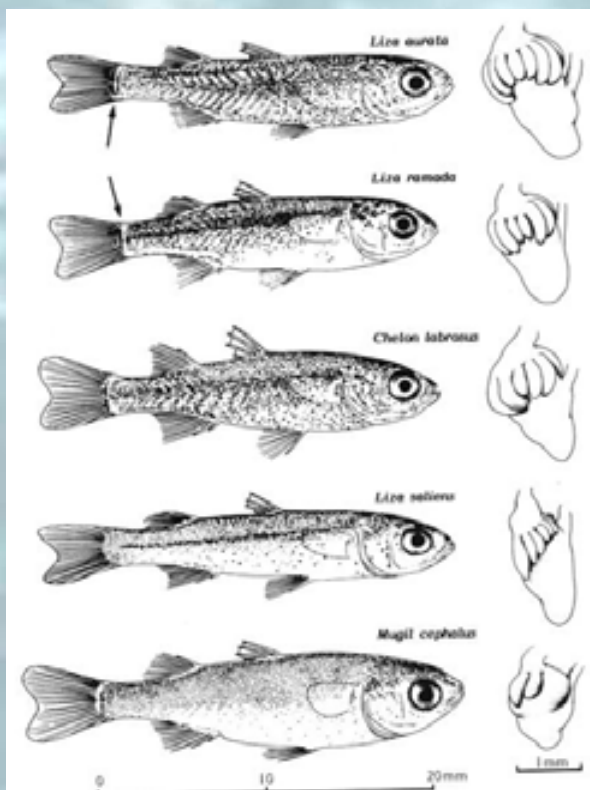


Τ.Ε.Ι. ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ

ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ & ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΑΛΙΕΙΑΣ-ΥΔΑΤΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΥΔΑΤΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ – ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΠΛΑΓΚΤΟΥ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΙΣ ΥΔΑΤΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ

Γεωργίου Ν. Χώτου
καθηγητή



Μεσολόγιο 2018

*Τι είναι η υδατοκαλλιέργεια;





Υδατοκαλλιέργειες είναι η καλλιέργεια υδρόβιων οργανισμών π.χ. ψάρια, δίθυρα μαλάκια, καρκινοειδή, μικροφύκη, μακροφύκη.

Διαφέρει από την αλιεία στην:

- Ενταση της ανθρώπινης παρέμβασης και
- Στην κατάσταση της ατομικής ή συλλογικής ιδιοκτησίας

Γιατί «συμφέρει» η εκτροφή ψαριών

Συντελεστής Μετατροπής της Τροφής (FCR) για διάφορα εκτρεφόμενα ζώα



Σε τι οφείλεται η καλύτερη αύξηση των ψαριών;

Τα ψάρια απαιτούν υψηλότερο ποσοστό **πρωτεΐνης** στην τροφή τους απ' ότι τα άλλα οικόσιτα ζώα.

Ομως μετατρέπουν αποτελεσματικότερα την πρωτεΐνη σε σάρκα.

Αυτό οφείλεται σε διάφορους λόγους:

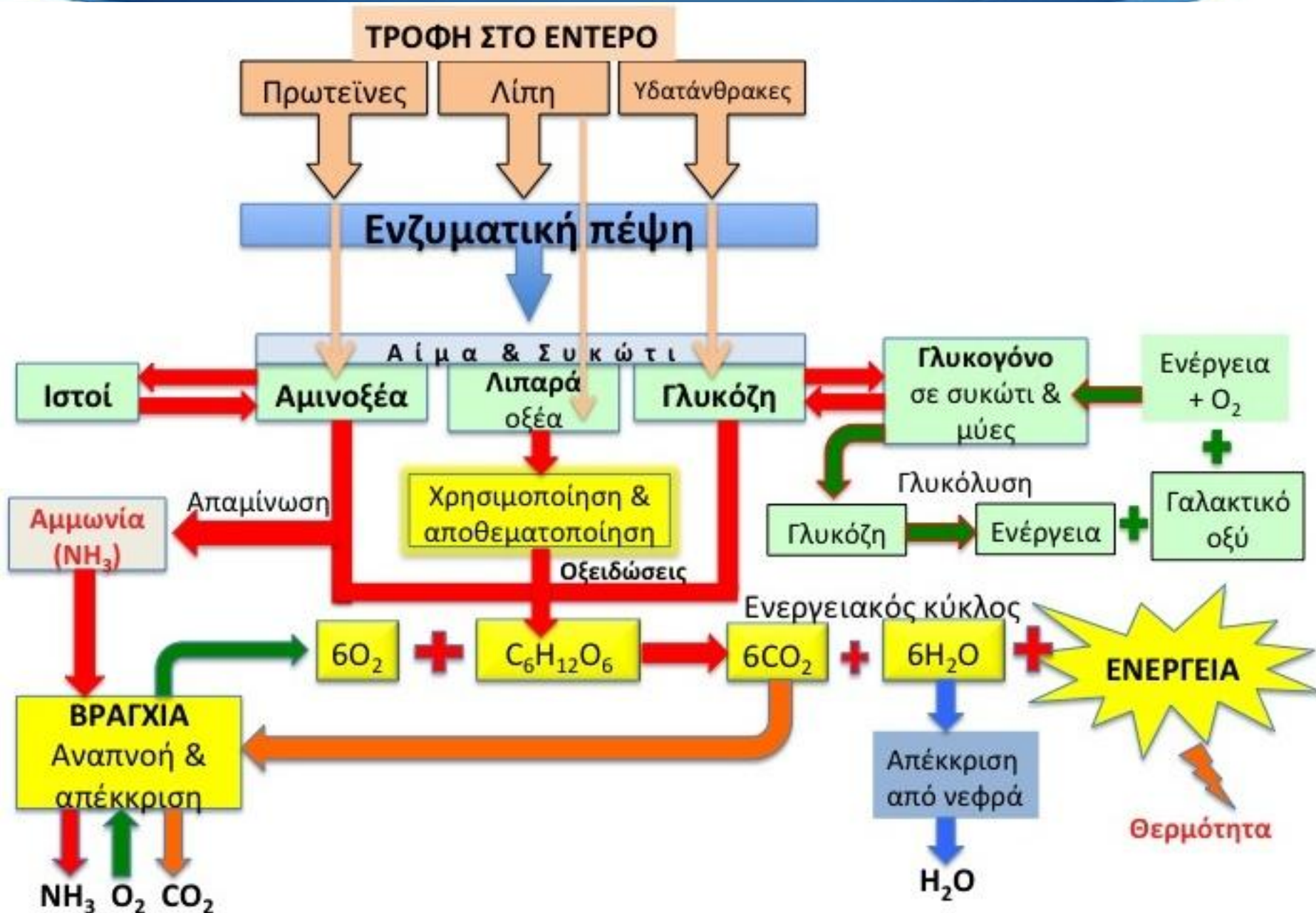
1. Ως **ποικιλόθερμα** ζώα δεν δαπανούν ενέργεια για θερμο-ρύθμιση. Για τον βασικό μεταβολισμό τους δαπανούν το 15-20 % περίπου της ενέργειας που καταναλώνουν. Αντίθετα τα άλλα οικόσιτα ζώα καταναλώνουν 35-50%.
2. Λόγω της **πλευστότητας** δαπανούν πολύ λιγότερη ενέργεια για τη διατήρηση της στάσης του σώματος.
3. Απεκκρίνουν το άζωτο ως αμμωνία (**αμμωνιοτελικά**) σε αντίθεση με τα θηλαστικά που μετατρέπουν την αμμωνία σε ουρία ή τα πτηνά που τη μετατρέπουν σε ουρικό οξύ πριν την αποβάλλουν, διαδικασίες που καταναλώνουν ενέργεια.

Πανόραμα κατάληξης της τροφής

Σάρκα ψαριού



Πανόραμα «προορισμού» της τροφής



Πανόραμα «ενεργειακής ροής» της τροφής

Καταμερισμός της ενέργειας της τροφής στην πέστροφα στους 15 °C

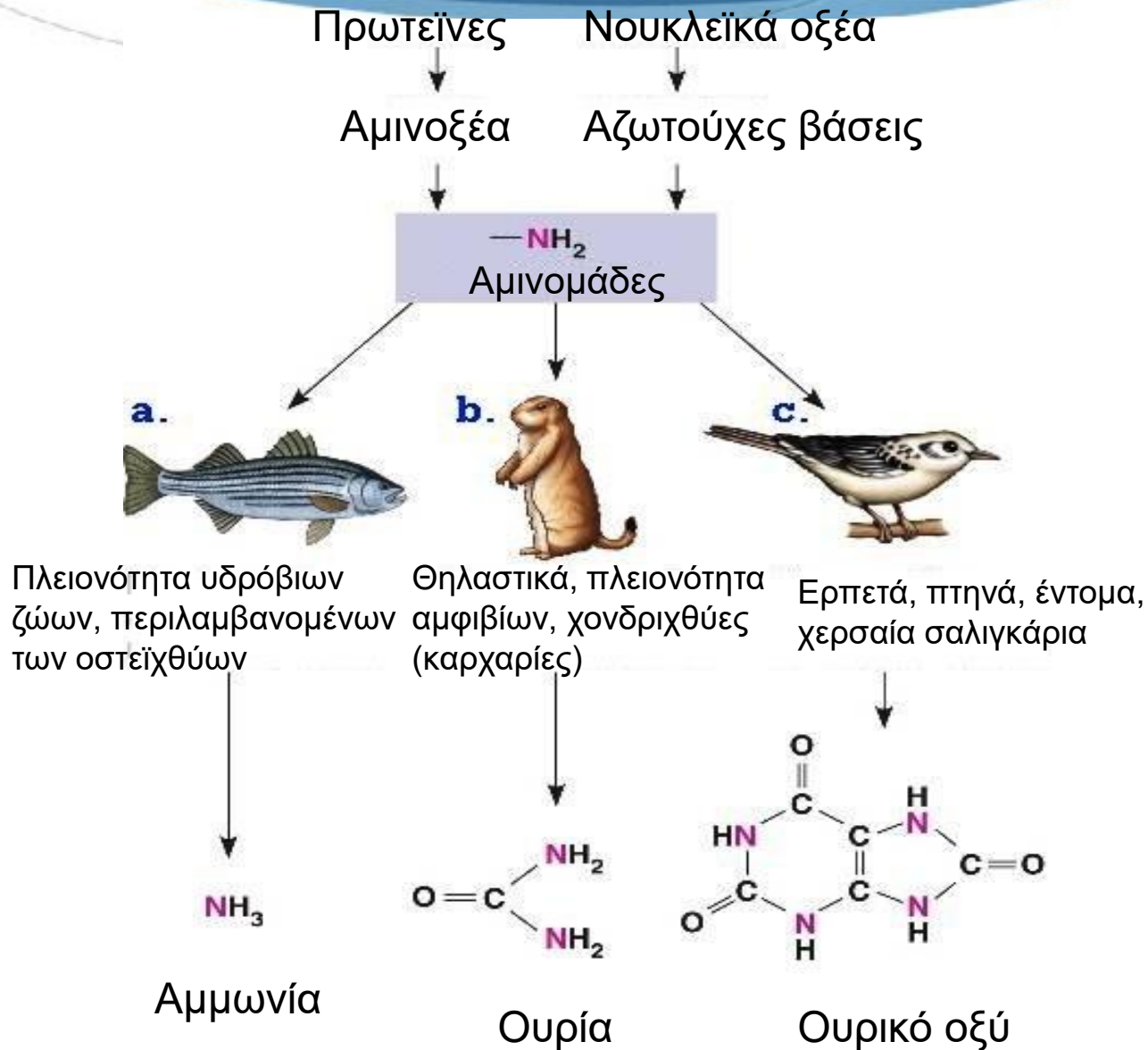
ΑΠΟΒΛΗΤΑ

ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗ

ΑΠΩΛΕΙΕΣ



Πανόραμα απέκκρισης αζώτου



Ευρέως καλλιεργούμενα «είδη»

