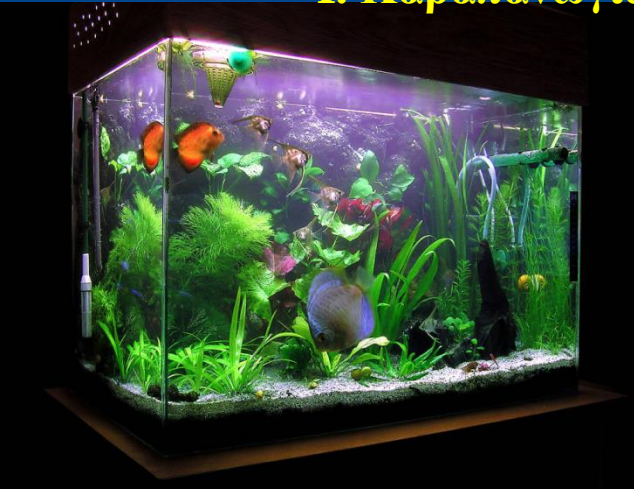


# Ενυδρειολογία

## Εισαγωγή

Ι. Καραπανωγιωτίδης, Επίκουρος Καθηγητής Παν. Θεσσαλίας



# Εισαγωγικά



- Η ενυδρειολογία αναφέρεται στη διατήρηση διακοσμητικών ψαριών και καρκινοειδών σε έγκλειστους χώρους
- Είναι ένα αρκετά δημοφιλές χόμπυ (ευχάριστη ενασχόληση)  
Σήμερα, διακοσμητικά ψάρια είναι από τα πιο δημοφιλή κατοικίδια στον κόσμο  
ιδιαίτερα σε κάποιες περιοχές π.χ. Ασία, Αμερική  
το 10% των κατοίκων των ΗΠΑ πιστεύεται έχει/είχε ενυδρείο

# Εισαγωγικά



- **Σκοπός:**

- Διακόσμηση

- Εκπαιδευτικούς σκοπούς για παιδιά

- Για ψυχαγωγία

  - το να διατηρείς έναν οργανισμό ζωντανό ή να δημιουργείς τις κατάλληλες συνθήκες

  - το να διατηρείς και να αναπαράγεις ένα ψάρι σε ενυδρείο

  - για κάποιους μια εντυπωσιακή εμπειρία

- Ως συλλέκτες – συλλογή σπανίων ειδών (αναπαραγωγή και διάδοση σπανίων ειδών)

# Εισαγωγικά



- **Ιστορία - 3.000 – 4.000 π.Χ.** Σουμέριοι, Κινέζοι
- **πρώτες μορφές ιχθυοκαλλιέργειας**
- Διατήρηση ζωντανών ψαριών - με σκοπό τη διατήρηση ενός φρέσκου τροφίμου
- Με την πάροδο των ετών, ο άνθρωπος είδε ότι τα ψάρια μπορούν να αναπαραχθούν σε τεχνητές συνθήκες ----- και η νέα γενιά να επιζήσει στις συνθήκες αυτές

- **Ιστορία διακοσμητικών ψαριών: περισσότερο των χιλίων χρόνων**
  - Οι Κινέζοι ανακάλυψαν ότι το κοινό χρυσόψαρο *Carassius auratus* που εξέτρεφαν ως τρόφιμο μερικές φορές γεννούσαν ψάρια με διαφορετικό χρώμα



Το φυσικό χρώμα είναι λαδί-πράσινο,

ενώ μερικά ιχθύδια είχαν σημάδια χρυσαφί στα λέπια τους

και αποφάσισαν να τα διατηρήσουν ως διακοσμητικά παρά να τα καταναλώσουν

618 μ.Χ , επιλεκτική αναπαραγωγή οδήγησε σε γενιές με χρυσαφί χρωμ. σε ολόκληρο το σώμα

Από τότε πολλοί υβριδισμοί με χρυσόψαρα διαφόρων χρωμάτων, σχημάτων, μορφολ. σχηματισμών

# Εισαγωγικά



- **Ιστορία**
- Το πρώτα χρυσόψαρα στην Ευρώπη – Αμερική έφτασαν το 1700
- Ως το 1850, έβρισκε κανείς χρυσόψαρα για αγορά στις περισσότερες ανατολικές πολιτείες των ΗΠΑ
- **Τα πρώτα διαχειρίσιμα ενυδρεία**
- Εκείνη την εποχή πρωτο-δημιουργήθηκε η ιδέα για κατασκευή ενός «**ισορροπημένου ενυδρείου**»
- μιας και μέχρι τότε δεν είχαν εφευρεθεί οι θερμαντήρες, οι αντλίες νερού & οξυγόνου, τα ψάρια ήταν αναγκασμένα να επιζούν στις όποιες συνθήκες του νερού
- Τοποθέτηση διαφόρων φυτών
- Τα ψάρια διέπνεαν CO<sub>2</sub> --- φωτοσύνθεση φυτών ---- O<sub>2</sub>
- σαλιγκάρια ως καθαριστές της ατάιστης τροφής



# Εισαγωγικά

Τα πρώτα διαχειρίσιμα ενυδρεία



From "The Ocean at Home"

- Καλή θεωρία αλλά όχι ισορροπία
- Ελάχιστα ψάρια μπορούσαν να διατηρηθούν με αυτόν τον τρόπο
- Απαιτούνται πολλές αλλαγές νερού - λιγιστό τάισμα
- Μόνο σκληραγωγημένα ψάρια π.χ. χρυσόψαρο ή ντόπια είδη ---- τα τροπικά πέθαιναν
- Κάποιοι χρησιμοποιούσαν ένα αναμμένο κεριά κάτω από το ενυδρείο ως θερμαντικό σώμα το οποίο το έσβηναν όταν θερμαινόταν πολύ το νερό

# Εισαγωγικά



- **1920 – 1930** - τα πρώτα σύγχρονα ενυδρεία
- Θερμαντικά σώματα, αντλίες αέρα, νερού, φίλτρα όλα σε κοινή χρήση
- Δημιουργία των **πρώτων σύγχρονων ενυδρείων**
- Ευχέρεια τοποθέτησης τροπικών ψαριών
- Η έντονη μετακίνηση ταξιδιωτών μεταξύ Δύσης – Ανατολής συνετέλεσε στο να αναπτυχθεί μια αγορά τροπικών ψαριών
- Τα πρώτα neon tetra (*Paracheirodon innesi*) αλιεύθηκαν από τον Αμαζόνιο και μεταφέρθηκαν στη Γερμανία



- Οι πρώτοι ενυδρειολόγοι ήταν αρκετά λεπτολόγοι με τη δουλειά τους
- Εντατικές προσπάθειες αναπαραγωγής διαφόρων ειδών (κυρίως στη Γερμανία)
- Κάποιες ασθένειες αντιμετωπίστηκαν με επιτυχία
- Ανάγκη για παρακολούθηση & περιποίηση των ψαριών πολλές ώρες την ημέρα

# Εισαγωγικά

- Δεκαετίες 50' – 60'
- Κατά τη διάρκεια του 2<sup>ου</sup> ΠΠ, η ενυδρειολογία σταμάτησε
- Σταμάτησαν οι μετακινήσεις - λιγιστά λεφτά και χρόνος για ένα τέτοιο χόμπυ
- Κατόπιν, διακοσμητικά ψάρια άρχισαν να μεταφέρονται ταχύτερα πλέον με αεροπλάνα
  - Περισσότερα ψάρια μπορούσαν να μεταφερθούν
  - λιγότερες απώλειες θνησιμότητας
- Μεταφορά του damselfish, clownfish, lionfish από Φιλιππίνες προς ΗΠΑ





# Εισαγωγικά

- Δεκαετίες 50' – 60'
- Εφεύρεση πολλών φαρμάκων, αντιβιοτικών
- Ακόμα πιο επιτυχημένη αντιμετώπιση ασθενειών
- Αυτήν την εποχή όχι μεγάλες βελτιώσεις στην αναπαραγωγή
- Οι περισσότεροι ενυδρειολόγοι στόχευαν περισσότερο στο να συλλέγουν σπάνια είδη
  
- Δεκαετίες 60' – 70'
- Το αμερικάνικο όνειρο (πολλά γρήγορα λεφτά, αρκετός διαθέσιμος χρόνος)
- Άνθιση του χόμπυ της ενυδρειολογίας
- Ενυδρειολόγοι λιγότερο σχολαστικοί όσο στο παρελθόν
- Ωστόσο, αρκετές επιτυχίες στην αναπαραγωγή & υβριδισμό
- Ποικιλίες guppies, bettas, angelfish
- Περισσότεροι χρωματισμοί
- Άνοιξε μια νέα εποχή στην ενυδρειολογία



# Εισαγωγικά

- Δεκαετίες 60' – 70'
- Τα πρώτα ψάρια από τις Αφρικανικές λίμνες (Ταγκανίκα, Μαλάουι)
- Κυρίως πολύχρωμες κιχλίδες
- Εκατοντάδες είδη, εύκολα στην αναπαραγωγή
- Κάποια σπάνια είδη πωλούνταν > 50 \$
- Το μυστικό κόκκινο χρώμα του red zebra fish > 100 \$



# Εισαγωγικά

- Δεκαετίες 80' – 90'
- Ανάπτυξη των ενυδρείων θαλασσινού νερού
- Εφεύρεση του **trickle filter** - **στάγδην φιλτράρισμα**
- Επέτρεψε την διατήρηση ευαίσθητων κοραλλιών και φυκών
- Την ίδια εποχή, μαζική αναπαραγωγή πολλών θαλάσσιων ειδών
- Π.χ. Clown fish



# Εισαγωγικά

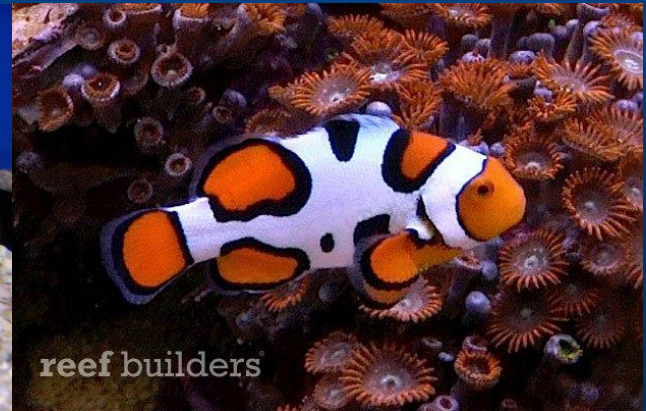
- Δεκαετίες 90' – μέχρι σήμερα
- Πολύχρωμοι Discus
- Ο εξοπλισμός των ενυδρείων μεγάλη ποικιλία
  - Επίσης αρκετά πολύπλοκος και ακριβότερος
- Έλεγχος μέσω ηλεκτρονικών συστημάτων
  - Ρυθμιστές φίλτρων, φωτισμού, CO2 κ.λπ.
- Internet - πληθώρα πληροφοριών – ανάπτυξη της αγοράς
- Home aquarists – ενεπλάκησαν με διατήρηση ειδών υπό εξαφάνιση, διατήρηση βιοποικιλότητας και εμπλουτισμός των φυσικών βιοτόπων τους
- Π.χ. σήμερα, κάποια είδη κιχλίδων της Αφρικής υπάρχουν μόνο σε δημόσια ή οικιακά ενυδρεία



# Εισαγωγικά

- **Πρόσφατα**
- Παλιότερα οι δοκιμές της **επιλεκτικής αναπαραγωγής** & του **υβριδισμού** απαιτούσαν πολύ χρόνο (χρόνια) για να φτιάξεις & να βελτιώσεις ένα νέο είδος-υβρίδιο
- Κάποιοι παραδοσιακοί ενυδρειολόγοι ποτέ δεν συμπάθησαν αυτές τις πρακτικές
- Πρόσφατα, τεχνικές όπως :
  - «εξαναγκασμένες διασταυρώσεις» μη συγγενικών ειδών
  - Χρησιμοποίηση χημικών ουσιών για την ανάπτυξη των αυγών κ.α.
- Οδήγησαν σε μια πληθώρα **«παράξενων ειδών»** , τα οποία δεν υπάρχουν στη φύση  
purple parrot cichlids, hybrid giant catfish, designer clownfish

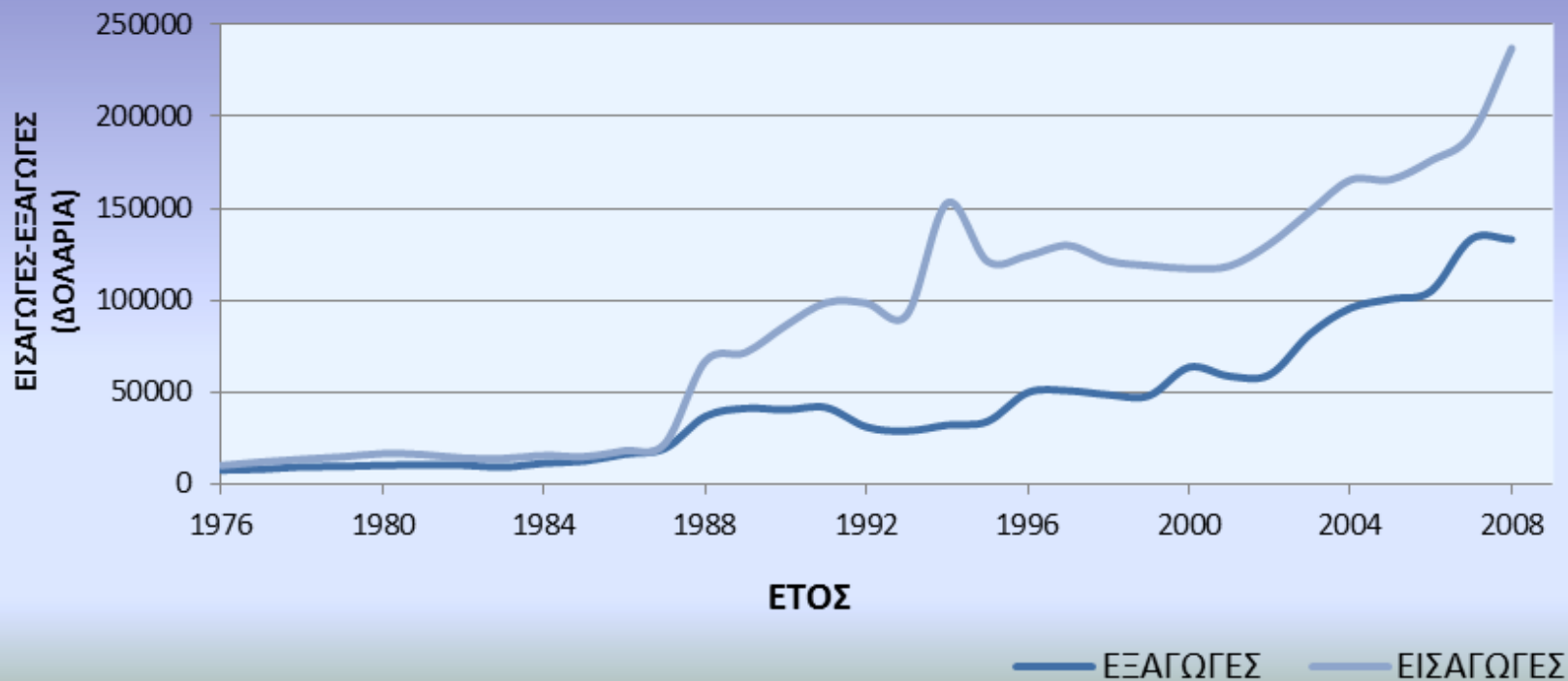
<http://BonifaceLan.sulfi.com.ph>



# Εισαγωγικά

- Το μέλλον ;;;
- ολοένα αυξανόμενη δημοτικότητα του - οδήγησε στη δημιουργία μιας παγκόσμιας βιομηχανίας εκτροφής και αναπαραγωγής διακοσμητικών ψαριών
  - > 5500 είδη διακοσμητικών ψαριών
  - > 650 είδη κοραλλιών και άλλων θαλάσσιων ασπόνδυλων
- Η (ανα)παραγωγή των πολλών ειδών βασίζεται ακόμα σε ψάρια από τη φύση καθώς έχει εγκαθιδρυθεί μια πλήρης οργανωμένη συλλογή και αγορά ειδών σε διάφορες περιοχές
- Ωστόσο, λόγω δημοτικότητας και οικολογικών πιέσεων, τα περισσότερα είδη παράγονται πλέον ιχθυοκαλλιεργητικά (π.χ. Σιγκαπούρη)

- πλέον όχι απλά μία ευχάριστη ενασχόληση, αλλά ένας γρήγορα αναπτυσσόμενος τομέας των υδατοκαλλιεργειών που παράγει εκατομμύρια δολάρια ετησίως (370 εκ.\$, FAO 2010)
- Η ουσιαστική παραγωγή διακοσμητικών ψαριών άρχισε μετά το 1985
- Σήμερα, η αξία του διεθνούς εμπορίου σε εξαγωγές των διακοσμητικών ψαριών αυξάνεται κατά μέσο όρο 14% το χρόνο.



# Εισαγωγικά

- οι αναπτυσσόμενες χώρες υπολογίζεται ότι κατέχουν περίπου τα 2/3 της παγκόσμιας εξαγωγής
- το μεγαλύτερο ποσοστό των διακοσμητικών ψαριών διοχετεύεται στην αγορά από τις χώρες της Ασίας

Χώρες εξαγωγής	Χώρες εισαγωγής
Σιγκαπούρη	Ιταλία
Ισπανία	Ην. Π. Αμερικής
Μαλαισία	Αγγλία
Τσεχία	Ιαπωνία
Ιαπωνία	Γερμανία
Ταϊλάνδη	Σιγκαπούρη
Ισραήλ	Γαλλία
Η.Π.Α.	Ολλανδία
Κίνα	Μαλαισία
Σρι Λάνκα	Βέλγιο
	Κίνα
	<b>Καναδάς</b>



# Εισαγωγικά

- **Εμπορία**
  - Ένας επιτυχημένος ενυδρειολόγος είναι αυτός που θα βρει «σπίτι»-ενυδρείο για κάθε ψάρι που αναπαράγει
    - Το να φτιάχνεις όλο και περισσότερα ενυδρεία στο σπίτι - μια παλιότερη πρακτική
    - Το να τα δίνεις σε συγγενείς & φίλους - αρκετά δημοφιλές αλλά για λίγες φορές
    - Το να πουλάς τα ψάρια σε ειδικές δημοπρασίες ή pet shops - μακράν η πιο δημοφιλής πρακτική
- δυνατότητα μαζικής παραγωγής – απόκτηση εισοδήματος

# Εισαγωγικά

## PET SHOPS



- Ικανοποίηση ότι τα ψάρια σου πηγαίνουν σε ειδικούς που θα τα μεταχειρίζονται όπως πρέπει
- Απόκτηση χρημάτων ή ανταλλαγή με εξαρτήματα ενυδρείου
- Τα pet shop είναι επιχείρηση και λειτουργούν διαφορετικά από ότι ένας χομπίστας
- Να έχεις στο νου τη διάρθρωση των τιμών των ψαριών
- Η υψηλή τιμή πώλησης από ένα pet shop δε σημαίνει ότι ένας χομπίστας θα το πουλάει σε λίγο χαμηλότερη τιμή στο pet shop
- Π.χ. ένα αγγελόψαρο τιμή πώλησης 5 € - τιμή αγοράς (ίσως 0,50 λεπτά)
- Τα ψάρια είναι «φθαρτά προϊόντα» - θνησιμότητες κατά την μεταφορά, στρες και ανάπτυξη ασθενειών

# Το φυσικό περιβάλλον των ψαριών του ενυδρείου



# Το φυσικό περιβάλλον των ψαριών του ενυδρείου

- **Βασική αρχή:**

- Οι συνθήκες εκτροφής ενός είδους ψαριού πρέπει να είναι όσο το δυνατόν όμοιες με εκείνες του φυσικού τους περιβάλλοντος

- **τα είδη των ψαριών του ενυδρείου είναι κυρίως τροπικά και διαβιούν σε ποικίλα υδάτινα οικοσυστήματα:**

- Ποτάμια (διαφόρων ταχυτήτων ροής)
- Νερόλακκους
- Μικρές λίμνες με λιμνάζοντα νερά
- Μεγάλες λίμνες
- Υφάλμυρα νερά
- Θαλασσινά νερά
- Κοραλλιογενείς ύφαλοι

# Οι μεγάλες αφρικάνικες λίμνες

- Ανατολική Αφρική
  - Βικτώρια, Ταγκανίκα, Μαλάουι (κ.α. μικρότερες)
- Από τις αρχαιότερες λίμνες (25 εκατ. Έτη)  
μεγαλύτερες (30.000 – 69.000 Km<sup>2</sup>)  
βαθύτερες (100 – 1500 m)
- Μεγάλη βιοποικιλότητα  
π.χ. 1000 είδη κιχλίδων
- World Wildlife Fund – προτεραιότητα για τη διατήρηση των οικοσυστημάτων τους



# Οι μεγάλες αφρικάνικες λίμνες

- Μεγάλο βάθος (όγκος νερού) ► μεγάλη σταθερότητα των παραμέτρων του νερού
- Νερό:
  - Μεγάλη σκληρότητα
  - Βασικό (αλκαλικό)
  - Υψηλή διαύγεια
- Βραχώδης διάκοσμος (συχνά μεγάλα τμήματα)
- Αραιή βλάστηση
- Τα φύκια που αναπτύσσονται πάνω στις πέτρες συμβάλλουν στη διατροφή των φυτοφάγων ψαριών - λεία σαρκοφάγων
- Μια καλά ρυθμισμένη διατροφική αλυσίδα επιτρέπει την ύπαρξη πολλών εκατοντάδων ειδών
- Πολλά είδη ανακαλύφθηκαν μόλις τα τελευταία χρόνια
  - Τα περισσότερα της οικογένειας των κιχλίδων



# Τα θερμά νερά της ΝΑ Ασίας

- Πολλά μικρά και μεγάλα ποτάμια
- Έλη
- Λιμνούλες - νερόλακκοι
- **Νερά:**
  - ρηχά
  - θερμά
  - Μαλακά, όξινα ή ουδέτερα
- Μικρό βάθος, υψηλή Θ, στασιμότητα νερού, ηλιοφάνεια
  - ▶ πλούσια βλάστηση
  - ▶ έντονοι ημερήσιοι κύκλοι του οξυγόνου
  - ▶ λιγοστό οξυγόνο
- Ψάρια ενυδρείου: πολλά κυπρινοειδή (π.χ. *Danio spp.*)  
μονομάχος (Siamese fighting fish)



The Zebra and Leopard Danios are well known, but there are many other types of Danio - Picture by Louise Jollyman



# Τα όξινα νερά του αμαζονίου

- 2<sup>ος</sup> μεγαλύτερος ποταμός στον κόσμο
- Η λεκάνη του καλύπτει το 30% της Ν. Αμερικής
- Υψηλή βροχόπτωση (3 m/έτος)
- Αυξομείωση της στάθμης νερού – πλημμύρες
- Πλούσια χερσαία βλάστηση-παρεμπόδιση υδρόβιας

Βλάστησης, λόγω λιγοστού φωτός

- Αποστράγγιση του εδάφους & σπασμένα κλαδιά, ρίζες δέντρων
- ▶ πολλά φερτά υλικά ▶ αύξηση σκληρότητας του νερού
- ▶ αυξημένη θολότητα νερού





# Τα όξινα νερά του αμαζονίου

- Από τις μεγαλύτερες βιοποικιλότητες ψαριών στον κόσμο

- Περίπου 5.600 είδη ψαριών

- **Bull shark** (*Carcharhinus leucas*)

- **pirarucu** (*Arapaima gigas*) – από τα μεγαλύτερα είδη του γλυκού (max 4,5 m – 200 Kg)

- **Silver arowana** (*Osteoglossum bicirrhosum*)

- **piranha** (χαρακίδες) (60 είδη) - σαρκοφάγα, σε μεγάλα κοπάδια

- **γατόψαρο** της οικογένειας Trichomycteridae

- **ηλεκτροφόρο χέλι** (*Electrophorus electricus*)

- **Αγγελόψαρο** *Pterophyllum scalare*

- **Δίσκος** *Symphysodon* spp

- **Νέον** (*Paracheirodon innesi*)



# Το σκληρό νερό της Κεντρικής Αμερικής



- Βραχώδης περιοχή

- Ορμητικά ποτάμια που διαβρώνουν το ασβεστόχο έδαφος

- Σκληρά νερά, αυξημένο pH (βασικό)

- Στο άνω τμήμα των ποταμών:

- το ορμητικό ρεύμα & ο βραχώδης βυθός εμποδίζει την ανάπτυξη πλούσιας βλάστησης

- Εδώ κιχλίδες είναι διαφορετικές από τα κιχλίδες των αφρικανικών λιμνών που αγαπούν το καλά οξυγονωμένο νερό

- Σε χαμηλότερο επίπεδο:

- το νερό ελαττώνει ταχύτητα,

- μικρά ιζήματα & καθαρό νερό ευνοούν παρουσία βλάστησης

- είδος λεβιστής ο δικτυωτός (guppy)

- και άλλα ζωοτόκα ψάρια πολύ γνωστά στην ενυδρειοφιλία

- Οι ενυδρειόφιλοι τα εκτιμούν για το ιδιαίτερο τρόπο αναπαραγωγής τους: δεν γεννούν αυγά αλλά απ' ευθείας ιχθύδια

# Τα υφάλμυρα ύδατα

- Εκβολές, κόλποι και δέλτα ποταμών, μέρη συνάντησης μεταξύ των ποταμών και της θάλασσας
- Στην πραγματικότητα δεν υπάρχει σαφές όριο μεταξύ του γλυκού & θαλασσινού νερού
- Το μέρος είναι λιγότερο ή περισσότερο αλμυρό αναλόγως της απόστασης από τη θάλασσα και τις εκβολές των ποταμών
- Αλατότητα από 0,5 έως 30‰
- το έδαφος είναι ιλυώδες
- το περιβάλλον αποτελείται κυρίως από κλαδιά και ρίζες ριζοφόρων, χαρακτηριστικά δέντρα αυτών των περιοχών που αποκαλούμε **μανγκρόβια**



