

# Μάθημα Υδατοκαλλιέργειες Ποιότητα νερού

Παύλος Μακρίδης, επ. καθηγητής  
Τμήμα Βιολογίας, Πανεπιστήμιο Πατρών

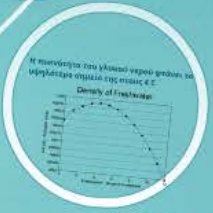


### Χημικές παράμετροι

- 1. Οξυγόνο διαλυμένο (DO)
- 2. Αζώτο αμμονιακό (NH<sub>4</sub>-N)
- 3. Αζώτο νιτρικό (NO<sub>3</sub>-N)
- 4. Αζώτο νιτρικό οξυδωμένο (NO<sub>2</sub>-N)
- 5. Φωσφόρο οξυδωμένο (PO<sub>4</sub>-P)
- 6. Σύνθετο οργανικό άνθρακα (COD)
- 7. Βιολογικό οξυγόνο (BOD)
- 8. Χημικό οξυγόνο (COD)
- 9. Σύνθετο οργανικό άνθρακα (TOC)
- 10. Σύνθετο οργανικό άνθρακα (DOC)
- 11. Σύνθετο οργανικό άνθρακα (POC)
- 12. Σύνθετο οργανικό άνθρακα (TSS)
- 13. Σύνθετο οργανικό άνθρακα (TDS)
- 14. Σύνθετο οργανικό άνθρακα (Turbidity)
- 15. Σύνθετο οργανικό άνθρακα (pH)
- 16. Σύνθετο οργανικό άνθρακα (Temperature)
- 17. Σύνθετο οργανικό άνθρακα (Salinity)
- 18. Σύνθετο οργανικό άνθρακα (Hardness)
- 19. Σύνθετο οργανικό άνθρακα (Chlorophyll a)
- 20. Σύνθετο οργανικό άνθρακα (Chlorophyll b)
- 21. Σύνθετο οργανικό άνθρακα (Chlorophyll c)
- 22. Σύνθετο οργανικό άνθρακα (Chlorophyll d)
- 23. Σύνθετο οργανικό άνθρακα (Chlorophyll e)
- 24. Σύνθετο οργανικό άνθρακα (Chlorophyll f)
- 25. Σύνθετο οργανικό άνθρακα (Chlorophyll g)
- 26. Σύνθετο οργανικό άνθρακα (Chlorophyll h)
- 27. Σύνθετο οργανικό άνθρακα (Chlorophyll i)
- 28. Σύνθετο οργανικό άνθρακα (Chlorophyll j)
- 29. Σύνθετο οργανικό άνθρακα (Chlorophyll k)
- 30. Σύνθετο οργανικό άνθρακα (Chlorophyll l)

### Παρακολούθηση

Η παρακολούθηση αποτελεί σημαντικό συστατικό των σύγχρονων υδατοκαλλιεργειών.



### Συμπίεση αέρα

Συμπίεση αέρα υφιστάμενο (C<sub>air</sub>) και μέγεθος (D<sub>air</sub>)

### Φυσικές ιδιότητες νερού

Αιτιώδη υφάρσισμα, υψηλή ειδική θερμότητα θερμοχωρητικότητα, Κρισιμολική ροπή, Υψηλή επιφανειακή τάση

### Παραγωγή οξυγόνου στο νερό

Τύπος	Ποσότητα
1	100%
2	80%
3	60%
4	40%
5	20%
6	10%
7	5%
8	2%
9	1%
10	0.5%

### Ρύπανση

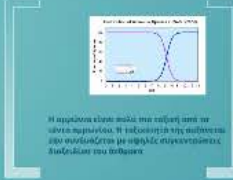
Η αβίαση των φυσικών και χημικών παραγόντων.

Μείωση: Αλλάζει τον φάσμα της φυσικής ενέργειας που φτάνει στο νερό.



### Παραγωγή υφάρσισμα

Παραγωγή υφάρσισμα



# Μάθημα Υδατοκαλλιέργειες Ποιότητα νερού

Παύλος Μακρίδης, επ. καθηγητής  
Τμήμα Βιολογίας, Πανεπιστήμιο Πατρών



Εξέση βροχής και αργιλίας (AR)



**Ποιοτικές παράμετροι**

- Οξυγόνο
- pH
- Θερμότητα
- Αλκαλικότητα
- Αιολιότητα
- Αγωγιμότητα
- Ανάπτυξη φυτών
- Ανάπτυξη ζώων
- Ανάπτυξη μικροβίων
- Ανάπτυξη ιών
- Ανάπτυξη βακτηρίων
- Ανάπτυξη παρασίτων
- Ανάπτυξη ασθενειών
- Ανάπτυξη νεοπλασμάτων
- Ανάπτυξη μεταλλάξεων
- Ανάπτυξη γενετικών αλλαγών
- Ανάπτυξη χημικών αλλαγών
- Ανάπτυξη φυσικών αλλαγών
- Ανάπτυξη βιολογικών αλλαγών
- Ανάπτυξη γεωλογικών αλλαγών
- Ανάπτυξη γεωχημικών αλλαγών
- Ανάπτυξη γεωφυσικών αλλαγών
- Ανάπτυξη γεωβιολογικών αλλαγών
- Ανάπτυξη γεωβιοχημικών αλλαγών
- Ανάπτυξη γεωβιοφυσικών αλλαγών
- Ανάπτυξη γεωβιολογικών αλλαγών
- Ανάπτυξη γεωβιοχημικών αλλαγών
- Ανάπτυξη γεωβιοφυσικών αλλαγών

**Ευκαρυώτες**

Η ευκαρυώτικη κυτταρική δομή των ζώων είναι πολύ πιο πολύπλοκη από αυτή των φυτών και των βακτηρίων. Τα ζώα έχουν έναν ή περισσότερους πυρήνες που περιέχουν το DNA τους.




**Σκληρότητα νερού**

Συνολική περιεκτικότητα σε ανιόντα ασβεστίου (Ca<sup>2+</sup>) και μαγνησίου (Mg<sup>2+</sup>)

**Φυσικές ιδιότητες νερού**

Κρυσταλλική δομή



Υδατικό μόριο

Υδατικό δίκτυο

Εξαιρετικά υψηλή ειδική θερμότητα

Υψηλή ειδική θερμότητα υδρατμού

Μεγάλη θερμοκρασία πήξης

Μεγάλη θερμοκρασία τήξης

Μεγάλη θερμοκρασία βρασμού

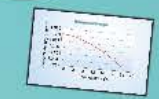
Μεγάλη θερμοκρασία αποψήφωσης

Μεγάλη θερμοκρασία κριτικής μάζας

Μεγάλη θερμοκρασία κριτικής πίεσης

Μεγάλη θερμοκρασία κριτικής πυκνότητας

Μεγάλη θερμοκρασία κριτικής περιεκτικότητας



**Μείωση Αλλαγής στην ποιότητα του νερού**

Μείωση Αλλαγής στην ποιότητα του νερού




**συμμετρική εξίσωση στα νεία**

Τύπος	Σύστημα	Χρόνος	Ποσότητα
1	2	3	4

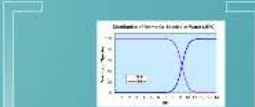
Επιπλέον πληροφορίες σχετικά με την εξίσωση.



