

ΜΙΚΡΟΒΙΑΚΗ ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ

Γιώργος Τσιάμης

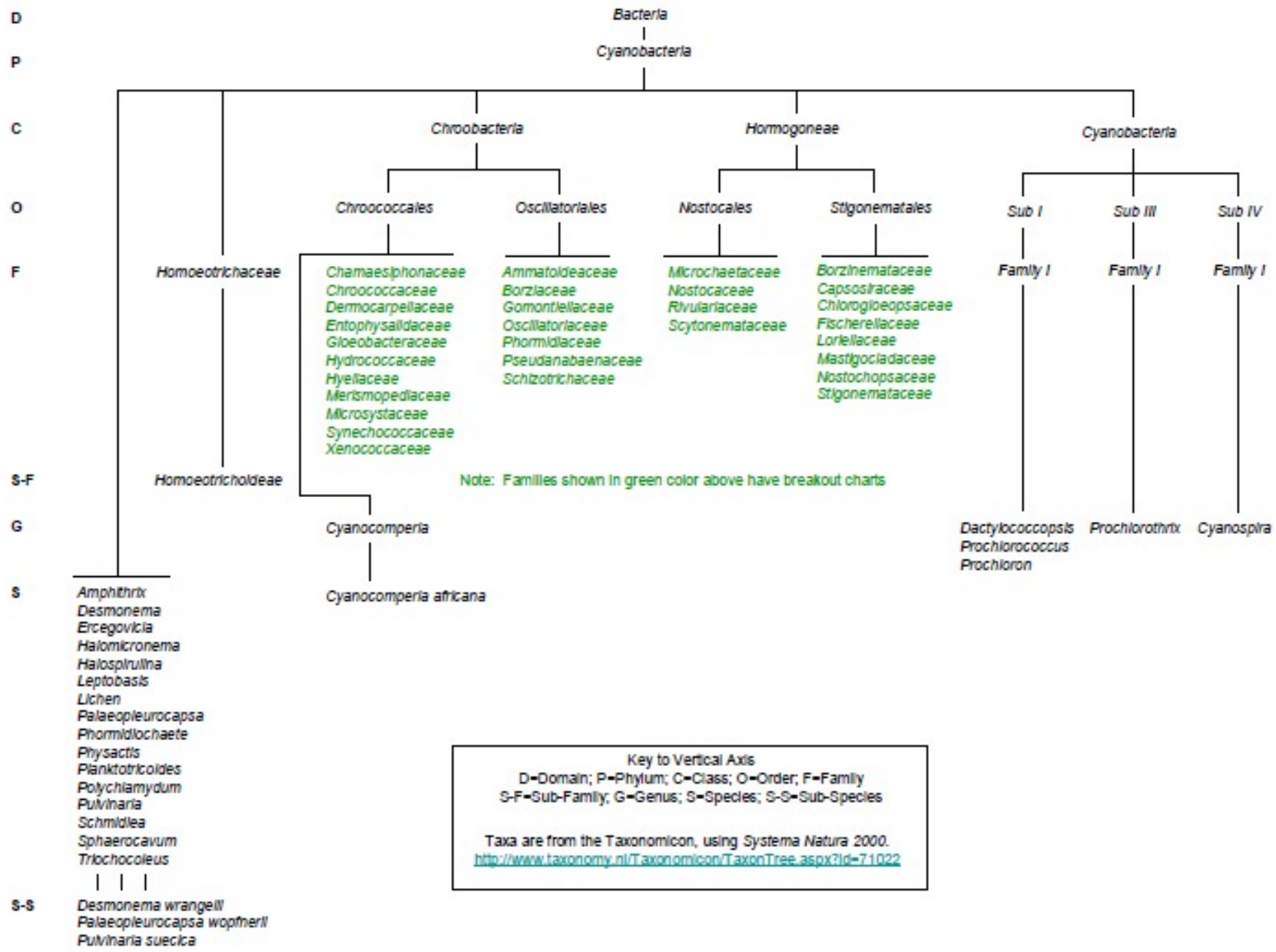
ΑΝΑΠΛΗΡΩΤΗΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ

Περιβαλλοντικής Μικροβιολογίας

Cyanobacteria

THE FIRST
ALGAE!!!!!!