# Κοραλλιογενείς ύφαλοι



- Θαλασσινό νερό

- Πολύ καθαρό νερό

- Καλός φωτισμός

- Καλή ανάδευση – πλούσιο οξυγόνο

- Πλούσια πανίδα

- Ασπόνδυλα (καρκινοειδή, σκώληκες, αχινοί, αστερίες)

- Ψάρια

Προτιμώνται από χομπίστες λόγω των όμορφων χρωμάτων τους

Π.χ. ψάρια κλόουν (*Amphiprion ocellaris*)

- Από ΝΑ Ασία

- Ερυθρά θάλασσα

- Καραϊβική

# Προέλευση ψαριών του ενυδρείου



- Σήμερα, πολλά είδη του γλυκού νερού των ενυδρείων προέρχονται από της εξαλίευση τους από:
  - ΝΑ Ασία
  - Ν. Αμερική
  - Ανατολική Αφρική
- Αλλά τα περισσότερα είδη είναι κυρίως εκτρεφόμενα από:
  - ΝΑ Ασία
  - ΗΠΑ (Φλόριντα)
- Τα θαλασσινά είδη δεν μπορούν να εκτραφούν με ευκολία σε τεχνητό περιβάλλον

# Επιλογή ειδών για το ενυδρείο

- Κοινά είδη ψαριών του ενυδρείου

- Χρυσόψαρο (*Carassius auratus*)
- Ψάρι μονομάχος (*Betta splendens*)
- Ψάρι κλόουν (*Amphiprion ocellaris*)

- Αδύνατη η ταυτόχρονη διατήρηση τους σε ένα ενυδρείο

- Τα 3 αυτά είδη απαιτούν 3 διαφορετικούς τύπους υδ. οικοσυστημάτων

- Το χρυσόψαρο – ψάρι κρύου γλυκού νερού (επιβιώνει ως και 4 ° C)

- Ο μονομάχος - θερμό γλυκό νερό > 20 ° C

- Ψάρι κλόουν - θερμό (>20 °C) θαλασσινό νερό



# Τύποι ενυδρείου

## 3 κοινοί τύποι ενυδρείου

- Κρύο γλυκό νερό
- Θερμό γλυκό νερό (τροπικό)
- Θερμό θαλασσινό νερό (τροπικό)

## Ενυδρείο κρύου γλυκού νερού

- αλατότητα  $< 0,5 \%$
- Θερμ.  $< 20 \text{ }^{\circ}\text{C}$
- Περιορισμένος αριθμός ειδών ψαριών (περίπου 20 είδη)
- Ωστόσο άμεσα διαθέσιμα στο εμπόριο
- Κοινά είδη χρυσόψαρα, koi carp
- Μεγαλώνουν με χαμηλότερους ρυθμούς
- Ζουν περισσότερο σε σχέση με τροπικά είδη
- Ευκολότερη διαχείριση



# Τύποι ενυδρείου

- **Ενυδρείο θερμού γλυκού νερού**

- αλατότητα < 0,5 ‰

- Θερμ. μ.ο. 25 °C

- Τα περισσότερα είδη (αρκετές εκατοντάδες)  
και υβρίδια τους

- Τα δημοφιλέστερα ψάρια για ενυδρείο  
μαζί με τα θαλασσινά τροπικά

- Εύρος διαχειριστικής επιδεξιότητας

- **Ο πιο συνηθισμένος τύπος ενυδρείου διότι:**

- μπορεί να έχεις πολλά είδη μέσα στο ίδιο ενυδρείο
  - πληθώρα ειδών ψαριών για επιλογή





# Τύποι ενυδρείου

- **Ενυδρείο θερμού θαλασσινού νερού**

- αλατότητα 30 - 40 ‰

- Θερμ. μ.ο. 25 °C

- Μικρότερος αριθμός ειδών (περίπου 50 είδη)

- Πολύ δύσκολη διαχείριση

- (αμμωνία, ροή νερού κ.λπ., καθαρότητα νερού)

- (τα ψάρια των κοραλλιογενών υφάλων απαιτούν σταθερά περιβάλλοντα – ευάλωτα σε οποιαδήποτε αλλαγή του νερού)

- **Οι χομπίστες το αγαπούν διότι :**

- προσομοιάζουν το φυσικό περιβάλλον των κοραλλιογενών υφάλων  
ψάρια με πολλά χρώματα και σχήματα



\* Είδη που διαβιούν σε ψυχρά θαλασσινά νερά δεν είναι συνηθισμένα σε ενυδρεία. Απαιτούν περισσότερο O<sub>2</sub>, ψύξη νερού (πιο δαπανηρό από θέρμανση) . Εξάλλου αυτά τα ψάρια δεν έχουν ωραία χρώματα

# Τύποι ενυδρείου

- **Ενυδρείο θερμού θαλασσινού νερού**
  - Νερό : δημιουργία από νερό βρύσης με προσθήκη συνθετικού μείγματος
  - Αδυναμία χρησιμοποίησης φυτών
  - Ωστόσο, πολύχρωμα ζωντανά ή τεχνητά κοράλλια



# Συγκριτικά στοιχεία των 3 τύπων ενυδρείου



	ΓΛΥΚΟ ΚΡΥΟ	ΓΛΥΚΟ ΘΕΡΜΟ	ΘΑΛΑΣΣΙΝΟ ΘΕΡΜΟ
ΜΕΓΕΘΟΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ	ΑΡΚΕΤΑ ΜΕΓΑΛΗ	ΜΙΚΡΗ	ΑΡΚΕΤΑ ΜΕΓΑΛΗ
ΥΛΙΚΟ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ	ΓΥΑΛΙ & ΑΚΡΥΛΙΚΟ	ΓΥΑΛΙ & ΑΚΡΥΛΙΚΟ	ΜΟΝΟ ΓΥΑΛΙ
ΠΑΡΟΧΗ ΝΕΡΟΥ	ΝΕΡΟ ΒΡΥΣΗΣ	ΝΕΡΟ ΒΡΥΣΗΣ	ΣΥΝΘΕΤΙΚΟ ΜΕΙΓΜΑ
ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ	ΔΩΜΑΤΙΟΥ	≈ 24 °C	≈ 24 °C
ΔΙΗΘΗΣΗ	ΔΥΝΑΤΗ	ΜΕΤΡΙΑ	ΜΕΤΡΙΑ
ΠΟΙΚΙΛΙΑ ΕΙΔΩΝ	ΜΙΚΡΗ	ΜΕΓΑΛΗ	ΜΕΤΡΙΑ
ΔΙΑΘΕΣΙΜΟΤΗΤΑ	ΜΕΓΑΛΗ	ΜΕΓΑΛΗ	ΜΙΚΡΗ
ΙΧΘΥΟΦΟΡΤΙΣΗ	ΜΙΚΡΗ	ΜΕΓΑΛΗ	ΜΙΚΡΗ
ΦΡΟΝΤΙΔΑ	ΜΙΚΡΗ	ΜΕΤΡΙΑ	ΜΕΓΑΛΗ
ΚΟΣΤΟΣ	ΧΑΜΗΛΟ	ΜΕΤΡΙΟ	ΑΡΚΕΤΑ ΥΨΗΛΟ
ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΗ	Ωστόσο Μέτρια δυσκολία	Ωστόσο –ζωτόκα Μέτρια δυσκολία	Μεγάλη δυσκολία

# Ψάρια ενυδρείου – επίπεδα δυσκολίας

- Παρά το γεγονός ότι πολλά από τα είδη που συνυπάρχουν σε ένα ενυδρείο προέρχονται από το ίδιο ακριβώς φυσικό περιβάλλον
- **Ορισμένα από τα είδη είναι ευκολότερα στο χειρισμό τους από κάποια άλλα**
  - Ευκολότερη προσαρμογή στο τεχνητό περιβάλλον
  - Άμεση λήψη τροφής
  - Αναπαραγωγή χωρίς ιδιαίτερες συνθήκες

## **Αντίθετα άλλα είδη:**

- Μελαγχολία
- Άρνηση λήψης τροφής
- Αδυναμία συνύπαρξης με υπόλοιπα ψάρια του ενυδρείου

# Ψάρια ενυδρείου – επίπεδα δυσκολίας

## «ΑΝΘΕΚΤΙΚΑ ΚΑΙ ΕΥΚΟΛΑ ΨΑΡΙΑ»

- Είδη των οικ. Cyprinidae & Poeciliidae (guppy)
- Μεγάλη επιτυχία στα ενυδρεία – αρκετά δημοφιλή

### Γενικά:

- τα ψάρια του κρύου νερού ανθεκτικότερα από τροπικά λόγω διακύμανσης θερμ.
- Τα ψάρια των θερμών γλυκών ανθεκτικότερα από θαλασσινά θερμά
- Τα τελευταία διαβιούν στα πιο σταθερά περιβάλλοντα



*Ο ιδιοκτήτης του ενυδρείου πρέπει πρώτα να ασχοληθεί με ανθεκτικά είδη ψαριών αποκτώντας έτσι σταδιακά γνώσεις, εμπειρία και αυτοπεποίθηση με σκοπό να μεταβεί σε περισσότερο ευαίσθητα είδη και απαιτητικότερους τύπους ενυδρείων*

# Ψάρια ενυδρείου – επίπεδα δυσκολίας

## ● «ΕΥΑΙΣΘΗΤΑ ΨΑΡΙΑ»

- Δίσκοι - Cichlidae

- κόκκινος ή κοινός *Symphysodon discus*

- Μπλε *Symphysodon aequifasciatus*

- Απαιτούν πολύ συγκεκριμένες συνθήκες

μαλακό νερό, μικρή ροή, χαμηλό pH (5,5-6,5), Θ-29 °C

καθαρό νερό, συχνές αλλαγές,

νεοεισερχόμενα άτομα πρώτα σε καραντίνα

- Ευάλωτα σε κάθε αλλαγή

- Εξειδικευμένα ενυδρεία

- Απαιτείται υψηλή γνώση, φροντίδα, εμπειρία

- Ωστόσο, πολύ δημοφιλή



# Κοινωνικά και μη κοινωνικά είδη ψαριών

- **Αρπακτικά – μη κοινωνικά είδη** ο όρος αναφέρεται σε αρπακτικά είδη ψαριών
- λόγω του είδους & μεγέθους τους επιτίθενται σε μικρότερα ψάρια
- τα αρπακτικά ψάρια χρησιμοποιούν τεχνικές όπως απόκρυψη, δύναμη, ταχύτητα

- Π.χ. οικ. Scorpaenidae (γένη Pterois, Ebosia κ.λπ.)

- Σκορπιοί και δράκαινες

- Κυνηγούν το θύμα τους στριμώνοντας το με τα μεγάλα πτερύγια τους και ταχύτατα αντανakλαστικά το καταπίνουν εξολοκλήρου



# Κοινωνικά και μη κοινωνικά είδη ψαριών

- **Μη κοινωνικές συμπεριφορές**

- Είδη που προασπίζουν τον περιβάλλοντα χώρο τους
- Άλλα χρειάζονται ζωτικό χώρο ακόμα και όταν συνυπάρχουν με μέλη του ίδιου είδους
- Ορισμένα είδη μπορεί να μάχονται συνεχώς (ειδικά αν το ενυδρείο δεν είναι μεγάλο ώστε το κάθε ψάρι να διατηρεί την περιοχή του)
- Μάχες κυρίως σε αναπαραγωγική περίοδο
- Μάχες μεταξύ αρσενικών (π.χ. μονομάχος)
- Ανία – δάγκωμα των πτερυγίων άλλων ψαριών του ίδιου ή άλλου είδους
- Τροφικές συνήθειες: σαρκοφάγα ψάρια μπορεί να επιτεθούν σε άλλα ψάρια
  - πρέπει να διατηρούνται με ψάρια ίδιου μεγέθους ή μεγαλύτερα φυτοφάγα
  - φυτοφάγα μπορεί να απογυμνώσουν το ενυδρείο όταν υπάρχουν φυτά
  - μόνο σε ενυδρεία χωρίς αληθινά φυτά



## μη κοινωνικά είδη ψαριών

- Red-tailed black shark (*Epalzeorhynchus bicolor*)

Του γλυκού, Οικ. Cyprinidae (υπό εξαφάνιση στο φυσικό περ.)

Έντονη εδαφική κυριαρχία - αρκετά εχθρικό για άλλα είδη ακόμα και του ίδιου είδους



- Κινέζικος φυτοφάγος (*Gyrinocheilus aymonieri*)
- Γατόψαρα *Clarias* spp. (*C. batrachus* walking catfish)

- Κιχλιδοζέβρα (*Archocentrus nigrofasciatus*)

- Συνίσταται η διατήρησή τους σε ενυδρεία με άτομα του ίδιου είδους ή προσεκτικά προσαρμοσμένες κοινότητες



# Κοινωνικά είδη ψαριών

- **κοινωνικά είδη**

- Δεν αποκτούν μεγάλο μέγεθος
- Δεν τρώνε το ένα το άλλο
- Δεν δημιουργούν προβλήματα στα υπόλοιπα
  
- Στη μεγαλύτερη πλειοψηφία τους τα ενυδρεία περιέχουν κοινωνικά είδη
- Εξάλλου, ένα ενυδρείο γεμάτο με ψάρια, χρώμα & κίνηση το προτιμούν οι περισσότεροι

- **Συντροφιά**

- Διάφορα είδη διαφορετικές ανάγκες για συντροφιά
- Πολλά είδη σχηματίζουν κοπάδια και έχουν την ανάγκη συντροφιάς του είδους

# Κοινωνικά είδη ψαριών

- **Είδη που μπορούν να συμβιώσουν πολύ καλά μεταξύ τους**

- οικ. Cyprinidae, γένος *Barbus*

- tiger barb (*Puntius tetrazona*)

- Tetra

- Rasbora (οικ. Cyprinidae)

- rasbora αρλεκίνος *Trigonostigma heteromorpha*

- *Danio spp.*

- Rainbowfish (οικ. Melanotaeniidae)

- *Melanotaenia praecox*



# Κοινωνικά είδη ψαριών



- Τα είδη αυτά είναι ήρεμα  
αν και ορισμένα τάση να δαγκώνουν πτερύγια π.χ. *Puntius tetrazona*
- Αγγελόψαρα, γκουράμι, γατόψαρο νάνος (*Corydoras hastatus*)  
επίσης εύκολη συνύπαρξη με άλλα είδη

αν και αγγελόψαρα στο φυσικό τους περιβάλλον κυνηγούν το θήραμα τους  
Τρώνε τα μικρά ψάρια του ενυδρείου όπως π.χ. τα neon tetra



# Εγκατάσταση ενυδρείου



# Εγκατάσταση ενυδρείου

- Δεν απαιτούνται εξαιρετικές γνώσεις
- Εφευρετικότητα, υπομονή, χρόνος
- ΠΡΟΣΟΧΗ: πριν βάλει κανείς ψάρια πρέπει να περάσει μια περίοδος ωριμότητας – κύκλος αζώτου



# Επιλογή ενυδρείου – σχήμα

- Τα πρώτα ενυδρεία που κατασκευάστηκαν είχαν την κλασική μορφή ορθογώνιου παρ/μου
- Σήμερα, μεγάλη ποικιλία οβάλ, κυκλικά, εντοιχισμένα, κυλινδρικά, πολυγωνικά κ.λπ.



# Επιλογή ενυδρείου – σχήμα

- **ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΜΗ ΣΥΜΒΑΤΙΚΩΝ ΣΧΗΜΑΤΩΝ ΕΝΥΔΡΕΙΩΝ**
- κανένας τύπος δεν είναι καταλληλότερος από τον ορθογώνιο
  - Λόγω του μεγάλου μήκους τους (συνήθως 2-3 φορές το πλάτος τους) έχουν μεγαλύτερη διαθέσιμη επιφάνεια ανταλλαγής αερίων μεταξύ νερού – ατμόσφαιρας
  - Τα ψάρια από τη φύση τους κολυμπούν οριζοντίως και όχι καθέτως
- Αν και παρέχουν καλύτερο αισθητικό αποτέλεσμα, ο καθαρισμός τους είναι δυσχερής
- Παραμόρφωση ειδώλου - π.χ. στα κυκλικά ενυδρεία - προκαλεί στρες, χτυπήματα στα ψάρια
- Ορισμένα μη συμβατικά έχουν μικρό άνοιγμα στην κορυφή - δυσχερής πρόσβαση στο ενυδρείο





# Επιλογή ενυδρείου –μέγεθος

- **Όσο μεγαλύτερο το ενυδρείο:**

- τόσο καλύτερες συνθήκες κολύμβησης για τα ψάρια
- Τόσο περισσότερος όγκος νερού - περισσότερο DO - δυνατότητα μεγαλύτερου αρ. ψαριών
- Υψηλότερη σταθερότητα περιβαλλοντικών παραμέτρων - μικρότερες μεταβολές νερού – πιο επισφαλής διατήρηση ψαριών

- **Θα πρέπει να λάβουμε υπόψη άλλες παραμέτρους**

- π.χ. σχήμα των ψαριών που θα τοποθετηθούν

Ψηλά ψάρια – συνήθως προέρχονται από μεγάλα βάθη - ανάγκη για βαθύ ενυδρείο

- Κοπαδιάρικα ψάρια – τάση να κολυμπούν σε ομάδες – ανάγκη για μεγάλο ενυδρείο ώστε να διευκολύνουμε την κολύμβηση τους
- Καταλληλότητα μεγέθους σχετικά με το χώρο που θα το τοποθετήσουμε
- Η βάση/έπιπλο του ενυδρείου είναι αρκετά ανθεκτική ώστε να αντέξει το βάρος του ενυδρείου ;  
το βάρος του νερού, της άμμου ή χαλίκια και της διακόσμησης  
εκτίμηση: συνολικό βάρος ενυδρείου = βάρος νερού \* 1,4

## Μερικά παραδείγματα μεγεθών

- Όσο πιο ογκώδες είναι ένα ενυδρείο τόσο πιο εύκολα θα διατηρηθεί η βιολογική ισορροπία
- ο αριθμός και το μέγεθος των ψαριών είναι αναλογικά του όγκου της δεξαμενής
- μια δεξαμενή γλυκού νερού μήκους 80-90 cm (70-110 l) είναι ιδανική για αρχάριους
- Μια δεξαμενή θαλασσινού νερού συνίσταται να είναι > 250 l

Διαστάσεις (Μ Χ Π Χ Υ σε cm)	Όγκος (σε l)	Βάρος ενυδρείου
60 X 30 X 30	54	75
80 X 30 X 30	72	100
90 X 35 X 35	110	154
100 X 40 X 40	160	224
120 X 40 X 50	240	336
150 X 50 X 50	375	525
200 X 50 X 50	500	700

## Επιλογή ενυδρείου – μέγεθος

- Το ενυδρείο δεν πρέπει ποτέ να είναι μεγαλύτερο (προεξέχει) από τη βάση του
- Δημιουργούνται ρωγμές στο γυαλί του πυθμένα από τις αυξημένες πιέσεις που δέχεται
- Οι περισσότερες βάσεις είναι κατασκευασμένες από μεταλλικές οξυγονοκολλημένες γωνίες
- Αν και μοιάζουν αδύναμες, είναι αρκετά στερεές και ανθεκτικές
- Τα περισσότερα ενυδρεία πωλούνται μαζί με την ειδική βάση τους που εφαρμόζουν τέλεια και συνδυάζουν τα ίδια χρώματα για καλύτερο αισθητικό αποτέλεσμα



# Υπολογίζοντας τον όγκο του νερού

- Το να γνωρίζεις τον όγκο του νερού είναι ύψιστης σημασίας
  - Για την επιλογή των εξαρτημάτων (π.χ. Αντλία, φίλτρα, θερμοστάτης κ.λπ.)
  - Τη χρησιμοποίηση των σωστών δόσεων για διαλύματα συντήρησης – υγιεινής
- Ο όγκος του νερού μπορεί να υπολογιστεί από τις 3 διαστάσεις του σχήματος του ενυδρείου:
  - Για ορθογώνιο : μήκος X πλάτος X ύψος (μήκος X πλάτος = επιφάνεια)
- Ο όγκος του νερού συνήθως σε L ή mL ή  $\text{cm}^3$  ή  $\text{m}^3$  ή gallons
  - $1 \text{ cm}^3 = \text{L} / 1000$  ,  $1 \text{ gallon} = 3,78 \text{ L}$



# Υπολογίζοντας τον όγκο του νερού

- Υπολογίζοντας τον όγκο του νερού από τις εξωτερικές διαστάσεις του ενυδρείου δεν ανταποκρίνεται στον ακριβή όγκο διότι:

- συνυπολογίζει λανθασμένα και το πάχος του γυαλιού – μεγαλύτερος όγκος από πραγματικό

- Υποθέτει λανθασμένα ότι το νερό θα γεμίσει ως την κορυφή του ενυδρείου

- Δεν υπολογίζει την εκτόπιση του νερού από τον διάκοσμο του ενυδρείου

- Συνήθως τα ενυδρεία γεμίζονται έως 5 cm κάτω από την κορυφή και χάνουν όγκο νερού τόσο από τα χαλίκια του πυθμένα όσο και από τον διάκοσμο



# Τοποθέτηση ενυδρείου

- Ένα ενυδρείο γεμάτο με νερό είναι σχεδόν αδύνατο να μετακινηθεί
- Η ακριβής θέση του ενυδρείου πρέπει να επιλεγθεί προσεκτικά και είναι πρωταρχικής σημασίας
  - Τόσο για την ασφάλεια του ενυδρείου
  - Όσο και για τη συντήρηση των ψαριών
- Βασικά είναι ζήτημα **ΧΩΡΟΥ** και προσωπικού **ΓΟΥΣΤΟΥ**
  
- **Ωστόσο κάποιои κανόνες:**
- Σαλόιι = η συχνότερη επιλογή - προσφέρει χαλάρωση
  - Συνήθως σε γωνίες για αξιοποίηση του χώρου και διότι είναι σκιερές
  - Πρέπει μακριά από παράθυρα (αποφυγή άμεσου φωτισμού, μεταβολές θερμοκρασίας)
  - Άμεση ηλιακή ακτινοβολία μπορεί να προκαλέσει την άνθιση ανεπιθύμητης άλγης (επίσης δεν προτείνεται από αισθητικής άποψης)

# Τοποθέτηση ενυδρείου

- **Κρεβατοκάμαρα:** δεν έχει μειονεκτήματα για τα ψάρια
  - ωστόσο, κάποιιοι θόρυβοι από λειτουργία των εξαρτημάτων
- **Μέρη προς αποφυγή:**
  - Διάδρομοι ή χώροι μεγάλης κίνησης (π.χ. Δίπλα σε πόρτες)
  - Μετακινήσεις και πόρτες που ανοιγοκλείνουν προκαλούν δονήσεις στις οποίες τα ψάρια είναι ευαίσθητα, ιδίως κατά την αναπαραγωγή τους
- **Κουζίνα**
  - Οσμές και καπνοί μπορούν να διεισδύσουν στο νερό – ενόχληση των ψαριών
- **Γενικά πρέπει να αποφεύγονται σημεία όπου η θερμοκρασία τους μπορεί να είναι πολύ υψηλή ορισμένες ώρες της ημέρας ή/και ορισμένες εποχές (καλοκαίρι)**
  - Είναι ευκολότερο να αυξήσουμε τη Θ του ενυδρείου παρά να την ελαττώσουμε
  - Αποφυγή δίπλα από καλοριφέρ ή τζάκι
  - Αποφυγή δίπλα από τηλεόραση - ήχοι προκαλούν δονήσεις

# Τοποθέτηση ενυδρείου

- **Θέση δεξαμενής σε σχέση με το δάπεδο**

- Ιδανικό ύψος εκείνο όπου έχουμε το ενυδρείο στο ύψος των ματιών όταν καθόμαστε

- Η συντήρηση είναι πιο εύκολη από ότι αν η δεξαμενή ήταν ψηλότερα

- **Πρόσβαση σε ηλεκτρικό ρεύμα**

- Το ενυδρείο πρέπει κοντά σε μια παροχή ρεύματος, στην οποία η πρόσβαση να είναι εύκολη όχι μόνο για την εγκατάσταση του αλλά κυρίως για τη διατήρηση του

- Περιορισμός βυσμάτων επέκτασης, πολύμπριζα κ.λπ.

