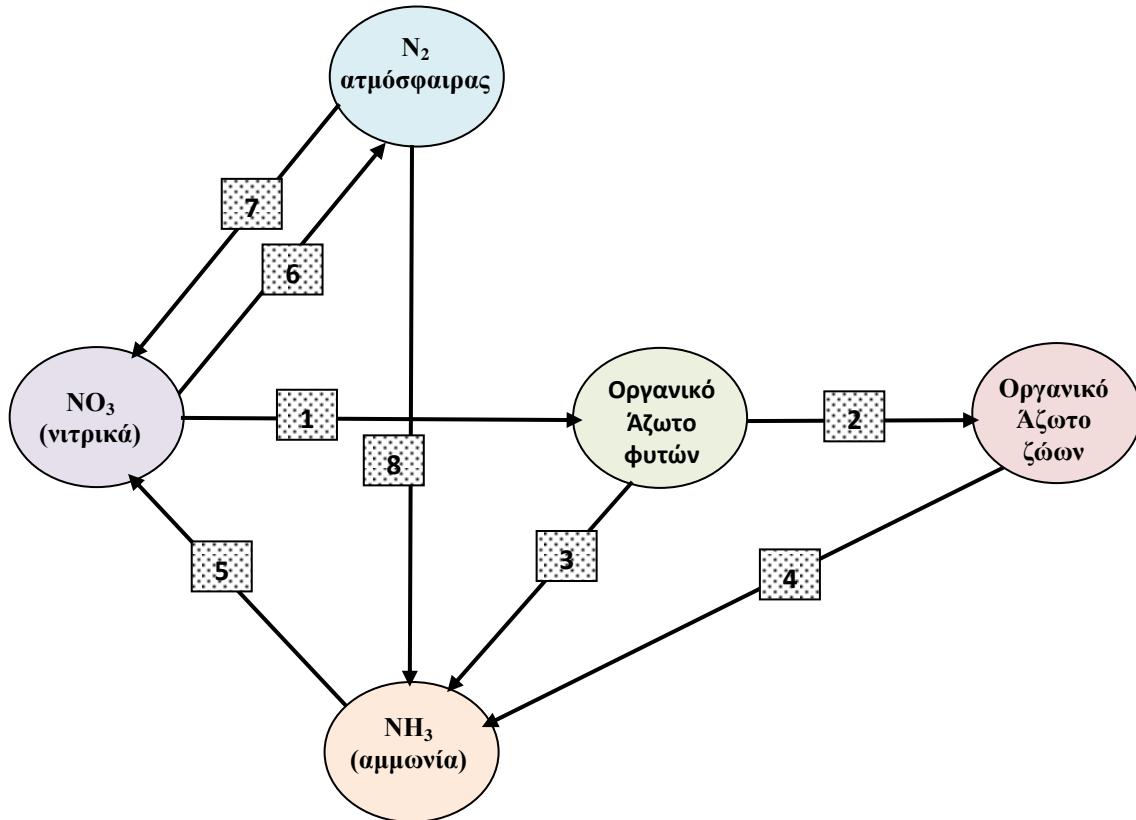


# ΚΥΚΛΟΣ ΤΟΥ ΑΖΩΤΟΥ

## Είδη αζώτου

|                       |   |
|-----------------------|---|
| <b>Ανόργανο άζωτο</b> | α) ατμοσφαιρικό (μοριακό) άζωτο (N <sub>2</sub> )<br>β) αμμωνία (NH <sub>3</sub> )<br>γ) νιτρικά ιόντα (NO <sub>3</sub> <sup>-1</sup> ) |
| <b>Οργανικό άζωτο</b> | αζωτούχες ενώσεις φυτικής και ζωικής βιομάζας (π.χ. πρωτεΐνες νουκλεϊκά οξέα)   |