Εξέλιξη

- Εμφανίστηκαν πριν από 3.5 δισ. χρόνια
- Την εποχή των βακτηρίων (2.5 bya – 750 mya) ήταν διαδεδομένα
- Τότε εμφανίστηκαν/επικράτησαν οι πολυκύτταροι μικροοργανισμοί
- Τα κυανοβακτήρια ήταν τα πρώτα άλγη
- Σε ποιους ευκαρυωτικούς οργανισμούς υπάρχουν κυανοβακτήρια?

Bacteria

Archeae

Other Eukaryotes

Animalia

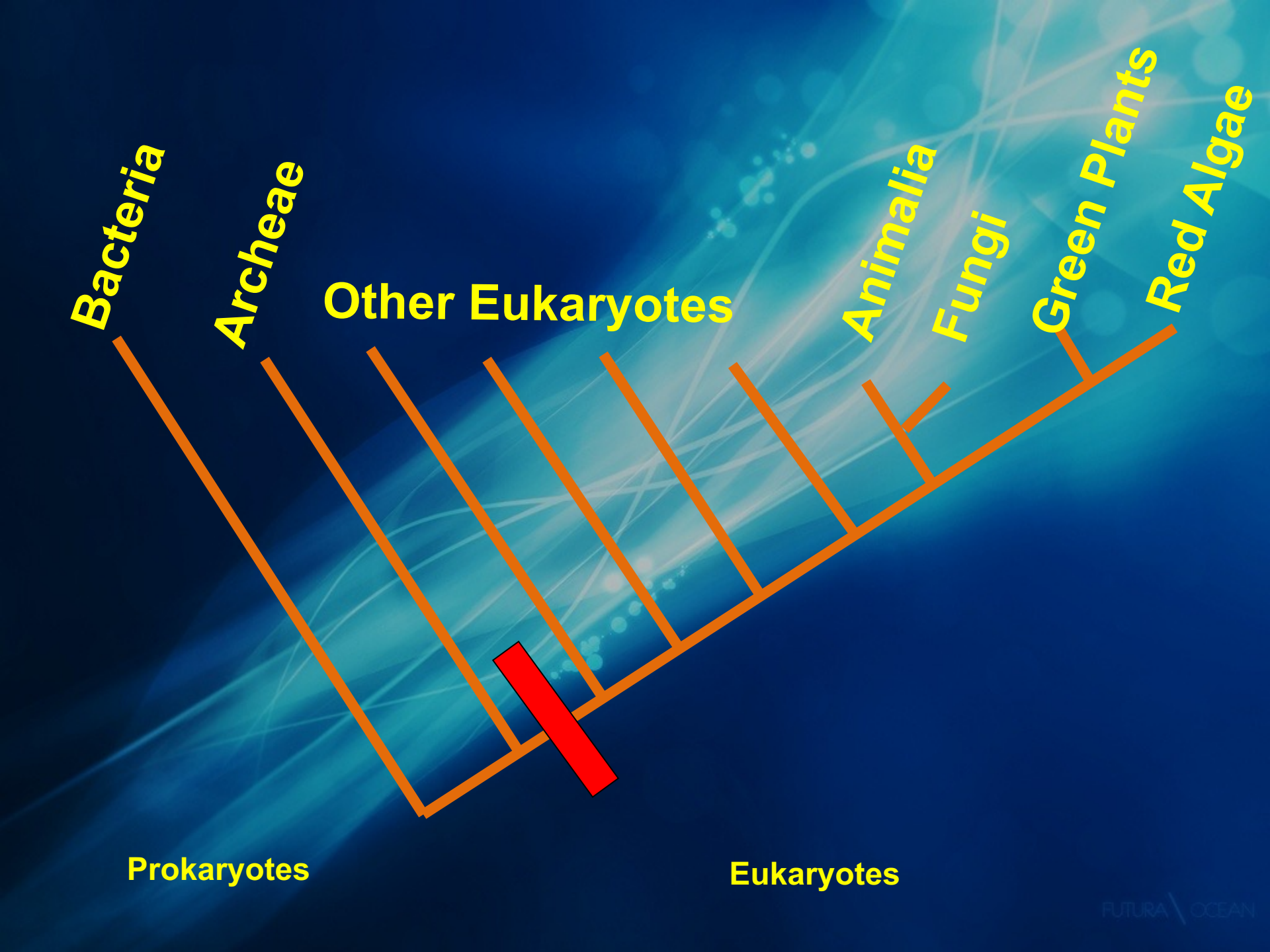
Fungi

Green Plants

Red Algae

Prokaryotes

Eukaryotes



Cyanobacteria

Archeae

Brown Algae

Diatoms

Fungi

Green Plants

Red Algae

BOTANY

Cyanobacteria

- Μικροσκοπικοί οργανισμοί
- Τα βρίσκουμε σε ιζήματα και πελαγικές ζώνες, λίμνες, έδαφος
- Ζουν σε ακραίες συνθήκες (Χημικά – Θερμοκρασία)

Σπουδαιότητα



1) Οι πρώτοι οργανισμοί που διαθέτουν δύο φωτοσυνθετικά συστήματα και μπορούν να παράγουν οργανικές ενώσεις και να απελευθερώνουν O_2

