανικά
- Λιγότερο από το $1/3$ της εκάστοτε προστιθέμενης ποσότητας προσλαμβάνεται από τα καλλιεργούμενα φυτά
- Το υπόλοιπο παρασύρεται από τη βροχή και καταλήγει στα γλυκά ή θαλασσινά νερά οδηγώντας στο φαινόμενο του ευτροφισμού
- Ο ευτροφισμός βέβαια προκαλείται και με την απόρριψη στα υδάτινα οικοσυστήματα τεράστιων ποσοτήτων αστικών λυμάτων



ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΟΙ ΤΡΟΠΟΙ ΕΜΠΛΟΥΤΙΣΜΟΥ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ ΜΕ ΑΖΩΤΟ

1. Αγρανάπαυση: Το έδαφος «ξεκουράζεται» από καλλιέργειες
2. Αμειψισπορά: Εναλλαγή καλλιέργειας σιτηρών & ψυχανθών, ούτως ώστε το έδαφος να εμπλουτίζεται με το άζωτο και να μην εξασθενεί



Ευχαριστούμε!

Συνεχίζουμε μαζί
για την επιτυχία.