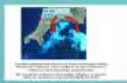
**Ποσοτήτες ισοζυγίου νερού**



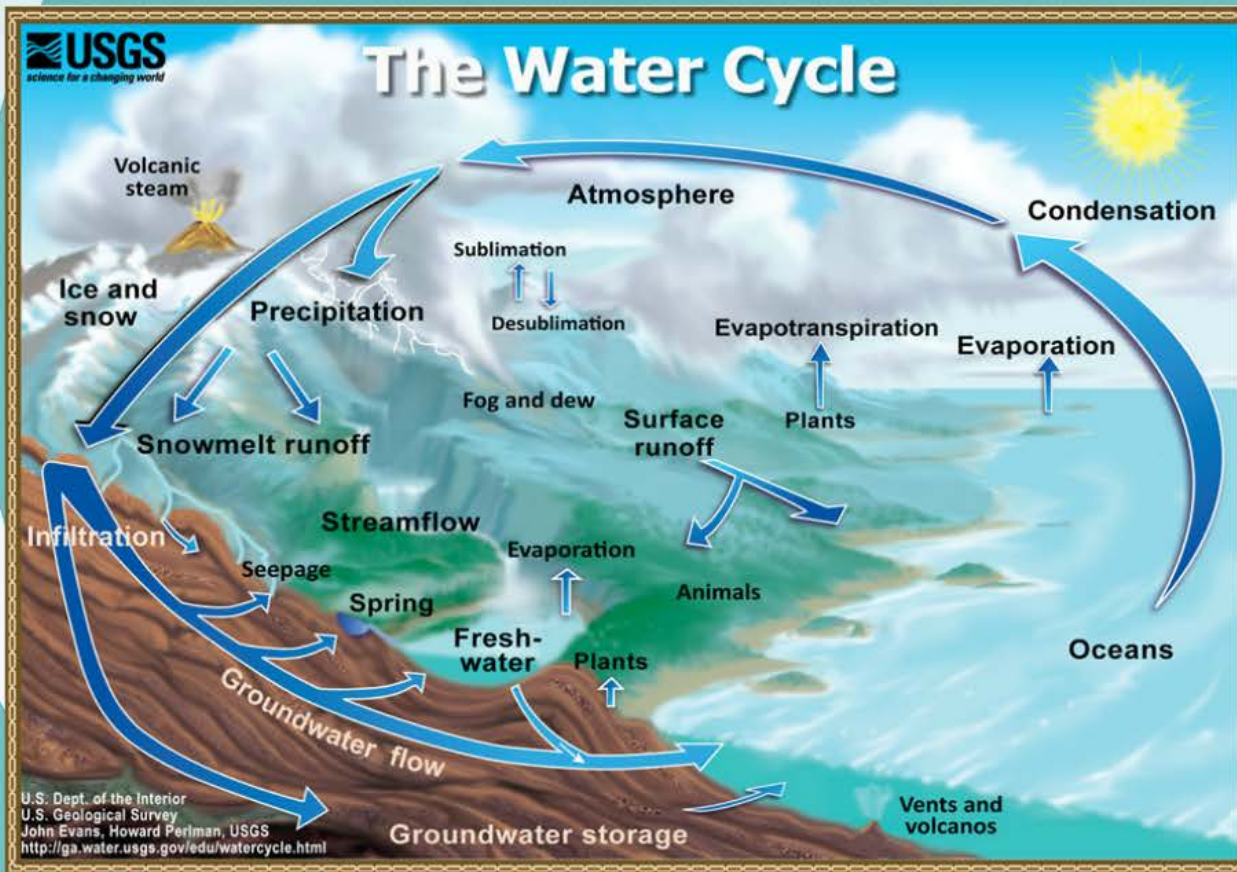
ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΙΑ ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΚΑΙ ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΠΡΟΤΥΠΩΝ



Η αμμώλια είναι πολύ πιο τεταμένη από τα άλλα αργιλία. Η εκτεταμένη της διάταξη εάν συνδυάζεται με υψηλές συγκεντρώσεις θειομελείου του άνθρακα



# Κύκλος του νερού

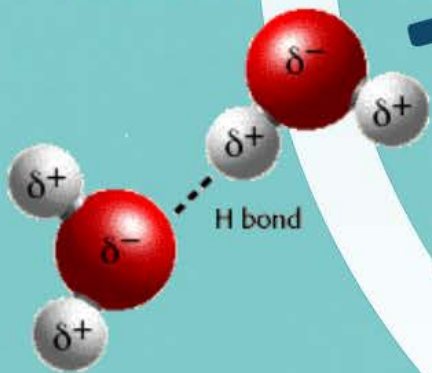


εξάτμιση  
συμπύκνωση  
κατακρήμνιση  
εξάχνιση  
επιφανειακή  
απορροή  
ροή των υπογείων  
υδάτων