→ Σημαντικό ρόλο στην εξέλιξη της ατμόσφαιρας

Σπουδαιότητα II

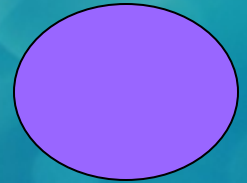
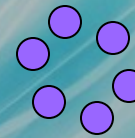
2) Πολλά κυανοβακτήρια δεσμεύουν ή μετατρέπουν N_2 σε χρήσιμες μορφές μέσω της αζωτοδέσμευσης

Το N_2 δεν είναι διαθέσιμο στους περισσότερους οργανισμούς λόγω της δυσκολίας να διασπών τον τριπλό δεσμό



Μορφές

- Μονοκύτταρα
- Αποικίες ή πλευροκαψάλια
- Νηματοιδή
 - Νηματοιδή διακλαδιζόμενα

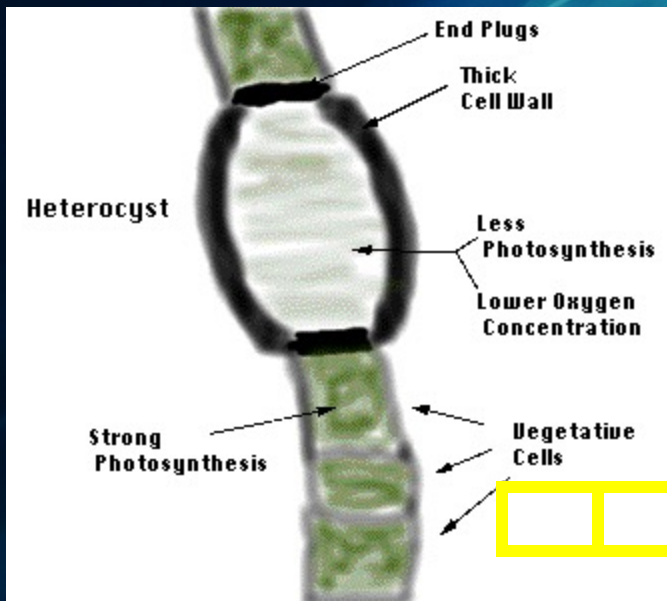


Χαρακτηριστικά

- Στα νηματοειδή κυανοβακτήρια παρατηρείται θρυμματισμός των νηματίων και σχηματισμός ορμογονίων.
- Κάποια είδη παράγουν υπνοσπόρια, ακινέτες που προστατεύουν τον οργανισμό κατά τη διάρκεια περιόδων σκότους, ξηρασίας, ψύξης.