Γατόψαρα

Tilapia

Πέστροφα

Σολομός

Χέλι

Στρείδια

Μύδια

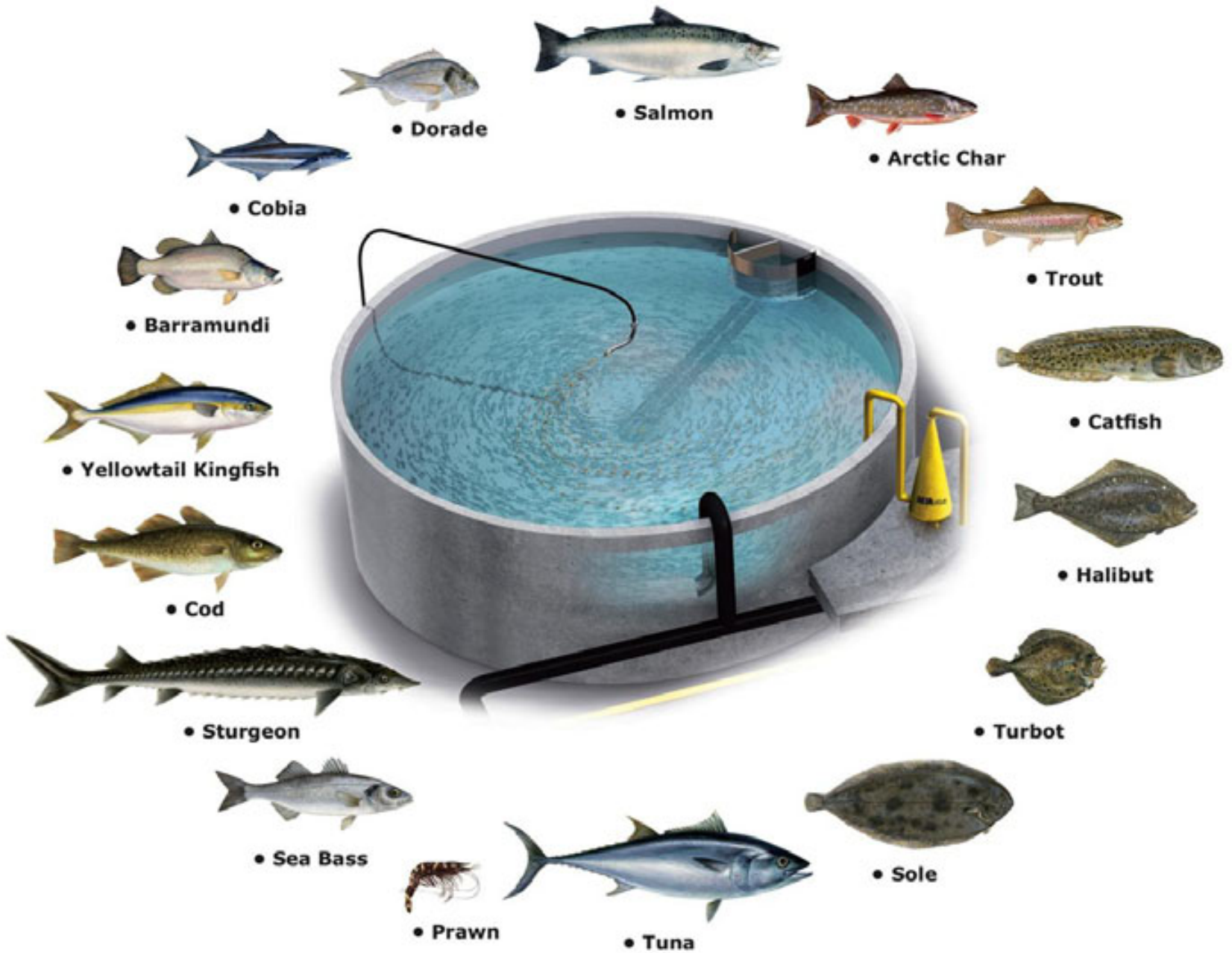
Γαρίδες

Λαβράκι

Τσιπούρα

Φύκη



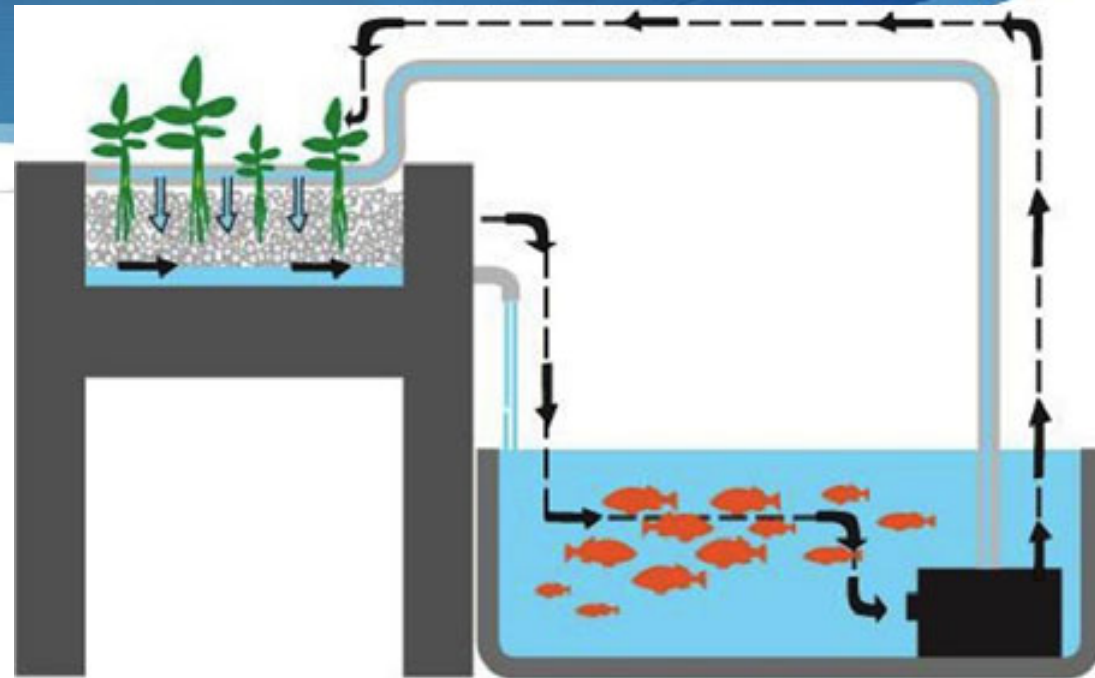
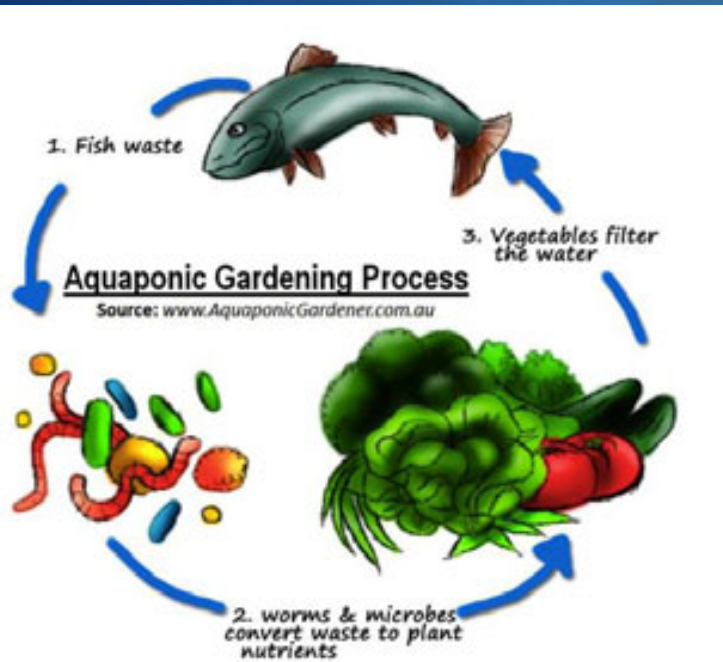


Υπό έρευνα και ανάπτυξη νέα είδη

Λυθρίνι
Κρανιός
Πλατύψαρα
Στουργιόνι
Τόννος
Κοχύλια
Αστακός
κ.ά.



* Υδροπονία - Aquaponics



Υδροπονικό σύστημα - αρχή λειτουργίας

Η διαχείριση ζώων και φυτών
μαζί

* Η υδατοκαλλιέργεια είναι καλλιέργεια

- * Η διαχείριση των οργανισμών των αλμυρών και γλυκών νερών δεν διαφέρει από τους αντίστοιχους της χέρσου.
- * Η μηχανική, θρέψη, υγιεινή, διαχείριση συστημάτων και προσωπικού, εμπορία και σχεδιασμός επιχειρηματικότητας όλα είναι παρόμοια.
- * Παρόλο που τα προϊόντα της υδατοκαλλιέργειας «πιάνουν» υψηλότερη τιμή από τα ανάλογα της χέρσου, η υδατοκαλλιέργεια δεν είναι μια επιχείρηση «πλουτισμού».

Πόσοι από εμάς τρώμε και τι από «ψάρια»;

**Στις Η.Π.Α. περίπου το 40% των
«θαλασσινών» προέρχεται από
υδατοκαλλιέργειες.**

**Στις Η.Π.Α. Η παραγωγή από
υδατοκαλλιέργειες εκτιμάται σε
\$1.1 δισεκ/ρια δολάρια.**

Στην Ελλάδα σε: 500 εκατομ. €



Ενίσχυση ιχθυοαποθεμάτων



Παραγωγή δολωμάτων



Διακοσμητικά



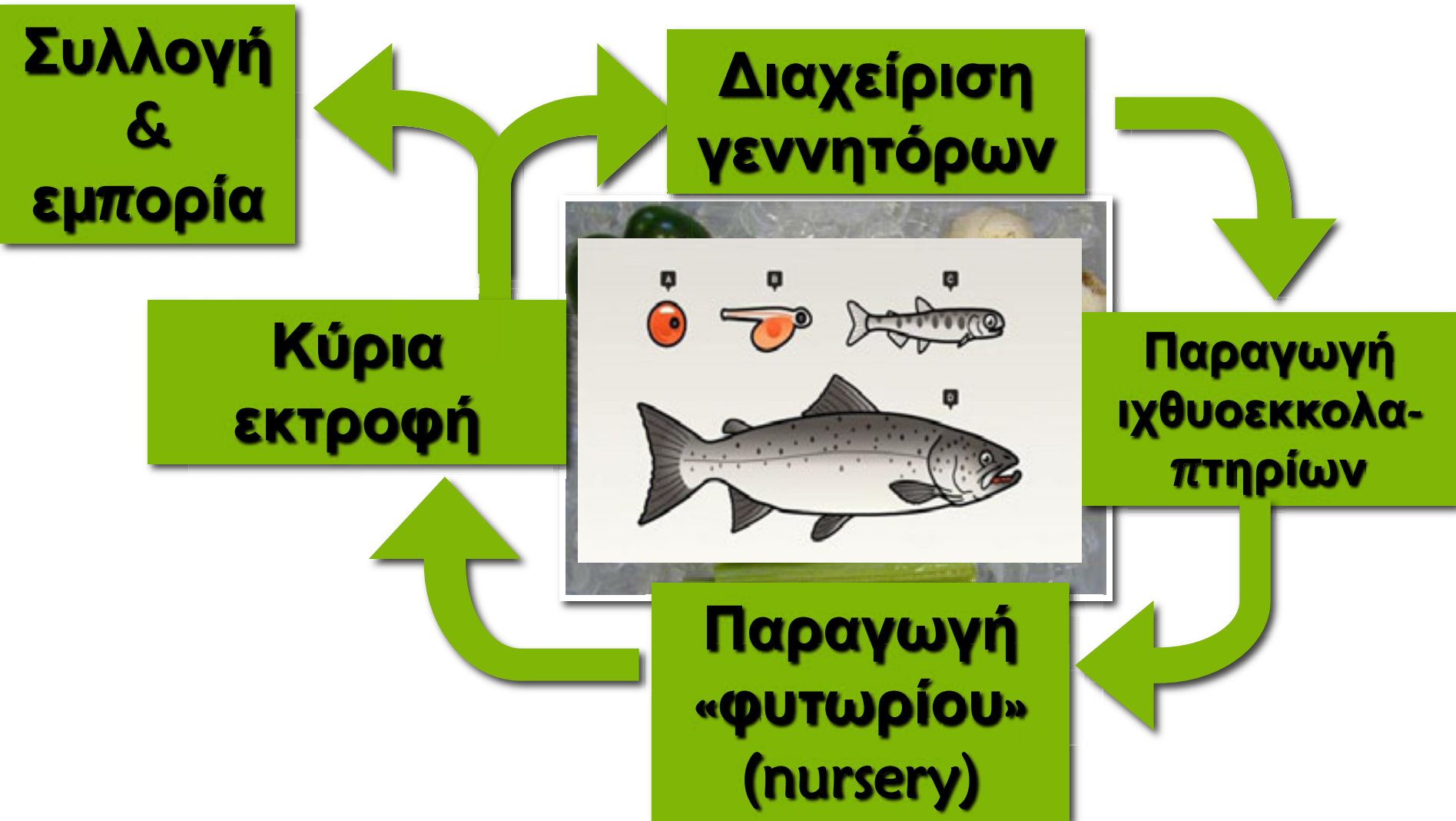
Βιοιατρικά

* Θαλασσοκαλλιέργεια -Mariculture



**Η διαχείριση της καλλιέργειας θαλάσσιων
οργανισμών**

Φάσεις της ιχθυοκαλλιέργειας



* Συστήματα εκτροφής με βάση την ανανέωση του νερού

Στατικό σύστημα ροής νερού

- Ελάχιστη ανανέωση νερού
- Μικρή επιβάρυνση περιβάλλοντος από ρυπαντές



* Συστήματα εκτροφής με βάση την ανανέωση του νερού

Σύστημα συνεχούς ροής νερού

- Μεγάλη ανανέωση νερού
- Σημαντική επιβάρυνση περιβάλλοντος από ρυπαντές



* Συστήματα εκτροφής με βάση την ανανέωση του νερού

Σύστημα συνεχούς ροής νερού

-Ανοικτό σύστημα

-Ιχθυοκλωβοί

- Ανανέωση νερού φυσική
- Σημαντική επιβάρυνση περιβάλλοντος από ρυπαντές



* Συστήματα εκτροφής με βάση την ανανέωση του νερού

Σύστημα συνεχούς ροής νερού

-Ανοικτό σύστημα

-Δεξαμενές (συμπαγείς)

- Ανανέωση νερού τεχνητή
- Σημαντική επιβάρυνση περιβάλλοντος από ρυπαντές



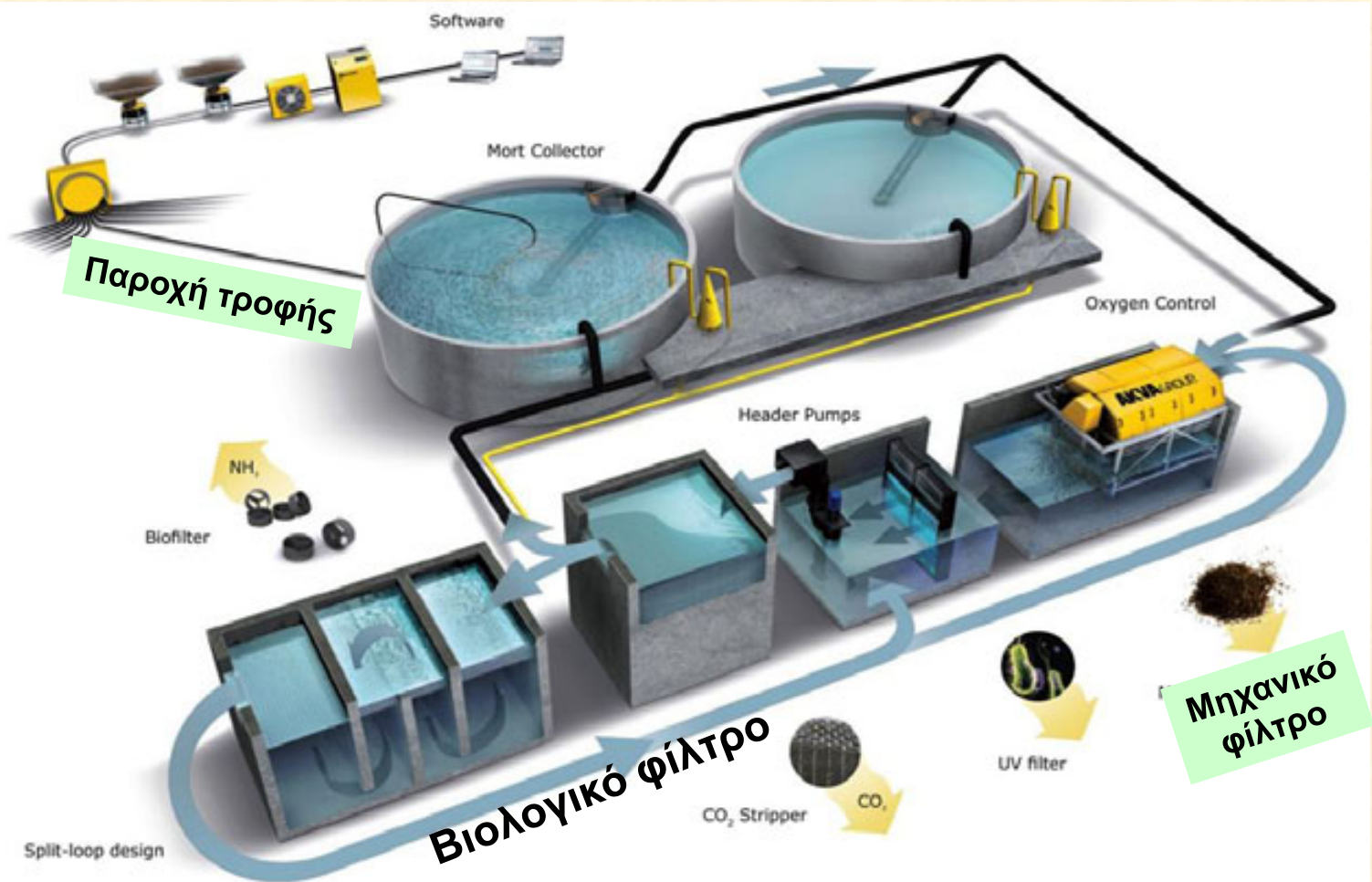
* Συστήματα εκτροφής με βάση την ανανέωση του νερού

Σύστημα συνεχούς ροής νερού

-Κλειστό σύστημα

-Δεξαμενές (συμπαγείς)

- Ανακύκλωση του νερού τεχνητή
- Πολύ μικρή επιβάρυνση περιβάλλοντος από ρυπαντές