# Φυσικές ιδιότητες νερού

Δεσμοί υδρογόνου

Hydrogen bonding  
between water molecules

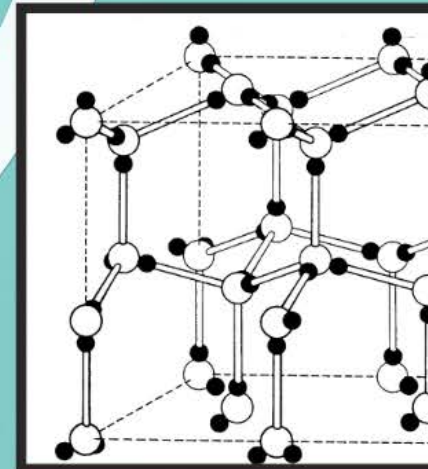


υψηλή ειδική θερμική  
θερμοχωρητικότητα

υψηλή τιμή  
πρότυπης  
ενθαλπίας  
εξαέρωσης

Κρυσταλλική μορφή

Υψηλή επιφανειακή τάση



# Υψηλή επιφανειακή τάση



ενδιαίτημα για υδροβάτες και άλλους οργανισμούς

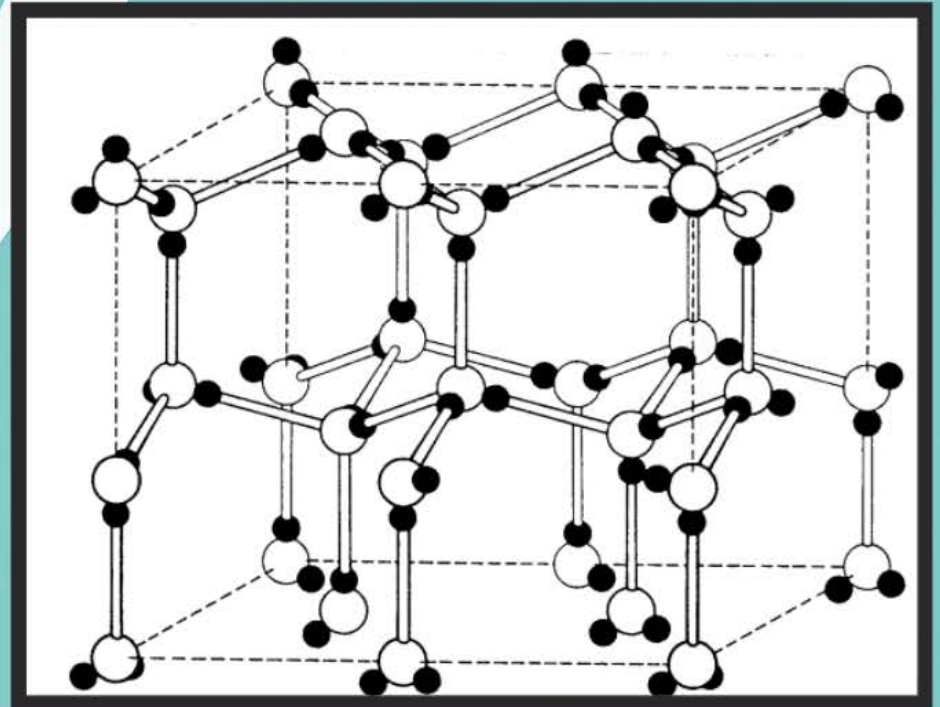
ή ειδική θερμική  
ομοχωρητικότητα



πρότυπης  
ενθαλπίας  
εξαέρωσης

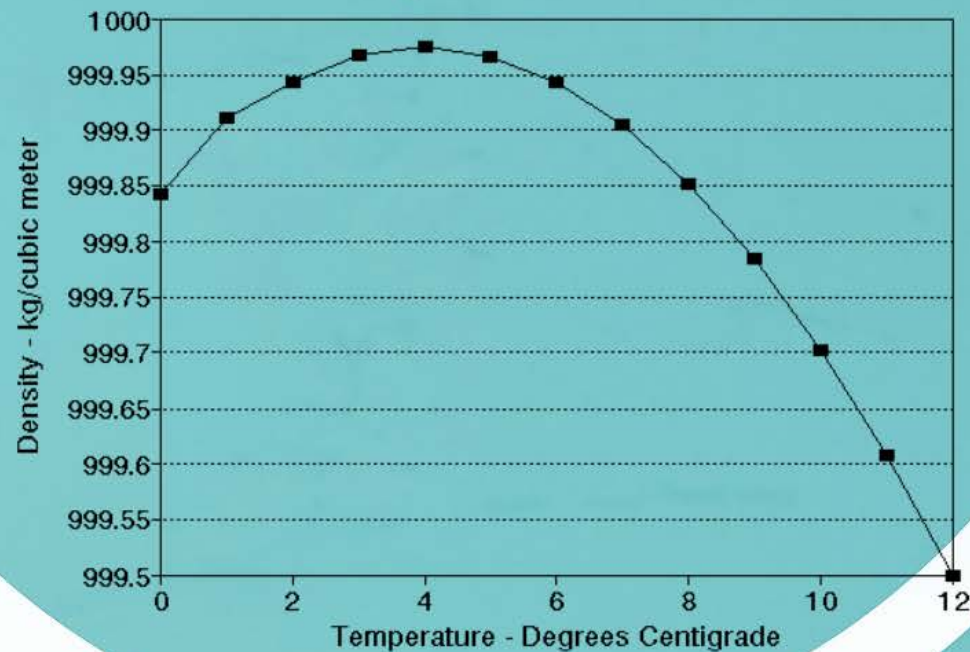
Κρυσταλλική μορφή

άση



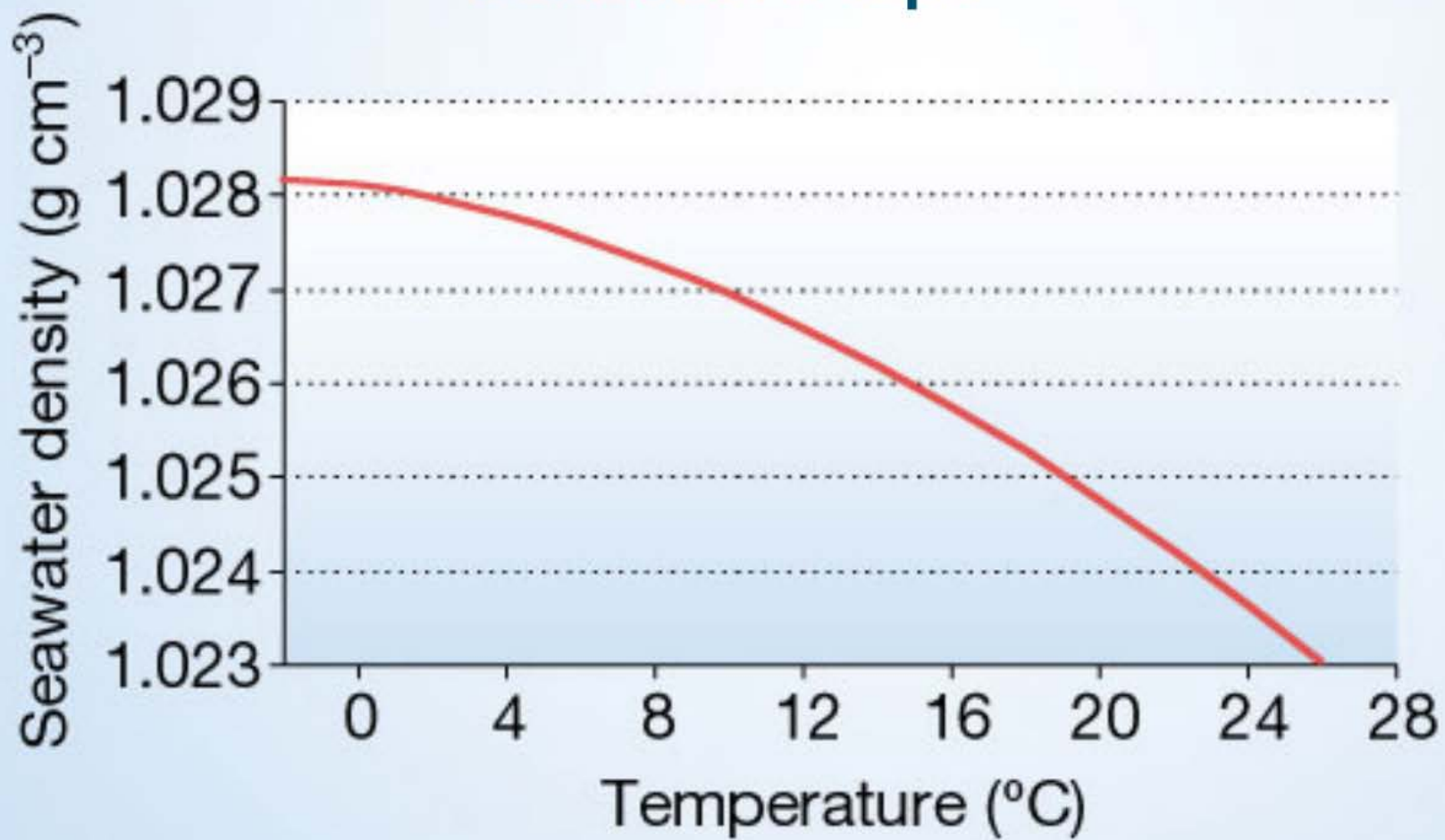
Η πυκνότητα του γλυκού νερού φτάνει το υψηλότερο σημείο της στους 4 C