Χαρακτηριστικά

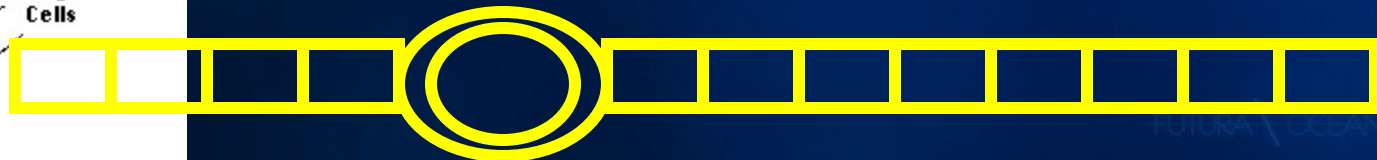
Ετεροκύστες: σφαιρικά κύτταρα με παχύ κυτταρικό τοίχωμα, κατανεμημένα σε τακτικά διαστήματα κατά μήκος των νηματιδίων . Θέσεις δέσμευσης αζώτου. *nif* => αζωτάση

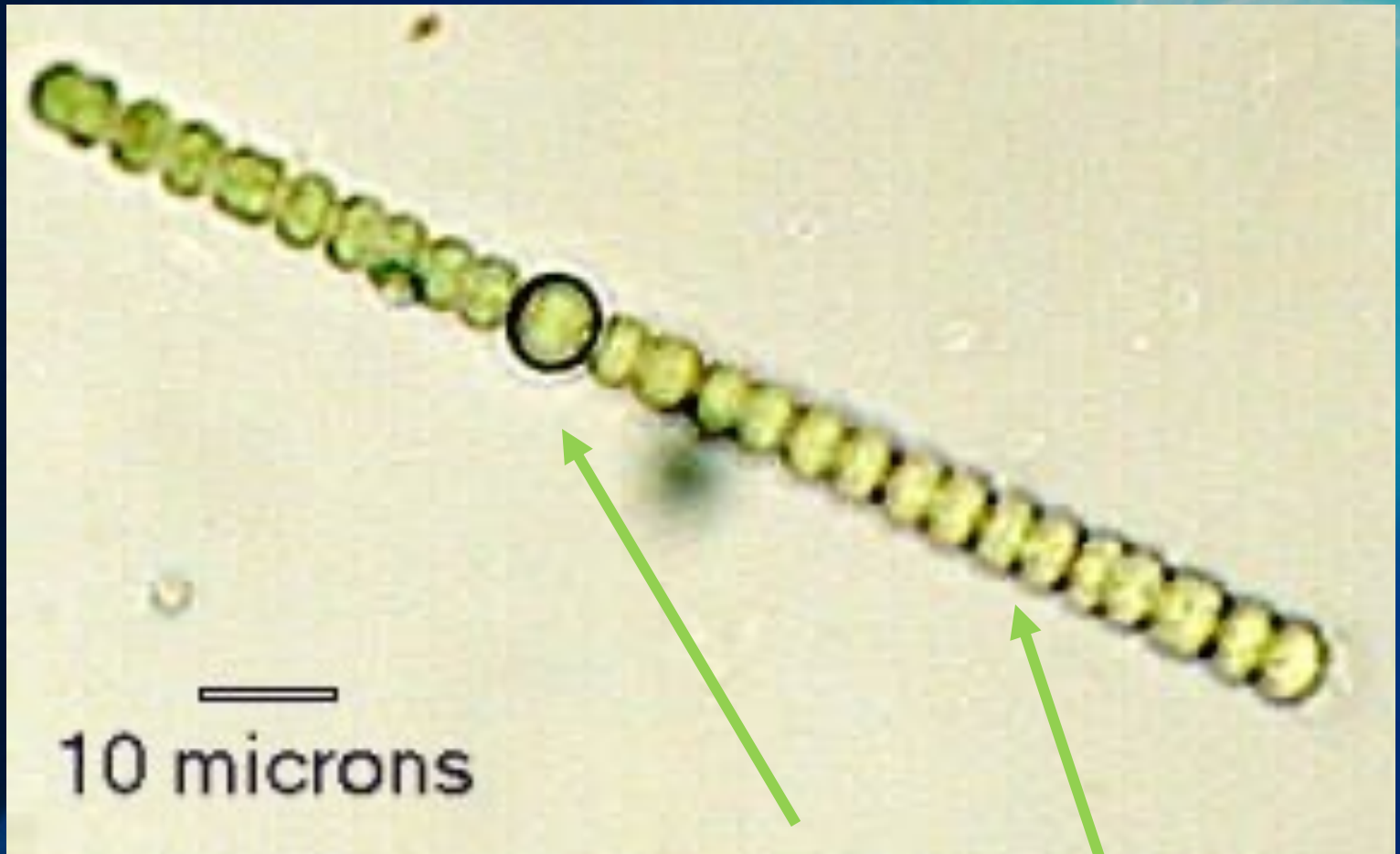


Η δημιουργία της ετεροκύστης ενεργοποιείται από το μολυβδαίνιο και τη χαμηλή συγκέντρωση N.



Ετεροκύστη





10 microns

Ετεροκύστη

Βλαστικά κύτταρα

Anabaena

Δέσμευση Αζώτου

- Μόνο τα κυανοβακτήρια και Πρωτεοβακτήρια μπορούν να δεσμεύσουν άζωτο
- Μόνο τα κυανοβακτήρια μπορούν να παράγουν και O_2
- Σημαντικό γιατί η αζωτάση είναι ενεργή μόνο σε αναεροβικά περιβάλλοντα.

Μηχανισμοί για την προστασία της Αζωτάσης από O₂

- Ετεροκύστη (χωρικός διαχωρισμός)

Ή

- Δέσμευση αζώτου στο σκοτάδι –
κυανοβακτήρια που δεν δημιουργούν
ετεροκύστεις

Αεροβική

LIGHT