* Συστήματα εκτροφής με βάση την ανανέωση του νερού

Σύστημα συνεχούς ροής νερού

-Ημίκλειστο σύστημα

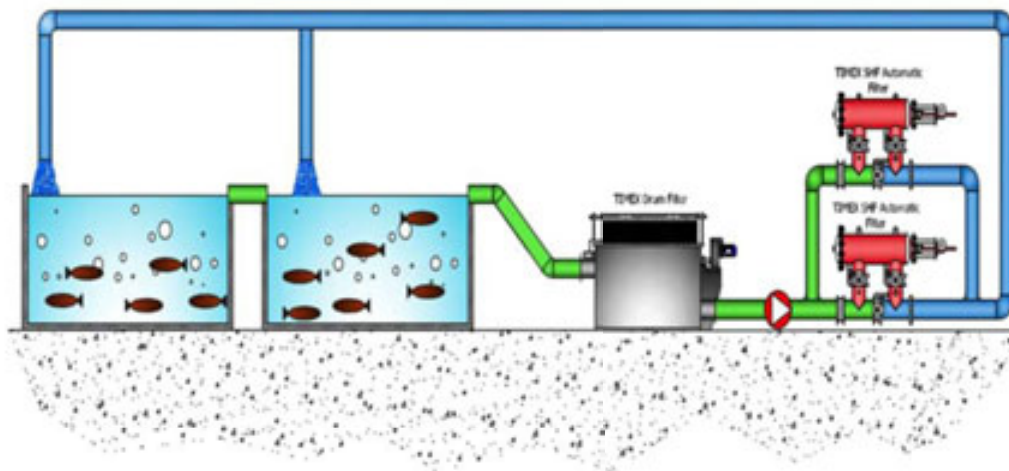
-Δεξαμενές (συμπαγείς)

- Ανακύκλωση του νερού τεχνητή και μερική ανανέωση
- Μέτρια έως μεγάλη επιβάρυνση περιβάλλοντος από ρυπαντές

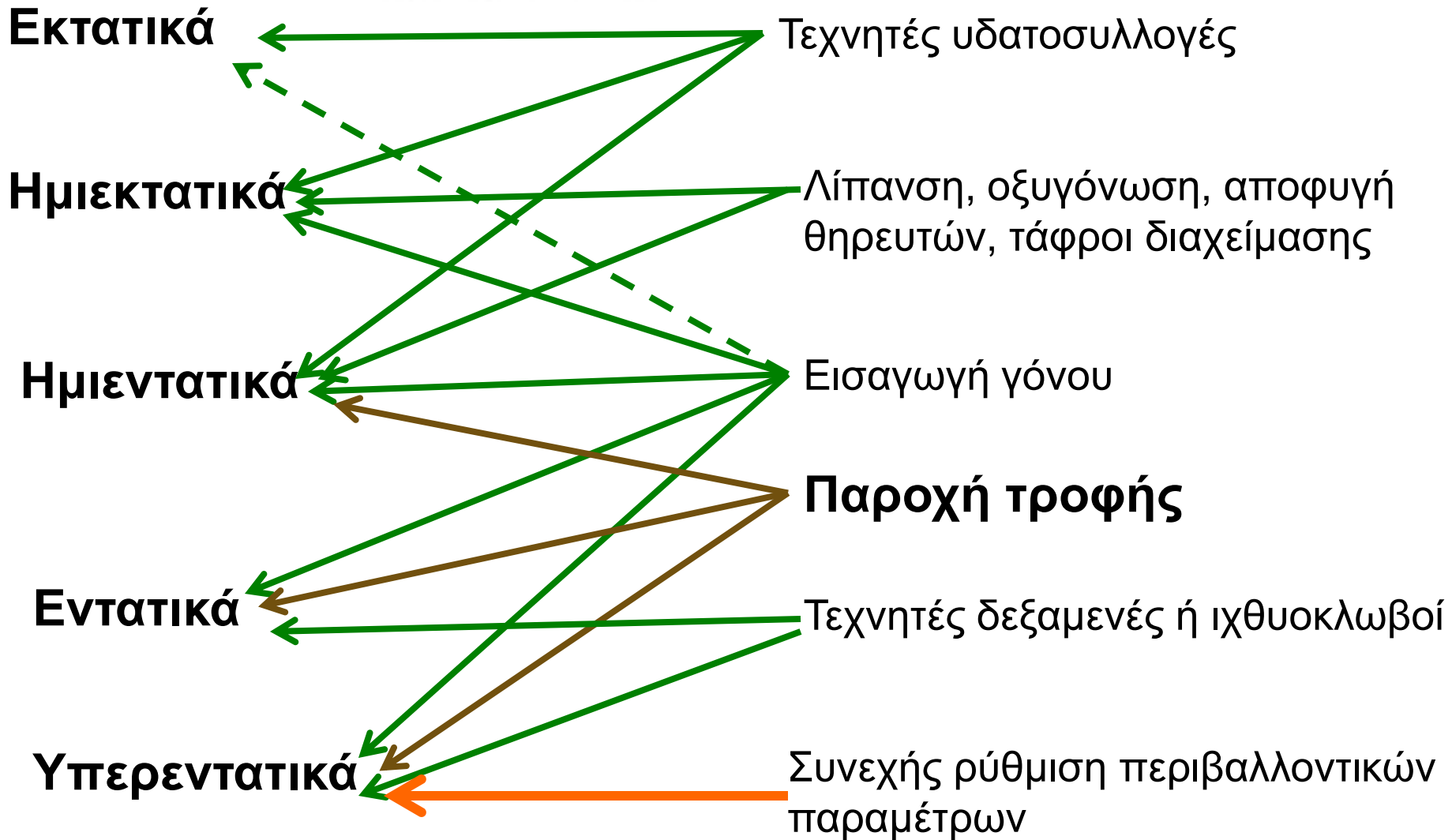


* Συστήματα υδατοκαλλιέργειας: Κλειστό

- Το νερό επαναχρησιμοποιείται-λίγο ή πολύ
- Εξελιγμένη φίλτρανση και επεξεργασία του νερού
- Κλειστά συστήματα εκτροφής-Recirculating Aquaculture Systems (RAS), Ενυδρεία



Συστήματα εκτροφής με βάση την ανθρώπινη παρέμβαση



* Συστήματα εκτροφής με βάση τη ροή του νερού

- **Ανοικτή ροή:** χρησιμοποίηση του νερού άπαξ (μία φορά)
- **Ανακύκλωση:** επαναχρησιμοποίηση του νερού

* Συστήματα υδατοκαλλιέργειας: Ανοικτό

- Οι οργανισμοί εκτρέφονται σε φυσικά συστήματα
- Χωρίς εκτροπή ή άντληση νερού
- Επιπλέοντες κλωβοί, σχεδίες, κρεμαστά σκoiνιά-longlines, καλλιέργεια στον πυθμένα

* Συστήματα υδατοκαλλιέργειας: Ανοικτό



* Συστήματα υδατοκαλλιέργειας: * Ανακύκλωση



* Συστήματα υδατοκαλλιέργειας ανοικτής ροής νερού

Πλεονεκτήματα

- Χαμηλότερο κόστος
- Απλότητα
- Δυνατότητα συμπληρωματικής φυσικής τροφής
- Απαιτεί χαμηλότερο επίπεδο δεξιοτήτων

Μειονεκτήματα

- ◆ Χωρίς δυνατότητα ελέγχου περιβαλλοντικών παραμέτρων
- ◆ Πιθανότητα μόλυνσης – ρύπανσης
- ◆ Μεγαλύτεροι περιορισμοί ελέγχου

* Συστήματα υδατοκαλλιεργειών με ανακύκλωση (νερού)

Πλεονεκτήματα

- Έλεγχος περιβαλλοντικών παραμέτρων
- Ελεύθερο από εξωτερικούς επιμολυντές
- Λιγότεροι περιοριστικοί κανονισμοί

Μειονεκτήματα

- * Υψηλότερα κόστη
- * Υψηλότερα επίπεδα δεξιοτήτων
- * Πολύπλοκα συστήματα, δυνητικά προβλήματα
- * Υποχρεωτικώς παροχή εξωτερικής τροφής
- * Συσσώρευση τοξινών και παθογόνων

* Μέθοδοι καλλιέργειας: Εκτατικό έναντι εντατικού



Εντατικό =

- Μεγιστοποίηση παραγωγής
- Περιορισμένος χώρος
- Υψηλή πυκνότητα
- Ολοκληρωμένα σιτηρέσια
- Μεγάλη ανανέωση νερού

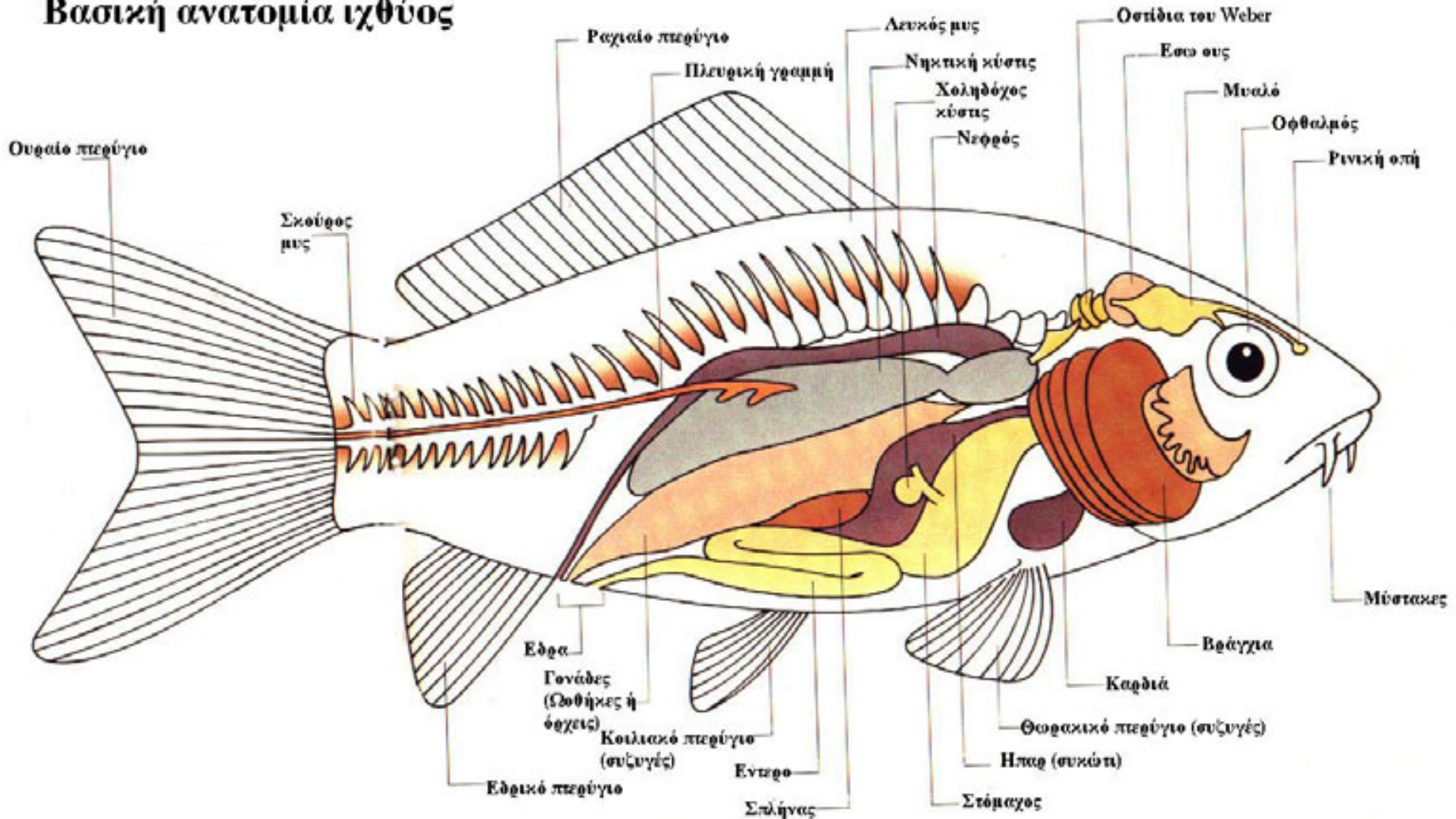
Εκτατικό =

- Χρησιμοποίηση της φυσικής παραγωγικότητας
- Εκτεταμένος χώρος
- Χαμηλή πυκνότητα
- Καθόλου ή λίγη τεχνητή τροφή
- Μικρή ανανέωση νερού