Density of Freshwater



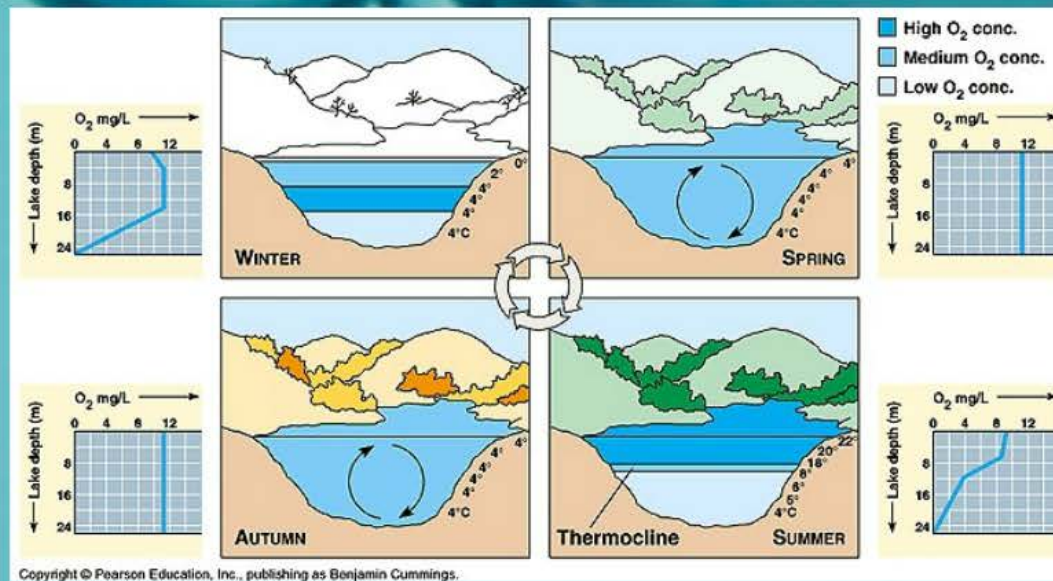
Γλυκό  
μεταβ

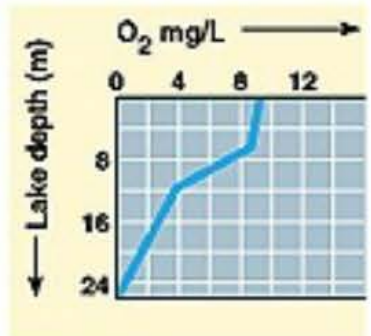
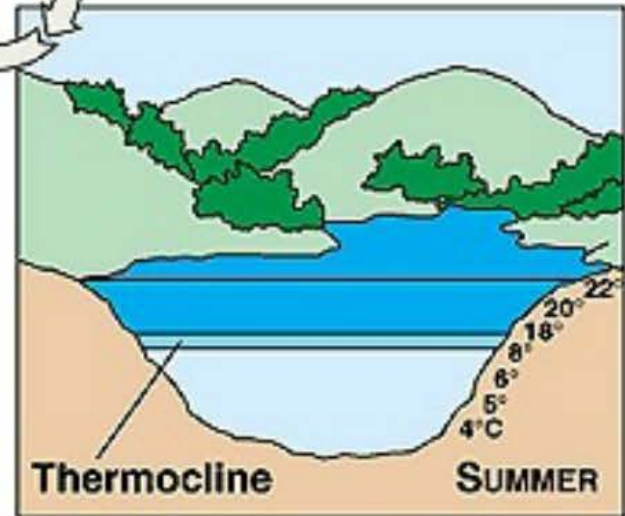
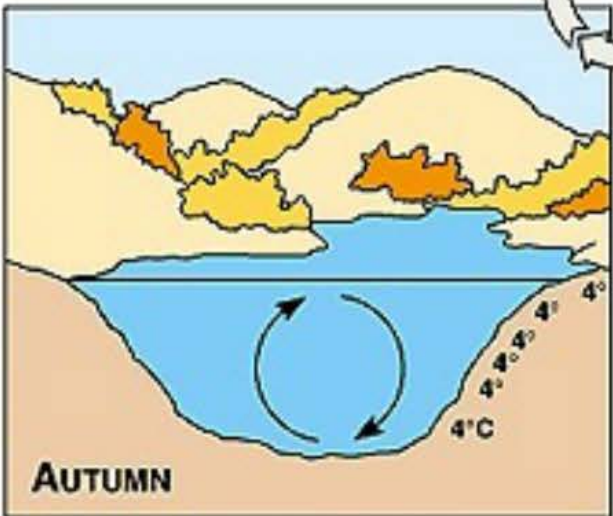
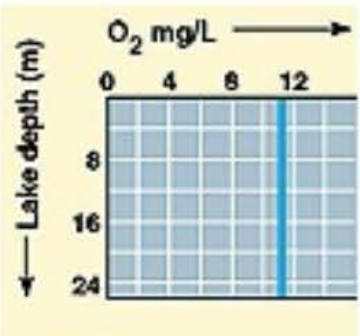
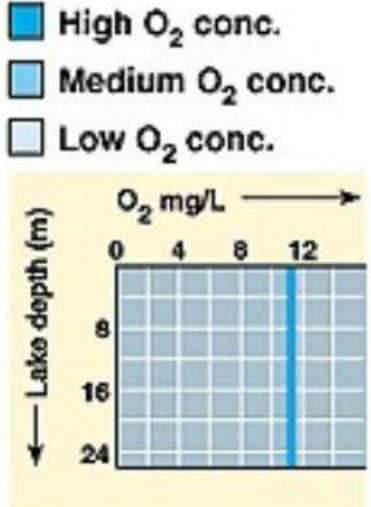
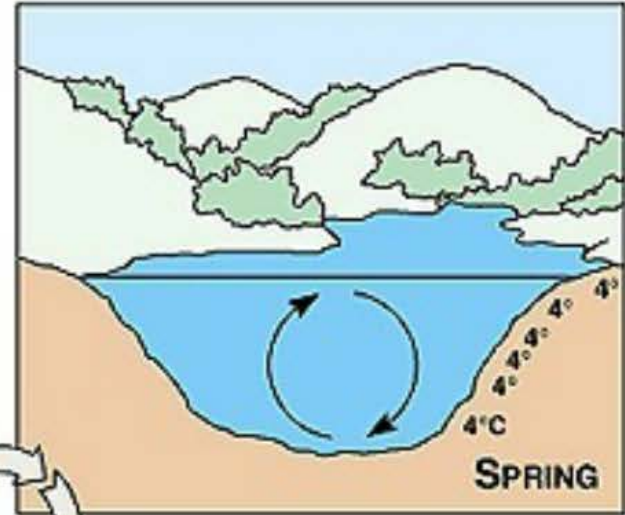
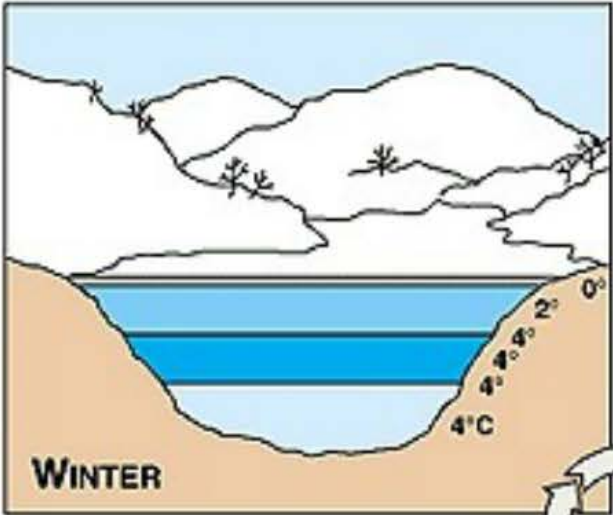
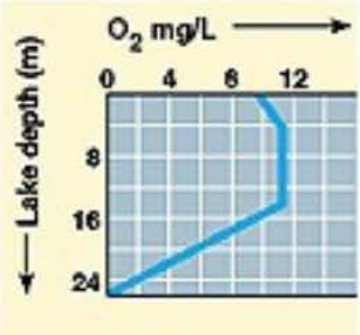
## Θαλασσινό νερό





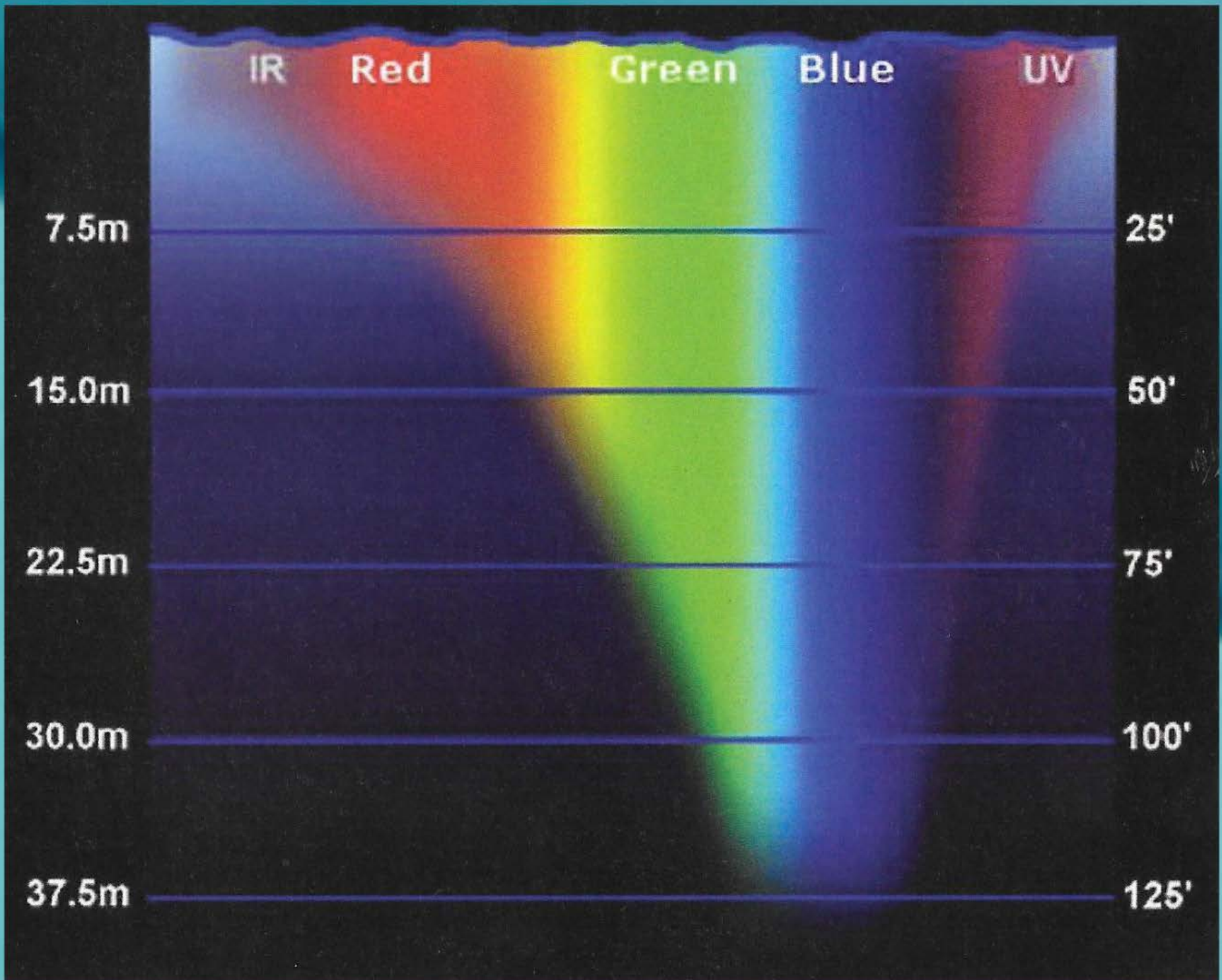
# Επίδραση ιδιοτήτων του νερού στην οικολογία λιμναίων συστημάτων





- High O<sub>2</sub> conc.
- Medium O<sub>2</sub> conc.
- Low O<sub>2</sub> conc.