- Ωστόσο όχι τόσο κοντά – κίνδυνος ηλεκτροπληξίας από εκτινασόμενο νερό

- **Σταθεροποίηση ενυδρείου**

- Όποια και αν είναι η βάση του ενυδρείου δεν τοποθετούμε ποτέ απ' ευθείας το ενυδρείο

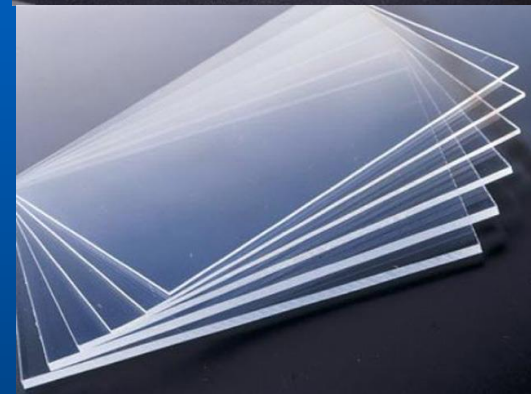
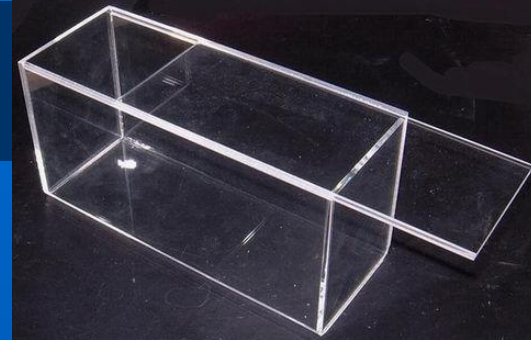
- Μεταξύ των 2 αντικειμένων πρέπει να τοποθετηθεί μια λεπτή στερεή πλάκα πολυστυρενίου (φελιζόλ) ή κομμάτι παχιάς μοκέτας

- Ωστε απορρόφηση των κραδασμών και πιθανών ανωμαλιών της βάσης (ευθυγράμμιση)



# Κατασκευή ενυδρείου - υλικά

- Τα περισσότερα ενυδρεία κατασκευάζονται από 2 τύπους υλικών
  - Γυαλί
  - Ακρυλικό (PMMA) - Poly(methyl methacrylate)  
ένα συνθετικό πολυμερές διαφανές πλαστικό  
(Plexiglass, Perspex, Plazcryl, Acrylite, Acryplast, Altuglas, Lucite)  
κατασκευάστηκε εργαστηριακά το 1928
- ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΑΚΡΥΛΙΚΟΥ συγκριτικά με γυαλί
  - Ισχυρότερο
  - Ελαφρύτερο
  - Πιο διαυγές
  - Ολοένα και πιο δημοφιλές για κατασκευή ενυδρείων
  - Συνίσταται για ενυδρεία μη συμβατικού (ορθογώνιου) σχήματος
  - Μειονέκτημα: ακριβότερο



<b>ΑΚΡΙΛΙΚΟ</b>		<b>ΓΥΑΛΙ</b>	
<b>Πλεονεκτήματα</b>	<b>Μειονεκτήματα</b>	<b>Πλεονεκτήματα</b>	<b>Μειονεκτήματα</b>
ελαφρύ	Απαιτεί πολύ καλή υποστήριξη κατά μήκος της βάσης	Απαιτεί υποστήριξη μόνο περιμετρικά της βάσης	Βαρύ (4-10)
	Μπορεί κύρτωση με το χρόνο	Διατηρεί ακαμψία	
	Κιτρινίζει με το χρόνο	Διατηρεί καλύτερη διαύγεια με το χρόνο	
	Απαιτεί υποστήριξη στο ανώτερο τμήμα δυσχεραίνοντας έτσι την πρόσβαση	Το ανώτερο τμήμα παραμένει ευκόλως προσβάσιμο	
Γρατσουινές μπορούν να επιδιορθωθούν	Εμφανίζει γρατσουινές πολύ εύκολα	Δύσκολα εμφανίζει γρατσουινές	Γρατσουινές απομακρύνονται δύσκολα (HCl 20%)
Εύκολο να τρυπηθεί & τροποποιηθεί			Δύσκολο να τροποποιηθεί
Παράγεται σε πολλά σχήματα με δυσδιάκριτους αρμούς			Μικρότερη επιλογή σχημάτων – ευδιάκριτοι αρμοί
Αρμοί παραμένουν συνεκτικοί με το χρόνο			Αρμοί μπορεί εμφανίσουν διαρροές με το χρόνο
Λόγω παρόμοιου δείκτη διάθλασης με νερό, τα χρώματα, θέση, μέγεθος δεν μεταβάλλονται πολύ			Λόγω διαφορετικού δείκτη διάθλασης με νερό, χρώματα, θέση, μέγεθος μεταβάλλονται ανάλογα πάχος γυαλιού

# Κατασκευή ενυδρείου – συνεκτικότητα υλικών

Η συνεκτικότητα και η μονιμοποίηση των γυάλινων ενυδρείων γίνεται με ΣΙΛΙΚΟΝΗ

Παλιότερα κάθε γυάλινο τμήμα ενώνονταν μέσω ενός σιδερένιου σκελετού με τη βοήθεια ειδικού στόκου

Με την πάροδο του χρόνου ο σιδερένιος σκελετός σκούριαζε & ο στόκος είχε διαρροές

Μέγιστη διάρκεια ζωής 10 χρόνια

Σήμερα χρησιμοποιείται αποκλειστικά σιλικόνη στα γυάλινα ενυδρεία

Η σιλικόνη εφευρέθηκε το 1960 - πολυμερές του πυριτίου (Si – silicon) με C, H, O κ.α.

Έδωσε ώθηση στην κατασκευή των ενυδρείων - ειδικά του θαλασσινού νερού που διάβρωνε το μεταλλικό σκελετό

Ορισμένες μοντέρνες δεξαμενές από γυαλί

έχουν προστατευμένες τις άκρες τους με πλαστικό



# Κατασκευή ενυδρείου – συνεκτικότητα υλικών

- Πολύ βασικό είναι η σιλικόνη που θα χρησιμοποιηθεί να είναι μη τοξική:

- Στο εμπόριο υπάρχει ενυδρειακή σιλικόνη

- Η ακατάλληλη σιλικόνη μπορεί να αλλάξει τη σύσταση του νερού και να διαλυθούν τοξικές ουσίες θανάσιμες για τους ζωντανούς οργανισμούς

- Οι κοινές σιλικόνες περιέχουν μυκητοκτόνα

- Η σιλικόνη συχνά περιέχει οξικό οξύ και σε υγρή μορφή μπορεί να εκπέμπει μια έντονη μυρωδιά

- Η αίθουσα πρέπει να αερίζεται επαρκώς κατά τη χρήση της σιλικόνης



# Κατασκευή ενυδρείου – πάχος γυαλιού

- Όσο ψηλότερη είναι η δεξαμενή τόσο μεγαλύτερη θα είναι η πίεση που θα ασκηθεί από το νερό

- Απαιτείται μεγαλύτερο πάχος γυαλιού

- Αυξάνει το κόστος κατασκευής

- Το πάχος θα πρέπει να αυξάνεται κατά 2 mm - για κάθε 30 cm αύξησης του μήκους

ή κάθε 10 cm αύξησης του ύψους

- Δεξαμενές με ύψος 45 cm & πάχος γυαλιού 6 mm – αρκετά ανθεκτικές, φθηνές

- Δεξαμενές με μεγάλο ύψος (> 60 cm) απαιτούν 1 με 1,5 cm πάχος γυαλιού

- Για δεξαμενή με μήκος 60 cm – πάχος γυαλιού 6 mm

- Για μεγαλύτερη ασφάλεια ορισμένες ψηλές δεξαμενές κατασκευάζονται με διπλό πυθμένα

- Ένας 2<sup>ος</sup> γυάλινος πυθμένας προσκολλάται στη βάση της δεξαμενής δίνοντας μεγαλύτερη ακαμψία και σταθερότητα στη δεξαμενή

# Κατασκευή ενυδρείου

- Τα γυαλιά πρέπει να έχουν ακριβή μέτρηση

- Η χρήση μεταχειρισμένου γυαλιού πρέπει να αποφεύγεται

το γυαλί μπορεί να έχει εξασθενήσει έπειτα από έκθεση σε ήλιο ή θερμότητα

- Το γυαλί θα πρέπει να κοπεί με τη χρήση ενός κόφτη με διαμάντι

- Αν παραγγελθεί έτοιμο κομμένο τζάμι να επισημανθεί ότι πρέπει να έχει ομαλοποιημένες άκρες

- Γάντια κατά το χειρισμό (μιας και το κομμένο γυαλί έχει αρκετά κοφτερή άκρη)

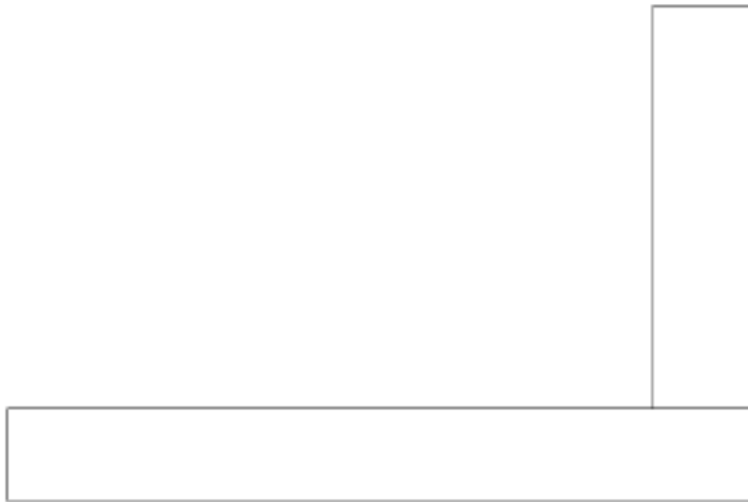
# Κατασκευή ενυδρείου

Υπάρχουν διάφοροι μέθοδοι κόλλησης ενυδρείων. Οι δύο πιο διαδεδομένοι είναι :

1. Όλα τα τζάμια πρέπει να είναι πάνω κολλημένα στη βάση
2. Εναλλάξ, δηλαδή ένα τζάμι κάτω από τη βάση ένα επάνω

# Κατασκευή ενυδρείου

1. Όλα τα τζάμια πρέπει να είναι κολλημένα πάνω στη βάση



Επάνω στη βάση η κόλληση



# Κατασκευή ενυδρείου

2. Εναλλάξ, δηλαδή ένα τζάμι κάτω από τη βάση ένα επάνω



Κάτω από τη βάση η κόλληση

# Κατασκευή ενυδρείου

- Αρχικά, θα πρέπει να δημιουργηθεί ο σκελετός του ενυδρείου στις εσωτερικές γωνίες του οποίου θα «πέσει» η σιλικόνη
- Ανάλογα με τον τύπο του ενυδρείου και τον όγκο του, επιλέγουμε και το κατάλληλο πάχος τζαμιού, το οποίο μετριέται πάντα σε χιλιοστά (mm)
- Η μέτρηση των κρυστάλλων γίνεται με γνώμονα την επιλογή της τεχνικής κόλλησης του ενυδρείου (πάνω στη βάση ή εναλλάξ), τον όγκο και το πάχος των κρυστάλλων

# Κατασκευή ενυδρείου

- Βήμα 1: επιλέγεται ο όγκος του ενυδρείου

- Βήμα 2: επιλέγεται το πάχος του τζαμιού σε σχέση με τα λίτρα του

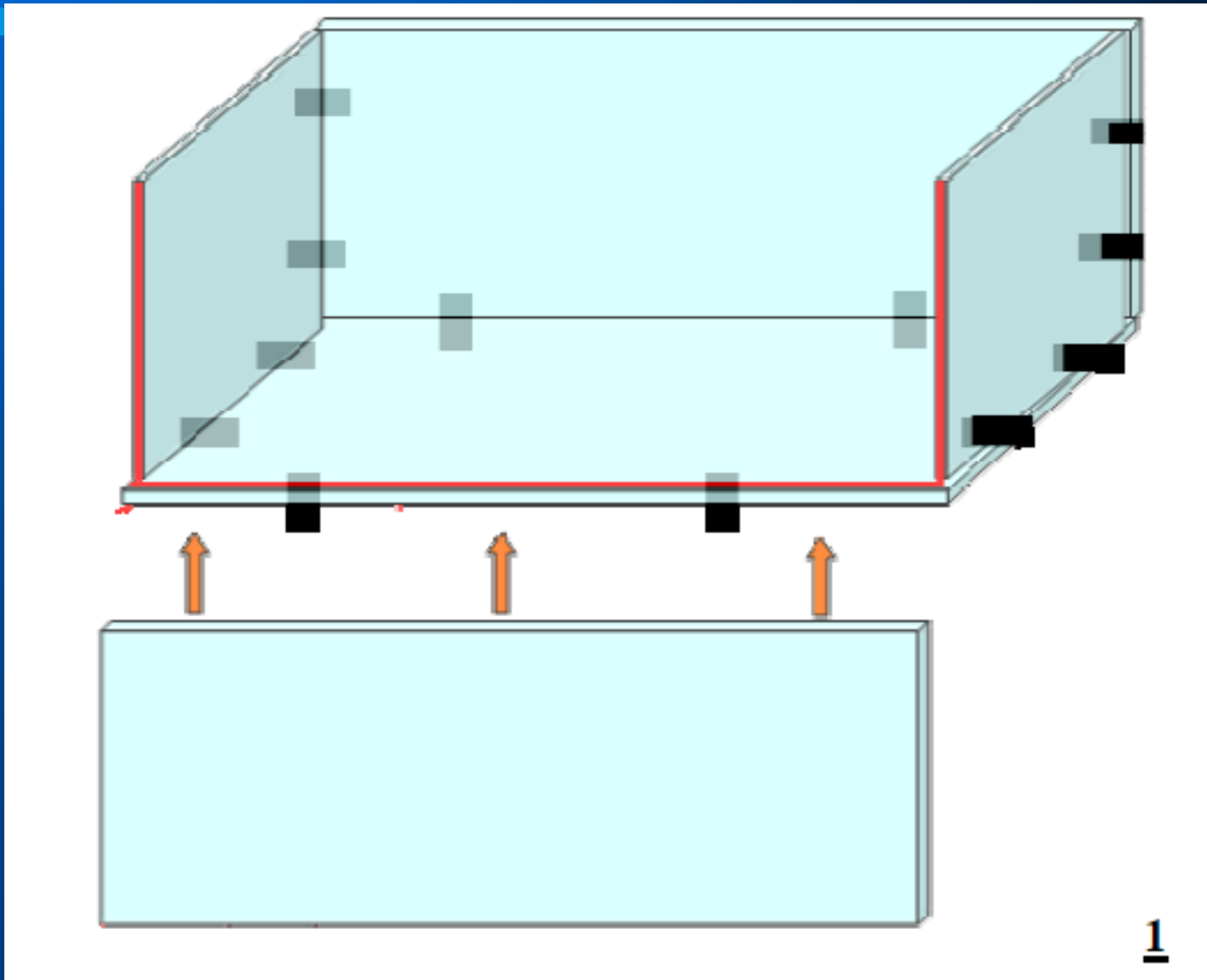
- Βήμα 3: επιλέγουμε την τεχνική κόλλησης έστω όλα τα τζάμια κολλημένα πάνω στη βάση

- Βήμα 4: τοποθετούνται τα τζάμια πάνω στη βάση κολλώντας τα αρχικά με μία χαρτοταινία στις εξωτερικές γωνίες, ανάλογα με το είδος κόλλησης που θα επιλεγεί

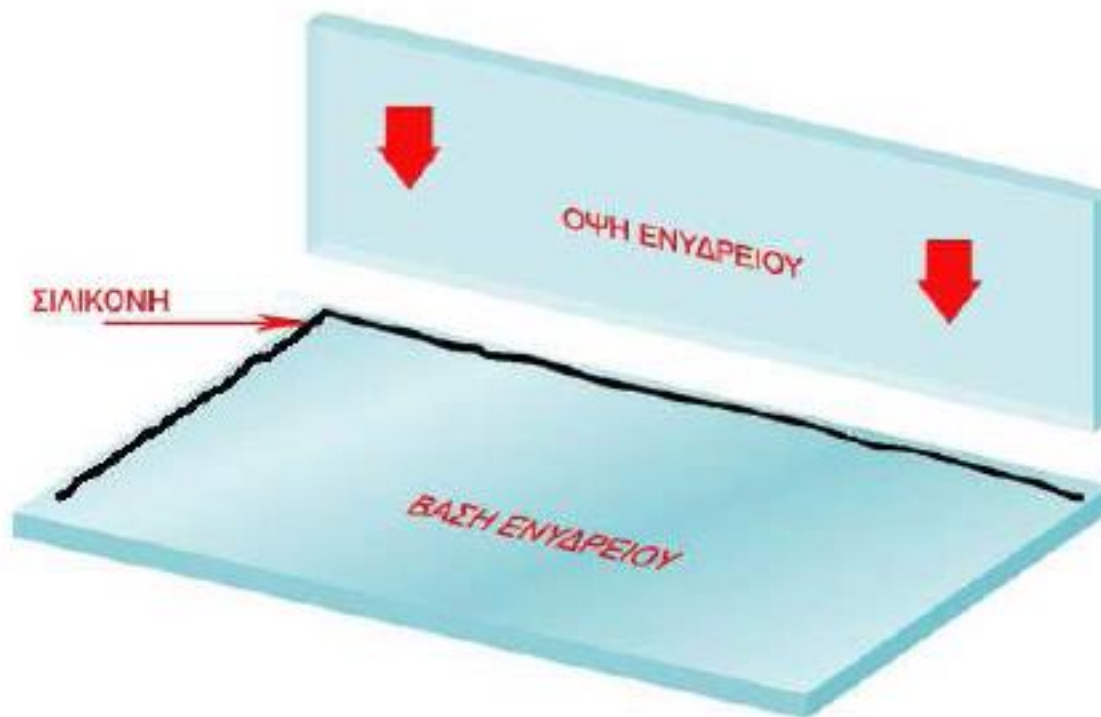
- Βήμα 5: τοποθετείται η σιλικόνη στις εσωτερικές γωνίες του ενυδρείου με γρήγορες και ομοιόμορφες κινήσεις

- Βήμα 6: απλώνεται η σιλικόνη με τον αντίχειρα σε όλες τις επιφάνειες που έχει πέσει και το αφήνουμε για 24 ώρες χωρίς να μετακινηθεί

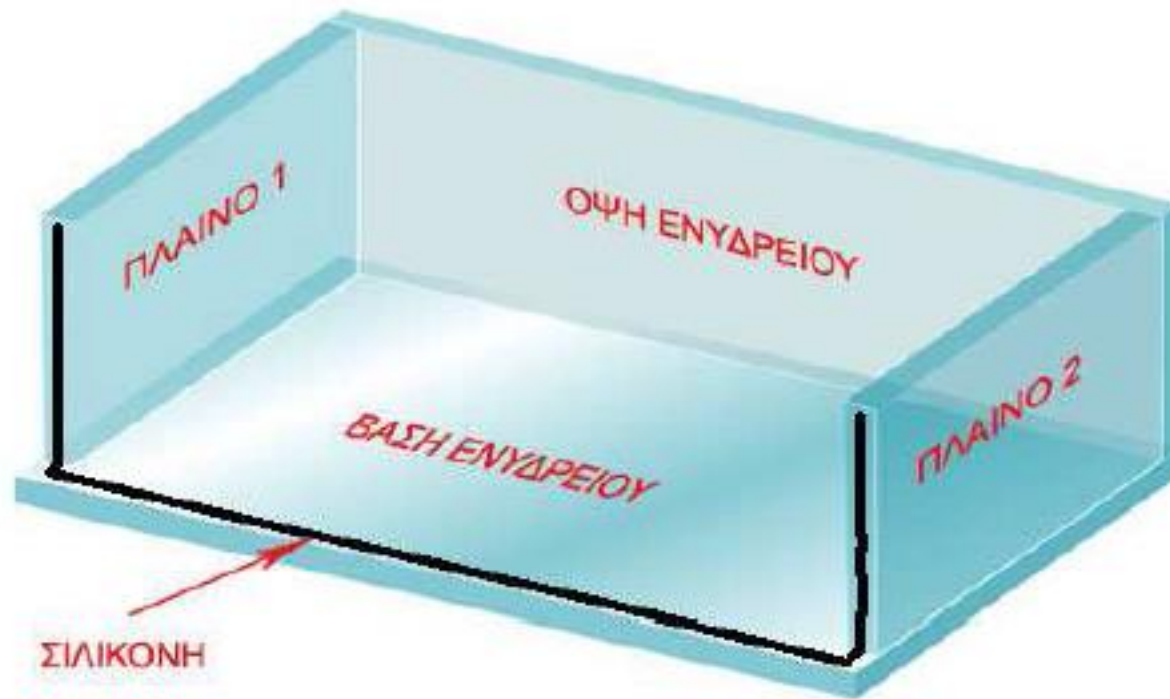
# Κατασκευή ενυδρείου



# Κατασκευή ενυδρείου



# Κατασκευή ενυδρείου



# Κατασκευή ενυδρείου



# Κατασκευή ενυδρείου

- Έπειτα είναι έτοιμο για έλεγχο
- Στο σημείο αυτό γεμίζεται με νερό
- Αν τα παραπάνω βήματα ολοκληρωθούν σωστά τότε το ενυδρείο είναι έτοιμο για την πλήρωσή του, ενώ αν για οποιοδήποτε λόγο σημειωθεί κάποια διαρροή, τότε πρέπει να ανοιχτούν όλα τα κομμάτια να αφαιρεθεί η παλιά σιλικόνη και να επαναληφθούν όλα τα παραπάνω βήματα



# Κόστος του ενυδρείου

- Το κόστος αυξάνει όσο μεγαλύτερη είναι η δεξαμενή
- Η διαφορά στο κόστος οφείλεται :
  - Στο παχύτερο γυαλί
  - Τα φίλτρα και οι αντλίες αέρα πρέπει να είναι μεγάλα και ισχυρά λόγω του μεγαλύτερου όγκου νερού που χρειάζεται να ανακυκλωθεί
  - Γενικά απαιτείται μεγαλύτερη ποσότητα υλικών (υπόστρωμα, χημικών, φωτιστικών, θερμοαντήρων κ.α.)
- Το κόστος είναι μεγαλύτερο για ενυδρεία τροπικά θαλασσινά > τροπικά γλυκού > κρύα γλυκού
- Κόστος κατανάλωσης ηλεκτρικού ρεύματος
  - Ένα μέσο ενυδρείο θα έχει τουλάχιστον σε λειτουργία 3 ηλεκτρικές συσκευές (φίλτρο, φωτισμός, θερμοαντήρας)
  - Ορισμένα εξειδικευμένα ενυδρεία (π.χ. με κοράλλια) μπορεί να έχει μέχρι και 8 ηλ. συσκευές

# παράμετροι νερού & εξαρτήματα ενυδρείου



# Εξοπλισμός του ενυδρείου

- **Η δημιουργία ενός ενυδρείου δεν χρειάζεται να είναι πολύ περίπλοκη ούτε και πολύ ακριβή**
  - Τα ψάρια χρειάζονται καθαρό, καλά οξυγονωμένο και διηθημένο νερό στην κατάλληλη θερμ.
- **Ο εξοπλισμός που απαιτείται είναι ο εξής:**
  - Δεξαμενή
  - Κάλυμμα δεξαμενής
  - Βάση στήριξης
  - Φίλτρο
  - Αντλία-κυκλοφορητής νερού
  - Οξυγονωτής (αντλία αέρα)
  - Θερμαντήρας & θερμοστάτης (για τροπικά ψάρια)
  - φωτιστικό
  - Υπόστρωμα
  - Διάφορα χημικά για την προετοιμασία του νερού (water conditioners)
  - Διάφορα παρασκευάσματα ή μηχανήματα για τον έλεγχο της ποιότητας του νερού
  - Θερμόμετρο

# Παράμετροι νερού

- Οι κυριότερες που αφορούν στα ενυδρεία είναι:
  - η θερμοκρασία
  - Διαλυμένο οξυγόνο
  - το pH
  - η σκληρότητα (ολική, ανθρακική)
  - η αμμωνία
  - τα νιτρώδη, τα νιτρικά
  - η αλατότητα
  - το διοξείδιο του άνθρακα ( $\text{CO}_2$ )
- 
- Πολλές από τις παραμέτρους είναι αλληλένδετες μεταξύ τους όπως για παράδειγμα το pH με το διοξείδιο του άνθρακα ( $\text{CO}_2$ ), που αν αυξηθεί μειώνεται η τιμή του pH και αντίστροφα

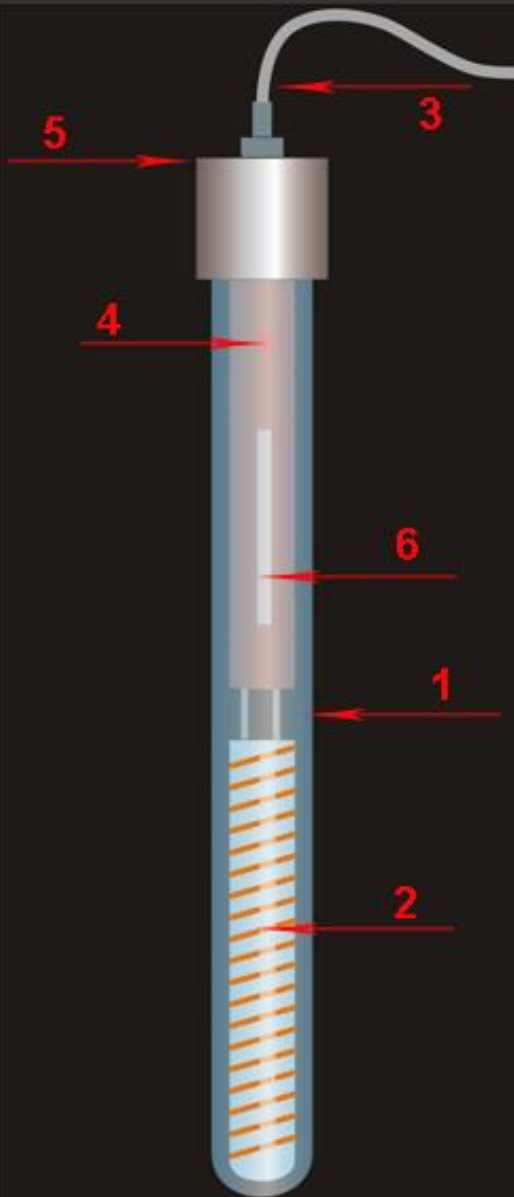
# Θερμοκρασία

- **Ψάρια – ποικιλόθερμοι οργανισμοί**
  - Μπορούν να επιβιώσουν μόνο σε συγκεκριμένο εύρος θερμοκρασιών ενώ ορισμένα είδη είναι περισσότερο ευαίσθητα από άλλα στις διακυμάνσεις
- **Οι θερμοκρασίες στα τροπικά γλυκά νερά κυμαίνονται από 20-30 °C και χαρακτηρίζονται από μικρότερες μεταβολές συγκριτικά με τη διακύμανση των εύκρατων περιοχών**
  - Όλα τα είδη ιχθύων θα επιβιώσουν σε Θ περίπου 20 °C μιας και στη φύση η Θ στις τροπικές περιοχές κατά τη διάρκεια μιας μέρας κυμαίνεται 18-35 °C
- **Η μέση θερμοκρασία που συνιστάται για τα περισσότερα ενυδρεία είναι 25 °C**
  - Μεταβολές της ταξής + - 2 βαθμών °C έχουν ελάχιστες συνέπειες για τους περισσότερους οργανισμούς
  - Τα ψάρια είναι ικανά να αντέξουν πολύ μεγαλύτερες θερμοκρασιακές μεταβολές αλλά για μικρά χρονικά διαστήματα. Διαφορετικά ο μεταβολισμός τους διαταράσσεται με ακόλουθη συνέπεια το θάνατό τους.
  - η απότομη πτώση της θερμοκρασίας σε ένα ενυδρείο ευνοεί την ανάπτυξη συγκεκριμένων ασθενειών, όπως αυτή του Ich (ασθένεια λευκών κηλίδων – white spot)

# Θερμοκρασία - Θερμαντικό σώμα

- Χρειάζεται το θερμαντικό σώμα σε ένα ενυδρείο ;;;
  - Όχι στα ενυδρεία κρύου γλυκού νερού (πχ. χρυσόψαρα)
  - Απαιτείται για τα τροπικά ενυδρεία (όπου θέλουμε να διατηρούμε τα ψάρια στην ιδανική Θ)
- Επίσης, χρειάζεται κατάλληλη Θ για αναπαραγωγή π.χ. 27 °C
- Η θερμοκρασία στα τροπικά ενυδρεία ρυθμίζεται με κάποιο **θερμαντικό σώμα**
  - Αποτελείται από μια ειδική αντίσταση και ένα θερμοστάτη που ελέγχει τη Θ του νερού