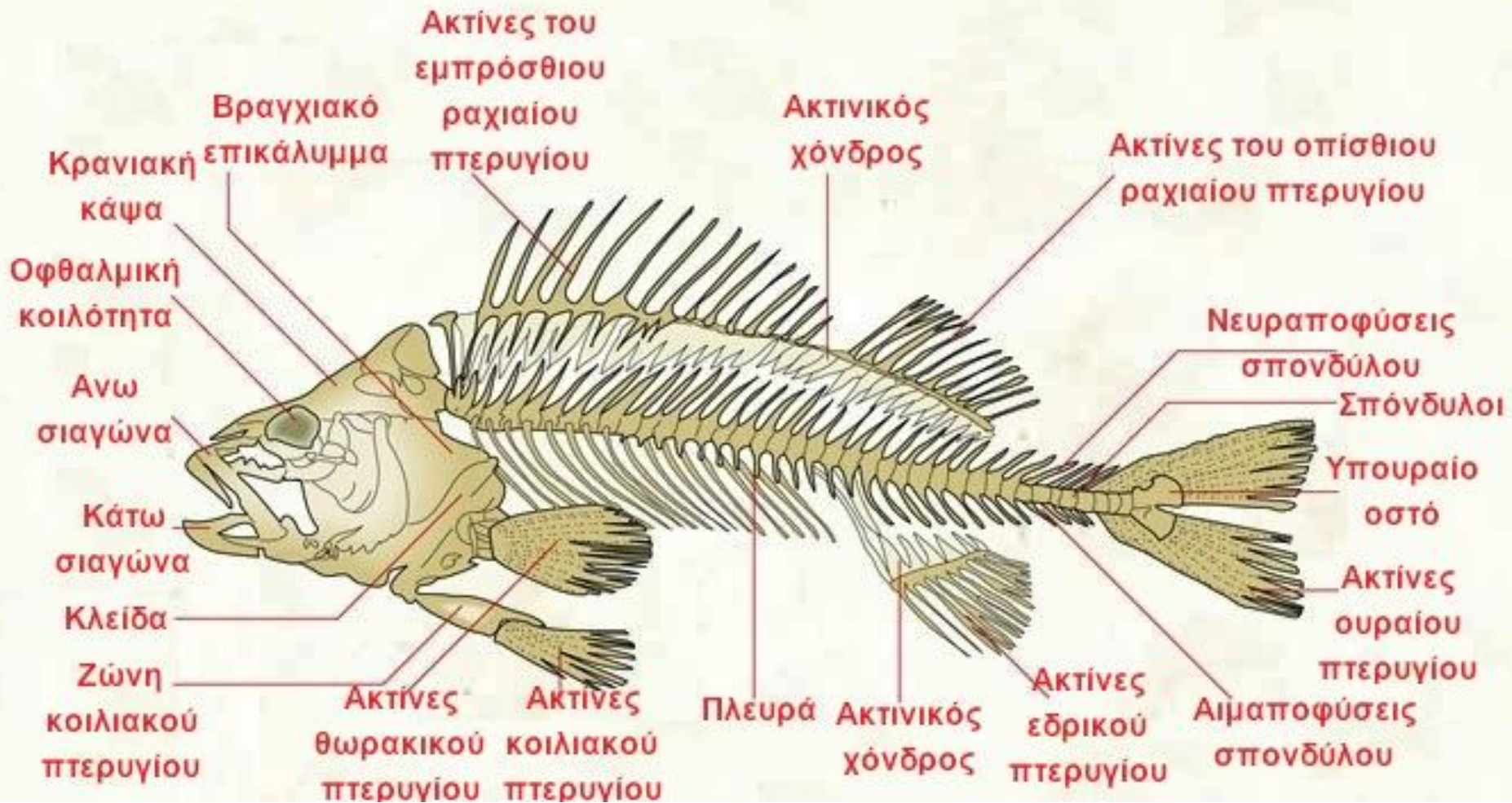
ΓΝΩΡΙΜΙΑ ΜΕ ΤΟ ΨΑΡΙ

ΓΕΝΙΚΗ ΑΝΑΤΟΜΙΑ

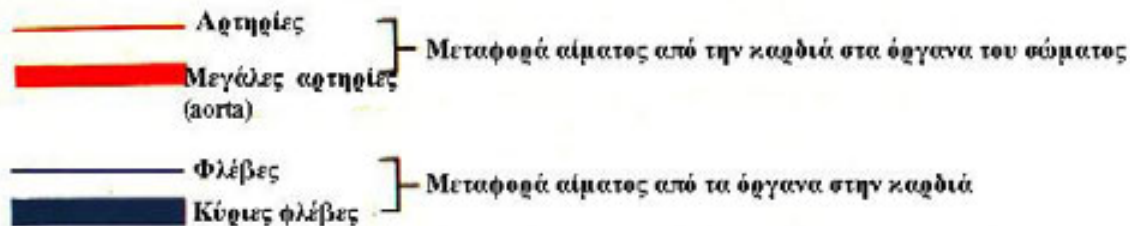
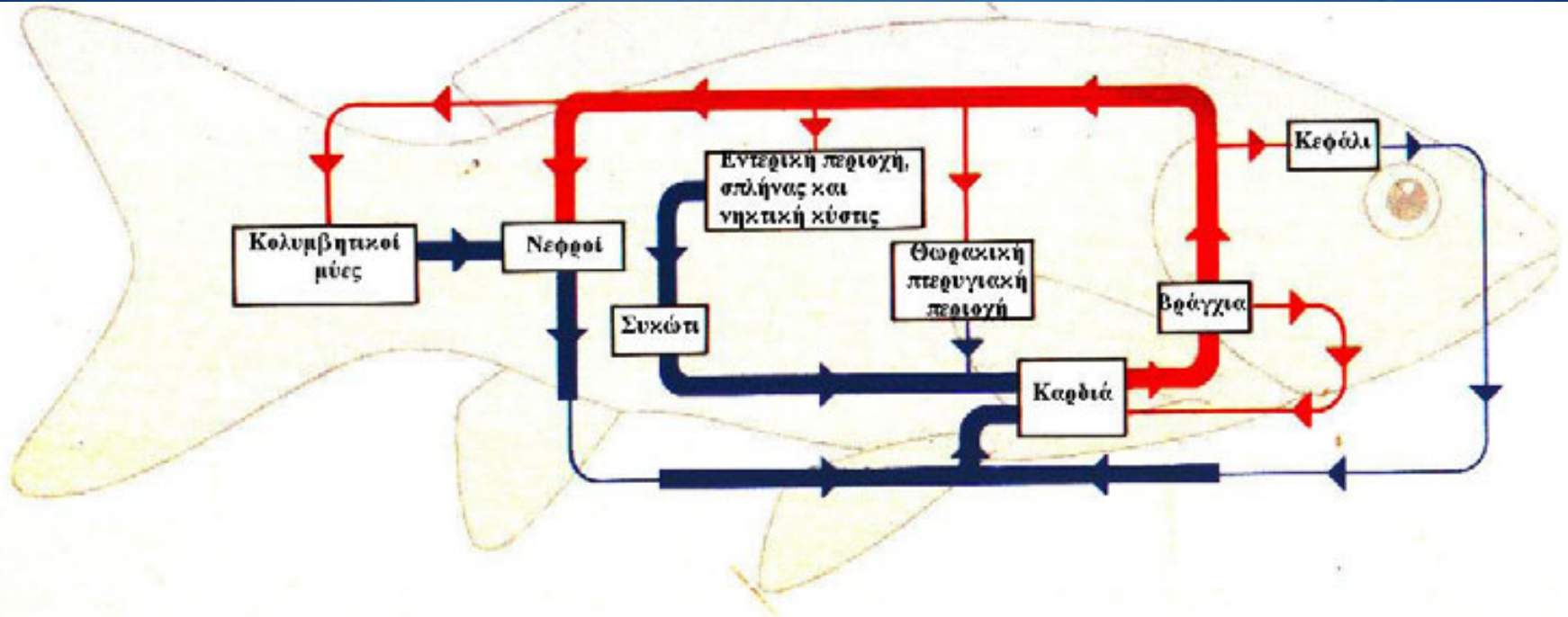
Βασική ανατομία ιχθύος



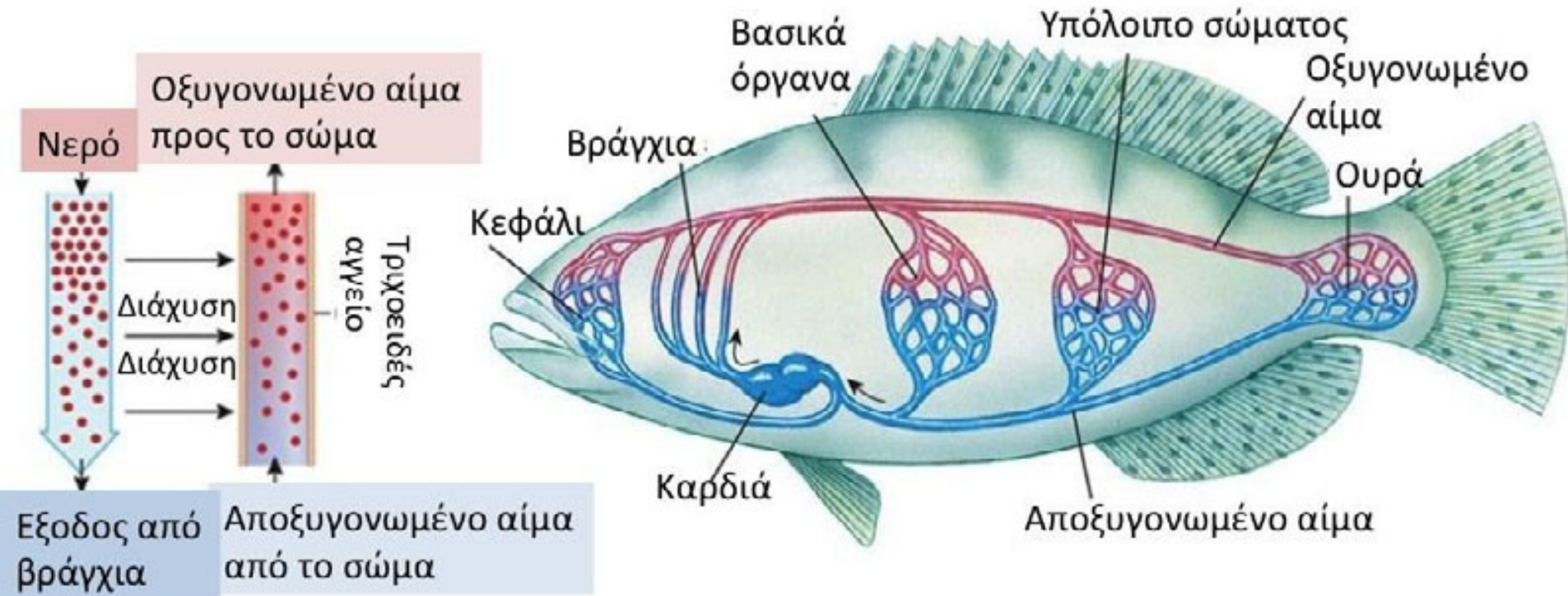
ΓΝΩΡΙΜΙΑ ΜΕ ΤΟ ΨΑΡΙ ΣΚΕΛΕΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ



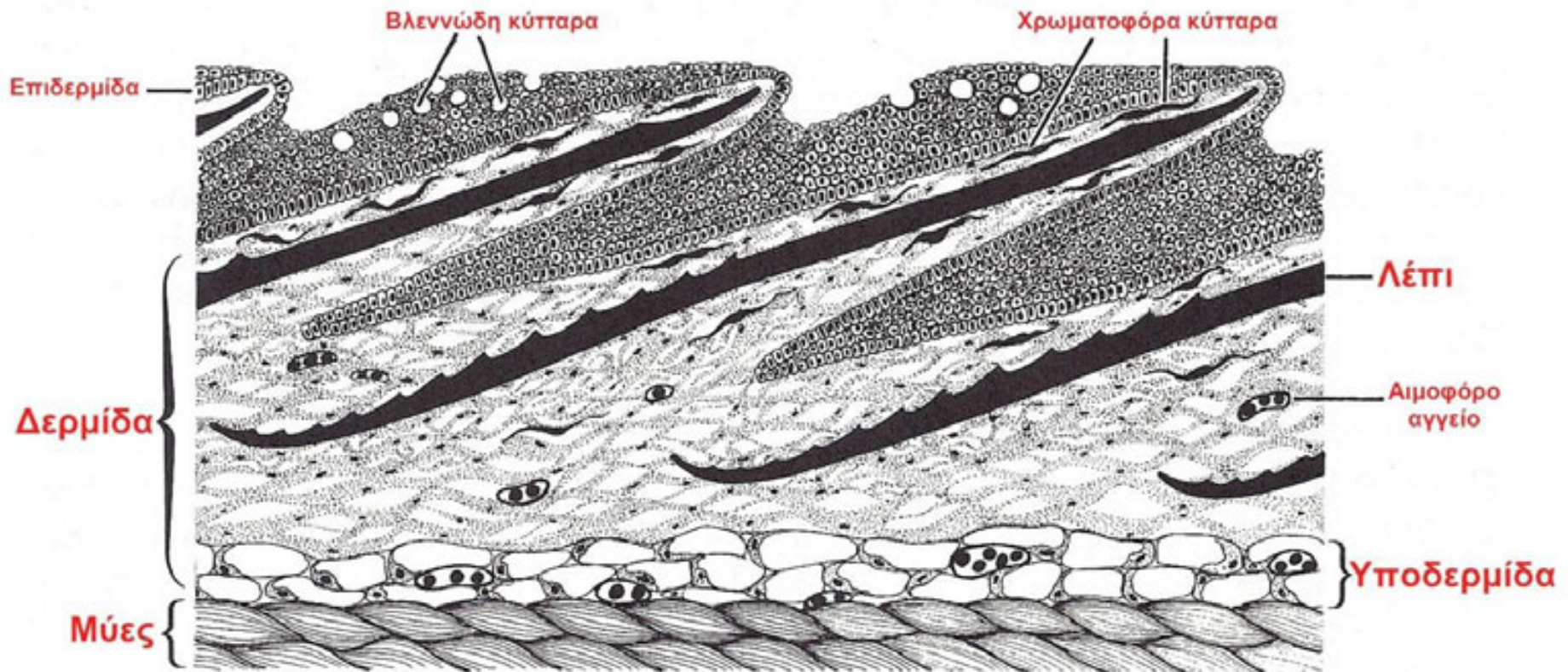
Η κυκλοφορία του αίματος στα ψάρια



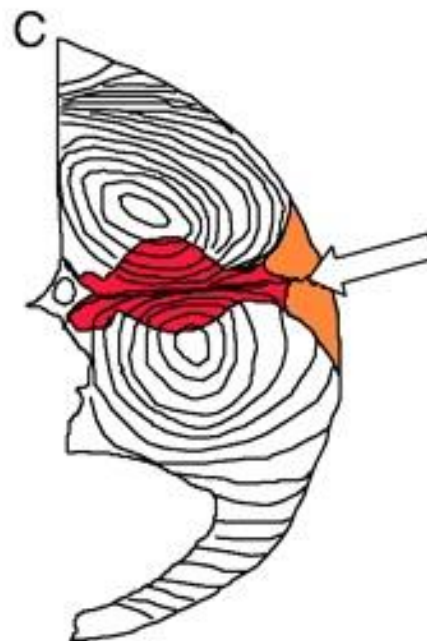
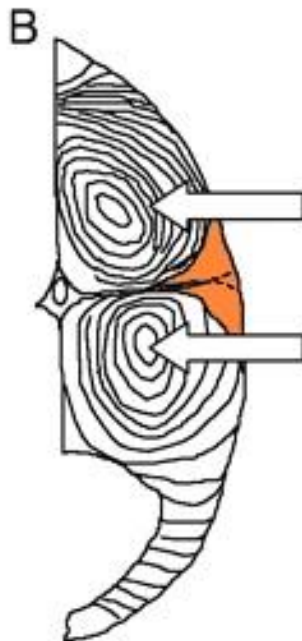
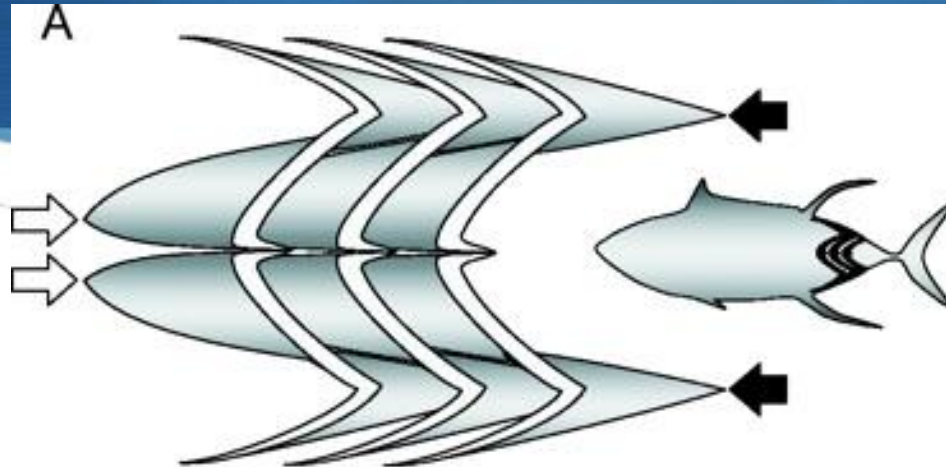
Η κυκλοφορία του αίματος στα ψάρια



ΓΝΩΡΙΜΙΑ ΜΕ ΤΟ ΨΑΡΙ Η ΚΑΛΥΨΗ ΤΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ



ΓΝΩΡΙΜΙΑ ΜΕ ΤΟ ΨΑΡΙ ΤΟ ΜΟΝΑΔΙΚΟ ΜΥΙΚΟ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑ



ΓΝΩΡΙΜΙΑ ΜΕ ΤΟ ΨΑΡΙ ΤΟ ΜΥΙΚΟ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑ Η σημασία της αιμοδότησης των μυών