Electrons for PS1 come from PS2 which evolves oxygen (splitting of water)

Αναεροβική με τη παρουσία H₂S



H₂S is the electron donor – so the reaction does not produce oxygen.

Πλεονεκτήματα: μπορούν να ζήσουν σε ποικίλα περιβάλλοντα πραγματοποιώντας οξυγονοπαραγωγική και μη οξυγονοπαραγωγική φωτοσύνθεση.

Κυανοτοξίνες και Κυανοβακτήρια

- Νευροτοξίνες – αναστέλουν νευροδιαβιβαστές (*Anabaena*, *Oscillatoria*)
- Ηπατοξίνες – αναστέλλουν την παραγωγή της πρωτεΐνης φωσφατάσης (προκαλεί αιμορραγία. Πόσιμο νερό (*Anabaena*, *Oscillatoria*, *Nostoc*))

- Δεν διαθέτουν μαστίγια ή άλλα εξωτερικά οργανίδια που να διευκολύνουν τη κίνηση

A) Εκκρίνουν κολλώδη ουσία – προώθηση μέσω έκκρισης

B) Έλικες – κύματα συστολών



Spirulina



Spirulina

- νηματοειδή μορφή
- κοινή σε λίμνες με υψηλό pH
- κύρια τροφή για πουλιά
- commercial food source