# Ποιοτικές παράμετροι

- Κινητική κατάσταση
- Ποσότητα
- Θερμοκρασία
- Αλατότητα
- Οξυγόνο - άζωτο
- Θολερότητα - χρώμα
- Οξύτητα - διοξείδιο του άνθρακα
- Αμμωνία-νιτρώδη-νιτρικά
- Χλώριο
- Ρύπανση- βαρέα μέταλλα
- Μόλυνση
- Θερμική ρύπανση
- Θρεπτικά στοιχεία - πρωτογενής παραγωγή

## συγκέντρωση οξυγόνου στο νερό

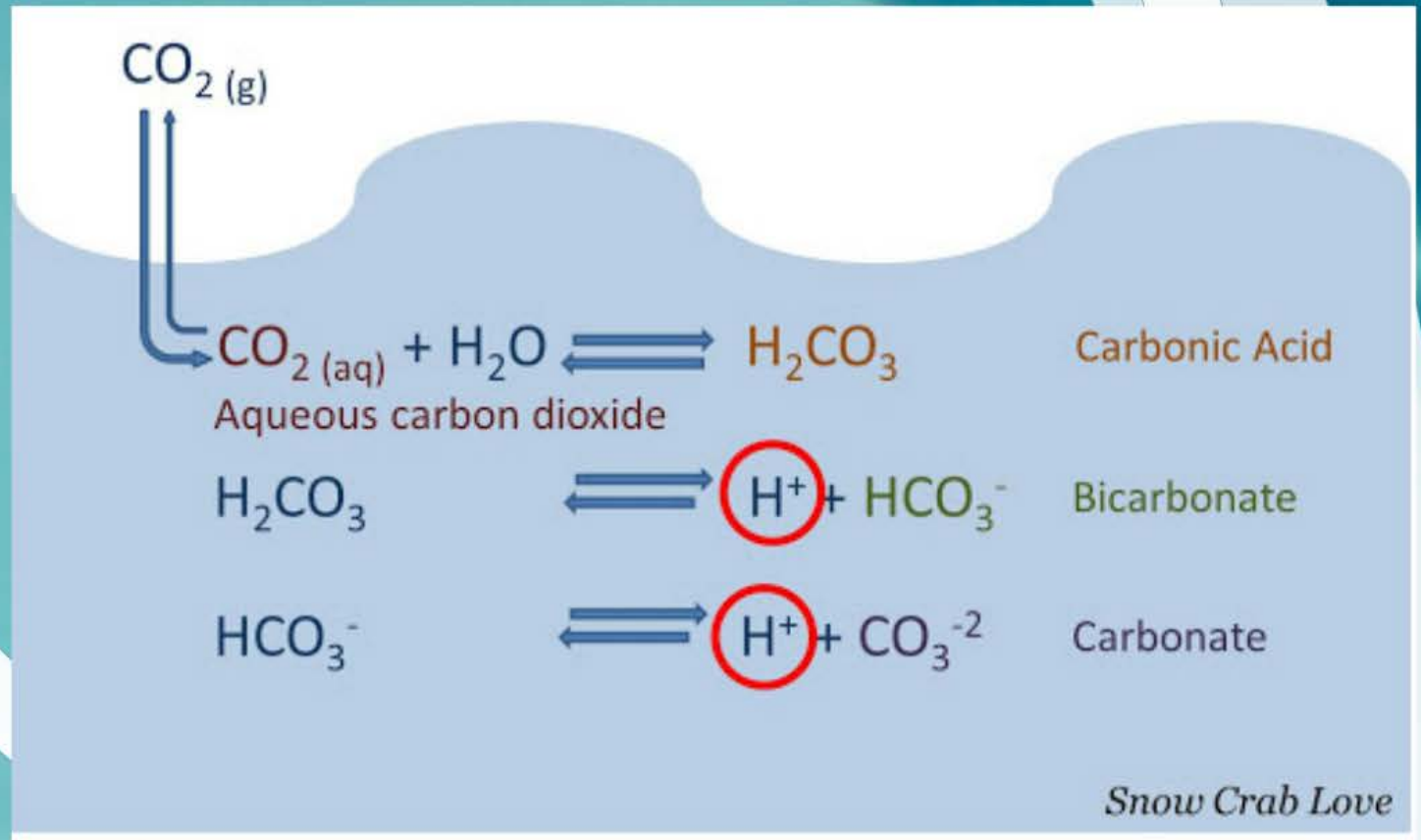
Table 1. Solubility coefficient of oxygen in water expressed as mL per liter per mm Hg as a function of salinity (ppt) and temperature at extreme temperature and salinity to demonstrate the effect of the two factors.

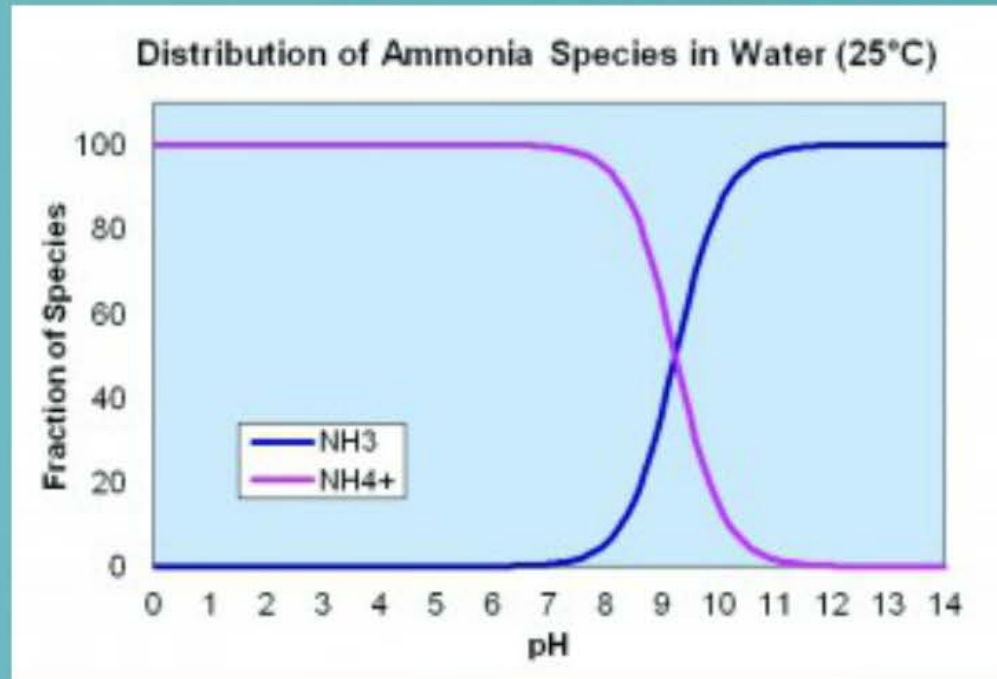
	5 ppt	35 ppt
5°C	54.7	44.9
25°C	36.4	30.7

συντελεστής  
διαλυτότητας  
υφάλμυρο και  
θαλασσινό νερό

η διαλυτότητα των αερίων μειώνεται με την  
αύξηση της θερμοκρασίας  
και της αλατότητας

# Διοξείδιο του άνθρακα - ανθρακικό οξύ - οξύτητα νερού





Η αμμώνια είναι πολύ πιο τοξική από τα ιόντα αμμωνίου. Η τοξικότητά της αυξάνεται εάν συνδυάζεται με υψηλές συγκεντρώσεις διοξειδίου του άνθρακα

ΓΕΝΕΤΙΚΗ ρύπανση

Θερμική ρύπανση

**Ρύπανση:** Η αλλοίωση των φυσικών και χημικών χαρακτηριστικών

**Μόλυνση:** Αλλαγές που έγιναν στο νερό και αφορούν την ποιότητα ή ποσότητα του μικροβιακού φορτίου



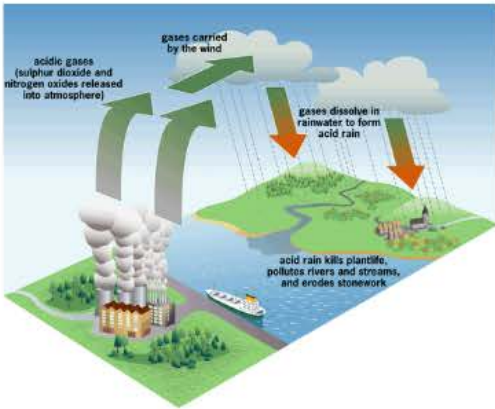




A close-up photograph of several water droplets on a blue, reflective surface. The droplets are in various stages of formation, with some showing a distinct crown-like shape. The background is a soft, out-of-focus blue.