1. Εξωτερικό γυάλινο ή μεταλλικό ανοξείδωτο περίβλημα.
2. Αντίσταση συνήθως τυλιγμένη γύρω από κεραμικό σώμα.
3. Καλώδιο παροχής ρεύματος.
4. Λυχνία που δείχνει αν είναι σε λειτουργία ο θερμοστάτης.
5. Σημείο όπου ρυθμίζουμε την επιθυμητή θερμοκρασία.
6. Έλασμα που λειτουργεί σαν διακόπτης σε θερμοστάτες που δεν είναι ηλεκτρονικοί

# Θερμαντικό σώμα

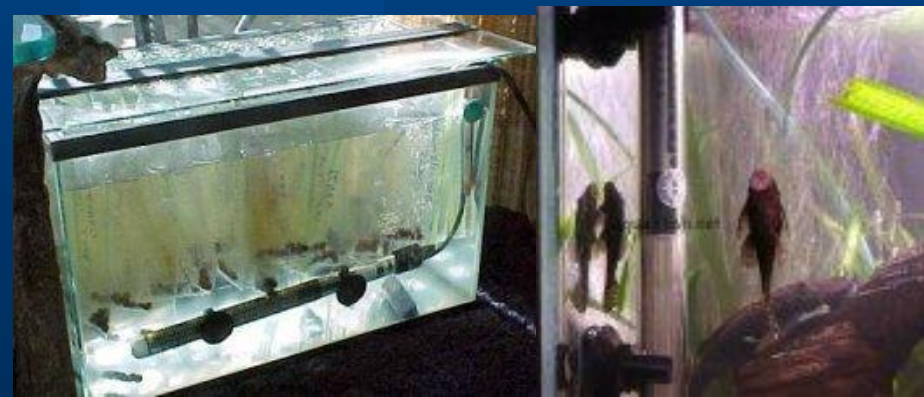
- **Καταλληλότητα θερμαντήρα**
- Διάφορα θερμαντικά σώματα ανάλογα τον απαιτούμενο όγκο που θέλουμε να θερμάνουμε
- Γενικά, τα μεγάλα ενυδρεία απαιτούν πιο ενισχυμένα θερμαντικά σώματα
  - μικρά ενυδρεία (<90 L) – θερμαντήρας 25 Watt
  - Μεγάλα ενυδρεία (300 L) - θερμαντήρας >300 W
  - Ένας θερμαντήρας 50 W μπορεί να θερμάνει ένα ενυδρείο 300 L , αλλά ο χρόνος που θα χρειαστεί μπορεί να είναι αρκετά μεγάλος
  - Επίσης, «θερμοκρασία έναρξης της θέρμανσης», αν Θ. δωματίου > 22 °C τότε τα απαιτούμενα W είναι λιγότερα από ότι Θ. δωματίου > 18 °C
- 100W = κατανάλωση ενέργειας 0,1KW/hour





# Θερμαντικό σώμα

- **Θέση θερμαντήρα**
- Μπορεί να είναι ενσωματωμένος με φίλτρο διήθησης ----- όχι η καλή ιδέα, δυσχέρεια στη διαχείριση, κάποιες φορές χρειάζεται να σταματήσει το φίλτρο π.χ. ψάρια χτίζουν φωλιές
- Μέγεθος θερμαντήρα – μην τοποθετείς μεγάλο θερμαντήρα σε ένα μικρό ενυδρείο
  - κόστος, άσχημο, μειώνει διαθέσιμο όγκο για κολύμβηση ψαριών
- Τοποθέτηση - κάθετα ή οριζόντια (απαιτείται ειδικός πλήρως εμποτισμένος θερμαντήρας)
- Βάθος κάθετης τοποθέτησης - υπάρχει σημείο που αναφέρει το μέγιστο σημείο βύθισης του



# Διαλυμένο στο νερό οξυγόνο

- Παρόλο που ο αέρας αποτελείται από 20% οξυγόνο ( $O_2$ ), το πιο οξυγονωμένο νερό σπάνια περιέχει παραπάνω από 1% διαλυμένο οξυγόνο
- Το  $O_2$  είναι απαραίτητο όχι μόνο στην αναπνοή των ψαριών & φυτών αλλά και των οργανισμών που είναι άορατοι στο ανθρώπινο μάτι και συχνά η σημασία τους παραβλέπεται (π.χ. νιτροποιητικά βακτήρια)
- Το  $O_2$  στο νερό προέρχεται:
  - από τη διάλυση του  $O_2$  που υπάρχει στον αέρα - όσο περισσότερο το νερό αναδεύεται στην επιφάνεια τόσο περισσότερο οξυγονώνεται.
  - Τα φυτά επίσης ελευθερώνουν  $O_2$  στο νερό μέσω της φωτοσύνθεσης - μόνο κατά τη διάρκεια της ημέρας ή όσο έχουμε αναμμένα τα φώτα στο ενυδρείο

# Διαλυμένο στο νερό οξυγόνο

- **Η μέγιστη ποσότητα οξυγόνου που μπορεί το νερό να περιέχει καθορίζεται από τη Θ του**
  - Όσο υψηλότερη Θ., τόσο λιγότερο είναι το O<sub>2</sub>
  - Στους 25°C υπάρχει 18% λιγότερο οξυγόνο από ότι στους 15°C
- **Το οξυγόνο μετριέται σε mg/l, και ο έλεγχός του είναι ένα αρκετά πολύπλοκο ζήτημα**
  - Το πιο ταραγμένο και οξυγονωμένο νερό περιέχει 8-10 mg/l
  - ενώ το πιο ανεπαρκές μερικές φορές μπορεί να περιέχει λιγότερο από 2 mg/l
- **Η περιεκτικότητα O<sub>2</sub> σε ένα ενυδρείο συνήθως διατηρείται στα μεγαλύτερα επίπεδα με την προϋπόθεση ότι τηρούμε τις υποδείξεις για καλή ανατάραξη της επιφάνειας του νερού**
- **Τα σπάνια προβλήματα ,όταν προκύπτουν, οφείλονται σε απροσεξία, αμέλεια ή λανθασμένη εκτίμηση της γενικότερης ισορροπίας του ενυδρείου (υπερπληθυσμός ψαριών, μικρός αριθμός φυτών, διακοπή λειτουργίας των μηχανημάτων λόγω αμέλειας ή διακοπής ρεύματος)**

# Οξυγόνωση του νερού – αντλίες αέρα



- Οι αντλίες αντλούν αέρα από την ατμόσφαιρα και το διοχετεύουν προς το ενυδρείο μέσω σωλήνα και πέτρας διασποράς
- Ο αέρας αντλείται με τη δημιουργία κενού μέσω ενός παλλόμενου πλαστικού διαφράγματος
- **Μεγάλη ποικιλία αντλιών**
  - Πρέπει μεγάλη παροχή και χαμηλό επίπεδο θορύβου
  - Τοποθέτηση κοντά στο ενυδρείο ώστε να διατηρείται υψηλή πίεση αέρα στο σωλήνα
  - Δεν είναι αδιάβροχες (να μην βραχούν – να μη βυθιστούν)
  - Σε περίπτωση διακοπής ρεύματος μπορεί σιφωνισμός του νερού από το ενυδρείο μέσω του σωλήνα προς αντλία – καταστροφή αντλίας
  - Θα πρέπει να χρησιμοποιείται βαλβίδα που θα εμποδίσει την είσοδο νερού



# Οξυγόνωση του νερού – πορώδεις πέτρες

- Πληθώρα σχεδίων & σχημάτων
- από πορώδη υλικά, ξύλο, γυαλί, ακριλικό
- Ο αέρας διασπάται σε εκατοντάδες φυσαλίδες
- Επίσης στο ενυδρείο δραπετεύει ποσότητα CO<sub>2</sub> και είσοδος O<sub>2</sub> από ατμόσφαιρα (αναταραχή επιφ. Νερού)



6" Air Stone



# Μέτρηση οξυγόνου στο νερό

- με φορητά ηλεκτρονικά όργανα
- χρωματογραφικά test



# Διοξείδιο του άνθρακα (CO<sub>2</sub>)



- Το CO<sub>2</sub> προέρχεται από την διαπνοή των οργανισμών που συνυπάρχουν στο ενυδρείο (ψάρια, φυτά, βακτήρια, ασπόνδυλα κ.λπ.)
- Το CO<sub>2</sub> βοηθά **στην ανάπτυξη των φυτών** (φωτοσύνθεση)
- και στη φυσική **ρύθμιση του pH** (μειώνει το pH)
- Όταν αναταράσσεται η επιφάνεια του νερού τότε αυξάνεται διαλυμένο οξυγόνο, αλλά ταυτόχρονα ένα μέρος του CO<sub>2</sub> απελευθερώνεται στην ατμόσφαιρα
- Πολύ υψηλά επίπεδα CO<sub>2</sub> --- κατακόρυφη πτώση του pH, πολύ επικίνδυνο για την υγεία των ψαριών και της ισορροπίας του νερού
- **Απαιτούμενο CO<sub>2</sub> για ανάπτυξη των φυτών:**
  - Το CO<sub>2</sub> που παράγεται από τη διαπνοή των οργανισμών είναι ικανό για τη φωτοσύνθεση μιας βιομάζας φυτών του ενυδρείου (αρκεί να υπάρχει και ο απαιτούμενος φωτισμός)
  - Αν μεγάλη βιομάζα φυτών στο ενυδρείο τότε απαιτείται περισσότερο CO<sub>2</sub> στο νερό
  - Στο εμπόριο υπάρχουν διαθέσιμες αντλίες παροχής CO<sub>2</sub> αλλά & παρασκευάσματα (ταμπλέτες)
  - Εναλλακτικά, μπορεί να φτιαχτεί μια συσκευή παροχής CO<sub>2</sub> με ζάχαρη και μαγιά

# Ενεργός οξύτητα (pH)

- Η ενεργός οξύτητα εκφράζει τη συγκέντρωση ιόντων υδρογόνου στο υδάτινο περιβάλλον
- Συγκεκριμένα είναι ο αρνητικός δεκαδικός λογάριθμος της συγκέντρωσης των ιόντων υδρογόνου.

$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+]$$

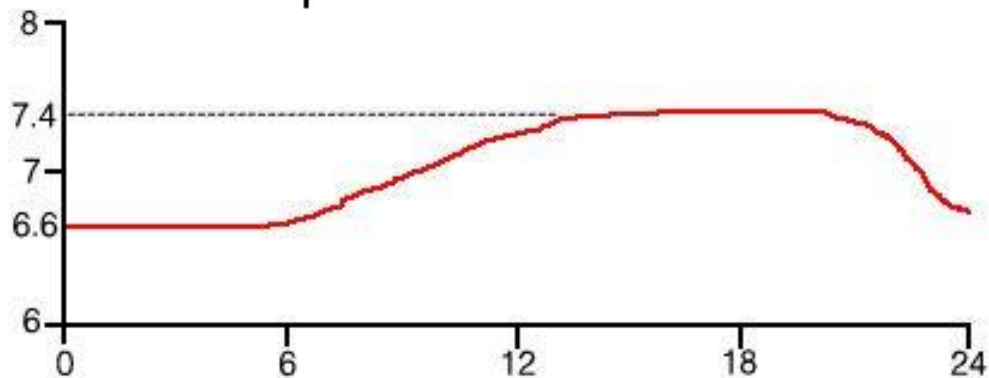
- Τιμή 7 = ουδέτερο, < 7 όξινο, > 7 αλκαλικό ή βασικό νερό
- Συνήθως οι τιμές στο ενυδρείο κυμαίνονται από 6 έως 8, ανάλογα με τον τύπο νερού που χρησιμοποιούμε, με πιο συνηθισμένες εκείνες από 6 έως 8. Στα ενυδρείο ο όρος «όξινο» αντιπροσωπεύει τιμές από 6 έως 6,8, ενώ ο όρος «αλκαλικό» αντιπροσωπεύει τιμές από 7,2 έως 8. Για τιμές από 6,8 έως 7,2 το νερό χαρακτηρίζεται ουδέτερο
- Έχει αποδειχθεί εμπειρικά ότι για το καθαρό νερό στη θερμοκρασία των 25 °C το pH είναι ίσο με 7 (ουδέτερο)
- Θαλασσινό νερό → pH 8±0,2
- Το pH επιδρά στην τοξικότητα των ενώσεων του αζώτου μέσα στο νερό
- Το αυξημένο pH αυξάνει την τοξική δράση της αμμωνίας και την τοξικότητα πολλών μετάλλων



## Παραδείγματα του pH σε διαφορετικούς τύπους νερού



Η μεταβολή του pH στο ενυδρείο κατά τη διάρκεια μιας ημέρας



# Ενεργός οξύτητα (pH)

- Οι διακυμάνσεις στη τιμή του pH είναι κυρίως αποτέλεσμα βιολογικής δραστηριότητας:
  - Τη νύχτα, το CO<sub>2</sub> που παράγεται από ζωντανούς οργανισμούς προκαλεί οξίνιση του νερού ρίχνοντας την τιμή του pH
  - Την ημέρα τα φυτά απορροφούν το διοξείδιο του άνθρακα και η τιμή του pH ανεβαίνει πάλι
- Μικρές διακυμάνσεις στην τιμή του pH είναι φυσιολογικές, αλλά μεγαλύτερες αλλαγές μπορεί να είναι προειδοποιητικό σημάδι για ανισορροπία του συστήματος
- Το pH είναι ένας καλός δείκτης για την ισορροπία του ενυδρείου και θα πρέπει να μετριέται ανά τακτά διαστήματα

# Ενεργός οξύτητα (pH)

- **Μέτρηση του pH**
- Το pH μετρείται είτε με ηλεκτρονικό όργανο (πεχάμετρο) είτε χρησιμοποιώντας ένα χρωματικό τεστ είτε με υγρά αντιδραστήρια (σε εξειδικευμένο εργαστήριο)
- Νερό από το ενυδρείο στο οποίο ρίχνουμε μερικές σταγόνες από το τεστ συγκρίνεται με μια χρωματική κλίμακα που παρέχει ακριβή ένδειξη της τιμής του pH



# Ενεργός οξύτητα (pH)

- Υπάρχουν διάφοροι τρόποι για να αυξηθεί ή να μειωθεί το pH
- Αν το pH είναι πολύ υψηλό:
  - Στο νερό του ενυδρείου προσθέτουμε κατάλληλη ποσότητα όξινου νερού
  - Αυξάνοντας την ποσότητα του διαλυμένου CO<sub>2</sub> (δες αντίστοιχη ενότητα)
  - Μειώνοντας την ανατάραξη του νερού (π.χ. μειώνοντας την ένταση του οξυγονωτή). Έτσι, το CO<sub>2</sub> θα παραμείνει περισσότερη ώρα στο νερό καθιστώντας το πιο όξινο. Προσοχή γιατί μειώνοντας την ανατάραξη μειώνεται επίσης και η οξυγόνωση
  - Το νερό του ενυδρείου μπορεί να φιλτρανθεί μέσω τύρφης, η οποία θα απελευθερώσει οργανικά οξέα. Η ποσότητα τύρφης που χρειάζεται, για να διατηρηθεί μια συγκεκριμένη τιμή του pH, πρέπει να βρεθεί μέσω δοκιμής και λάθους, με συχνές μετρήσεις του pH.
  - Προσθήκη όξινου διαλύματος (έτοιμο εμπορικό παρασκεύασμα). Δίνει λύση, ιδιαίτερα κατά την προετοιμασία του ενυδρείου. Ωστόσο, προσοχή όταν υπάρχουν στο ενυδρείο οργανισμοί διότι μπορεί να προκαλέσει θνησιμότητες και να διαταράξει το βιολογικό φίλτρο

# Ενεργός οξύτητα (pH)

- Υπάρχουν διάφοροι τρόποι για να αυξηθεί ή να μειωθεί το pH
- Αν το pH είναι πολύ χαμηλό
  - Γενικά όσο ωριμάζει το ενυδρείο, το νερό του έχει μια τάση αλκαλοποίησης εξαιτίας μιας συγκέντρωσης ασβεστούχων αλάτων, που εξουδετερώνουν τα διαλυμένα όξινα άλατα. Τα εκκρίματα των ψαριών περιέχουν αμμωνία που επίσης, έχει την τάση ν' αυξάνει το pH.
  - Στο νερό του ενυδρείου προσθέτουμε κατάλληλη ποσότητα αλκαλικού και γενικότερα σκληρότερου νερού. Το νερό βρύσης είναι γενικά ελαφρά αλκαλικό (συνήθως 7,3 - 7,9)
  - Η ανατάραξη του νερού μπορεί να αυξηθεί επιταχύνοντας την εξάλειψη του CO<sub>2</sub>, με συνέπεια την αύξηση του pH
  - Το νερό μπορεί να φιλτρανθεί μέσω ασβεστολιθικού πετρώματος ή από όστρακα σπασμένα σε κομματάκια. Σ' αυτή τη περίπτωση επίσης αυξάνεται και η σκληρότητα
  - Προσθήκη αλκαλικού διαλύματος (έτοιμο εμπορικό παρασκεύασμα). Όπως και πριν δίνει λύση, αλλά χρειάζεται προσοχή

# σκληρότητα νερού

- **Σκληρότητα = περιεκτικότητα του νερού σε ιόντα μετάλλων-αλάτων**
  - Κυρίως ασβέστιο (Ca) και μαγνήσιο (Mg) (ανθρακικό άλας, διττανθρακικό άλας, θειικό άλας κα)
- **Τα διαλυμένα άλατα στο νερό απορροφούνται από τα ψάρια ως απαραίτητα για τη διαβίωσή τους άλατα ή ιχνοστοιχεία**
  - ως πρώτη ύλη για τη σύσταση των οστών, λεπιών, εξωσκελετών, κελύφων, κοραλλιών κ.λπ.
  - για τις διάφορες λειτουργίες του μεταβολισμού
  - Τα υδρόβια φυτά χρησιμοποιούν επίσης τα διάφορα άλατα ως θρεπτικά συστατικά
- **Η σκληρότητα συνδέεται άμεσα με το pH**
  - Η σκληρότητα διαμορφώνει τις τιμές του pH και τη σταθερότητά του
  - Εμμέσως, δηλαδή, ρυθμίζει την τοξική δράση της αμμωνίας του νερού

# σκληρότητα νερού

- Υπάρχουν 2 μορφές σκληρότητας:
  - **Ολική σκληρότητα (General Hardness, GH)** πιο συνηθισμένος όρος
  - **ανθρακική σκληρότητα (Carbonate Hardness, KH)**
- Η **Ολική σκληρότητα (GH)** μετράει τη συγκέντρωση των διαλυμένων αλάτων στο νερό
  - Συνήθως αναφέρεται στη συγκέντρωση αλάτων Ασβεστίου ( $\text{Ca}^{++}$ ) και Μαγνησίου ( $\text{Mg}^{++}$ )
- Η **Ανθρακική σκληρότητα (KH)** γνωστή και ως **alkalinity**, μετράει τη συγκέντρωση ανθρακικών (carbonates) και διτανθρακικών (bicarbonates) αλάτων στο νερό
- Η σκληρότητα του νερού μετριέται σε **γερμανικούς βαθμούς dGH ή dDH**
  - $1 \text{ dGH ή } 1 \text{ dDH} = 17,9 \text{ mg αλάτων / L ή } 17,9 \text{ ppm}$  (μέρη ανά εκατομμύριο)
- **σχέση μεταξύ GH και KH :**
  - Όσο περισσότερο η τιμή του KH πλησιάζει την τιμή του GH, τόσο πιο ισορροπημένο είναι το νερό. Αν η τιμή του KH είναι λιγότερο από 75% του GH πιθανότητα προβλήματος

## Το νερό, ανάλογα με την ποσότητα των διαλυμένων χαρακτηρίζεται ως:

- **Μαλακό (όξινο)**, με συγκεντρώσεις από **0 έως 3 dGH** (ή/και dKH) ή **0 – 50 ppm**  
κατάλληλα να φιλοξενήσουν είδη όπως τα *Symphysodon* sp. (*Discus*), *Osteoglossum* species (*Arowanas*), τα περισσότερα είδη της οικογένειας *CHARACHIDAE* και όλα τα υδρόβια φυτά
- **Σχετικά σκληρό (ελαφρώς όξινο ή ουδέτερο)**, με συγκεντρώσεις από **3 έως 6 dGH** ή **50 – 100 ppm**  
μπορούν να φιλοξενηθούν τα περισσότερα από τα καλλωπιστικά είδη, όπως κιχλίδες της νότιας Αμερικής, *tetras*, *Botia* species και υδρόβια φυτά
- **Σκληρό (ουδέτερο ή ελαφρώς αλκαλικό)**, με συγκεντρώσεις από **6 έως 11 dGH** ή **100 – 200 ppm**  
κατάλληλα είδη είναι τα ζωοτόκα, τα ψάρια κρύου νερού, τα *danios*, τα *Barbus* και αρκετά από τα *Trichogaster* species. Τα φυτά που μπορούν να ανεχτούν αυτή τη σκληρότητα είναι πιο περιορισμένα, αλλά αρκετά για να επιλέξουμε.
- **Αρκετά σκληρό (αλκαλικό)**, με συγκεντρώσεις από **11 έως 22 dGH** ή **200 – 400 ppm**  
κατάλληλο για ψάρια κρύου νερού, ψάρια των υφάλμυρων νερών (*Monodactylus argenteus*, *Scatophagus argus* κλπ), ψάρια των αφρικανικών λιμνών. Συγκεκριμένα φυτά π.χ. *Vallisneria gigantea*, *Ceratopteris* species, *Anubias* species.



# σκληρότητα νερού

- Στην Ελλάδα τα νερά χαρακτηρίζονται μάλλον σκληρά, επί το πλείστον,
- αφού οι υδροφόροι ορίζοντες απαντώνται μέσα σε ασβεστολιθικούς θύλακες και επιπροσθέτως διαλυμένα πυριτικά, θειούχα και άλλα άλατα δημιουργούν συγκεκριμένες ποιότητες νερού
- Μόνο το νερό του χιονιού, της βροχής και τα νερά περιοχών με μεγάλες βροχοπτώσεις (π.χ. οι όγκοι των επιφανειακών νερών στη λεκάνη του Αμαζονίου) είναι μαλακά.
- Όσο υψηλότερη είναι η ανθρακική σκληρότητα (KH), τόσο μικρότερος είναι ο κίνδυνος μεγάλων διακυμάνσεων στο pH και αντίστροφα
- Σημαντικές αλλαγές στο pH είναι επιβλαβείς για την υδρόβια ζωή, ειδικά αν συμβούν απότομα.
- Οπότε συχνά αναφέρεται ο όρος «**buffering capacity**» ως το αντιστάθμισμα του νερού για την προστασία από τις απότομες αλλαγές του pH
- Στην ουσία, η επικινδυνότητα του νερού ως προς το buffering είναι όταν υπάρχει όξινο (μαλακό) γλυκό νερό

# Μέτρηση σκληρότητας

- με χρωματογραφικό τρόπο (αντιδραστήρια)
- ή με ηλεκτρονικές συσκευές

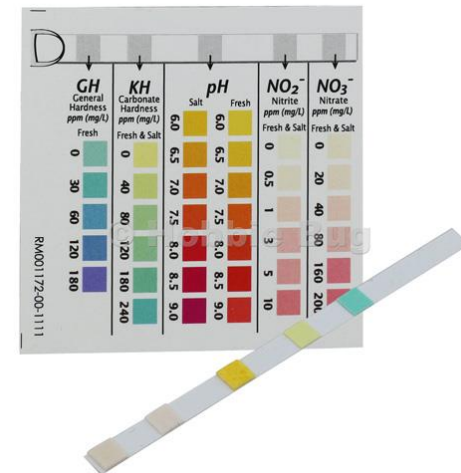
- στο εμπόριο υπάρχουν **χρωματικά στίκ** τα οποία τα βυθίζουμε στο νερό και κατόπιν συγκρίνουμε το χρώμα τους με τον χρωματικό πίνακα που υποδεικνύει τη σκληρότητα

- Μια **πιο ακριβής μέθοδος είναι οι σταγόνες**

Και εδώ ένας χρωματικός δείκτης χρησιμοποιείται. Ο αριθμός των σταγόνων που χρειάζονται για αλλάξει χρώμα το νερό μας υποδεικνύει το βαθμό σκληρότητας

Τα διάφορα τεστ που χρησιμοποιούνται για μέτρηση της σκληρότητας διαφέρουν από χώρα σε χώρα. Σε κάποιες περιπτώσεις ως μονάδα μέτρησης χρησιμοποιούνται γαλλικοί βαθμοί °Fr

$$1 \text{ } ^\circ\text{Fr} = 0,56 \text{ dGH}$$



# σκληρότητα νερού

- Πού μπορούμε να βρούμε μαλακό νερό ;
  - Πώς μαλακώνει το νερό ;
  - Πώς χαμηλώνει το pH ;
  - Πώς ανεβάζουμε το pH και τη σκληρότητα ;
- 
- Ερωτήματα που απασχολούν κάθε ενυδρείοφιλο που επιθυμεί να κάνει ολοκληρωμένη διατήρηση καλλωπιστικών ειδών (περιλαμβάνει και την αναπαραγωγή του)
  - Π.χ. ένα πολύ σκληρό νερό θα καταστήσει σκληρό το περίβλημα των αβγών ειδών ψαριών που ζουν σε μαλακά νερά - δύσκολη ή ακατόρθωτη γονιμοποίησή
  - Π.χ. οι μηχανισμοί που προκαλούν την αναπαραγωγή στο φυσικό περιβάλλον και έχουν σχέση με την ποιότητα του νερού (πχ το μαλάκωμα του νερού και το χαμήλωμα του pH λόγω των εκτεταμένων βροχοπτώσεων), μόνο με τη χρήση τεχνητών μέσων μπορούν να αναπαρασταθούν πιστά στα ενυδρεία