- 1: πρόσληψη νιτρικών από φυτά και μετατροπή τους σε οργανικό άζωτο.
- 2: κατανάλωση παραγωγών από καταναλωτές.
- 3: αποικοδόμηση νεκρής φυτικής οργανικής ύλης από αποικοδομητές.
- 4: αποικοδόμηση νεκρής ζωικής οργανικής ύλης από αποικοδομητές.
- 5: νιτροποίηση από νιτροποιητικά βακτήρια εδάφους.
- 6: απονιτροποίηση από απονιτροποιητικά βακτήρια εδάφους.
- 7: α) βιολογική αζωτοδέσμευση από ελεύθερα και συμβιωτικά βακτήρια και β) ατμοσφαιρική αζωτοδέσμευση
- 8: ατμοσφαιρική αζωτοδέσμευση

## 1. Μετατροπή του μοριακού αζώτου σε νιτρικά άλατα

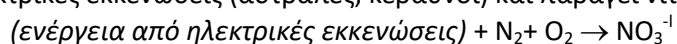
Τα νιτρικά άλατα είναι η μορφή με την οποία μπορούν να πάρουν τα φυτά το άζωτο

**1α. Αζωτοδέσμευση:** (= διαδικασία η οποία μετατρέπει το ατμοσφαιρικό άζωτο σε μορφές αξιοποιήσιμες από τα φυτά, δηλ., νιτρικά άλατα).

Διακρίνεται: i) σε ατμοσφαιρική αζωτοδέσμευση, (10% της συνολικής αζωτοδέσμευσης)  
ii) βιολογική αζωτοδέσμευση (90% της συνολικής αζωτοδέσμευσης)

### i) Ατμοσφαιρική αζωτοδέσμευση και παραγωγή νιτρικών ιόντων:

1) Το μοριακό άζωτο αντιδρά με το οξυγόνο της ατμόσφαιρας με τη βοήθεια ενέργειας που προέρχεται από τις ηλεκτρικές εκκενώσεις (αστραπές, κεραυνοί) και παράγει νιτρικά άλατα. Δηλ.,



2) Τα παραπάνω προϊόντα (νιτρικά) μεταφέρονται με τη βροχή στο έδαφος.

### ii) Βιολογική αζωτοδέσμευση:

Γίνεται με τη βοήθεια αζωτοδεσμευτικών βακτηρίων: 1) ελεύθερων 2) συμβιωτικών

Συμβιωτικά αζωτοδεσμευτικά βακτήρια: βακτήρια που ζουν σε φυμάτια των ριζών των ψυχανθών φυτών.

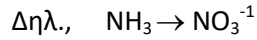
Δεσμεύουν το μοριακό άζωτο και το μετατρέπουν σε νιτρικά ιόντα.

Ψυχανθή: τριφύλλι, όσπρια (μπιζελιά, φασολιά, φακή), σόγια.

Φυμάτια: ειδικά εξογκώματα που βρίσκονται στις ρίζες των ψυχανθών, όπου ζουν συμβιωτικά αζωτοδεσμευτικά βακτήρια

**1β. Νιτροποίηση**: (= Διαδικασία κατά την οποία μετατρέπεται η αμμωνία σε νιτρικά άλατα).

Διαδικασία μετατροπής: γίνεται με τα νιτροποιητικά βακτήρια.



Όλα τα βακτήρια που συμμετέχουν στον κύκλο του αζώτου ζουν στο έδαφος.

**1γ. Ατμοσφαιρική αζωτοδέσμευση και παραγωγή αμμωνίας**:

1) Το μοριακό άζωτο αντιδρά με τους υδρατμούς της ατμόσφαιρας με τη βοήθεια ενέργειας που προέρχεται από τις ηλεκτρικές εκκενώσεις (αστραπές, κεραυνοί) και παράγει αμμωνία. Δηλ.,



2) Το παραπάνω προϊόν (αμμωνία) μεταφέρεται με τη βροχή στο έδαφος.