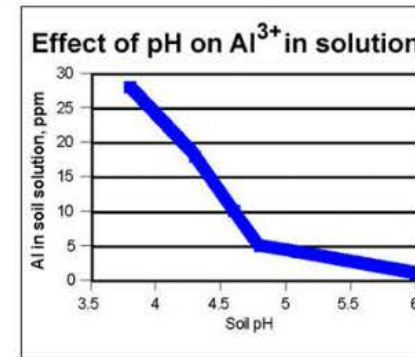
## **Σκληρότητα νερού**

**Συγκέντρωση αλάτων ασβεστίου  
(Ca<sup>+2</sup>) και μαγνησίου (Mg<sup>+2</sup>)**

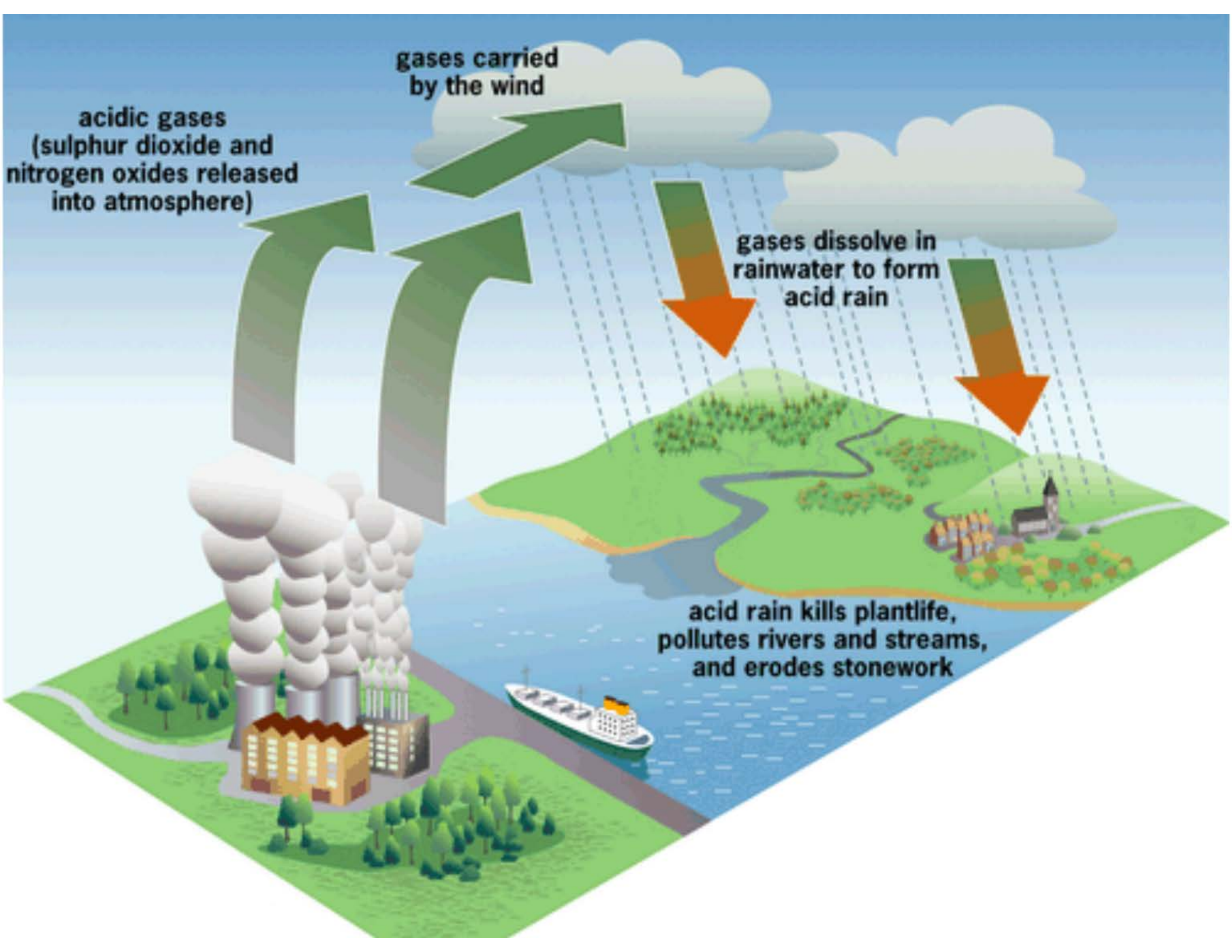


## Όξινη βροχή και αργίλιο (Al)

Το αργίλιο βρίσκεται αδιάλυτο στο έδαφος και η φυσιολογική συγκέντρωση σε λίμνες και ποτάμια είναι κάτω από 0,5 ppm. Εάν η οξύτητα (pH) ελαττωθεί κάτω από το 4,5 γίνεται υδατοδιαλυτό και μπορεί να υπερβεί τα 5 ppm.



20 3 30PM



**gases carried  
by the wind**

**acidic gases  
(sulphur dioxide and  
nitrogen oxides released  
into atmosphere)**

**gases dissolve in  
rainwater to form  
acid rain**

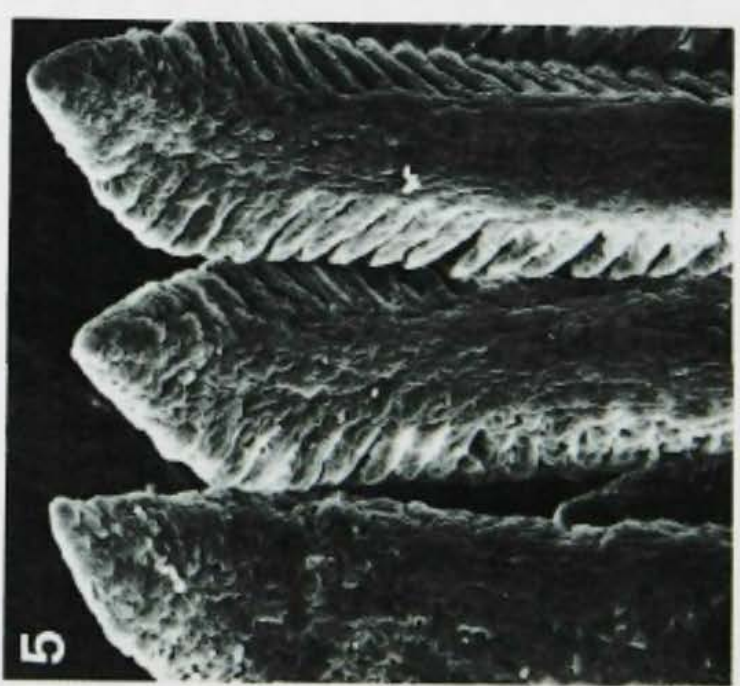
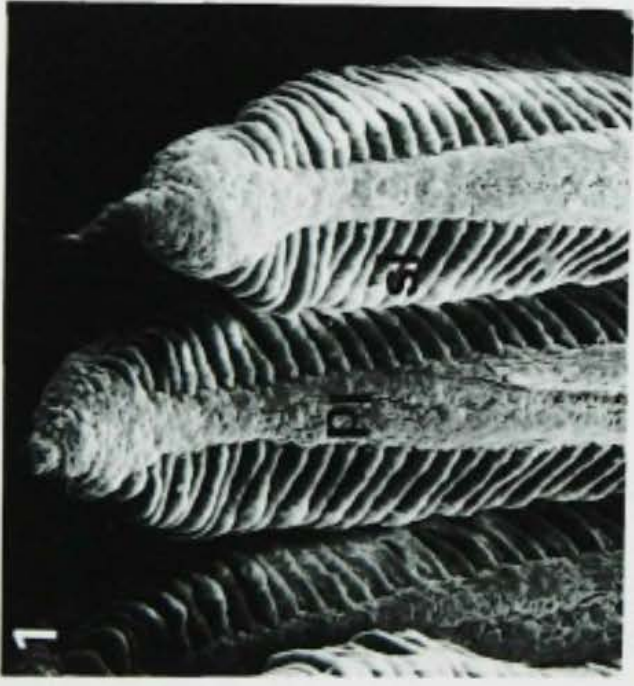
**acid rain kills plantlife,  
pollutes rivers and streams,  
and erodes stonework**