# Πού μπορούμε να βρούμε μαλακό νερό ; Πώς μαλακώνει το νερό ;

- Μία καλή πηγή μαλακού νερού είναι το νερό της βροχής

- Το πρόβλημα με αυτό το νερό στις πόλεις, είναι το ότι μπορεί να περιέχει πολλά τοξικά λόγω της ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Το νερό θα πρέπει να φιλτραριστεί με καλής ποιότητας **Ενεργό Άνθρακα** πριν χρησιμοποιηθεί σε ενυδρεία

- **Ενεργός άνθρακας**

- έχει παρασκευαστεί σε μεγαλύτερη θερμοκρασία από τον κοινό άνθρακα, έχει μεγαλύτερη επιφάνεια και ενεργεί ακόμα καλύτερα

- Συνήθως επέρχεται κορεσμός του ενεργού άνθρακα έπειτα από 2 μήνες χρήση και απαιτείται η αλλαγή του



# Πού μπορούμε να βρούμε μαλακό νερό ; Πώς μαλακώνει το νερό ;

- Η δεύτερη λύση είναι το πέρασμα του νερού του εκάστοτε δικτύου μέσα από καλής ποιότητας **τύρφη** ή χρήση **ρητινών** ή χρησιμοποιώντας **ρίζες δέντρων Αμαζονίου** στο ενυδρείο

## - Τύρφη

- είναι φυτικές ύλες που είναι σε αποσύνθεση

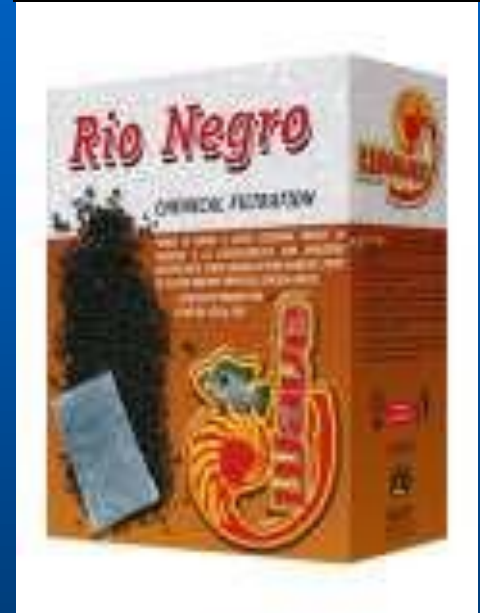
- κυρίως από βλάστηση (δέντρα, χόρτα), μύκητες και οργανικά υλικά

- Υπάρχει σε ελώδεις περιοχές και υγροβιότοπους έχουν σχηματισθεί ολόκληρα κοιτάσματα, από τα οποία η τύρφη εξορύσσεται, υφίσταται κάποια επεξεργασία (τεμαχισμός, άλεσμα, απολύμανση, κ.λπ.) και συσκευάζεται

- Απελευθερώνει οργανικά οξέα με αργό ρυθμό μειώνοντας τη σκληρότητα του νερού - Αυξάνουν ελαφρώς την οξύτητα του νερού

- Προσδίδει χρώμα (τσαγιού) στο νερό

- Μειονέκτημα: κατά την αποσύνθεση της μπορεί να βρωμίσει το νερό



# Πού μπορούμε να βρούμε μαλακό νερό ;

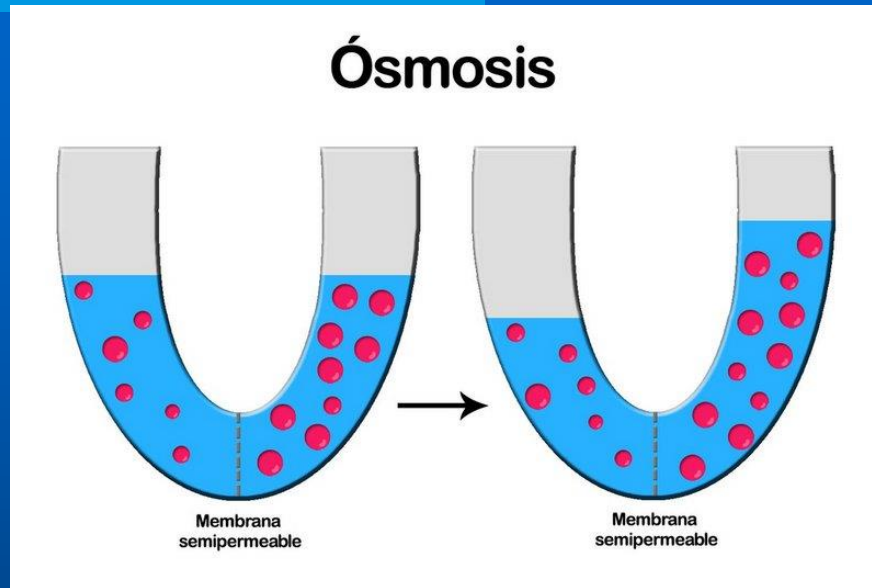
## Πώς μαλακώνει το νερό ;

- Οι **ρητίνες** ανταλλάσσουν ιόντα στο νερό μετατρέποντας τα νιτρικά σε άλλα ιόντα με αποτέλεσμα την έντονη αλλαγή της κατανομής των ιόντων στο νερό
- Το **Ορθοφωσφορικό Οξύ ( $H_3PO_4$ )** συνήθως χρησιμοποιείται για να μειώσει το pH του νερού
  - παρ' ότι σχετικά ασθενές οξύ δεν πρέπει να χρησιμοποιείται ανεξέλεγκτα
  - Είναι προτιμότερο να χρησιμοποιήσουμε αρχικά μία μικρή ποσότητα νερού (για παράδειγμα δέκα λίτρα) και να προσθέσουμε λίγο - λίγο το οξύ μέχρι να κατεβάσουμε το pH και την σκληρότητα στα επιθυμητά όρια

# Πού μπορούμε να βρούμε μαλακό νερό ; Πώς μαλακώνει το νερό ;

- Η τέταρτη και πρακτικότερη εναλλακτική είναι η **χρήση συσκευών Αντίστροφης Όσμωσης (R.O.)** και η **χρήση συσκευών απιονισμού**, οι οποίες απομακρύνουν όλα τα μεταλλικά άλατα από το νερό

# Συσκευή ανάστροφης όσμωσης (R.O. UNIT)



- **Óσμωση** = η φυσική μετακίνηση του **διαλύτη** (π.χ. νερού)

- μέσω μιας ημι-διαπερατής μεμβράνης

- Από μια περιοχή με χαμηλή συγκέντρωση διαλυμένης ουσίας

- σε μία περιοχή υψηλής συγκέντρωσης διαλυμένης ουσίας

- ώστε να ισοσκελίσει τη συγκέντρωση της διαλυμένης ουσίας μεταξύ των 2 περιοχών



# Συσκευή ανάστροφης όσμωσης (R.O. UNIT)

- **Ανάστροφη όσμωση:**

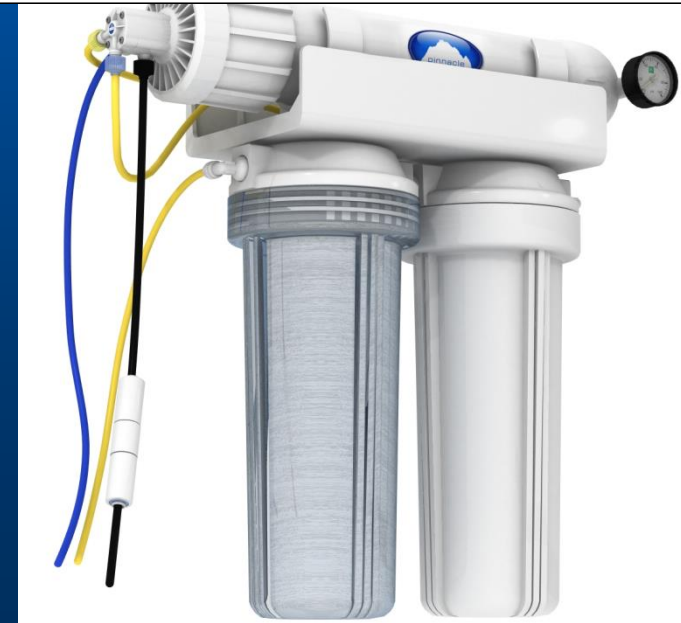
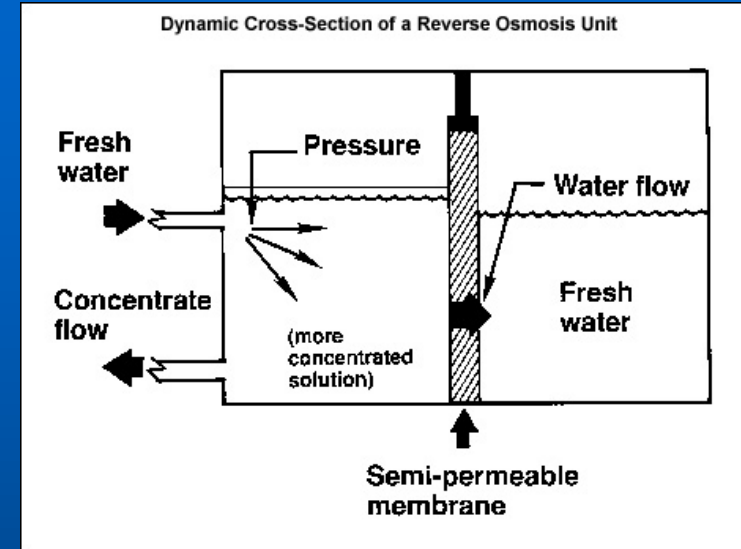
- Διαδικασία ώθησης ενός διαλύτη, μέσω μιας μεμβράνης, από μια περιοχή με υψηλή συγκέντρωση δ/μένης ουσίας σε μία περιοχή χαμηλής συγκέντρωσης δ/μένης ουσίας (με άσκηση πίεσης που υπερβαίνει την οσμωτική)

- **Στο ενυδρείο** διαδικασία όπου το νερό ωθείται μέσω

φίλτρου το οποίο παγιδεύει διαλυμένα στοιχεία

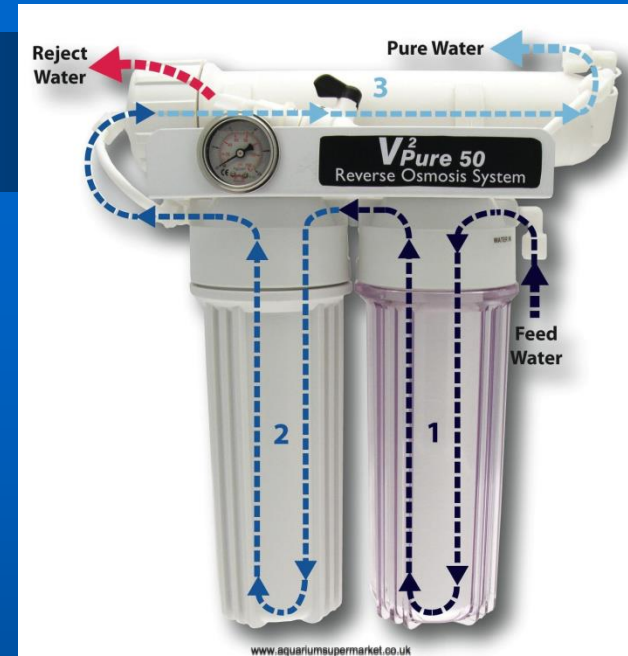
(μεγαλομόρια) και επιτρέπει στο νερό (μικρομόρια) να

περάσει από την άλλη πλευρά που έχει καθαρό νερό

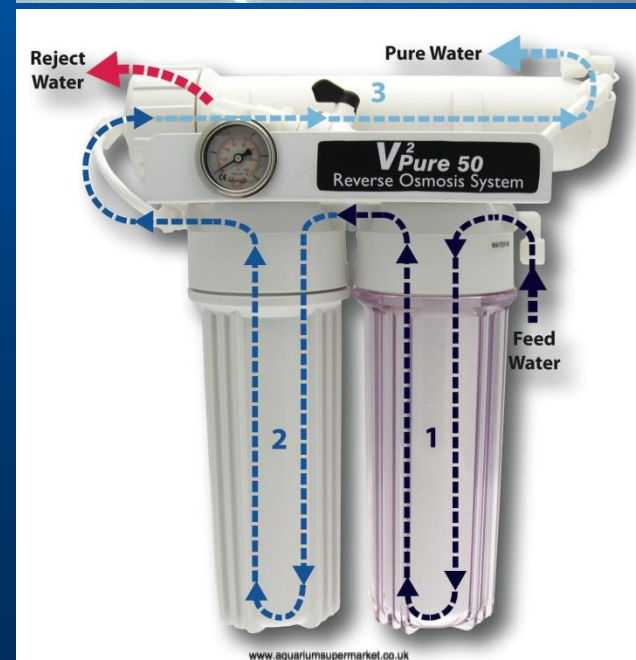
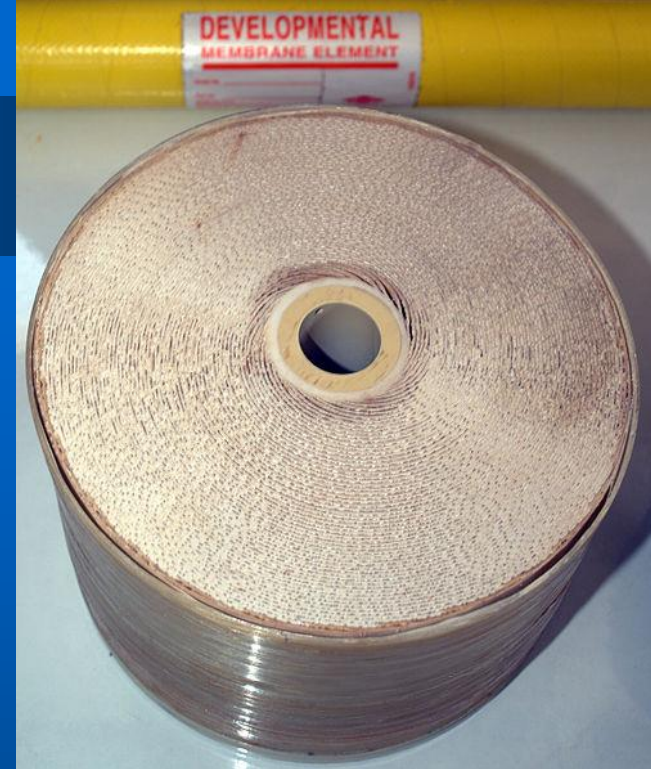


# Συσκευή ανάστροφης όσμωσης (R.O. UNIT)

- Απομακρύνει διάφορες ουσίες που σε υψηλές συγκ. μπορεί να είναι τοξικές / ρυπογόνες
  - μέταλλα, χλώριο, εντομοκτόνα, φωσφορικές και νιτρικές ενώσεις
- Νερό περνάει σε κύλινδρο με φίλτρο άνθρακα για την αφαίρεση χλωρίου και αιωρούμενων σωματιδίων
- Έπειτα στην μεμβράνη (μπορεί σε ξεχωριστό κύλινδρο)
- καθαρό νερό εξέρχεται μέσω μικρής διαμέτρου σωλήνα και μπορεί να συλλεχθεί
- Το ακάθαρτο νερό (με ρυπαντές) εξέρχεται από άλλο σωλήνα
- Το σύστημα αφαιρεί το 99,9% όλων των ρυπογόνων του νερού βρύσης
- Για κάθε 4 lt καθαρού νερού παράγονται 18 lt ακάθαρτου δ/τος



# Συσκευή ανάστροφης όσμωσης (R.O. UNIT)



- Η μεμβράνη ένα στρώμα πολυμερούς μεγάλης πυκνότητας μικροσκοπικού πάχους
- Η διαδικασία άσκηση μεγάλης πίεσης από την πλευρά του διαλύματος με υψηλότερη συγκέντρωση διαλύτη
- **Απαιτείται αντλία νερού**
- **Το καθαρό νερό είναι πολύ μαλακό**, ειδικά για ψάρια του Αμαζονίου
- Πολλές φορές χρειάζεται η προσθήκη διαλυμάτων επιθυμητών μετάλλων
- Με αυτήν τη διαδικασία γίνεται και η **ΑΦΑΛΑΤΩΣΗ**
- Οι οικιακές συσκευές πόσιμου νερού λειτουργούν με τη δύναμη της βαρύτητας

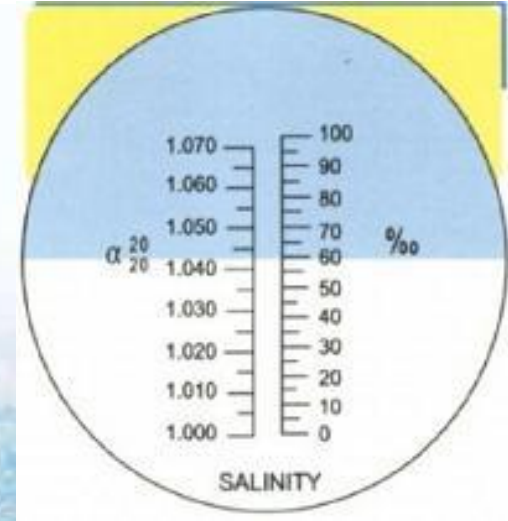
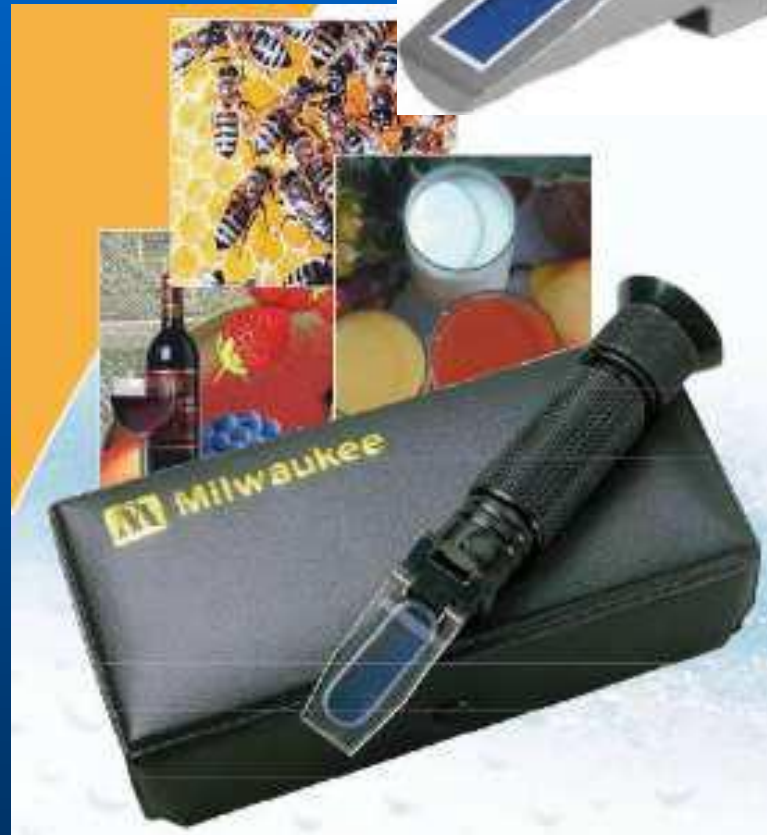
# αλατότητα

- Αλατότητα = η συνολική ποσότητα διαλυμένων αλάτων
- Οι διαλυμένες ενώσεις είναι κυρίως ιόντα Cl, Na, αλλά και S, Mg, Ca, K
- εκφράζεται ως ‰ ή ppt (parts per thousand)
- Η αλατότητα στον ανοικτό ωκεανό είναι σχετικά σταθερή με μία μέση τιμή **35 ppt**
- Χρήση συνθετικού άλατος και όχι μαγειρικού
- Σε 1 L νερού ενυδρείου (= 1000 g) διαλύουμε 35 g αλάτων



# αλατότητα

- Μέτρηση αλατότητας:



# Άζωτο - αμμωνία

- Η αμμωνία στα ενυδρεία προέρχεται από :
  - τις αποβολές των ψαριών κυρίως βράγχια, αλλά και ούρα, περιττώματα (άπεπτη τροφή)
  - Τροφή που δεν καταναλώθηκε
- εμφανίζεται στις εξής μορφές:
  - Μη ιονισμένη μορφή – ελεύθερη μορφή  $\text{NH}_3$  πολύ τοξική για τα ψάρια
  - Ιονισμένη μορφή -  $\text{NH}_4^+$  λιγότερο τοξική

# ΑΖΩΤΟ – ΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗ (NITRIFICATION)

Δράση πρωτεολυτικών  
βακτηρίων

Οργανικό άζωτο



Αμμωνία  $\text{NH}_3$

Τοξική

Οξυγόνο



Δράση αυτότροφων βακτηρίων  
του γένους *Nitrosomonas*

Νιτρικά  $\text{NO}_3^-$



Νιτρώδη  $\text{NO}_2^-$

*Nitrobacter*

Τοξική

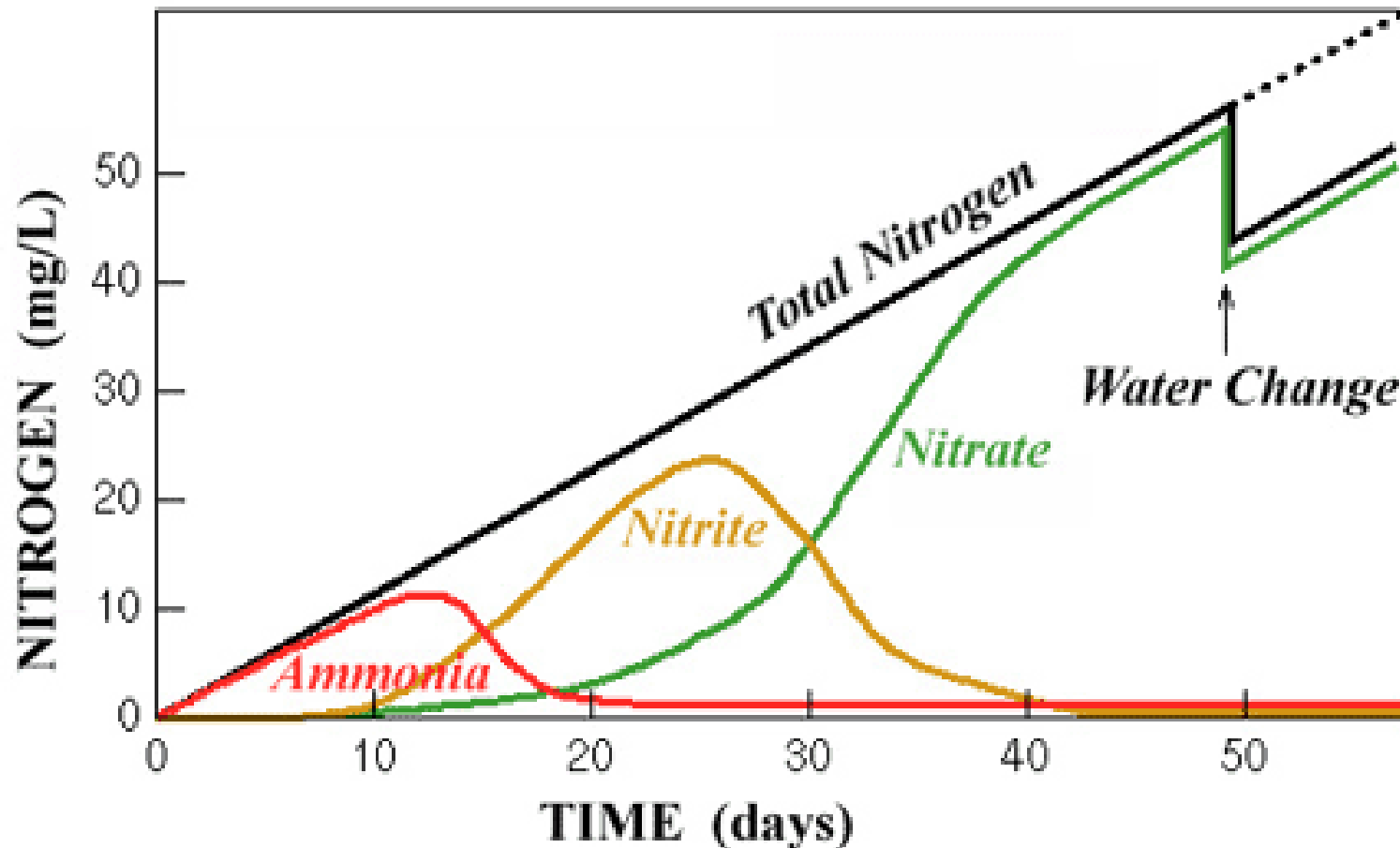
ΑΕΡΟΒΙΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ



# Βιολογική αποικοδόμηση της αμμωνίας



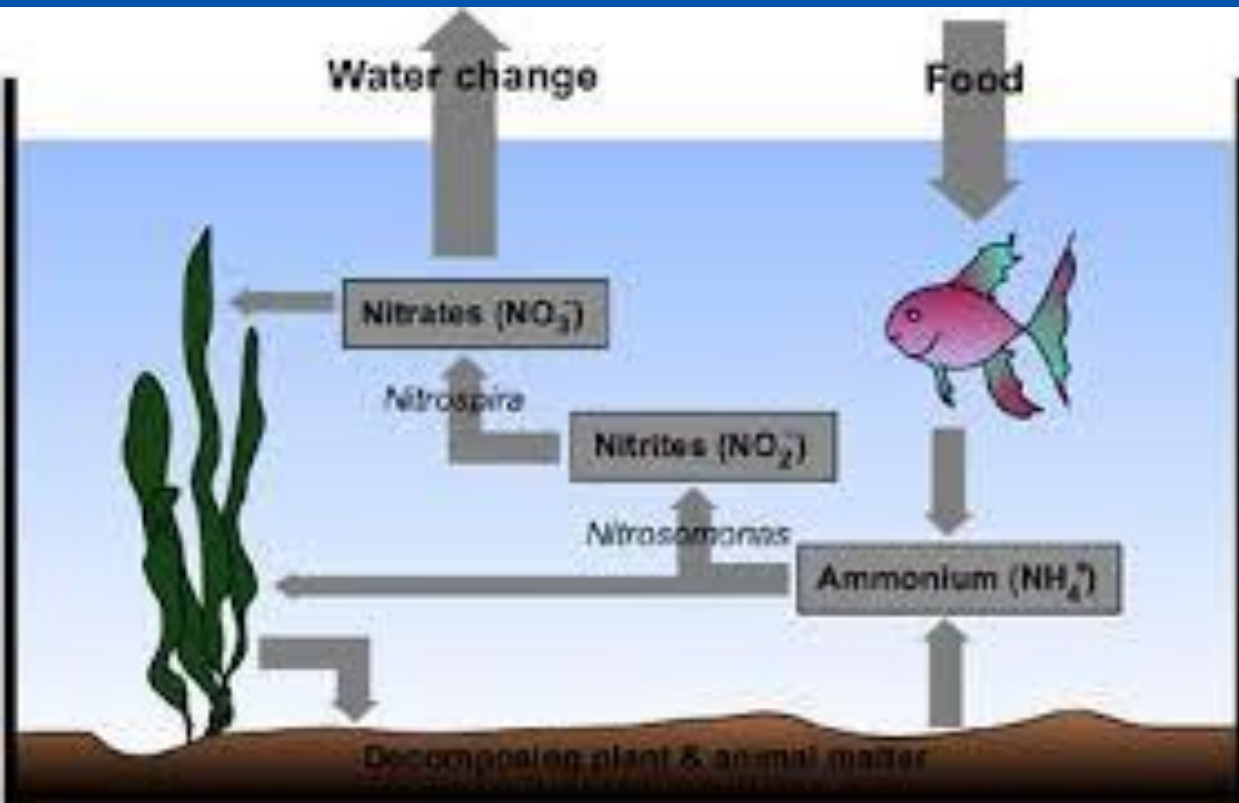
- Η βιολογική αποικοδόμηση της αμμωνία γίνεται μέσω:
  - Των αερόβιων βακτηρίων *Nitrosomonas* & *Nitrobacter*
  - Στο εμπόριο υπάρχουν ειδικά διαλύματα