Anabaena with a heterocyst

- common bloom forming species with nutrient loads



Lyngbia martensiana

Εκκρίνει χημικά που προκαλούν δερματίτιδα

Αναπαραγωγή

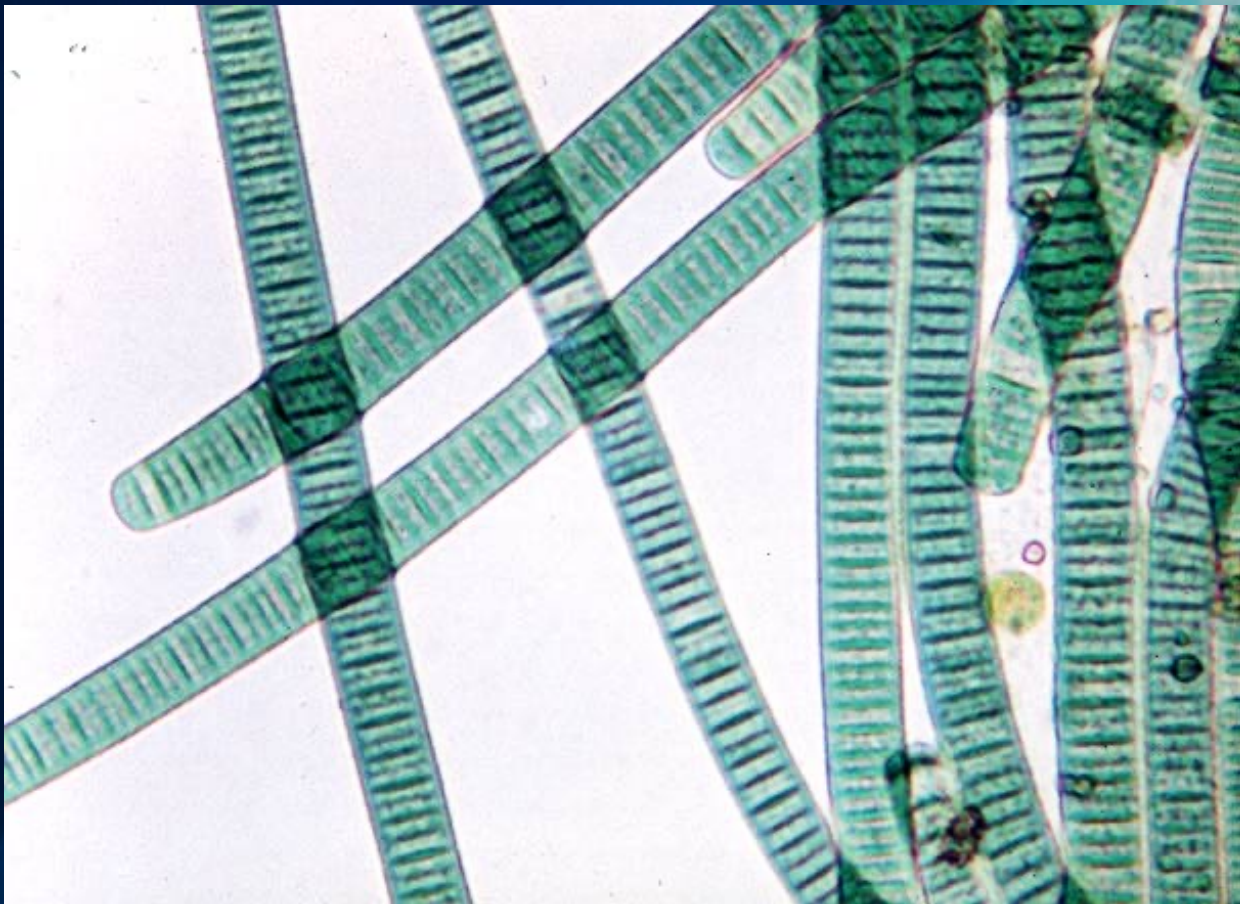
- Δημιουργία ορμογονίων
- Ενδοσπόρια / Ακινέτες -
- Fragmentation –
- Exospore