**Το αργίλιο βρίσκεται αδιάλυτο στο έδαφος και η φυσιολογική συγκέντρωση σε λίμνες και ποτάμια είναι κάτω από 0,5 ppm. Εάν η οξύτητα (pH) ελαττωθεί κάτω από το 4,5 γίνεται υδατοδιαλυτό και μπορεί να υπερβεί τα 5 ppm.**



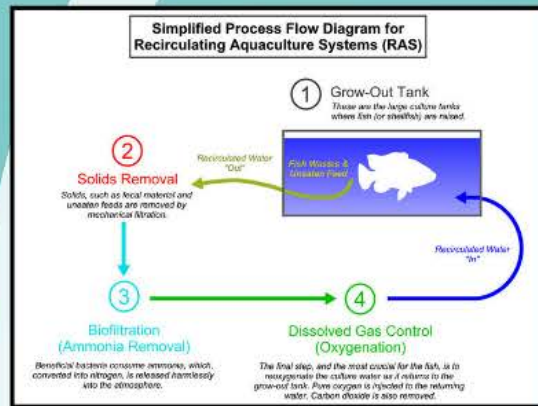
**Table 2.** Total aluminium concentrations ( $\mu\text{g/g}$  wet weight) in organs and tissues from brown trout. The figures tabulated are the mean values and standard deviation. S = significance level  $<0.05$ , referring to Student's *t*-test between fish farm A, which was regarded as a control locality, and fish farms B and C

	Fish farm A (1984) <i>n</i> = 6	Fish farm B (1983) <i>n</i> = 7	Fish farm B (1984) <i>n</i> = 7	Fish farm C (1984) <i>n</i> = 6
Gills	1.9 $\pm$ 1.2	17.6 $\pm$ 3.5 S	19.4 $\pm$ 11.80 S	89.3 $\pm$ 67.4 S
Kidney	1.7 $\pm$ 0.7	9.9 $\pm$ 6.3 S	7.6 $\pm$ 3.1 S	1.5 $\pm$ 0.8
Intestine	2.6 $\pm$ 0.9	7.3 $\pm$ 8.7	5.0 $\pm$ 2.7	4.4 $\pm$ 5.2
Bone	1.9 $\pm$ 0.6	6.5 $\pm$ 4.2 S	6.0 $\pm$ 3.8 S	4.4 $\pm$ 1.9 S
Liver	0.8 $\pm$ 0.7	1.9 $\pm$ S	4.6 $\pm$ 1.7 S	1.3 $\pm$ 0.3
Muscle	0.6 $\pm$ 0.3	1.8 $\pm$ 0.7 S	2.6 $\pm$ 1.3 S	0.8 $\pm$ 0.4

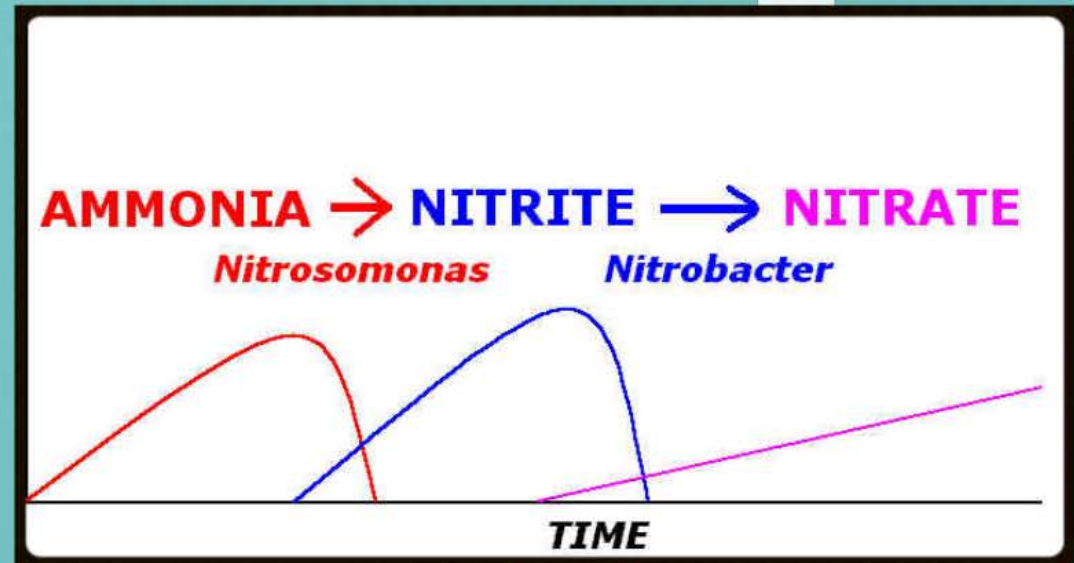




# αμμωνία, νιτρώδη και νιτρικά



**Nota Bene:**  
Σημαντική η παρακολούθηση  
τους σε κλειστά κυκλώματα!



## Simplified Process Flow Diagram for Recirculating Aquaculture Systems (RAS)

- ① **Grow-Out Tank**  
*These are the large culture tanks where fish (or shellfish) are raised.*

- ② **Solids Removal**  
*Solids, such as fecal material and uneaten feeds are removed by mechanical filtration.*

- ③ **Biofiltration  
(Ammonia Removal)**

*Beneficial bacteria consume ammonia, which, converted into nitrogen, is released harmlessly into the atmosphere.*



- ④ **Dissolved Gas Control  
(Oxygenation)**

*The final step, and the most crucial for the fish, is to reoxygenate the culture water as it returns to the grow-out tank. Pure oxygen is injected to the returning water. Carbon dioxide is also removed.*

# Ευτροφισμός

Η υπερβολική ανάπτυξη φυτικών οργανισμών που πηγάζει από τη παρουσία θρεπτικών αλάτων



Κοινοποίηση 0 Περισσότερα ▾ Επόμενο ιστολόγιο»

# e - Βόνιτσα

## Θερμοκρασιακή αναστροφή

Αρχική σελίδα Visit our town.