# Βιολογική αποικοδόμηση της αμμωνίας

- Μέτρησης αμμωνίας, νιτρωδών και νιτρικών ιόντων μέσω ειδικών ΤΕΣΤ ΚΙΤ



# Βιολογική αποικοδόμηση της αμμωνίας

- **Τι πρέπει να κάνεις**
- Μέτρησης της αμμωνία, νιτρικών, νιτρωδών σε τακτά διαστήματα
- Αν υπάρξει αύξηση της αμμωνίας πρέπει άμεση αντιμετώπιση
- **Τεστ αμμωνίας:**
  - Όταν μπουν τα ψάρια στο ενυδρείο να γίνει τεστ της 3<sup>η</sup> ημέρα & συνεχόμενα τεστ καθημερινά ώσπου η αμμωνία να αρχίσει να πέφτει
  - Μετά τεστ ανά 2 ημέρες ώσπου η αμμωνία να φτάσει σε μηδενικές τιμές
  - Αν σε οποιαδήποτε στιγμή τα ψάρια εμφανίσουν στρες (γρήγορες αναπνοές, περίεργη κολύμβηση, αναπνοή επιφανειακού αέρα κ.λπ.) υπάρχουν ειδικά διαλύματα στο εμπόριο που θα εξουδετερώσουν άμεσα την αμμωνία
- **Τεστ νιτρωδών:**
  - Μια εβδομάδα μετά την τοποθέτηση των ψαριών & επανάληψη κάθε 2-3 ημέρες ώσπου μηδενικές τιμές

# Διήθηση νερού

- Η διήθηση (φιλτράρισμα) αποτελεί ένα ζωτικό σύστημα του ενυδρείου εξασφαλίζοντας την επιτυχή διαβίωση των ψαριών
- Μέθοδοι διήθησης:
  - μηχανικά, βιολογικά, χημικά φίλτρα
- Μηχανική διήθηση:
  - Πραγματοποιείται όταν το νερό του ενυδρείου διέρχεται από διάφορα υλικά τα οποία παγιδεύουν τα αιωρούμενα σωματίδια και τα αφαιρούν από τη στήλη του νερού
  - Σπόγγοι (φυσικοί ή συνθετικοί), συνθετικό μαλλί, συνθετικό νήμα
  - Γενικά είναι υλικά φθηνά και άμεσα διαθέσιμα
  - Τα μηχανικά φίλτρα χρειάζονται ξέπλυμα ή αλλαγή περίπου μία φορά το μήνα για την απόφραξη των πόρων τους

# Διήθηση νερού



- Μηχανικά υλικά διήθησης

- Συνθετικό μαλλί

φθινό και εύκολο στη χρήση του, αρκετά αποτελεσματικό λόγω την πυκνής του επιφάνειας, θα πρέπει να αλλάζεται ή να πλένεται τακτικά (εβδομαδιαία), επειδή σπανίως χρησιμοποιείται ως βιολογικό φίλτρο μπορεί να ξεπλένεται με νερό βρύσης

- Σπόγγος

Ο σπόγγος – το καταλληλότερο μέσο διότι πολύ φθινό

Σε πολλούς τύπους από πολύ λεπτό έως χοντρό

Λόγω της εσωτερικής ανομοιομορφίας του αναγκάζει τη ροή του νερού να επιβραδύνεται και παγιδεύει αρκετά αιωρούμενα σωματίδια

Ξεπλένεται ευκολότερα από το συνθ. μαλλί (λιγότερες αλλαγές)

δρα και ως βιολογικό φίλτρο, κατάλληλο ακόμα και για ενυδρεία για ευαίσθητα ψάρια όπως οι δίσκοι



# Διήθηση νερού

## • Βιολογική διήθηση:

- Δημιουργία νιτροποιητικών βακτηρίων

για την αποικοδόμηση της τοξικής αμμωνίας στη λιγότερο τοξική μορφή της (νιτρικά ιόντα)

- Τα βακτήρια θέλουν και οξυγόνο (αερόβια)

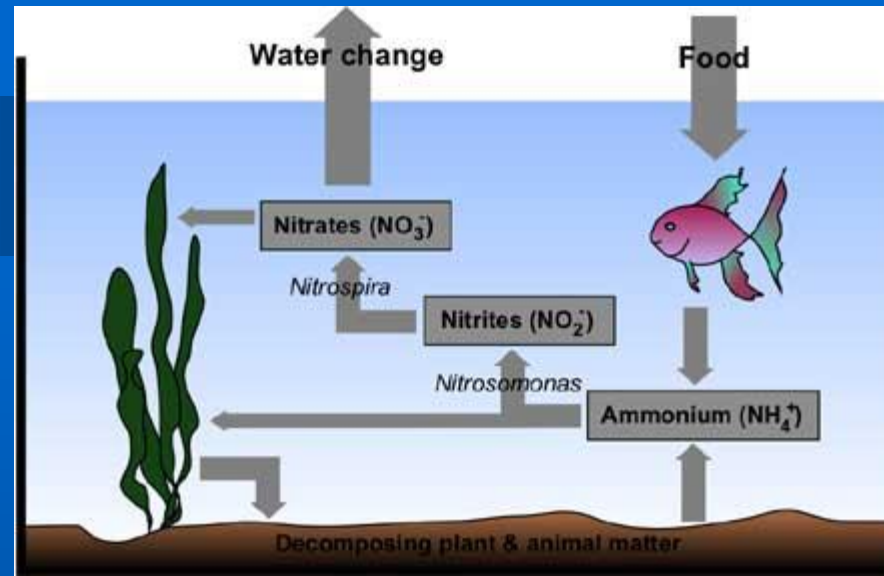
- Τα βιολογικά φίλτρα παρέχουν περιοχές στις οποίες τα βακτήρια επιβιώνουν και πολλαπλασιάζονται

- Το υλικό του βιολογικού φίλτρου πρέπει να έχει μεγάλη επιφάνεια επαφής σε σχέση με τον όγκο του ώστε όσο το δυνατόν μεγαλύτερος αριθμός μικροσκοπικών βακτηρίων να μπορεί να αναπτυχθεί

- Τα υλικά είναι πορώδη κεραμικά, κομμάτια φυσικής λάβας, τεμάχια κοραλλιών, πλαστικές σφαίρες, λεπτοί σπόγγοι

- Τα βιολογικά φίλτρα θα πρέπει να ξεπλένονται κάθε 2 μήνες με νερό ενυδρείου (και όχι βρύσης) για την αφαίρεση οποιονδήποτε κατάλοιπων

- Το νερό της βρύσης περιέχει χλώριο που σκοτώνει τα νιτροποιητικά βακτήρια



# Διήθηση νερού

- **Βιολογικά υλικά διήθησης**

- Θα πρέπει να είναι στεγνά και αποστειρωμένα (να μην περιέχουν χλώριο)

- **Κεραμικά**

- Πορώδη υλικά με πολλές και μικρές οπές

- Προσφέρουν μεγάλη επιφάνεια για εποίκηση από τα βακτήρια τόσο εσωτερικά όσο και εξωτερικά

- Αν διατηρούνται καθαρά δεν χρειάζονται αλλαγή

- Μορφές: δακτύλιοι ή άλλα σχήματα (αστεράκια)

- Μια αρκετά μεγάλη ποσότητα κεραμικού υλικού εξασφαλίζει ικανοποιητική ποσότητα βακτηρίων



# Διήθηση νερού



- **Βιολογικά υλικά διήθησης**

- **Άλλα υλικά**

- Οποιοδήποτε υλικό με μεγάλη επιφάνεια (σε μικρό όγκο) μπορεί να χρησιμοποιηθεί

- Π.χ. Χαλίκια (συνήθως στα φίλτρα πυθμένα)

- Βιόσφαιρες – αρκετά μεγάλη επιφάνεια, συνήθως σε μεγάλα φίλτρα και δεξαμενές

μπορεί να περιέχουν στο εσωτερικό τους και σπόγγους ή άλλα υλικά

- **Ζωντανή πέτρα**

- Προέρχεται από θαλάσσια οικοσυστήματα με κοραλλιογενείς υφάλους

- Ονομάζεται ζωντανή διότι καλύπτεται από μικροσκοπική ζωή (φύκη, νηματώδη, σπόγγους, πολύποδες κοραλλίων)

- Και η εσωτερική επιφάνεια έχει αποικηθεί από νιτροποιητικά βακτήρια

- Προέρχεται από αποκομμένα τμήματα υφάλων (λόγω τροπικών καταιγίδων)

- Αρκετά ακριβή



# Διήθηση νερού

- **Χημική διήθηση:**
  - Διαδικασία κατά την οποία χημικοί ρηπαντές και μέταλλα που περιέχονται στο νερό αφαιρούνται μέσω ειδικών απορροφητικών ρητινών και κόκκων
  - Ο πιο κοινός τύπος υλικού είναι ο **ενεργός άνθρακας**, αποτελείται από υλικό που περιέχει μικροπόρους ( $1 \text{ g} = 400 \text{ m}^2$  επιφάνεια), αφαιρεί χρωστικές, οσμές, φάρμακα και χλώριο
  - Ο ζεολίτης είναι άλλος κοινός τύπος
  - Όταν τα υλικά αυτά φτάσουν σε σημείο οκορεσμού απορρίπτονται και αντικαθίστανται
  - Τα χημικά φίλτρα σπανίως χρησιμοποιούνται μόνα τους
- Ο συνδυασμός και των 3 φίλτρων ενδείκνυται για να εξασφαλιστεί ο πλήρης καθαρισμός του νερού
- Κανένα μέσο διήθησης δεν καθαρίζει καλύτερα όσο οι ίδιες οι συχνές αλλαγές του νερού
- Η παρουσία υψηλής συγκέντρωσης αμμωνίας ή νιτρωδών για μερικές εβδομάδες αποτελεί ένδειξη ανεπαρκούς βιολογικής διήθησης



# Διήθηση νερού

## Χημικά υλικά διήθησης

- αφαιρεί χρωστικές, οσμές, φάρμακα, χλώριο, φωσφορικά ιόντα κ.λπ.

## Ενεργός άνθρακας

- Πλεονέκτημα: αφαιρεί με μεγάλη επιτυχία χρωστικές και οσμές

- Μειονέκτημα: αφαιρεί φαρμακευτικές ουσίες, και θρεπτικά που χρησιμοποιούνται ως τροφή για φυτά

- Ενεργός άνθρακας έχει παρασκευαστεί σε μεγαλύτερη θερμοκρασία από τον κοινό άνθρακα, έχει μεγαλύτερη επιφάνεια και ενεργεί ακόμα καλύτερα

- Συνήθως κορεσμός έπειτα από 2 μήνες

## Ζεολίτης

- Αφαιρεί αμμωνία

- Συνήθως ως προϊόν για περίπτωση ανάγκης

- Ωστόσο μπορεί να κορεστεί και να αδυνατεί να απορροφήσει επιπλέον αμμωνία – η αμμωνία μπορεί να ανέλθει ταχύτατα



**ZEOLITE**

# Διήθηση νερού



- **Χημικά υλικά διήθησης**

- **Τύρφη**

- Απελευθερώνει οργανικά οξέα με αργό ρυθμό μειώνοντας τη σκληρότητα του νερού

- Αυξάνουν ελαφρώς την οξύτητα του νερού

- Προσδίδει χρώμα (τσαγιού) στο νερό

- Ιδανικό για ορισμένα τροπικά είδη – ιδίως για την αναπαραγωγή τους

- Εμπορικές πλάκες τύρφης

- **Μειονέκτημα:** κατά την αποσύνθεση της μπορεί να βρωμίσει το νερό

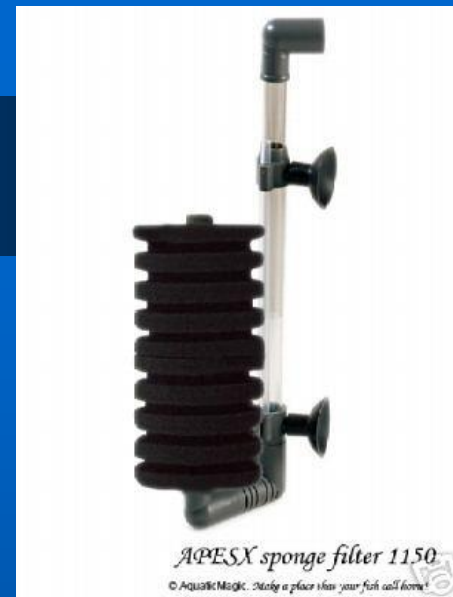


# Τύποι φίλτρων

- **Η αποτελεσματικότητα ενός φίλτρου εξαρτάται:**
  - από την επιφάνεια διήθησης
  - από την ποσότητα του νερού που περνάει μέσω αυτής
- **Υπάρχουν 2 μέθοδοι μεταφοράς νερού μέσω ενός φίλτρου:**
  - Με τη χρήση αντλίας νερού (περισσότερο αποτελεσματικά, πιο ακριβά)
  - Με τη χρήση αντλίας αέρα (καταλληλότερα σε περιπτώσεις που απαιτείται μικρή ροή νερού π.χ. Όταν στη δεξαμενή υπάρχει γόνος)
- **Υπάρχουν εσωτερικά και εξωτερικά της δεξαμενής φίλτρα**
  - Τα εξωτερικά φίλτρα απαιτούν αντλία νερού

# Τύποι φίλτρων

- **Εσωτερικά φίλτρα:**
  - Αποτελούν την πιο απλή διαθέσιμη μορφή φίλτρου
  - Ιδανικά για αρχάριους
  - Αρκετά εύκολα στη χρήση και συντήρηση τους
  - Ταιριάζουν σε μικρά ενυδρεία ή όταν μικρή ιχθυοφόρτιση
  - Λόγω ότι τοποθετούνται εντός της δεξαμενής δεν υπάρχει ο κίνδυνος διαρροής
  - Μειονέκτημα: κατά τον καθαρισμό τους, ορισμένα οργανικά υπολείμματα θα πέσουν στο νερό
- **Ανάλογα την κινητήριου δύναμη τους, τη θέση στο ενυδρείο και την κατασκευή τους διακρίνονται σε:**
  - Εσωτερικά φίλτρα αέρα
  - Εσωτερικά φίλτρα αντλίας νερού
  - Εσωτερικά φίλτρα πυθμένα



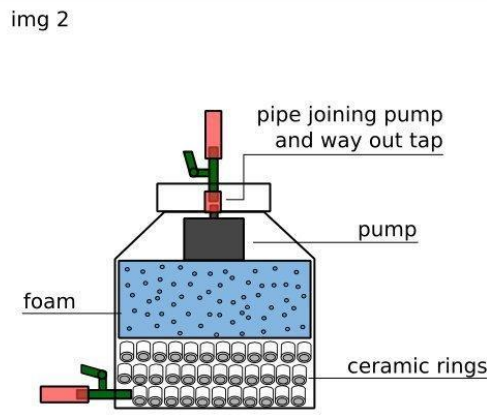
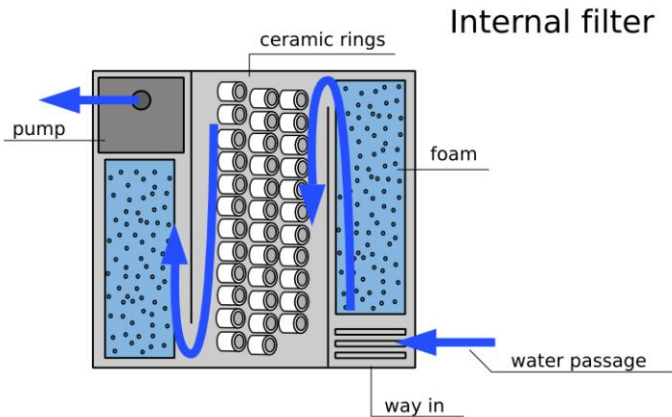
## Τύποι φίλτρων



### ● Εσωτερικά φίλτρα αέρα

- Λειτουργούν με τη χρήση συμπιεσμένου αέρα, ο οποίος αποτελεί την κινητήριο δύναμη τους
- Ο απλούστερος τύπος είναι το **φίλτρο σπόγγου (sponge filter)**
- Περιλαμβάνει έναν αγωγό μέσω του οποίου μεταφέρεται νερό προς την επιφάνεια
- Στο κατώτερο τμήμα του υπάρχει ένας σπόγγος (δρα ως μηχανικό και βιολογικό φίλτρο)
- Μέσω αντλίας αέρα – φυσαλίδες παρασύρουν το νερό προς την επιφάνεια της δεξαμενής
- Κατάλληλος τύπος μόνο για μικρά ενυδρεία ή μικρή ροή νερού

# Τύποι φίλτρων



- **Εσωτερικά φίλτρα αέρα**

- **Φίλτρο κουτιού (internal box filter)**

- Δοχείο με σχισμές (πάνω ή πλαγίως) – από όπου εισέρχεται το νερό
- Μέσα στο δοχείο διάφορα υλικά διήθησης (συνθετικό μαλλί, σπόγγος, άνθρακας, κεραμικά μέσα)
- Ο πυθμένας του δοχείου ελαφρά ανυψωμένος με σχισμές που επιτρέπουν τη ροή του νερού
- Από τον πυθμένα ανέρχεται ένας κεντρικός σωλήνας συνδεδεμένος με την αντλία αέρα μέσω του οποίου παρέχεται συμπιεσμένος αέρας σε μία πορώδη πέτρα
- Καθώς οι φυσαλίδες αέρα δημιουργούν κενό μέσω του σωλήνα το νερό εισέρχεται από τις σχισμές της επιφάνειας του δοχείου (για να το αναπληρώσει) και διηθείται από τα υλικά
- Κατάλληλο για ενυδρεία με γόνιο

# Τύποι φίλτρων

- **Εσωτερικά φίλτρα αντλίας νερού**

- Η κινητήριος δύναμη δεν είναι η εξωτερική αντλία αέρα αλλά ηλεκτρική αντλία νερού

- Αεροστεγώς σφραγισμένη – βυθισμένη στο νερό

- Πλεονέκτημα – δυνατότητα μεγαλύτερου όγκου διήθησης

- Επίσης δημιουργείται ρεύμα νερού λόγω ταχύτερης κίνησης νερού

- Τοποθετείται κοντά στην επιφάνεια και προσκολλάται στα τοιχώματα του ενυδρείου

Όχι στον πυθμένα διότι μπορεί να φράξουν τα υλικά διήθησης

- Έχουν δυνατότητα χρήσης πρόσθετου εξοπλισμού για την επιστροφή του νερού

μπάρα ψεκασμού – δίνει απαλή ροή νερού και αερισμό αν πάνω από την επιφάνεια νερού

- Κατάλληλα για διάφορα μεγέθη ενυδρείων & ιχθυοφορτίσεων



# Τύποι φίλτρων

## ● Εσωτερικά φίλτρα πυθμένα

- Μια βάση από πλάκες τοποθετημένες κάτω από το υπόστρωμα σε επαφή με τον πυθμένα της δεξαμενής (λειτουργεί ως μηχανικό & βιολογικό φίλτρο)

- Καταλαμβάνουν ολόκληρη τη βάση της δεξαμενής

- Υπάρχουν 1 ή 2 αγωγοί συνδεδεμένοι με τις πλάκες της βάσης που φτάνουν στην επιφάνεια του νερού

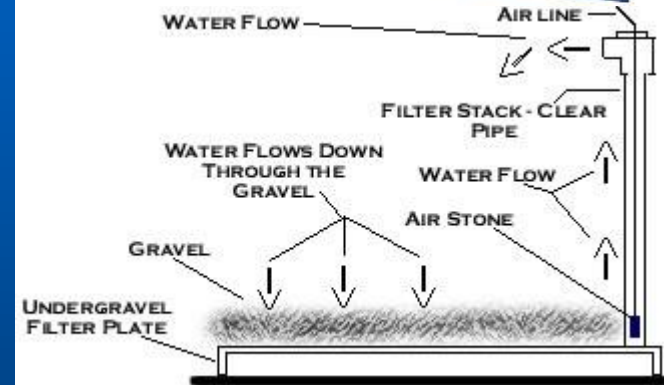
- Μια ηλεκτρική βυθιζόμενη αντλία νερού ή εξωτερική αντλία αέρα

- Ποσότητα νερού μεταφέρεται διαμέσου των αγωγών στην επιφάνεια προκαλώντας κίνηση νερού μέσα από το υπόστρωμα για την αναπλήρωση του

- Πλεονέκτημα: δεν πιάνει μεγάλο χώρο

- Μεινέκτημα: μπορεί εύκολα να φράξει

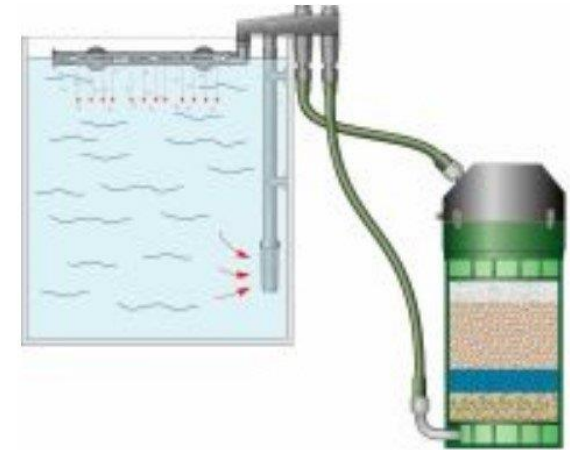
- Ακατάλληλο για ζωντανά φυτά λόγω συνεχής κίνηση νερού στις ρίζες





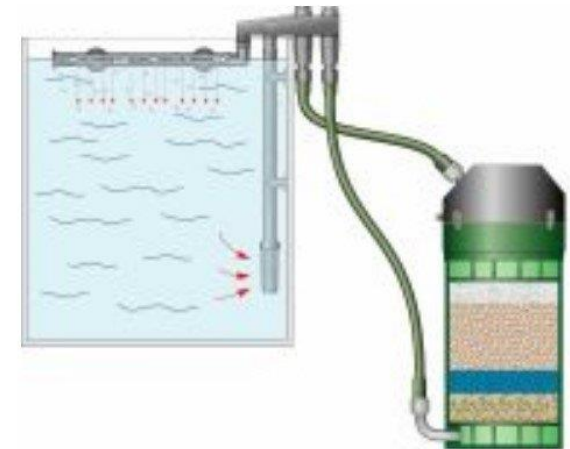
# Τύποι φίλτρων

- **Εξωτερικά φίλτρα**
- Αποτελούν την καλύτερη συσκευή διαθέσιμου φίλτρου διότι:  
συνδυάζουν:
  - Δυνατότητα συλλογής μεγάλων αιωρούμενων σωματιδίων
  - Διηθούν μεγάλη ποσότητα νερού
  - Διαθέτουν μεγάλο χώρο για τοποθέτηση υλικών διήθησης και όλους τους τύπους διήθησης (μηχανικό, βιολογικό, χημικό)
  - Δυνατότητα χρησιμοποίησης υλικών διήθησης για αλλαγή της χημικής σύστασης του νερού  
(π.χ. τύρφη για όξινο νερό, κοραλλιογενής άμμος για σκληρό νερό)
- Ευκολότερη συντήρηση από ότι στα εσωτερικά φίλτρα
- Μπορεί να τοποθετηθεί σε χώρο κάτω από ενυδρείο για να μη φαίνεται
- Μπορεί να συνδυαστεί με άλλη μορφή φίλτρου όπως π.χ. (UV steriliser – αποστειρωτής υπεριώδους ακτινοβολίας)
- Πιο ακριβά από εσωτερικά φίλτρα