Αναπαραγωγή

Ορμογόνια – θρυμματισμός νηματιδίων



Ορμογόνια



Oscillatoria με ορμογόνια

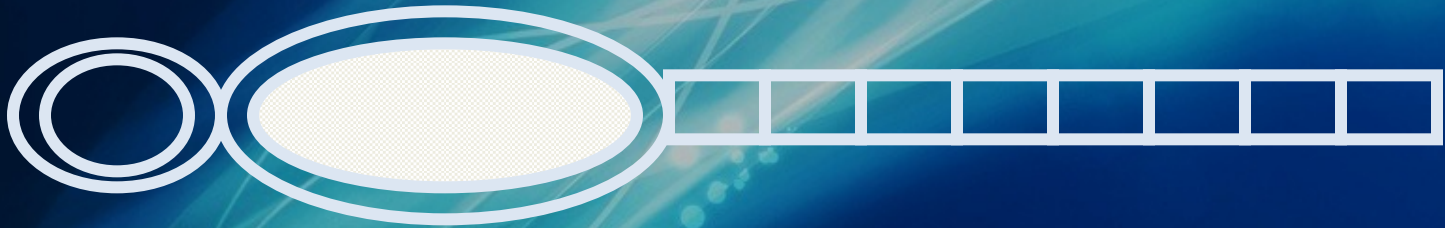


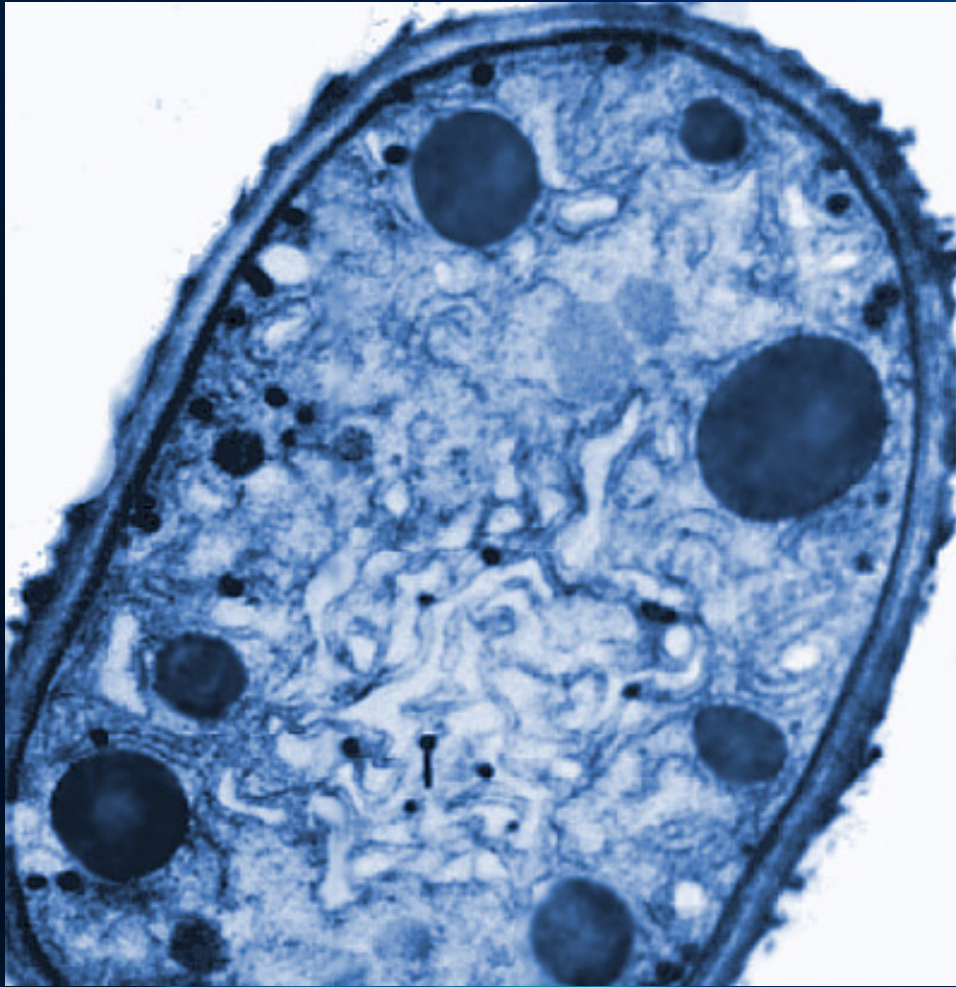
Oscillatoria (filamentous) with hormogonia

Αναπαραγωγή II

Ακινέτες – υπνοσπόρια παχύ κυτταρικό
τοίχωμα, ανθεκτικό σε αντίξοες συνθήκες

ΑΚΙΝΕΤΕΣ





Ακινέτης