### Καιρός

VONITSA

Παρασκευή 07/03  
10°  
3 BF


Σάββατο 08/03  
11°  
3 BF

Κυριακή 09/03  
11°  
3 BF

Δευτέρα 10/03  
9°  
3 BF

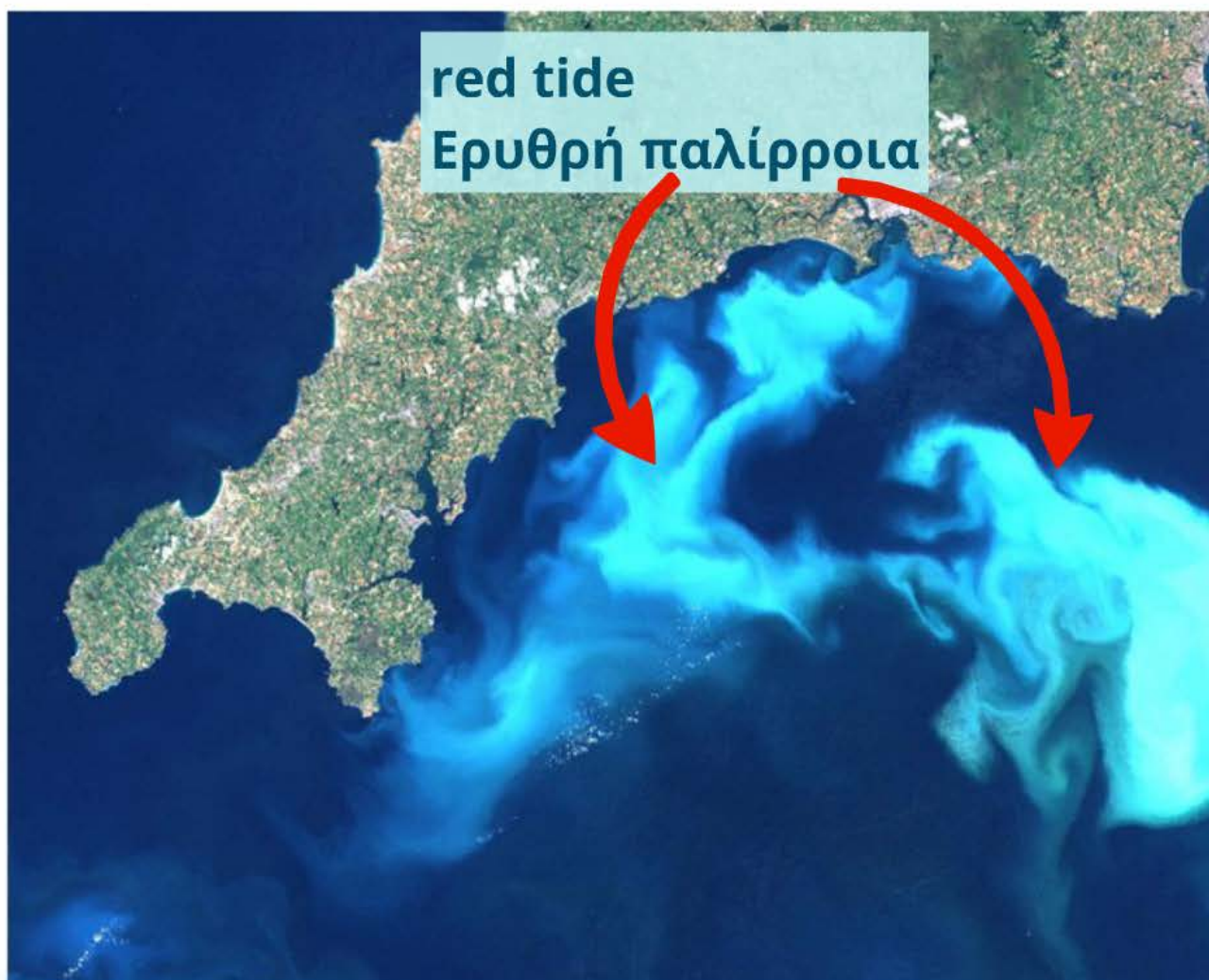
Δευτέρα, 29 Οκτωβρίου 2012

### Τόνοι νεκρών Ψαριών στον Αμβρακικό



viewtopic.php?t=3415

Desktop My Documents e-Βόνιτσα: Τόνοι νεκ... Document1 - Microsof... Draft



Οι ερυθρές παλίρροιες είναι απότομες και έντονες πληθυσμιακές εκρήξεις πλαγκτονικών πληθυσμών , όπου η επιφάνεια του νερού καλύπτεται με κηλίδες ή με ένα συνεχές στρώμα μικροοργανισμών.

Εάν και η αρχική ονομασία τους είναι ερυθρές παλίρροιες, τα τελευταία χρόνια έχει επικρατήσει ο όρος Harmful Algal Blooms (HABs)



Οι βασικοί παράγοντες που συντελούν στα HABs είναι το φως, η θερμοκρασία, η αλατότητα, η βροχόπτωση, ο άνεμος και η παρουσία θρεπτικών συστατικών



Η συχνότητα εμφάνισης HABs μπορεί να οφείλεται στην αύξηση της περιβαλλοντικής ρύπανσης. Αστικά και βιομηχανικά απόβλητα, υδατοκαλλιέργειες, αλλά κυρίως γεωργικά λιπάσματα είναι οι κυριότερες αιτίες εμφάνισης τους.

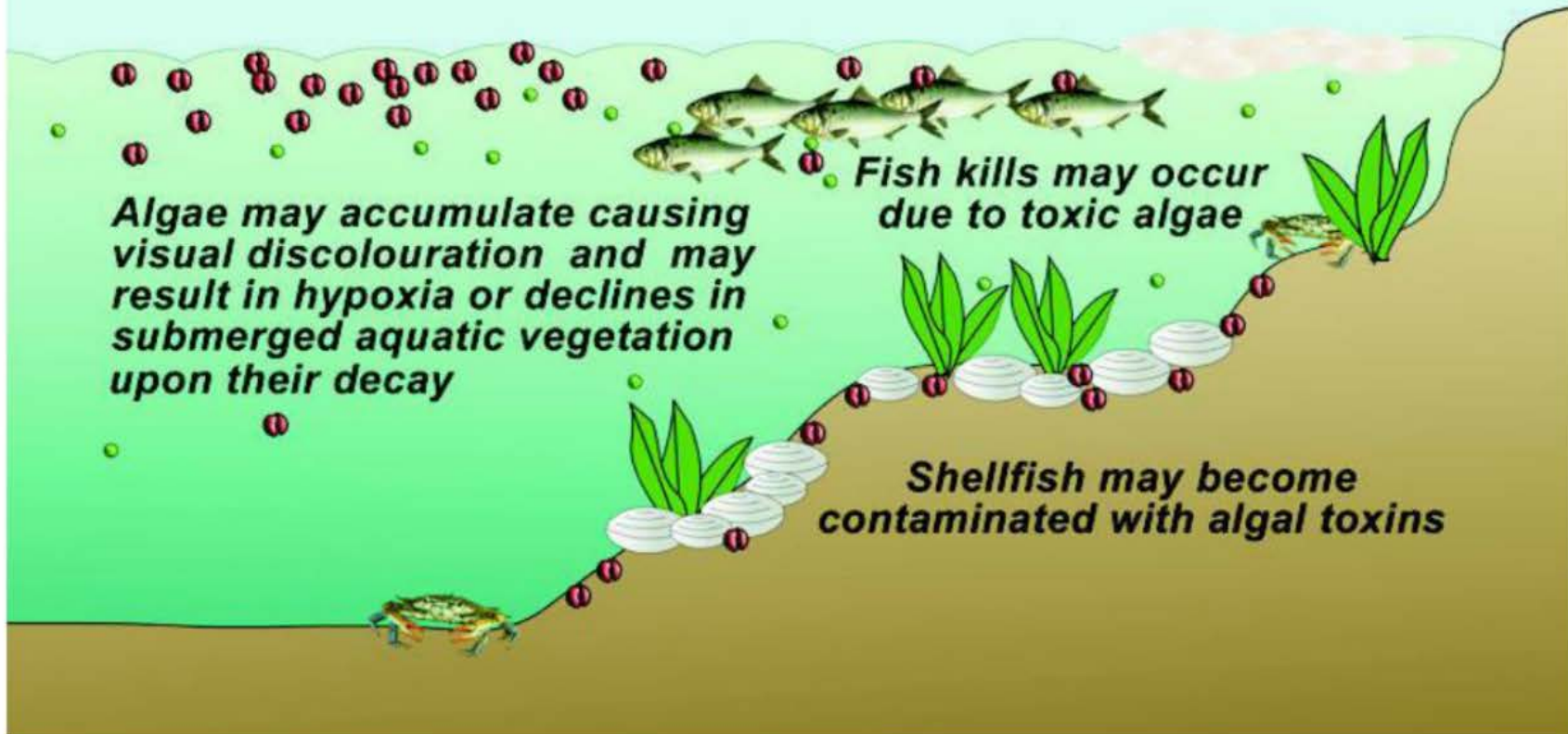
**Aerosols and wind transport may cause human health problems**

**Foams may aggregate on the water surface**

**Algae may accumulate causing visual discolouration and may result in hypoxia or declines in submerged aquatic vegetation upon their decay**

**Fish kills may occur due to toxic algae**

**Shellfish may become contaminated with algal toxins**



(<http://scientific-aquamarine.blogspot.gr/>)