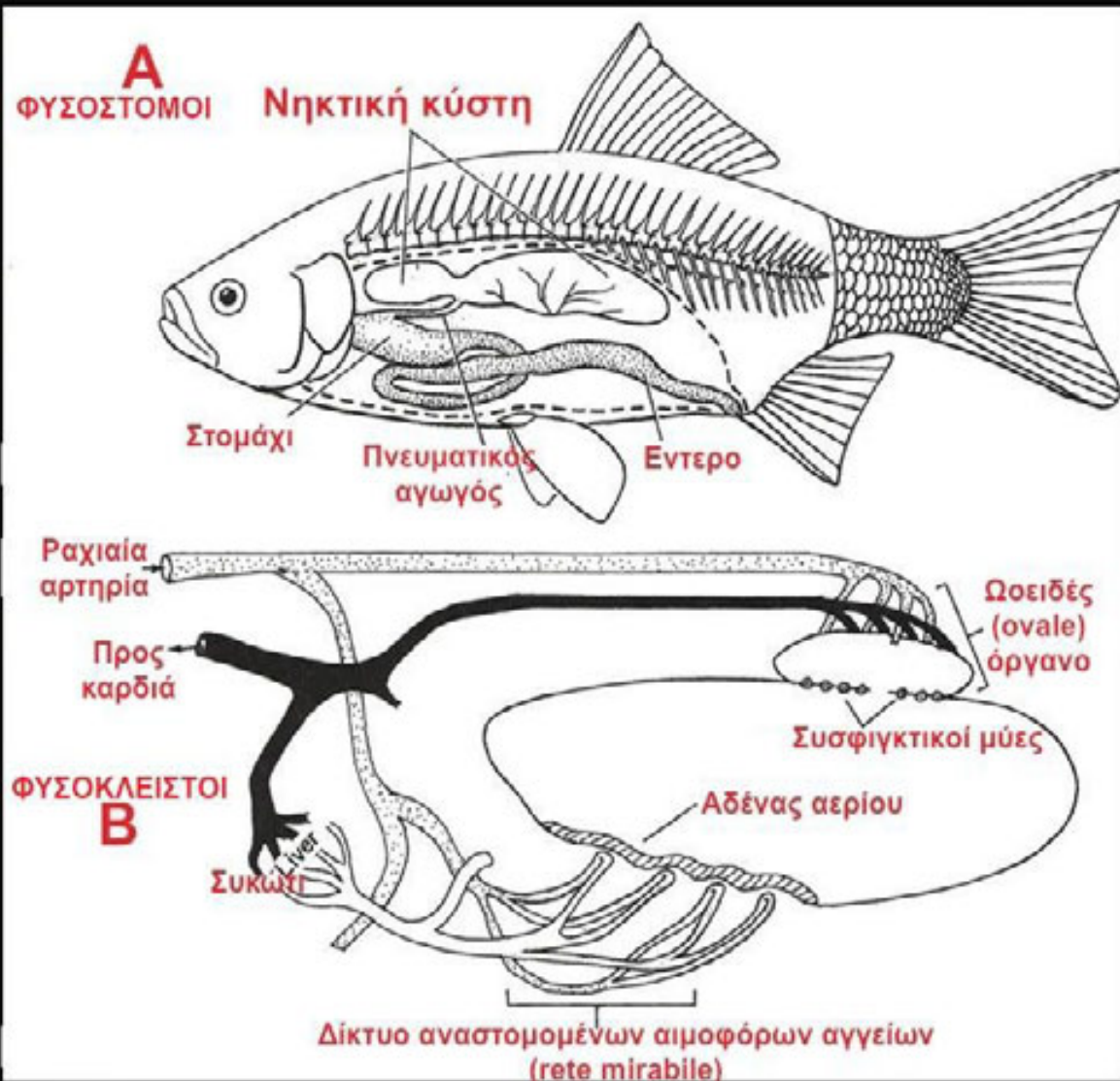


Τόνος-ψάρι δρομέας. Πολύ αναπτυγμένο σύστημα αιμάτωσης (κόκκινοι μύες)



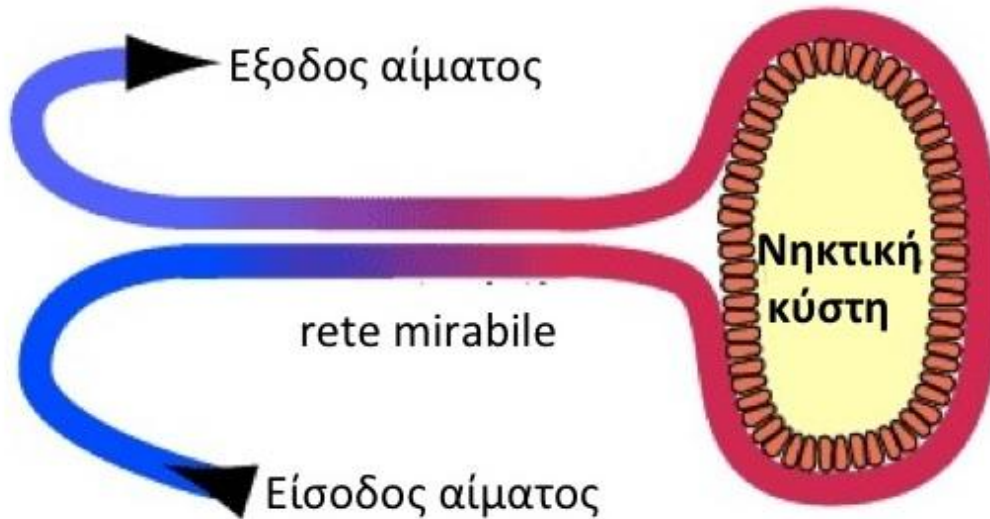
Άλλο είδος μη δρομέας
Λίγοι κόκκινοι μύες

ΓΝΩΡΙΜΙΑ ΜΕ ΤΟ ΨΑΡΙ ΝΗΚΤΙΚΗ ΚΥΣΤΗ ΟΡΓΑΝΟ ΠΛΕΥΣΤΟΤΗΤΑΣ



ΓΝΩΡΙΜΙΑ ΜΕ ΤΟ ΨΑΡΙ ΝΗΚΤΙΚΗ ΚΥΣΤΗ

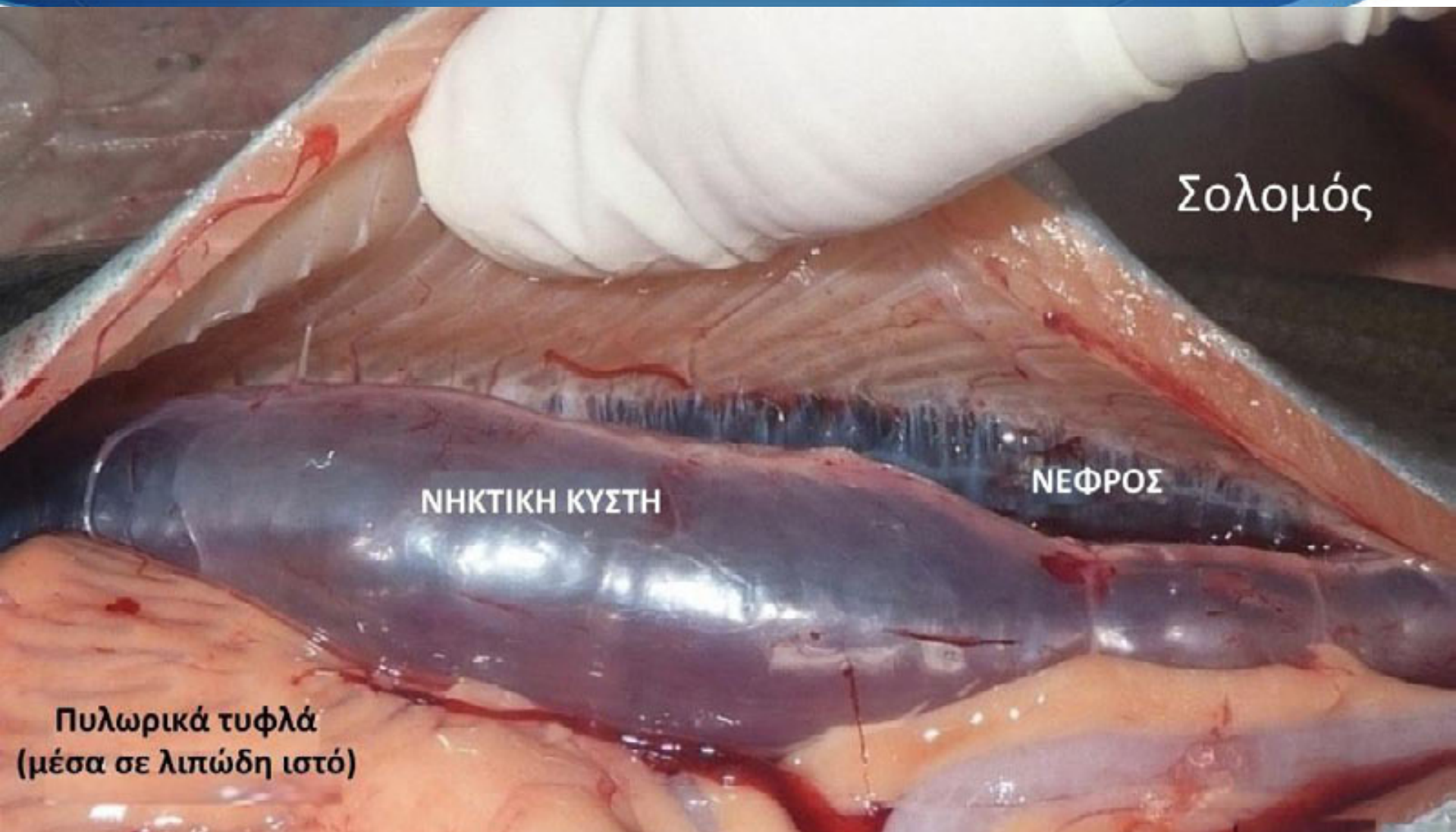
Ο μηχανισμός μεταφοράς οξυγόνου από το αίμα



ΓΝΩΡΙΜΙΑ ΜΕ ΤΟ ΨΑΡΙ

ΝΗΚΤΙΚΗ ΚΥΣΤΗ

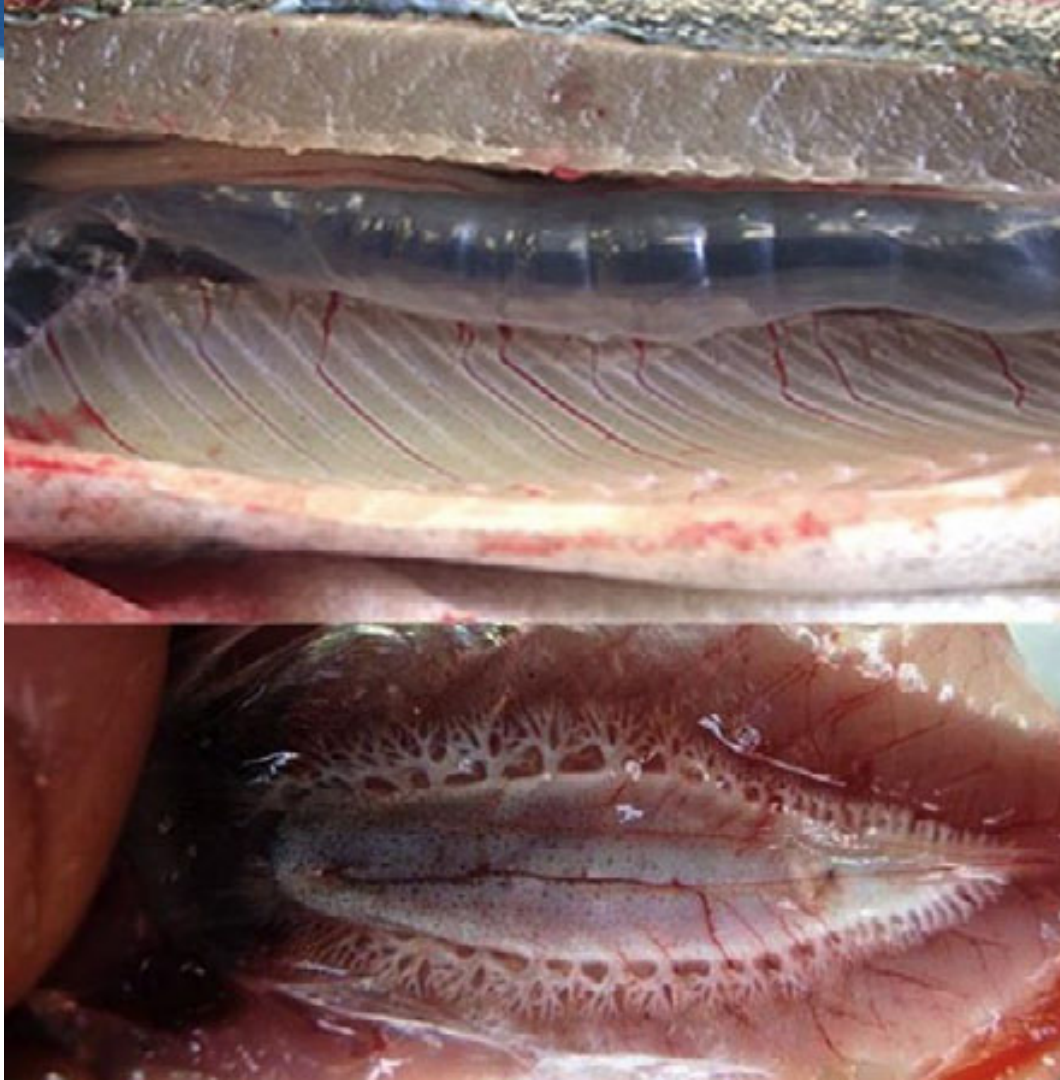
Η ΘΕΣΗ ΤΗΣ ΣΤΑ ΣΠΛΑΓΧΝΑ



ΓΝΩΡΙΜΙΑ ΜΕ ΤΟ ΨΑΡΙ

ΝΗΚΤΙΚΗ ΚΥΣΤΗ

ΦΟΥΣΚΩΜΕΝΕΣ ΚΥΣΤΕΙΣ



ΓΝΩΡΙΜΙΑ ΜΕ ΤΟ ΨΑΡΙ

ΤΙ ΒΛΕΠΟΥΜΕ ΑΝ ΑΦΑΙΡΕΣΟΥΜΕ ΤΟ ΠΕΠΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ
ΚΑΙ ΤΗ ΝΗΚΤΙΚΗ ΚΥΣΤΗ

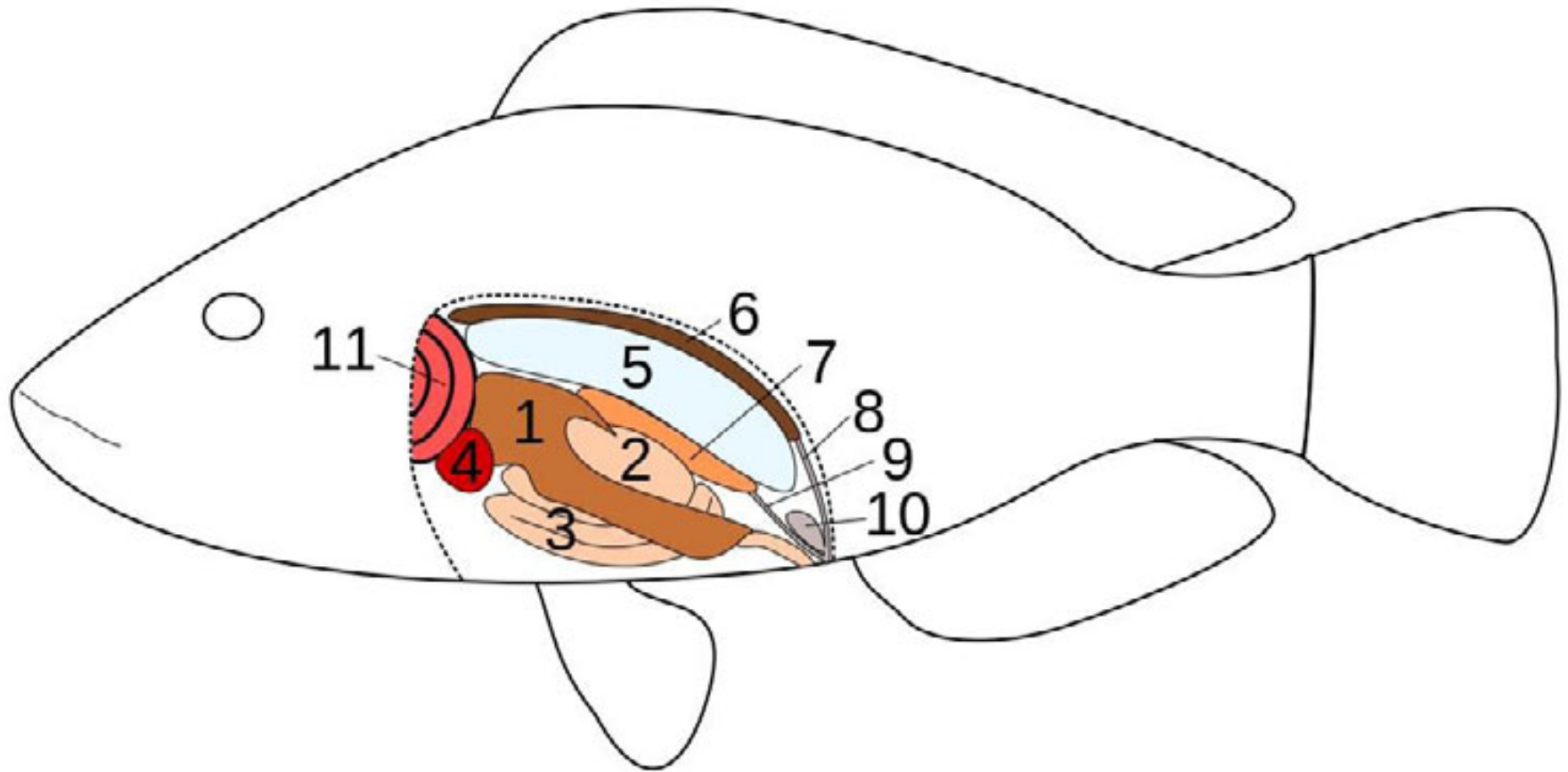


Βενθικό ψάρι που αλιεύθηκε και ανυψώθηκε γρήγορα στην επιφάνεια.