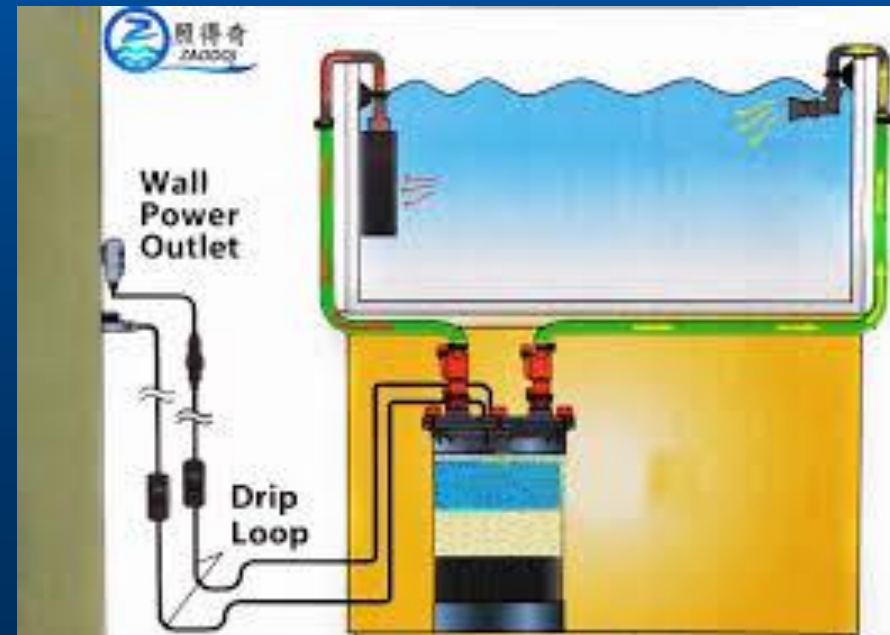
# Τύποι φίλτρων

- **Εξωτερικά φίλτρα**
- Διαθέτουν δοχείο μέσα στο οποίο τοποθετούνται διάφορα υλικά διήθησης σε στρώσεις
  - Συνήθως άνθρακας, σπόγγος, συνθετικό μαλλί, κεραμικά μέσα)
  - Στο ανώτερο τμήμα υπάρχει αντλία νερού η οποία προκαλεί την είσοδο του νερού του ενυδρείου μέσα σε ένα σωλήνα
  - Το νερό διοχετεύεται μέσα στα υλικά διήθησης
  - Και επιστρέφει διηθημένο & καθαρό στο ενυδρείο
- Η μεγάλη χωρητικότητα σε υλικά προσφέρει μεγαλύτερο υπόστρωμα στα νιτροποιητικά βακτήρια - μεγαλύτερη ιχθυοφόρτιση στο ενυδρείο (πλεονέκτημα σε σχέση με εσωτ. φ.
- Σήμερα στο εμπόριο αρκετά καλά εξωτ. φίλτρα χωρίς διαρροές
  - Παλιότερα συχνές διαρροές λόγω μεταλλικών σφιγκτήρων, λαστιχένιων σταγανοποιητικών δακτυλίων
  - Συνίσταται η συνεχής παρακολούθηση του για μερικές ώρες μετά την εγκατάσταση για πιθανές διαρροές



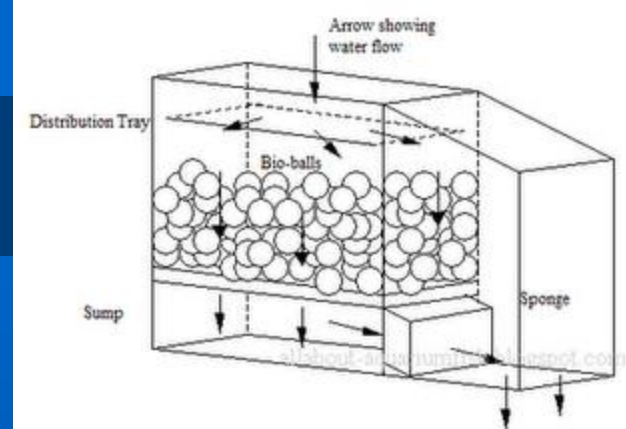
# Τύποι φίλτρων

- **Εξωτερικά φίλτρα**
- Μπορεί να δεχθεί σωλήνα ψεκασμού για την είσοδο του νερού στο ενυδρείο – οξυγόνωση
- Η μεγάλη ανακύκλωση του νερού μπορεί να αποδειχθεί πολύ έντονη για τα ζωντανά φυτά – επιλογή μικρότερου φίλτρου
- Κομμάτι σπόγγου στο στόμιο του σωλήνα εισαγωγής – αποφυγή απορρόφησης μικρών ψαριών



# Τύποι φίλτρων

- **Εξωτερικά φίλτρα ροής (trickle filter)**
- Αποτελείται από διαφορετικούς χώρους, π.χ.:
  - Χώρος για σπόγγο ή συνθετικό μαλλί (μηχανικό φίλτρο)
  - Χώρος για υλικά βιολογικού φίλτρου (π.χ. βιόσφαιρες)
  - Χώρος αντλίας για επαναφορά νερού στο ενυδρείο
- Το πλεονέκτημα του είναι ότι η ροή του νερού από χώρο σε χώρο παρέχει καλύτερη οξυγόνωση
- Επίσης το νερό που περιέχει τα νιτροποιητικά βακτήρια εκτίθεται στην ατμόσφαιρα - καλύτερη οξυγόνωση για τα βακτήρια – καλύτερη αποίκιση



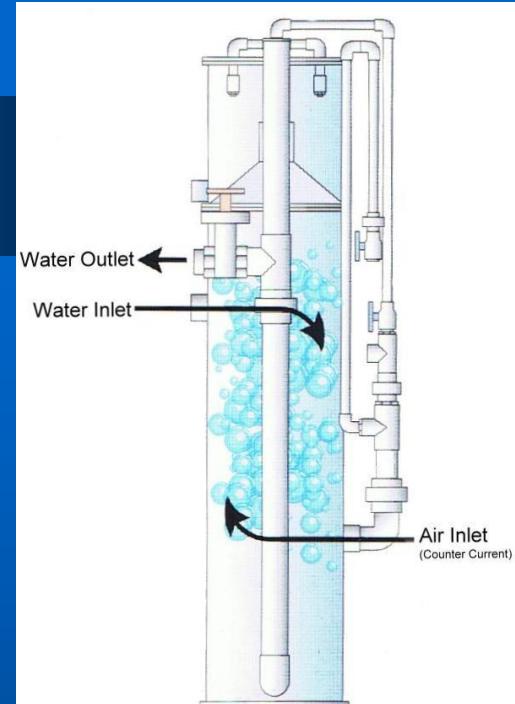
# Συσκευή αφαίρεσης οργανικών συστατικών

- **Protein Skimmer**
- Κυρίως για θαλασσινό νερό
- Για την απομάκρυνση οργανικών συστατικών (μικροσωματιδίων) προτού αυτά αποσυντεθούν σε αζωτούχα απόβλητα στο νερό
- Λιγότερη πρωτεΐνη – λιγότερη αμμωνία, νιτρικών, νιτρωδών
- Μείωση του οργανικού φορτίου που πρέπει να αποσυνθέσει το βιολογικό φίλτρο
- Όχι απαραίτητο μιας και αρκετά ακριβό
- “Protein” παραπλανητικός όρος μιας και αφαιρεί και άλλα οργανικά συστατικά μη πρωτεϊνικής προέλευσης (λίπη, υδατάνθρακες, μέταλλα σε σύμπλοκα, φυτοπλαγκτόν, βακτήρια κ.λπ)



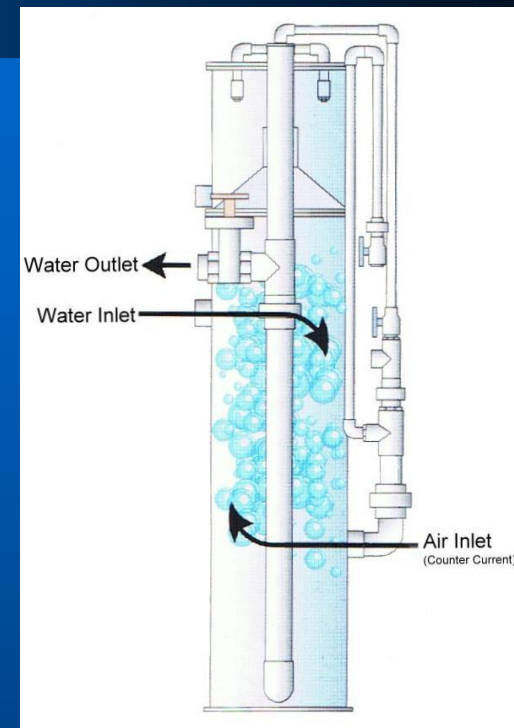
# Συσκευή αφαίρεσης οργανικών συστατικών

- **Η συσκευή τοποθετείται ελάχιστα κάτω από την επιφάνεια του νερού**
  - Το δοχείο συλλογής πάνω από την επιφάνεια του νερού
  - Ένας κύριος θάλαμος, όπου μέσα του ρέει το νερό
  - Αέρας (από αντλία) σε πορώδη πέτρα δημιουργεί φυσαλίδες
  - Στις φυσαλίδες προσκολλώνται οι οργανικές ουσίες
  - Μεταφορά στην κορυφή της στήλης
  - Συσσώρευση (ως αφρός) σε δοχείο συλλογής
- **Κατά τη λειτουργία της συσκευής:**
  - Η πέτρα διασποράς αέρα θέλει αλλαγές (π.χ. ανά 2 μήνες)
  - η συσκευή πρέπει να απενεργοποιείται όταν:
    - φαρμακευτική αγωγή, (αποφυγή αφαίρεσης φαρμακευτικής ουσίας)
    - Όταν ζωντανά φυτά & χρήση θρεπτικών ουσιών (απενεργοπ. Για 1 ώρα)



# Συσκευή αφαίρεσης οργανικών συστατικών

- **Μειονεκτήματα:**
- αφαιρεί νιτροποιητικά βακτήρια μαζί με τα παθογόνα  
Όχι σε λειτουργία στην αρχή του ενυδρείου αλλά όταν «ωριμάσει»
- Αφαιρεί φυτοπλαγκτόν, τροφή για κοράλλια
- **Παράγοντες που επηρεάζουν την αποτελεσματικότητα:**
- Χρονική διάρκεια κατά την οποία οι φυσαλίδες παραμένουν στη στήλη του νερού – όσο πιο αργά τόσο περισσότερες ενώσεις αφαιρούν
- Μέγεθος φυσαλίδων – όσο μικρότερες τόσο μεγαλύτερη επιφάνεια επαφής
- Αν ο αφρός στο δοχείο συλλογής δεν είναι ξηρός αλλά υγρός  
ένδειξη ότι μεγάλη ποσότητα νερού αποβάλλεται χωρίς τα απόβλητα να διαχωρίζονται επαρκώς



# Αποστειρωτής υπεριώδους ακτινοβολίας (Ultra Violet Sterilizer)

- Σύστημα εκπομπής υπεριώδους ακτινοβολίας
- Δεν αποτελεί φίλτρο
- Χρησιμοποιείται σε συνδυασμό με εξωτερικά φίλτρα αντλίας νερού
- Χρησιμοποιείται προληπτικά για την απομάκρυνση παθογόνων βακτηρίων και παρασίτων
- **Λυχνία εκπομπής ακτινοβολίας**
  - πρέπει αντικατάσταση 1 φορά/χρόνο
  - Να μην πιάνεται με γυμνά χέρια (αποτυπώματα μπορεί προκαλέσουν αρνητική λειτουργία)
  - Τοποθετημένη σε διαφανή αγωγό μέσα σε θάλαμο
  - Νερό αντλείται μέσω του θαλάμου χωρίς να έρχεται σε επαφή με τη λυχνία – θανάτωση παθογόνων
  - Νερό εξέρχεται καθαρό από παθογόνους
- Η συχνή χρήση διατηρεί χαμηλά τον πληθυσμό παρασίτων
- Ο χρόνος ροής πολύ σημαντικός – χαμηλή ροή μεγαλύτερη έκθεση





# Κάλυμμα δεξαμενής ενυδρείου

- Η δεξαμενή χρειάζεται ένα κάλυμμα το οποίο:
  - θα ελαττώνει την εξάτμιση
  - θα παρέχει μία στέρεα επιφάνεια για την τοποθέτηση φωτιστικών
  - θα εμποδίζει τη διαφυγή των ψαριών
    - π.χ. το είδος *Carnegiella stigmata* (N. Αμερική)
    - συχνά πηδάει πάνω από την επιφάνεια (για αποφυγή θηρευτών)
    - σε ένα ενυδρείο ωστόσο μικρή πιθανότητα να το κάνει



# Κάλυμμα δεξαμενής ενυδρείου

● Η επιλογή καλύμματος είναι μεγάλη:

- Πλαστικά

- Μεταλλικά

- ξύλινα



ΤΥΠΟΣ ΚΑΛΥΜΜΑΤΟΣ	ΥΠΕΡ	ΚΑΤΑ
ΠΛΑΣΤΙΚΟ	Φθηνό, ελαφρύ, διαθέσιμο	Ακατάλληλο για μεγάλες δεξαμενές, μικρή ή καμία εγκατάσταση φωτιστικών, δύσκολη πρόσβαση
ΜΕΤΑΛΛΙΚΟ	διαθέσιμο	Ακριβότερο, πεπαλαιωμένο σχέδιο, μικρή χωρητικότητα για φωτιστικά
ΞΥΛΙΝΟ	Επιτρέπει εγκατάσταση πολλών φωτιστικών, καλύτερη πρόσβαση	Μπορεί παραμορφωθεί

# διατροφή ψαριών ενυδρείου



# Διατροφή ψαριών ενυδρείου

- Αν και το χόμπυ της ενυδρειοφιλίας είναι αρκετά παλιό, σήμερα οι γνώσεις μας για τη διατροφή των διαφόρων ειδών ιχθύων του ενυδρείου είναι ελάχιστες
- Κυρίως βασίζονται σε γνώσεις μας για τη διατροφή εκτρεφόμενων ψαριών σε συνθήκες εντατικής ιχθυοκαλλιέργειας
- Ένας προβληματισμός σχετικά με τη διατροφή των ψαριών του ενυδρείου είναι ότι σε ένα ενυδρείο βρίσκονται ταυτόχρονα πολλά είδη με διαφορετικές διαιτητικές ανάγκες
- Θρεπτικές ανάγκες ψαριών: όχι μόνο για μέγιστη ανάπτυξη (εκτροφή εμπορικής κλίμακας) αλλά και για βελτίωση χρωματισμού (οικιακή κλίμακα) για ανάπτυξη γονάδων (οικιακή κλίμακα)
- Ωστόσο, ελάχιστες γνώσεις για το πώς η διατροφή επηρεάζει τα παραπάνω

# Διατροφή ψαριών ενυδρείου

## Επιστημονική βιβλιογραφία

- Ανάγκες σε πρωτεΐνες: από 30% (παμφάγα χρυσόψαρα) έως 50% (σαρκοφάγοι δίσκοι)
- Ανάγκες σε ανόργανα στοιχεία: (P, Fe, Mg, Zn) - στοιχεία μόνο για τα guppy
- Ανάγκες σε βιταμίνες: ελάχιστα στοιχεία
- Ανάγκες σε λιπαρά οξέα : κυρίως σε θαλάσσια είδη (damsel fish, seahorses)
- Ανάγκες σε ΟΕ συντήρησης: 0.068 kJ/ day (small tetras) έως 0.51 kJ/day (moonlight gouramis)

# Ανάγκες των ειδών σε διαιτητική πρωτεΐνη

Protein requirements of ornamental fish species

Common name	Species name	Initial size (g)	Energy	Protein source	Parameters	Dietary requirements (%)	Reference
Guppy	<i>P. reticulata</i>	0.10	13.10 kJ g <sup>-1</sup> ME	Fish meal, casein	Weight gain, feed conversion, gonadal development	30–40	Shim and Chua (1986)
Goldfish	<i>C. auratus</i>	0.20	11.72 kJ g <sup>-1</sup> DE	Fish meal, casein	Weight gain, feed conversion, protein efficiency ratio	29	Lochmann and Phillips (1994)
		0.008	20.3 kJ g <sup>-1</sup> GE	Fish meal, casein	Specific growth rate, feed efficiency, nutrient retention	53	Fiogbé and Kestemont (1995)
Tin foil barb	<i>Barbodes altus</i>	0.81	20.38 kJ g <sup>-1</sup> GE	Casein	Weight gain	41.7	Elangovan and Shim (1997)
Discus	<i>S. aequifasciata</i>	4.45–4.65	21.65 kJ g <sup>-1</sup> GE	Fish meal, casein	Specific growth rate	44.9–50.1	Chong et al. (2000)
Redhead cichlid	<i>Cichlasoma synspilum</i>	0.28	1.55 kJ g <sup>-1</sup> DE	Fish meal	Specific growth rate	40.81	Olvera-Novoa et al. (1996)

- Κανόνας στη διατροφή: τα μικρότερης ηλικίας άτομα έχουν υψηλότερες απαιτήσεις από ότι τα ηλικιακά μεγαλύτερα άτομα ενός είδους
- Π.χ. Χρυσόψαρο: νύμφες απαιτούν 53% πρωτ., ενώ ιχθύδια 29%
- Η εξεύρεση εναλλακτικών του ιχθυαλεύρου συστατικών στις τροφές των ψαριών του ενυδρείου, ισχύει και εδώ

## Ανάγκες των ειδών σε απαραίτητα αμινοξέα

Essential amino acid requirements (g per 100 g protein) of goldfish (*C. auratus*) larvae (Fiogbé and Kestemont, 1995) compared to requirements of juvenile tilapia (*Sarotherodon mosambicus*) (Jauncey, 1983)

Amino acid	Goldfish	Tilapia
Arginine	7.8	2.8
Lysine	11.8	3.8
Histidine	4.1	1.1
Isoleucine	6.0	2.0
Leucine	9.1	3.4
Valine	7.0	2.2
Phenylalanine	5.6	2.5
Threonine	6.4	2.9
Methionine	3.4	-

- Γνώσεις παρά μόνο για το χρυσόψαρο – και αυτές ελλιπείς

## Ανάγκες των ειδών σε ανόργανα στοιχεία

Mineral requirements of ornamental fish species

Mineral	Common name	Species name	Initial size (g)	Parameters	Dietary requirements (%)	Reference
Phosphorus	Tiger barb	<i>Barbus tetrazona</i>	0.33	Weight gain	0.52 <sup>a</sup>	Elangovan and Shim (1998)
Phosphorus	Guppy	<i>P. reticulata</i>	0.24	Weight gain, mineralisation	0.53–1.23	Shim and Ho (1989)
Iron	Guppy	<i>P. reticulata</i>	4 weeks	Prevention of hypochromic, microcytic anaemia <sup>b</sup>	0.008	Shim and Ong (1992)
Magnesium	Guppy	<i>P. reticulata</i>	0.17	Weight gain	0.054	Shim and Ng (1988)
Zinc	Guppy	<i>P. reticulata</i>	0.25	Weight gain, feed conversion	0.01	Shim and Lee (1993)



# Τύποι τροφών

- Διαφοροποιήσεις μεταξύ των ειδών στη λήψη της τροφής (ανάλογα της θέσης του στόματος)

## 1. Υπάρχουν ψάρια που λαμβάνουν την τροφή από την επιφάνεια του νερού

- Η φυσική τροφή τους αποτελείται από μικρά έντομα, μύγες, κουνούπια, προνύμφες και νύμφες εντόμων

## 2. Μία άλλη κατηγορία ψαριών είναι εκείνα, τα οποία λαμβάνουν την τροφή τους σχεδόν αποκλειστικά από την μεσαία ζώνη (ή σπανίως στην επιφάνεια αλλά ποτέ στον πυθμένα)

## 3. υπάρχουν τα ψάρια που ζουν στο βυθό

- συχνά αποτελούν καθαριστές του ενυδρείου

- Οτιδήποτε δεν τρώγεται από τα υπόλοιπα και κατακάθεται στον πυθμένα του ενυδρείου το τρώνε τα ψάρια αυτών των ειδών

# Τύποι τροφών

- Στο εμπόριο διάφορες τροφές ανάλογα τα είδη:

## 1. Ξηρή τροφή

- Η ξηρή τροφή χρησιμοποιούνταν παλιότερα για τα ψάρια των ενυδρείων μόνο σε έκτακτες περιπτώσεις επειδή η ποιότητα της δεν ήταν πάντα εγγυημένη
- Σήμερα όμως που η έρευνα έχει προχωρήσει έχουν παρασκευαστεί κατάλληλες ξηρές τροφές που ικανοποιούν επαρκώς τις απαιτήσεις των ψαριών
- Σε διάφορες μορφές: **δισκία, νιφάδες, κόκκοι**
- πλούσια θρεπτική αξία και άριστης ποιότητας
- Επίσης, η ξηρή τροφή είναι πλέον ευρέως διαθέσιμη στο εμπόριο, δεν απαιτείται η διατήρηση της στο ψυγείο και επιπλέον είναι απαλλαγμένη από παράσιτα και άλλες αιτίες ασθενειών



νιφάδες



κόκκοι



δισκία

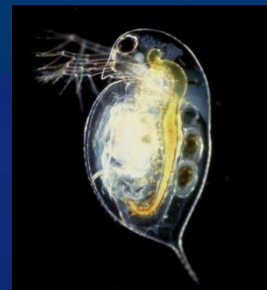
# Τύποι τροφών



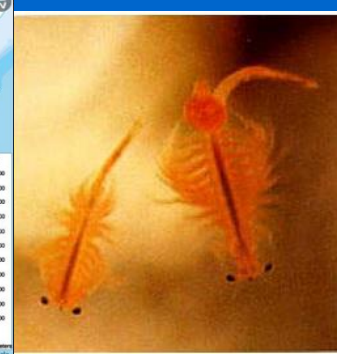
Κόκκινο σκουλήκι

## 2. Ζωντανή τροφή

- Αυτού του είδους οι τροφές αποτελούν τις πιο παραδοσιακές μιας και χορηγούνται ως επί το πλείστον στο παρελθόν
- Με τον όρο ζωντανή τροφή ορίζονται τα είδη ζώντων οργανισμών σε κατεψυγμένη μορφή
- Η πιο γνωστή είναι οι λάρβες των λευκών, κόκκινων, μαύρων κουνουπιών, τα διάφορα είδη σκουληκιών και τα οστρακόδερμα (μαλάκια)
- Αλλά και διάφοροι ζωοπλαγκτονικοί οργανισμοί π.χ. Artemia, daphnia, Moina κ.λπ.
- Γενικά, είναι ελλιπείς σε θρεπτικά στοιχεία
- Μπορεί να είναι φορείς ασθενειών (παρασίτων, βακτηρίων, ιών) εάν δεν συντηρηθούν κατάλληλα
- Η συγχορήγηση ζωντανών τροφών με ξηρές έχει αποδειχθεί ότι αποφέρει βελτιώσεις στην ανάπτυξη των ψαριών, στην απόδοση της τροφής, στην αναπαραγωγή κ.λπ.
- Κάποια είδη έχουν προτίμηση σε ζωντανές τροφές από ότι σε ξηρές (π.χ. Ruby barb)



# Τύποι τροφών



## Αρτέμια

- Η αρτέμια είναι ένας ζωοπλαγκτονικός οργανισμός πλούσιος σε θρεπτικά συστατικά και κατάλληλος για τη διατροφή των νεοεκκολαφθέντων ψαριών
- Το συγκεκριμένο είδος δεν βρίσκεται σε πολλά σημεία - κυρίως σε πολύ αλμυρά νερά όπως στο **'Salt Lake city'** στην Ατλάντα
- Στο εμπόριο υπάρχει με τη **μορφή κύστεων** από τις οποίες θα εκκολαφθεί η αρτέμια όταν δημιουργηθούν οι κατάλληλες συνθήκες
- Για την εκκόλαση χρειάζεται μια απλή μικρή εγκατάσταση όπως ένα μπουκάλι, αλατόνερο, αντλία αέρος, καλό φωτισμό και ένα σουρωτήρι
- Οι συνθήκες με τις οποίες η αρτέμια εκκολάπτεται είναι θερμοκρασία 25°C, φωτισμός περί τα 2000 lux και πολύ καλός αερισμός
- Μέσα σε 24-30 ώρες έχουμε τους νεοεκκολαφθέντες ναύπλιους αρτέμιας



## Κοινές ζωντανές τροφές ανά είδος ιχθύος

Είδος ιχθύος	Είδος τροφής
Guppies	Artemia
Swortails	Artemia
Mollies	Artemia
Black neon tetras	Artemia
Discus (γεννήτορες	Σκώληκες, Artemia, Tubifex
Gourami	Rotifers

# Τύποι τροφών



Νεροκάρδαμο

## 3. Φυτική τροφή

- Κάποια είδη (π.χ. γατόψαρα) προτιμούν φυτικές τροφές όπως π.χ. φύκια
- Τα φύκια μπορούν να αναπτυχθούν ακόμα και μέσα στο ενυδρείο, επάνω στο γυαλί, στα βότσαλα, στα φυτά και στα βράχια
- Επιπλέον, στη φυτική τροφή περιλαμβάνεται κυρίως το νεροκάρδαμο, το μαρούλι και το σπανάκι.
- Πριν δοθούν όμως στα ψάρια αυτές οι τροφές πρέπει πρώτα να βράσουν σε νερό για να αποβληθούν όλες οι περιττές ουσίες και να γίνουν παράλληλα και πιο εύπεπτες
- Τέλος, η φυτική τροφή βρίσκεται στο εμπόριο και σε ξηρή μορφή για την ευκολότερη εύρεση της με όλα τα απαραίτητα θρεπτικά συστατικά



Μαρούλι



Σπανάκι

# Δοσολογία τροφής

- **Δοσολογία τροφής**

- Ένα κοινό λάθος που γίνεται από αρχάριους σε ενυδρεία είναι η υπερβολική δόση τροφής στα ψάρια

- Θέλοντας να κορέσουμε όσο το δυνατόν περισσότερο την πείνα τους χρησιμοποιούμε μεγάλες ποσότητες τροφής με αποτέλεσμα να φορτίζετε το ενυδρείο μας με οργανικό υλικό από τις απεκκρίσεις των ψαριών και από τα υπολείμματα τροφής

- Η σωστότερη δοσολογία είναι μικρές ποσότητες τροφής αλλά σε περισσότερα γεύματα (3-4)



# Αναπαραγωγή ψαριών ενυδρείου





# Αναπαραγωγή ψαριών ενυδρείου

- Πολλοί πιστεύουν πως είναι πολύ δύσκολο να αναπαράγεις τα διακοσμητικά ψάρια
- Ωστόσο, ένας μεγάλος αριθμός ειδών ιχθύων (του γλυκού νερού) γεννά σε περιβάλλον ενυδρείου
- Αρκεί να διατηρήσει κανείς ένα κατάλληλο περιβάλλον
- Μια πρώτη αποτυχημένη προσπάθεια αναπαραγωγής μπορεί να είναι αποθαρρυντική, αλλά θα οφείλεται κυρίως στην έλλειψη των **ειδικών γνώσεων** που χρειάζονται
- Παρά το γεγονός ότι ορισμένα είδη αναπαράγονται αυθόρμητα σε ένα πυκνοκατοικημένο ενυδρείο, είναι προτιμότερο να χρησιμοποιείται ένα **ειδικό ενυδρείο**  
(δεν θα υπάρξει ενόχληση από άλλα ψάρια)