**2) Διαδικασίες μετατροπής των νιτρικών αλάτων σε οργανικό άζωτο \***

Διαδικασία μετατροπής: Γίνεται με τους παραγωγούς.

1) Τα νιτρικά άλατα διαλυμένα στο νερό προσλαμβάνονται με τις ρίζες των φυτών και

2) μετατρέπονται σε οργανικό άζωτο (π.χ. νουκλεϊκά οξέα, πρωτεΐνες).

3) Το οργανικό άζωτο διακινείται μέσω των τροφικών αλυσίδων και γίνεται συστατικό ζωικής βιομάζας.

Είσοδος του αζώτου από τους αβιοτικούς στους βιοτικούς παράγοντες

**3) Διαδικασίες μετατροπής του οργανικού αζώτου σε νιτρικά άλατα \***

**1° στάδιο: Αποικοδόμηση** (= μετατροπή της νεκρής οργανικής ύλης σε αμμωνία)

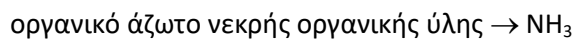
Προέλευση του οργανικού αζώτου: είναι νεκρή οργανική ύλη φυτικής ή ζωικής προέλευσης.

Φυτά: καρποί, φύλλα, νεκρά σώματα.

Ζώα: νεκρά σώματα, τρίχες κ.λ.π., αζωτούχα προϊόντα του μεταβολισμού τους (ουρία, ουρικό οξύ) και περιττώματα.

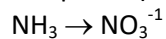
Διαδικασία μετατροπής: γίνεται με τους αποικοδομητές

Οι αποικοδομητές χρησιμοποιούν τη νεκρή οργανική ύλη σαν τροφή (για να πάρουν ενέργεια) και παράγουν αμμωνία. Δηλ.,



**2° στάδιο: Νιτροποίηση**: (Διαδικασία κατά την οποία μετατρέπεται η αμμωνία σε νιτρικά άλατα)

Διαδικασία μετατροπής: γίνεται με τα νιτροποιητικά βακτήρια του εδάφους. Δηλ.,

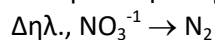


Είσοδος του αζώτου από τους βιοτικούς στους αβιοτικούς παράγοντες

**4) Διαδικασίες μετατροπής των νιτρικών αλάτων σε μοριακό άζωτο**

Απονιτροποίηση (= Διαδικασία κατά την οποία μετατρέπονται τα νιτρικά άλατα σε μοριακό άζωτο)

Διαδικασία μετατροπής: Γίνεται με τα απονιτροποιητικά βακτήρια του εδάφους.



### Παρέμβαση του ανθρώπου στον κύκλο του αζώτου

Χρησιμοποίηση αζωτούχων λιπασμάτων

Τρόπος παραγωγής: βιομηχανικά, από το ατμοσφαιρικό άζωτο.

Συνέπειες:

Δημιουργία του φαινομένου του ευτροφισμού

Λόγοι δημιουργίας ευτροφισμού:

1) Χρησιμοποίηση των λιπασμάτων σε μεγάλες ποσότητες.

2) Μη δυνατότητα απορρόφησης των λιπασμάτων από τα φυτά.

3) και κατά συνέπεια, παρασύρονται από τη βροχή και καταλήγουν στα γλυκά ή θαλασσινά νερά.

Οικολογικοί τρόποι εμπλουτισμού σε άζωτο 😊

1) χρήση κοπριάς: ως λίπασμα

2) Αγρανάπαυση: Είναι η γεωργική πρακτική κατά την οποία δεν καλλιεργούνται κάθε χρόνο οι αγροί.

3) Αμειψισπορά: Είναι η γεωργική πρακτική κατά την οποία εναλλάσσεται η καλλιέργεια σιτηρών και ψυχανθών, έτσι ώστε το έδαφος να εμπλουτίζεται με άζωτο και να μην εξασθενεί.