Λόγω του φυσόκλειστου χαρακτήρα της νηκτικής κύστης του, τα εμπεριεχόμενα αέρια υπό πίεση στο μεγάλο βάθος αποσυμπιέστηκαν απότομα στην επιφάνεια και εκτονώθηκαν στα όργανα της νηκτικής κύστης και των οφθαλμών

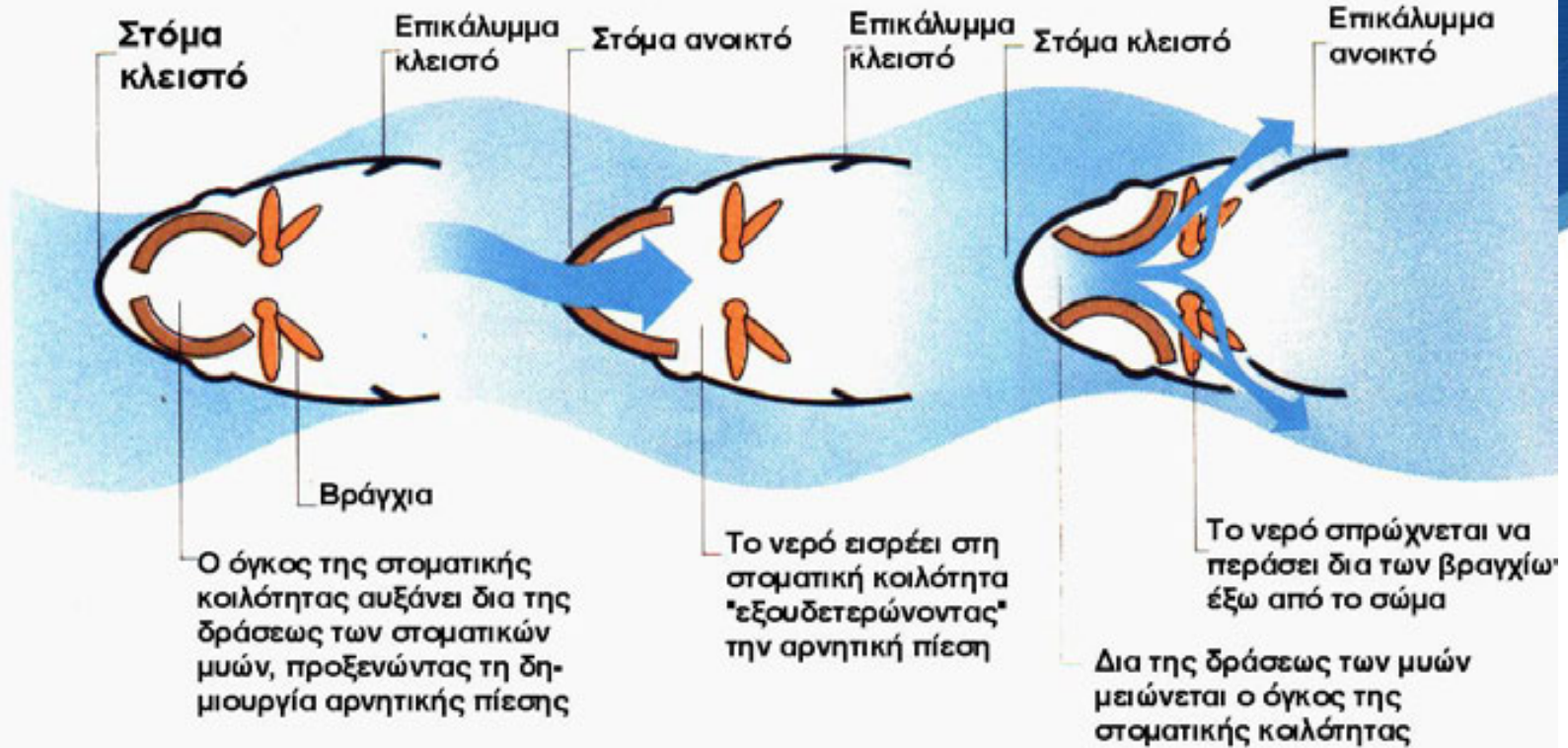


ΓΝΩΡΙΜΙΑ ΜΕ ΤΟ ΨΑΡΙ ΤΑ ΣΠΛΑΓΧΝΑ ΤΟΥ

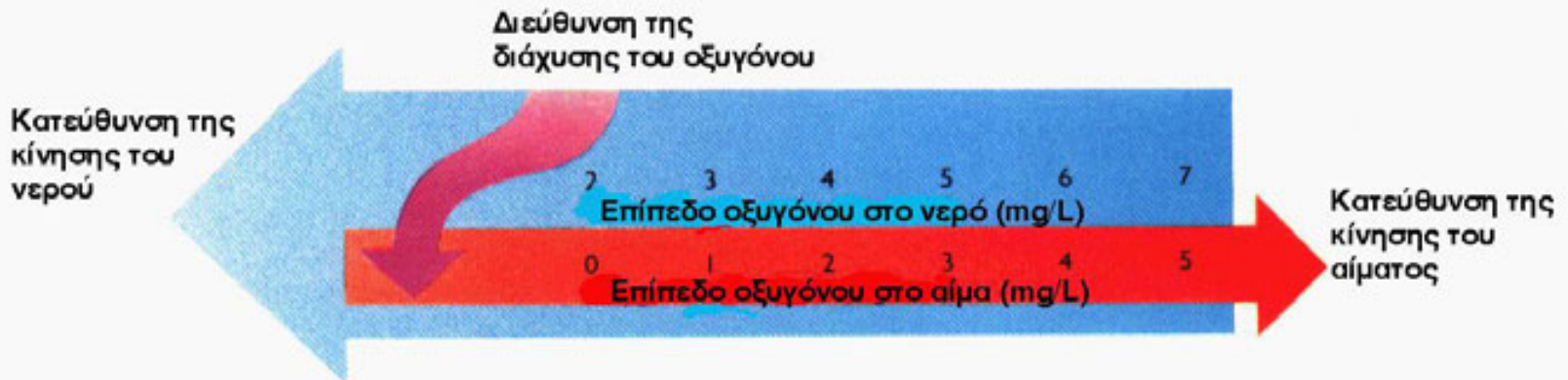


1-συκώτι, 2-στόμαχος, 3-έντερο, 4-καρδιά, 5-νηκτική κύστη,
6-νεφρά, 7-γονάδες, 8-ουρητήρας, 9-ωαγωγός, 10-ουροδόχος κύστη, 11-βράγχια

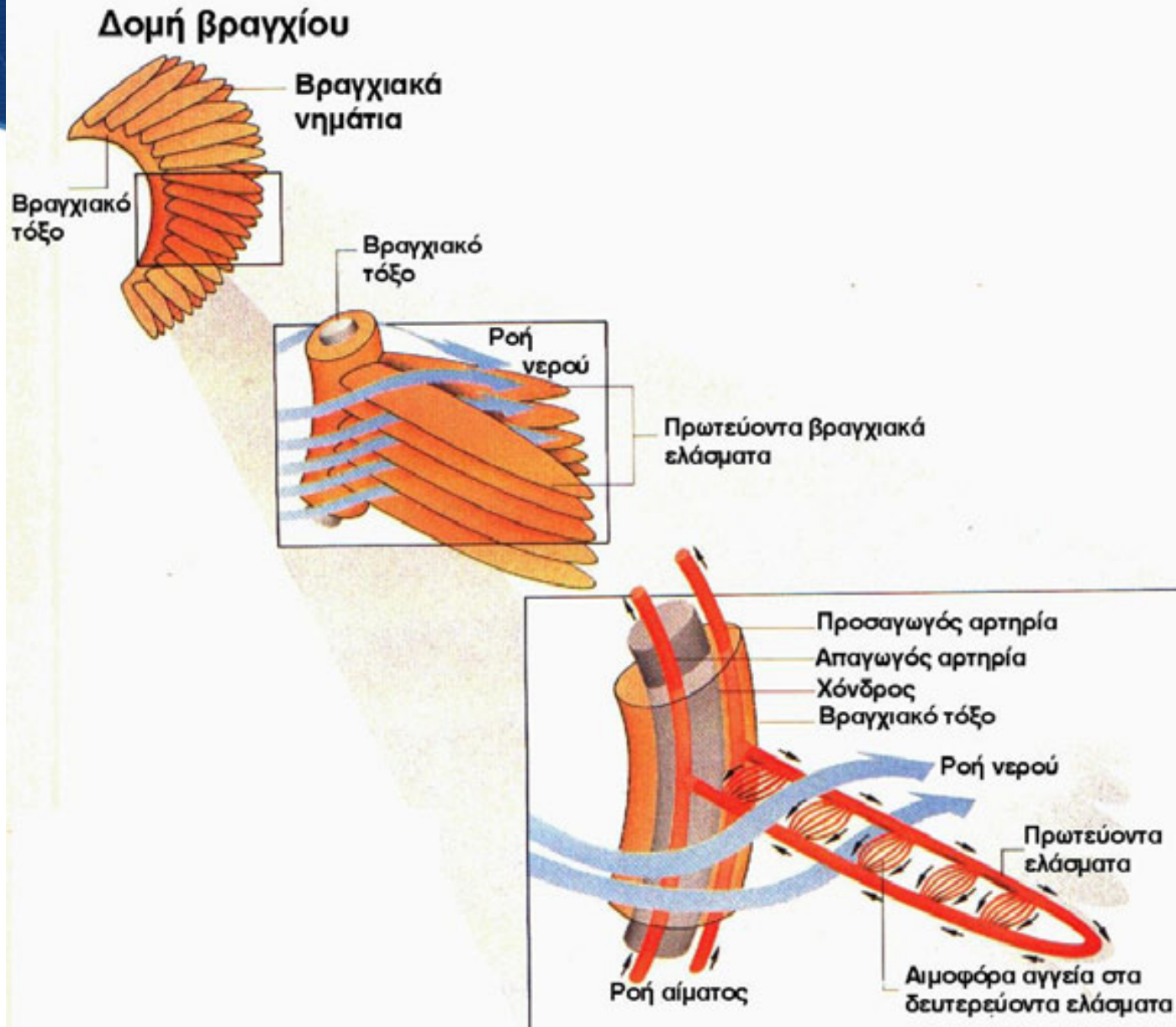
Η άντληση νερού στα βράγχια για να «ληφθεί» οξυγόνο (O₂)



ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΗΣ ΑΝΤΙΘΕΤΟΥ ΡΟΗΣ ΝΕΡΟΥ-ΑΙΜΑΤΟΣ ΣΤΑ ΑΓΓΕΙΑ ΤΩΝ ΒΡΑΓΧΙΩΝ ΤΩΝ ΨΑΡΙΩΝ

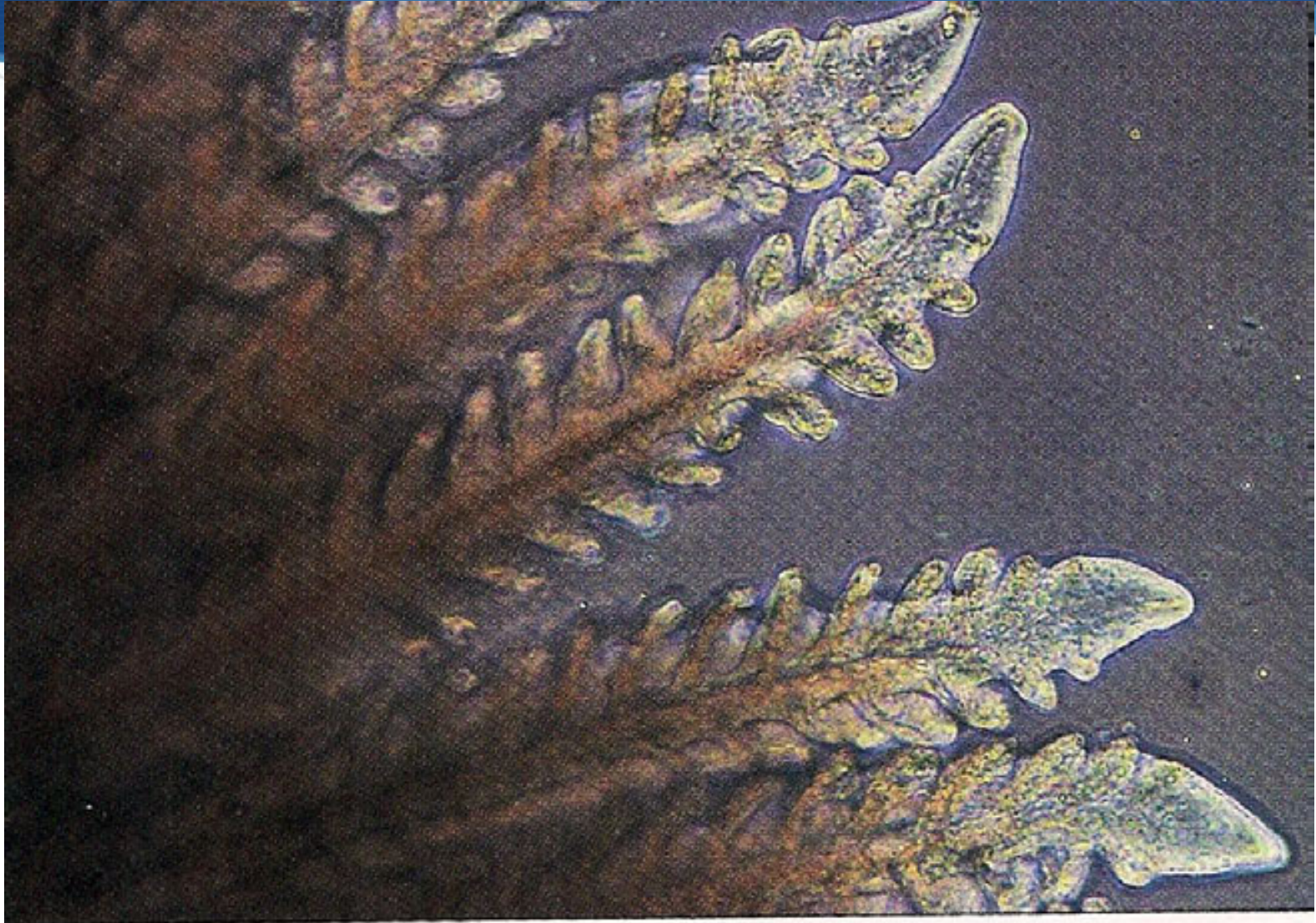


Η ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΩΝ ΒΡΑΓΧΙΩΝ



Γεώργιος Χώτος, καθηγητής
Τ.Ε.Ι. Δυτικής Ελλάδας
Τμήμα Τεχνολογίας Αλιείας-
Υδατοκαλλιεργειών