# Αναπαραγωγή ψαριών ενυδρείου

## ΕΝΥΔΡΕΙΟ ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

### Μέγεθος και εγκατάσταση

- Το ενυδρείο **δεν χρειάζεται να είναι πολύ μεγάλο**
  - θα φιλοξενήσει 1 ή λίγα ζευγάρια
  - σε μικρό ενυδρείο τα ιχθύδια βρίσκουν ευκολότερα την τροφή τους
  - όταν μεγαλώσουν θα πρέπει να προνοήσετε για τη μεταφορά τους σε μεγαλύτερο ενυδρείο
- Ίσως χρειαστεί μια σχάρα ώστε να χωρίσετε το αρσενικό από το θηλυκό πριν ή μετά τη γέννα
- Η ύπαρξη ιζήματος δεν είναι υποχρεωτική (εξαιρέση ορισμένα ψάρια γεννούν πάνω στην άμμο)

### Φωτισμός

- Για κάποια είδη ο φωτισμός μπορεί να ενισχύσει την αναπαραγωγή
- Σε άλλα είδη χρειάζεται χαμηλός φωτισμός ή και πλήρες σκοτάδι
  - το ενυδρείο μπορεί να καλυφθεί σε όλες τις επιφάνειες του με σκουρόχρωμο χαρτί/υλικό

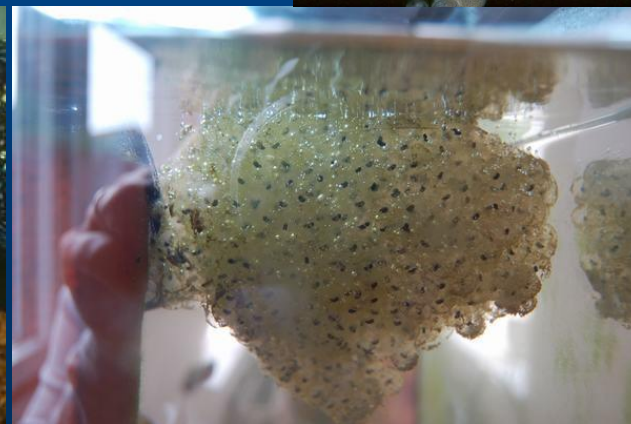
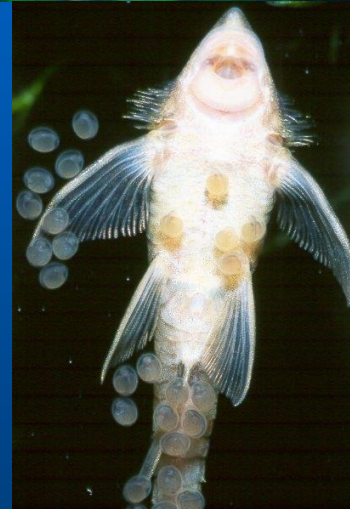
# Αναπαραγωγή ψαριών ενυδρείου



## ΕΝΥΔΡΕΙΟ ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

### Οι βάσεις για τη γέννα

- Ορισμένα είδη εναποθέτουν τα αυγά τους σε ένα υπόστρωμα π.χ. φύλλωμα φυτών, βράχους, ξύλα, στο γυαλί του ενυδρείου
- Στο εμπόριο διατίθενται και ειδικές τεχνητές βάσεις π.χ. η «σκούπα» είναι ένα κουβάρι ινών από νάιλον που μοιάζει με φυτό μετά την εναπόθεση μπορεί να μεταφερθεί σε άλλο ενυδρείο ώστε να μην φαγωθούν τα αυγά από τους γεννήτορες



# Αναπαραγωγή ψαριών ενυδρείου

## ΕΝΥΔΡΕΙΟ ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

### Το νερό

- Όλα τα ψάρια έχουν ένα εύρος στις τιμές όλων των παραμέτρων του νερού για την επιβίωση και ανάπτυξη τους. Κατά την διαδικασία της αναπαραγωγής το εύρος αυτό είναι στενότερο
- Θα πρέπει να έχουμε **σταθεροποιήσει την ποιότητα του νερού** για μεγάλο χρονικό διάστημα πριν την αναπαραγωγή
- Επίσης, το νερό φορτίζεται ολοένα και περισσότερο από την επιπρόσθετη τροφή και τα περιττώματα των ψαριών
- Οπότε τη συγκεκριμένη περίοδο είναι απαραίτητο να πραγματοποιούνται **καθημερινές αλλαγές νερού** με τις οποίες βοηθάμε στην καλύτερη λειτουργία του φίλτρου και στην αποφυγή ανάπτυξης υψηλών τιμών αμμωνίας

# Αναπαραγωγή ψαριών ενυδρείου

## ΕΝΥΔΡΕΙΟ ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

### Το νερό - σκληρότητα

- Για τη μείωση της σκληρότητας του νερού θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί οσμωμένο νερό. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί και νερό βροχής αν δεν είναι επιβαρυνμένο από ατμοσφαιρική ρύπανση

### pH

- Πολλές φορές η μείωση του pH είναι απαραίτητη για την ωοτοκία των ψαριών
- Αυτό μπορεί να γίνει με φίλτρανση του μέσω τύρφης

### Θερμοκρασία

- Πολλές φορές η αύξηση της Θ. του νερού μερικούς βαθμούς βελτιώνει τις συνθήκες ωοτοκίας και ωρίμανσης των αυγών

### Διήθηση - φιλτράρισμα

- Να είναι μέτριο για μείωση της ενόχλησης
- Αλλαγή νερού ως 10% ωφέλιμη, αλλά προσοχή να είναι ίδιας ποιότητας νερού

# Γεννήτορες



- **Επιλογή ατόμων:**
  - Επιλογή των ομορφότερων ατόμων (π.χ. καλά αναπτυγμένα πτερύγια – σημάδι υγείας)  
ζωηρό, έντονο χρωματισμό
- **Αναγνώριση των φύλων**
  - Ευκολότερη για κάποια είδη (π.χ. αρσενικό πιο έντονα ή διαφορετικά χρώματα από το θηλυκό)  
διαφορετικό σχήμα, μέγεθος πτερυγίων
  - Σε μη αναπαραγωγική περίοδο συχνά δύσκολο να ξεχωρίσουν τα 2 φύλα
  - Πρησμένη κοιλιά (σημάδι ωοτοκίας θηλυκού)
  - Συμπεριφορά: σημάδια ερωτοτροπίας, υπεράσπιση περιοχής γέννας, απομάκρυνση από άλλα άτομα
- **Αποφυγή ομοαιμίας**
  - Καλό είναι να αποφεύγεται η διασταύρωση ατόμων από την ίδια γέννα (δυσμορφίες, μη βιώσιμα αυγά κ.λπ.)
  - Καλύτερα διασταύρωση ατόμων από διαφορετικούς πληθυσμούς / ενδρεία

# Γεννήτορες



## Διασταυρώσεις & υβριδισμοί

- Η διασταύρωση γεννητόρων με διαφορετικά χρώματα συχνά εντυπωσιακά αποτελέσματα
- Υβριδισμός: διασταύρωση μεταξύ διαφορετικών ειδών (ίδιας οικογένειας)  
βιώσιμα ιχθύδια με ενδιάμεσα χαρακτηριστικά των 2 γονιών  
συχνά όμως άγονα

# Διατροφή κατά την αναπαραγωγική περίοδο

- βασικός παράγοντας για μια επιτυχημένη αναπαραγωγή
- Απαιτείται ισορροπημένο διαιτολόγιο σε όλα τα απαραίτητα θρεπτικά συστατικά (η επιβίωση των νυμφών είναι σε άμεση συνάρτηση με τη διατροφή των γεννητόρων)
- Σίτιση: Το επίπεδο διατροφής είναι αυξημένο όπως και ο αριθμός και η συχνότητα των γευμάτων
- Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα την επιπλέον φόρτιση του νερού από οργανικά στοιχεία οπότε απαιτείται καλύτερη διαχείριση μηχανικής και βιολογικής διήθησης
- Ποικιλία στις τροφές – εναλλαγή τροφών καλύτερα αποτελέσματα
  - π.χ. τεχνητές τροφές, κυρίως ζωντανές ή κατεψυγμένες (αρτέμια-σκουλήκια)
  - ζωικής προέλευσης (κρέας, ψάρι, μύδια, γαρίδες)
  - άλγη



# Αναπαραγωγή ψαριών ενυδρείου



- Γενικά στοιχεία αναπαραγωγής
- Τα ενυδρειακά είδη ιχθύων κατά τη διαδικασία της αναπαραγωγής χωρίζονται σε 3 κατηγορίες:
  - φωτόκα είδη
  - ωζωτόκα είδη
    - τα αυγά εκκολάπτονται εντός του σώματος του θηλυκού – προστασία διατροφή νυμφών από λεκιθικό σάκο - ανεξάρτητη από μητέρας guppies, mollies, platies, swordtails (οικ. Poeciliidae)
- Επειδή τα νέο-εκκολαφθέντα άτομα είναι μεγάλα σε μέγεθος, είναι πιο εύκολο να τα σιτίσεις
- Μικρότερος κίνδυνος από θήρευση
- Πιο εύκολο να τα αναθρέψεις - συνιστούνται για αρχάριους
- Επώαση εντός του στόματος (mouthbrooders) - παρόμοια περίπτωση με ωζωτοκία
- Πολλά είδη κιχλίδων - συνήθως το θηλυκό σπάνια και αρσενικό εκκολάπτουν τα αυγά εντός στοματικής κοιλότητας
- Παράγουν λιγότερα αλλά μεγαλύτερα αυγά - υψηλότερη επιβίωση

# Αναπαραγωγή ψαριών ενυδρείου

## ζωοτόκα είδη

οι νύμφες εντός του αυγού, εντός του σώματος της μητέρας

διατροφή νυμφών από μητέρα (μέσω κυκλοφορικού και ενός είδους πλακούντα όπως στα θηλαστικά)

splitfins, halfbeaks, Seahorses (το αρσενικό κυοφορεί)

υπάρχουν είδη που παράγουν απογόνους σε σχεδόν μηνιαία βάση

Με μία και μόνη συνεύρεση γονιών μπορούν να επέλθουν διαδοχικές γέννες, καθώς το θηλυκό έχει την ιδιότητα να αποθηκεύει τα σπερματοζωάρια του αρσενικού μέσα του

φυσικά υπάρχουν και εκείνα, τα οποία χρειάζονται για κάθε γέννα επαφή



# ΣΤΑΔΙΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

ΣΤΑΔΙΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ (π.χ. Αγγελόψαρο *Pterophyllum scalare*)

Τα έμβρυα ακόμη και από την ίδια γέννα αναπτύσσονται με ελαφρά διαφορετικό ρυθμό ανάπτυξης

**Περίοδος ζυγωτού (0 h)**

Η περίοδος του ζυγωτού αναφέρεται σε μόλις γονιμοποιημένα αυγά δηλαδή έμβρυα. Στάδιο του ενός κυττάρου.

**Περίοδος μείωσης και μίτωσης (0-12 h)**

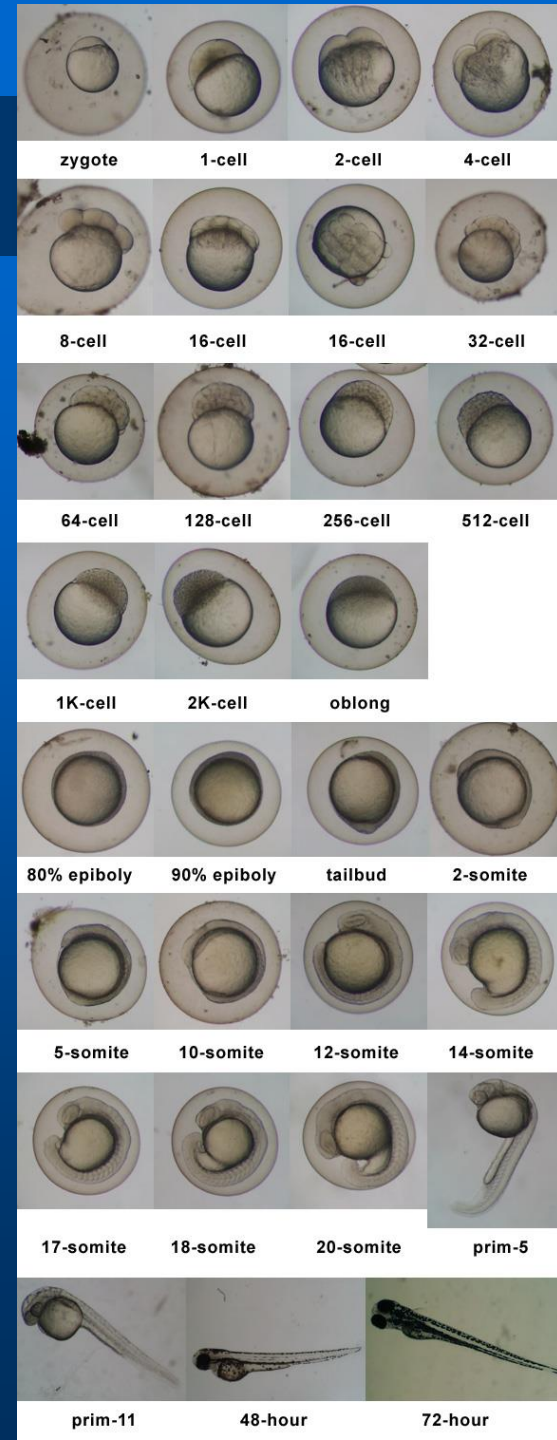
Το ζυγωτό διαιρείται και πολλαπλασιάζεται – σχηματισμός εμβρύου μέσα στο λεκιθικό σάκο

**Περίοδος σχηματισμού σώματος (12 - 30 h)**

σχηματίζεται το σώμα του εμβρύου (κεφάλι, σώμα, ουρά).  
Επιμήκυνση εμβρύου

**Περίοδος ευθυγράμμισης (30-36 h)**

τάση για ευθυγράμμιση του σώματος. Η ουρά και η κεφαλική περιοχή διατηρούν μία καμπύλη προς το μέρος της λεκίθου. Η καμπύλη μειώνεται όσο αυξάνεται το έμβρυο και απορροφάται η λέκιθος



# ΣΤΑΔΙΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

## Περίοδος εκκόλαψης (48 -72 h)

Η εκκόλαψη των ατόμων σε έναν πληθυσμό από αναπτυσσόμενα έμβρυα συμβαίνει συνήθως σποραδικά.

Συνήθως έπειτα από 2 ημέρες

Εκκόλαψη της λάρβας (νύμφης)

## Πρώτη λαρβική περίοδος (3-14 d)

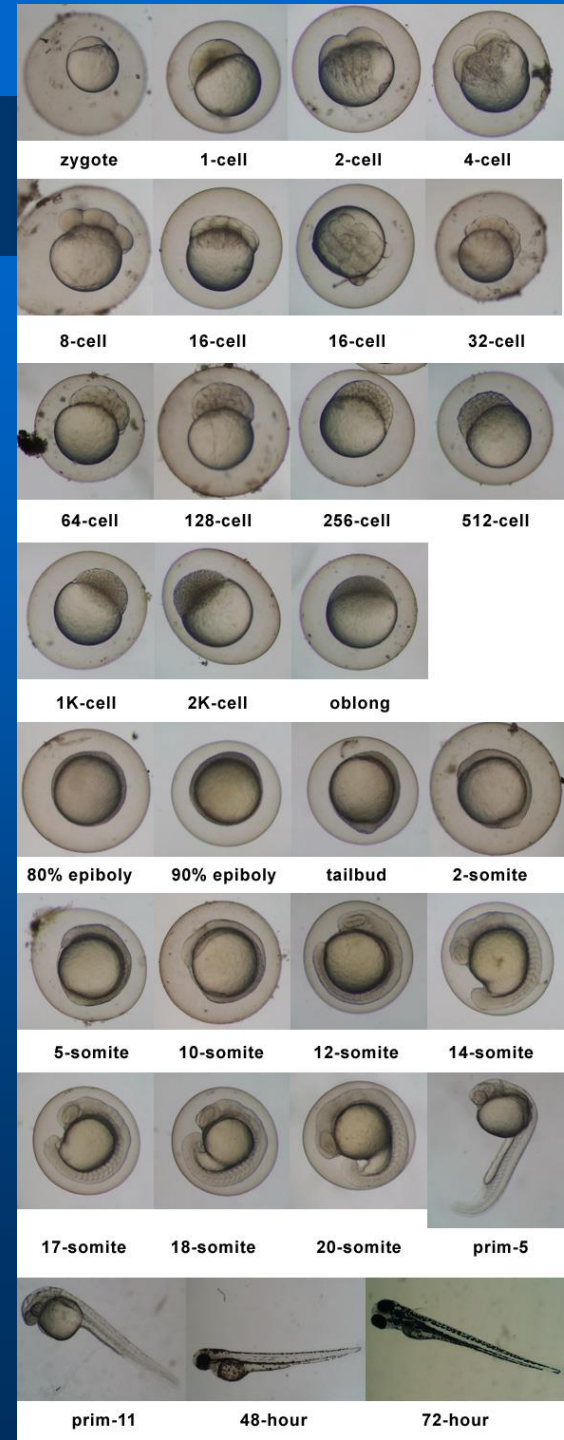
Η μορφογένεση συνεχίζεται

νηκτική κύστη πιο εμφανής και πλήρωση με αέρα

Νύμφη παραμονή στον πυθμένα σε στάση ξεκούρασης τον περισσότερο χρόνο κατά τη διάρκεια της περιόδου εκκόλαψης

Η νύμφη ξεκινάει να κολυμπάει ενεργητικά από τη στιγμή που θα πάρει αέρα στη νηκτική κύστη

ξεκινάει να κινεί τις γνάθους, τα θωρακικά πτερύγια – ενεργητική εξεύρεση τροφής



# ΣΤΑΔΙΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

## Δεύτερη λαρβική περίοδος (16-30 d)

περίοδος κατά την οποία οι νύμφες τελειοποιούνται.

Ταχεία αύξηση

Βελτίωση κολύμβησης και σύλληψη τροφής

## Περίοδος νεαρού ατόμου

το άτομο μεγαλώνει σε μέγεθος

Η μεγαλύτερη αλλαγή γίνεται στις σωματικές διαστάσεις και λιγότερο σε αναλογίες σώματος

Κατά τη διάρκεια των τριών πρώτων μηνών παρατηρείται το μεγαλύτερο ποσοστό ανάπτυξης αυτής της περιόδου

# ΣΤΑΔΙΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

## Περίοδος γεννητικής ωρίμανσης

- Αναπτύσσεται το αναπαραγωγικό τους σύστημα και αλλάζει η συμπεριφορά τους
- Κάποια επιλέγουν το ζευγάρι τους από αυτή κιόλας την περίοδο, χωρίς όμως να είναι έτοιμα ακόμα για αναπαραγωγή.
- Η διάρκεια της ωρίμανσης ποικίλει και δεν είναι σε όλα τα άτομα ίδια. Ο μέσος όρος συνηθίζεται να κυμαίνεται ανάμεσα στον 9<sup>ο</sup> και το 12<sup>ο</sup> μήνα
- Εξαρτάται από συνθήκες διατήρησης, διατροφή, ασθένειες κ.λπ.

## Περίοδος ωρίμου ατόμου

- τα άτομα είναι έτοιμα για αναπαραγωγή.
- Αναπτύσσουν φανταχτερούς χρωματισμούς και τα αρσενικά προστατεύουν τις περιοχές τους με αποτέλεσμα να γίνονται ιδιαίτερα εχθρικά
- Ακόμη τα αρσενικά και τα θηλυκά επιλέγουν το ταίρι τους καθώς επίσης και μία περιοχή στην οποία θα ζευγαρώσουν και θα εναποθέσουν τα αυγά τους
- αφού ζευγαρώσουν φροντίζουν τα αυγά και στη συνέχεια τα μικρά τους.
- Σαν μέγιστο όριο ηλικίας (αγγελόψαρο) έχει αναφερθεί το 11<sup>ο</sup> έτος της ηλικίας τους

# Η αναπαραγωγή των κυπρινίδων



- Ορισμένα είδη αναπαράγονται πολύ εύκολα
- Η ωοτοκία μπορεί να πραγματοποιηθεί στο κοινό ενυδρείο με παρουσία άλλων ψαριών
- **Ωοτοκία:** στο φύλλωμα φυτών (π.χ. Rasbora sp.)  
στην ενδιάμεση στήλη και τα αυγά πέφτουν στον πυθμένα (Danio sp.)
- **Κανιβαλισμός:** οι περισσότεροι γονείς μπορεί να φάνε τους απογόνους τους.  
οι γεννήτορες θα πρέπει να τραφούν μετά τη γέννα  
αν υπάρχει η δυνατότητα για απομάκρυνση γεννητόρων σε άλλο ενυδρείο
- **Ωοτοκία ζέβρας danio (*Brachydanio rerio*)**

Η ποιότητα του νερού όχι τόσο σημαντική, Θ 25-26 °C

Ίζημα – γυάλινες μπίλιες - τα αυγά που θα πέσουν στα ενδιάμεσα κενά δεν θα φαγωθούν από γονείς

Απομάκρυνση γονέων

Εκκόλαψη αυγών 3-4 ημέρες – γέννηση ιχθυδίων – ακίνητα κάποιες ημέρες – μετά κολύμβηση

Σίτιση ιχθυδίων με ζωντανές τροφές

# Κοινές ασθένειες ψαριών ενυδρείου





# Ασθένειες ψαριών ενυδρείου

- Η καλύτερη θεραπεία για τις ασθένειες μέσα σε ένα ενυδρείο αλλά και γενικότερα είναι η σωστή πρόληψη
- Η σωστή σύσταση του νερού με την σταθεροποίηση των παραμέτρων και τις καθημερινές αλλαγές νερού το καθιστά ασφαλές από βακτήρια, μύκητες και ιούς
- **Κοινά συμπτώματα των σπουδαιότερων ασθενειών**
  - **Συμπτώματα:** μεγάλη ανησυχία, ωχρά χρώματα, ζαλάδα, προσπάθεια να πάρουν αέρα
  - **Διάγνωση:** ένδειξη δηλητηρίασης
  - **Μέτρα:** άμεση αλλαγή νερού, έλεγχος εύρεσης της πηγής της δηλητηρίασης
- **Συμπτώματα:** κλυδωνισμοί, σφιγμένα πτερύγια
  - **Διάγνωση:** ένδειξη γενικής αδιαθεσίας, κρύο νερό, συχνά η πρώτη ένδειξη μίας μεταδοτικής ασθένειας
  - **Μέτρα:** έλεγχος της θερμοκρασίας, αλλαγή νερού, έλεγχος της ποιότητας του νερού, παρακολούθηση για άλλα συμπτώματα

# Ασθένειες ψαριών ενυδρείου

- **Συμπτώματα:** φουσκωμένο στομάχι, γουρλωμένα μάτια, ανορθωμένα λέπια
  - **Διάγνωση :** υδρωπικό στομάχι, φυματίωση
  - **Μέτρα :** δεν υπάρχει θεραπεία.
- 
- **Συμπτώματα:** εξογκώματα
  - **Διάγνωση:** μύκητες.
  - **Μέτρα:** θεραπεία με trypaflavin
- 
- **Συμπτώματα:** λευκά στίγματα στο δέρμα και στα πτερύγια.
  - **Διάγνωση:** ιχθυοψωρίαση
  - **Μέτρα:** αύξηση της θερμοκρασίας του νερού στους 30°C και θεραπεία με κατάλληλο φάρμακο για την ιχθυοψωρίαση

# Ασθένειες ψαριών ενυδρείου

- **Συμπτώματα:** κόμποι σαν μαργαριτάρια στα πτερύγια και αργότερα στο σώμα.
- **Διάγνωση:** Lymphocystis
- **Μέτρα:** σχεδόν καμία θεραπεία. Εάν έχουν προσβληθεί μόνο τα πτερύγια κόβουμε προσεκτικά τους κόμπους και βελτιώνουμε τις συνθήκες διαβίωσης
  
- **Συμπτώματα:** το δέρμα παίρνει μια απόχρωση από γαλακτερό, θαμπό έως κυανόλευκη ώχρα.
- **Διάγνωση:** προσβολή του δέρματος από παράσιτα: costia, chilodonella, trichodina.
- **Μέτρα:** θεραπεία με ανάλογα φάρμακα.
  
- **Συμπτώματα:** ανοιχτόχρωμοι σχεδόν διαφανείς μύες με γκριζόασπρα στίγματα ειδικά στο πίσω μέρος του σώματος των ψαριών Νέον
- **Διάγνωση:** η ασθένεια ονομάζεται Plistophora.
- **Μέτρα:** δεν θεραπεύεται συνίσταται η απομάκρυνση των ψαριών που έχουν προσβληθεί.

# Ασθένειες ψαριών ενυδρείου

- **Συμπτώματα:** τα ψάρια ξύνονται στις πέτρες και σε άλλα σκληρά αντικείμενα.
- **Διάγνωση:** προσβολή από εξωπαράσιτα.
- **Μέτρα:** θεραπεία με το κατάλληλο φάρμακο.
  
- **Συμπτώματα:** τα πτερύγια ξεφτίζουν ή κάνουν κρόσσια και σιγά σιγά μικραίνουν.
- **Διάγνωση:** προσβολή των πτερυγίων από βακτήρια ή μύκητες.
- **Μέτρα:** η βακτηριδιακή σήψη δε θεραπεύεται. Για τους μύκητες: ενίσχυση του αμυντικού συστήματος με εναλλασσόμενη και πλούσια σε βιταμίνες τροφή

# Ενδεικτική βιβλιογραφία

- Το τροπικό ενυδρείο, Dick Mills, (1997). Εκδόσεις, Ι. Καρακωτσόγλου
- Ενυδρεία, Klaus Wilkerling, (1990). Εκδόσεις, Ψυχάλου
- Mini Atlas of marine aquarium fishes, Dr. Burgess's, (1997). Copyright by T.F.H. publications, Inc
- Εγκυκλοπαίδεια του ενυδρείου, Ester Verhoef-verhallen, (2003). Εκδόσεις, Ι. Καρακωτσόγλου
- [www.aquariumcorner.com](http://www.aquariumcorner.com)
- <http://www.aquariumslife.com/>
- <http://www.aquariacentral.com/>
- <http://www.animalnetwork.com/missing.aspx>