ΓΝΩΡΙΜΙΑ ΜΕ ΤΟ ΨΑΡΙ Η ΛΕΠΤΗ ΔΟΜΗ ΤΩΝ ΒΡΑΓΧΙΩΝ



Η ΩΣΜΩΡΥΘΜΙΣΗ ΣΤΑ ΨΑΡΙΑ ΤΟΥ ΓΛΥΚΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΑΛΜΥΡΟΥ ΝΕΡΟΥ

Οσμωρύθμιση στους θαλασσινούς ιχθύες

Απώλειες νερού από τα βράγχια δια της όσμωσης

Αυθόρμητη εισροή νερού στα βράγχια δια διαχύσεως

Νερό αλλά όχι άλατα απορροφώνται στο έντερο

Ενεργός απορρόφηση θαλασ. νερού δια καταπόσης

Μικρή έκκριση ούρων προς διατήρηση σωματικών υγρών

Ενεργός απέκκριση αλάτων από τα βράγχια

Οσμωρύθμιση στους ιχθύες γλυκών νερών

Εισροή νερού στα βράγχια δια της όσμωσης

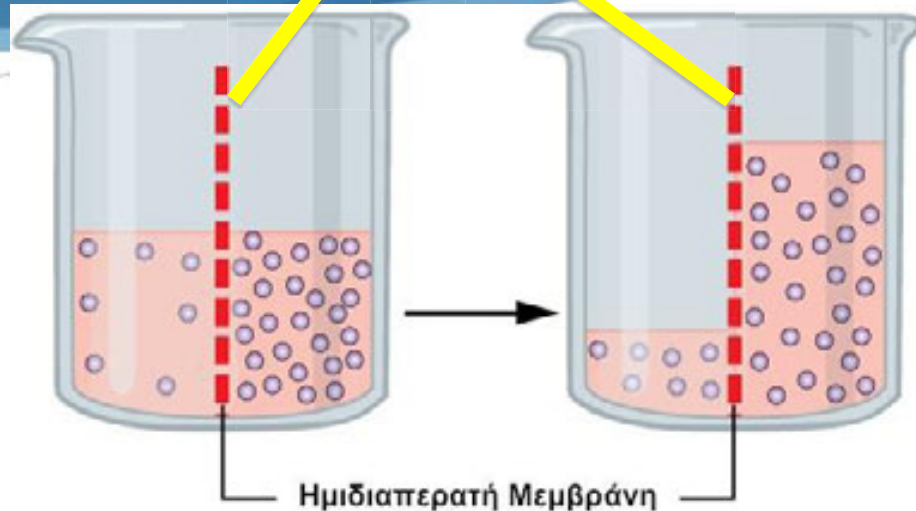
Ενεργός επαναπορρόφηση αλάτων από τα ούρα κατά τη δημιουργία των ούρων στα νεφρά

Ενεργός απορρόφηση αλάτων από τα κύτταρα χλωρίου των βραγχίων

Μεγάλη έκκριση ούρων για την απαλλαγή από το υπερβολικό νερό

Αυθόρμητη απέκκριση αλάτων από τα βράγχια δια διαχύσεως

Οι κυτταρικές μεμβράνες των ψαριών είναι ημιδιαπερατές μεμβράνες. Δηλαδή επιτρέπουν την εύκολη διέλευση των μορίων του H_2O μόνο.



Η ημιδιαπερατή μεμβράνη επιτρέπει μόνο στα μόρια του νερού να την διαπερνούν. Τα διαλυμένα μόρια στο νερό δεν μπορούν να τη διαπεράσουν

ΓΝΩΡΙΜΙΑ ΜΕ ΤΟ ΨΑΡΙ ΣΩΜΑΤΑ ΨΑΡΙΩΝ

Αθερίνα
Atherina boyeri



Γλώσσα
Solea vulgaris



Καλογρίτσα
Chromis castanea



Κυνηγός
Coryphaena hippurus



Κοπάνι
Auxis rochei

Βλάχος
Polyprion americanus



Γόπα
Boops boops



Καπόνι
Trigla lucerna

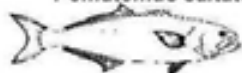


Λίτσα
Lichia amia



Λύχνος
Uranoscopus scaber

Γοφάρι
Pomatomus saltator



Καλκάνι
Psetta maxima



Λούτσος
Sphyræna sphyraena



Λυθρίνι
Pagellus erythrinus

Γαλέος
Mustelus asterias



Γύλος
Coris julis



Κοκκάλι
Caranx hippos



Ζαργάνα
Belone belone gracilis



Λαβράκι
Dicentrarchus labrax

Γάβρος
Engraulis encrasicolus



Γωβιός
Gobius niger



Κολιός
Scomber japonicus



Εξώκοπος (χελιδονόμαρο)
Hirundichthys rondeletii



Ζακέττα
Arnoglossus imperialis

Γαλίτης



Κέφαλος
Mugil cephalus



Κατσούλα
Xyrichtys novacula

Κουτσομούρα
Mullus barbatus



Δράκαινα
Echlichthys vipera

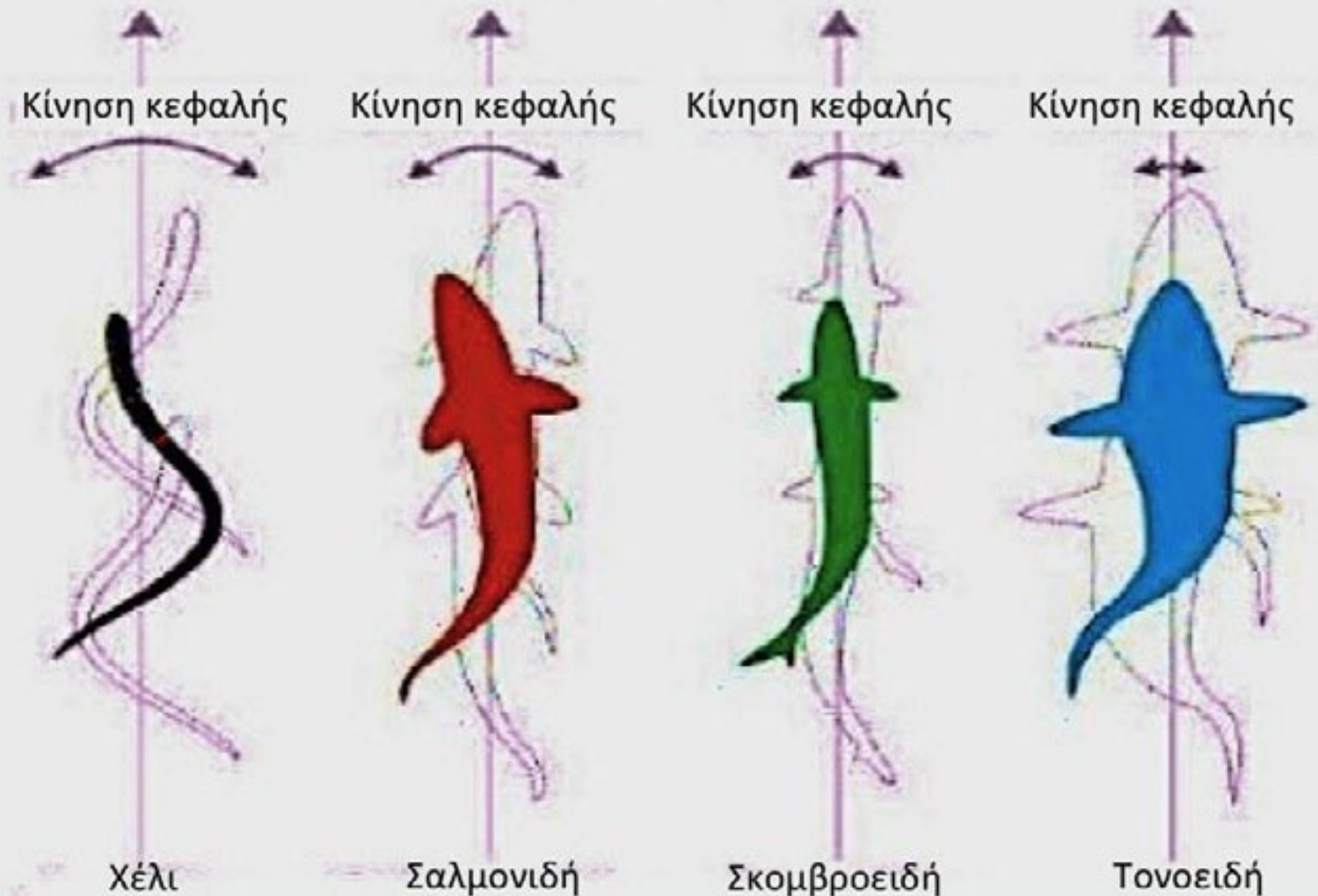


Γκρανιός
Sciaena aquilla



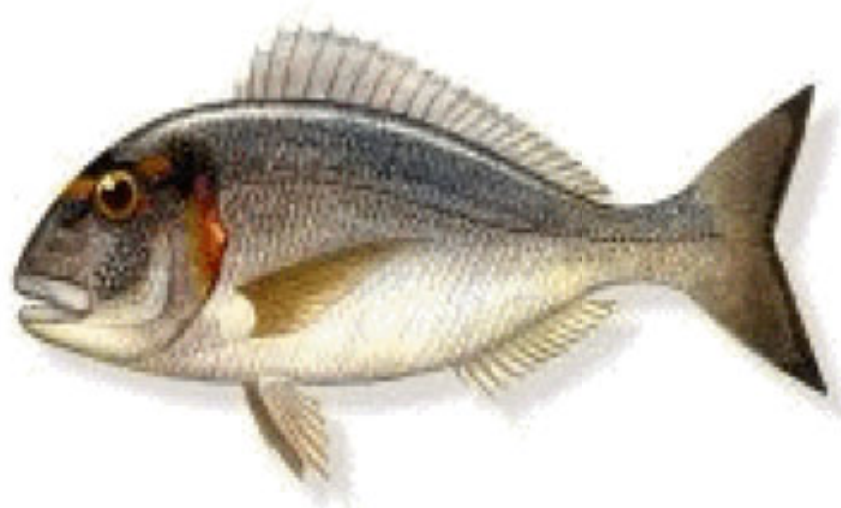
ΓΝΩΡΙΜΙΑ ΜΕ ΤΟ ΨΑΡΙ – ΤΡΟΠΟΣ ΚΟΛΥΜΒΗΣΗΣ

ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ ΚΟΛΥΜΒΗΣΗΣ

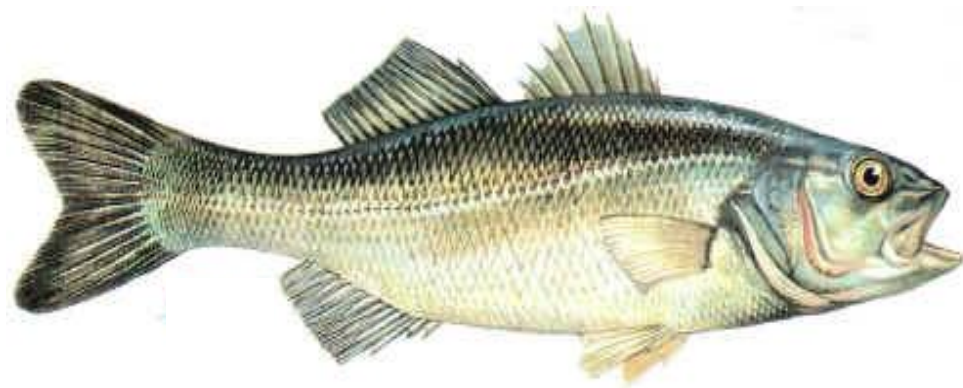


Σε όλα η προώθηση επιτυγχάνεται με κυματοειδή κίνηση του σώματος από το κεφάλι προς την ουρά με τη δράση των μυών. Όμως στα πιο ογκώδη ψάρια μόνο η ταλάντωση της ουράς είναι εμφανής.

ΑΥΤΑ ΤΑ 2 ΕΙΔΗ ΕΚΑΝΑΝ ΓΝΩΣΤΗ ΤΗΝ ΙΧΘΥΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ



Τσιπούρα
Sparus aurata

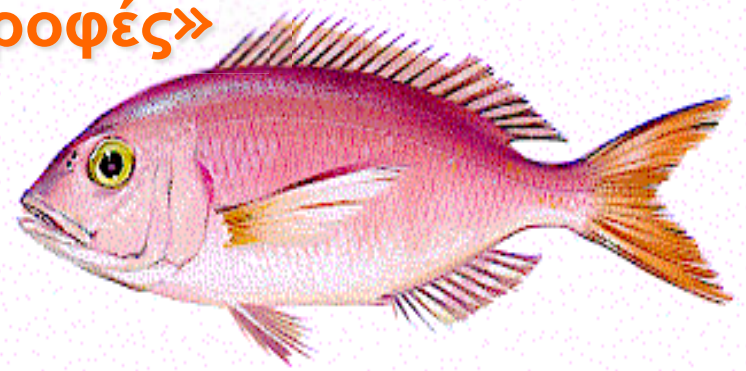


Λαβράκι
Dicentrarchus labrax

«Νέα είδη στις εκτροφές»



μυτάκι *Diplodus puntazzo*



λυθρίνι *Pagellus erythrinus*



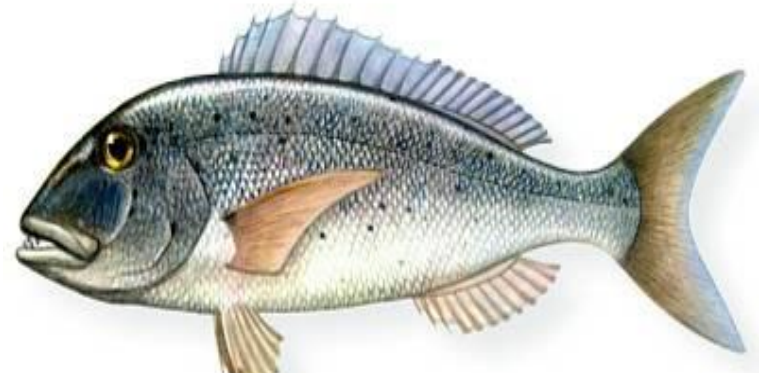
φαγκρί *Pagrus pagrus*



σαργός *Diplodus sargus*



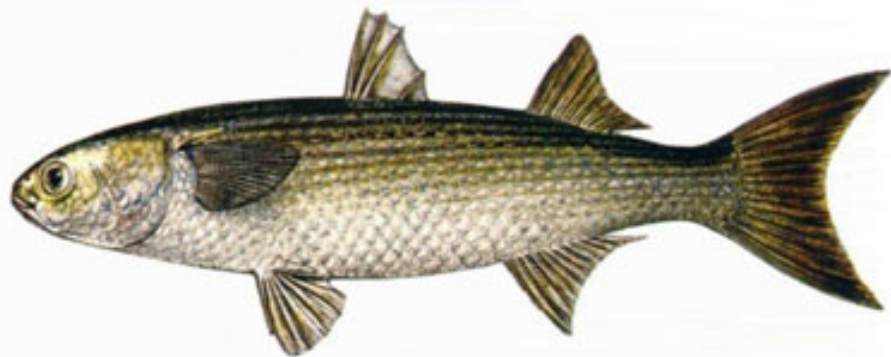
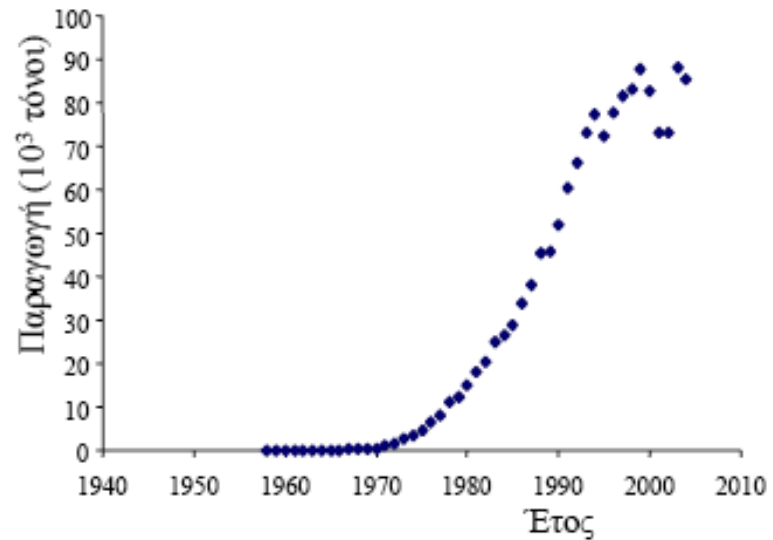
σκαθάρι *Spondyliosoma cantharus*



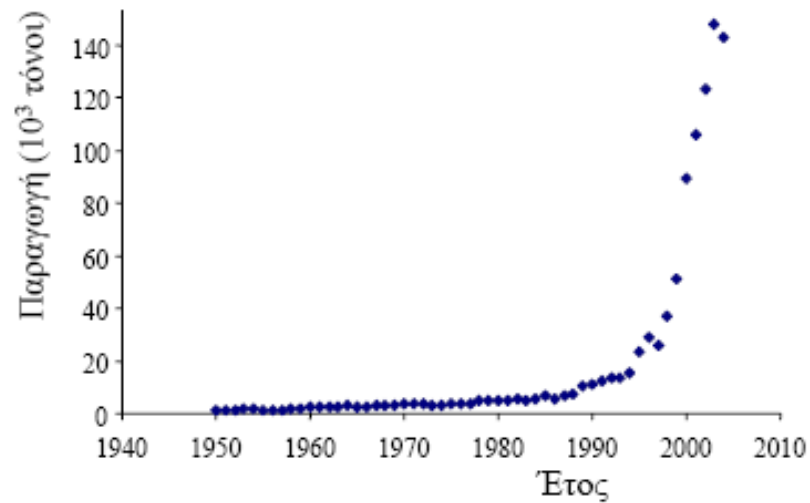
συναγρίδα *Dentex dentex*

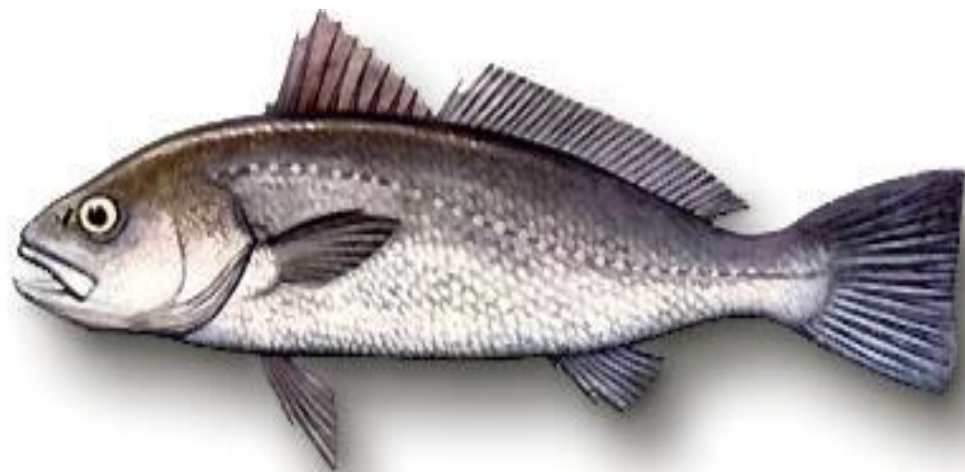


Μαδαι *Pagrus major*



Κέφαλος *Mugil cephalus*

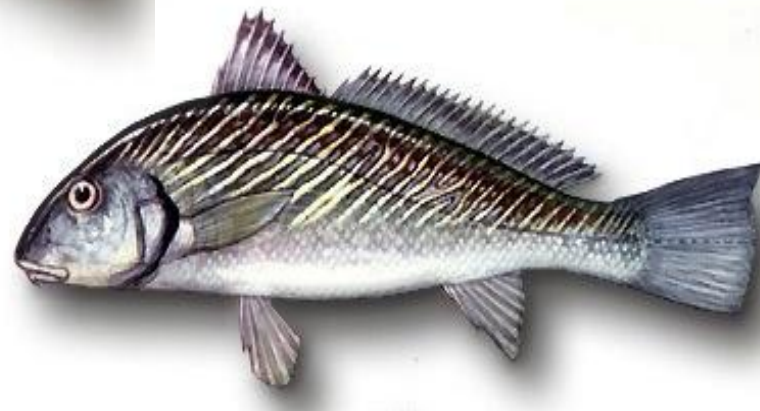




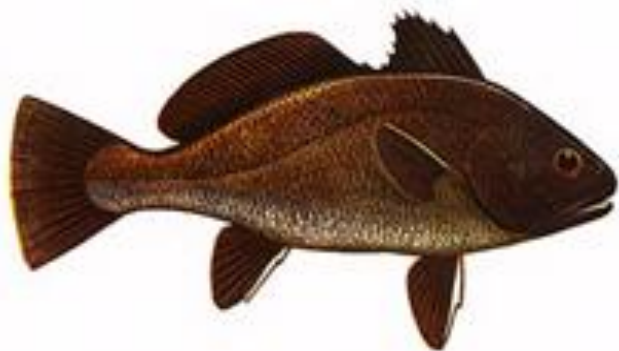
κρانيός *Argyrosomus regius*



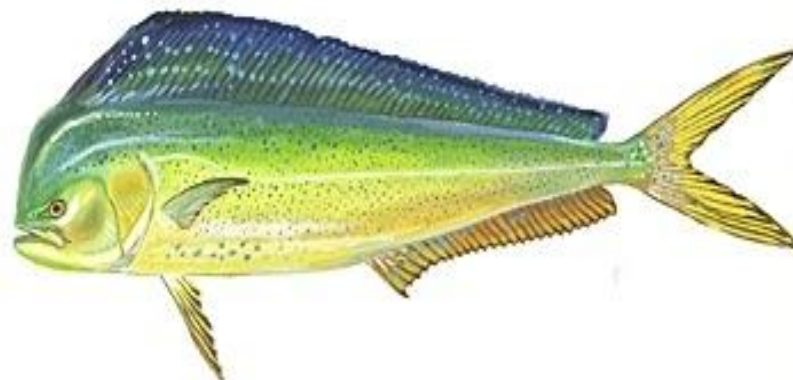
γλώσσα *Solea senegalesis*



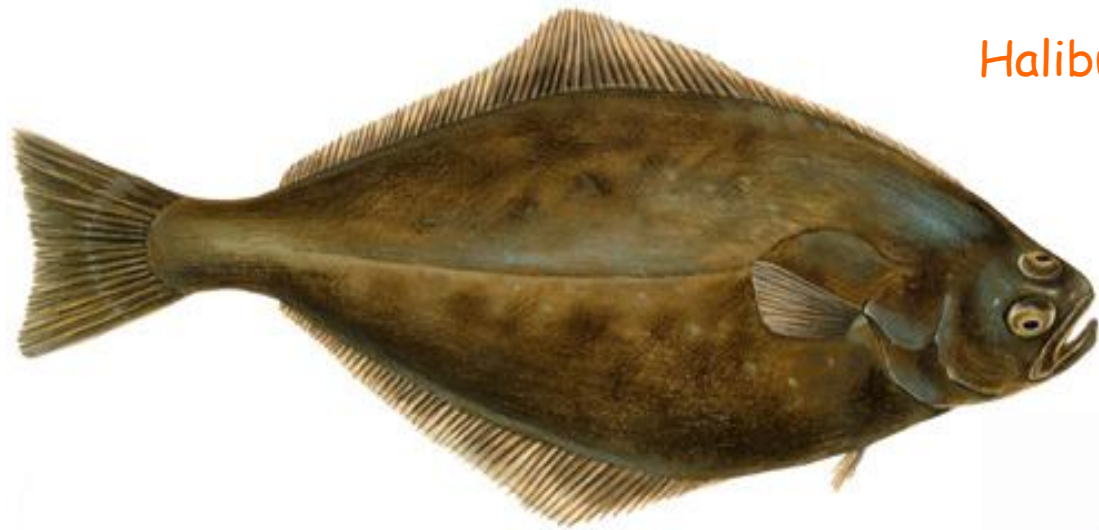
μυλοκόπι *Umbrina cirrhosa*



συκιός *Sciaenops ocellatus*



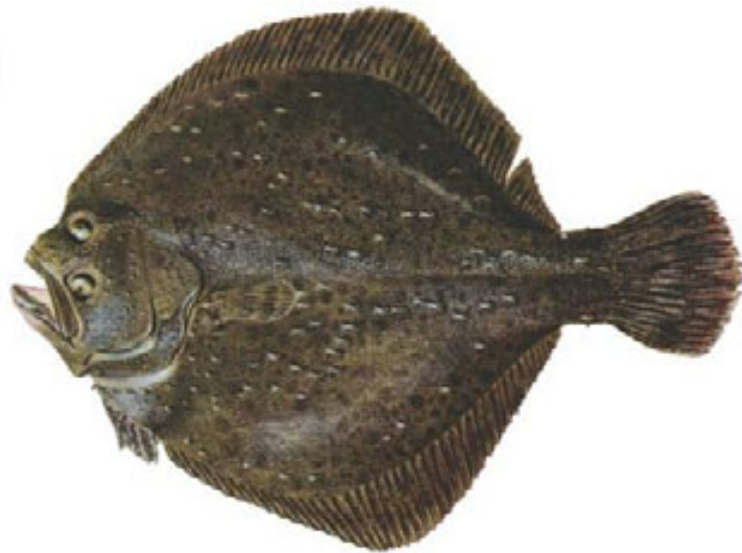
λαπόρδα *Coryphaena hippurus*



Halibut *Hippoglossus hippoglossus*



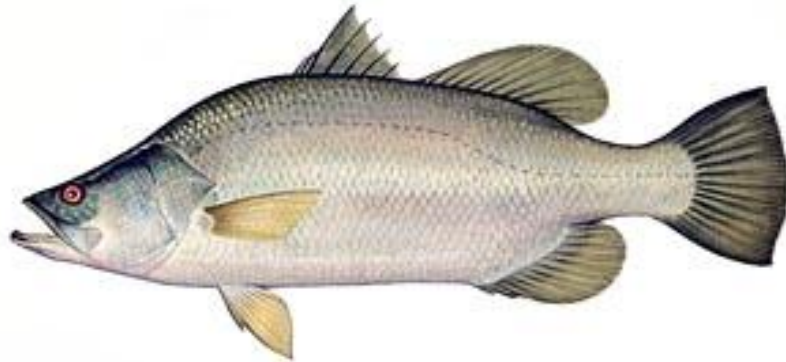
Μπακαλιάρος *Gadus morhua*



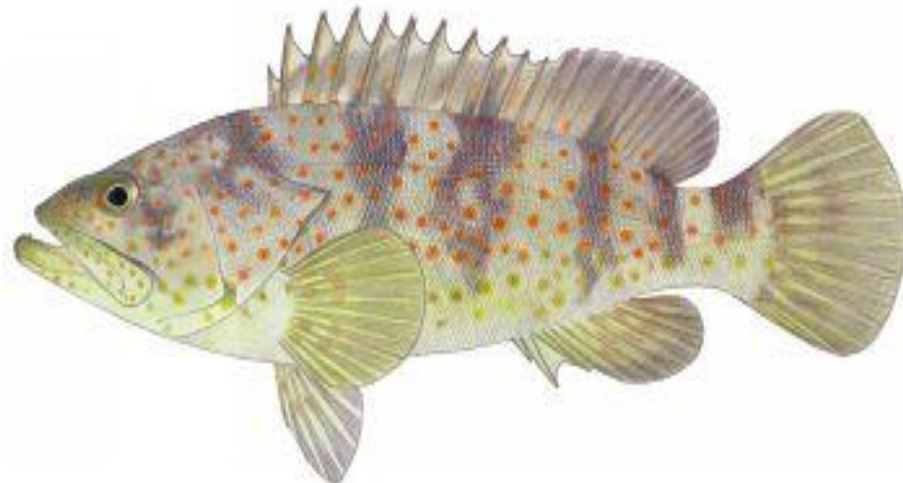
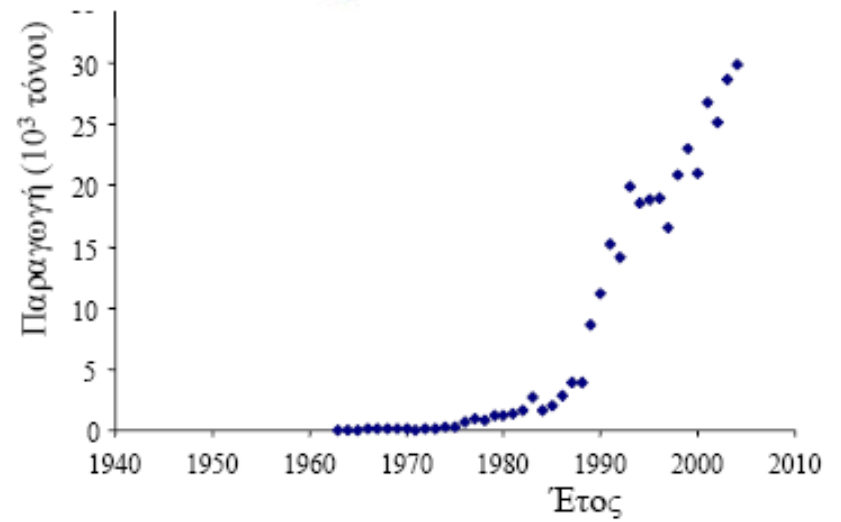
καλκάνι *Scophthalmus maximus*



Wolffish *Anarhichas minor*



Barramundi Lates calcarifer



Ασιατικός ροφός Erinoperhelus coioides

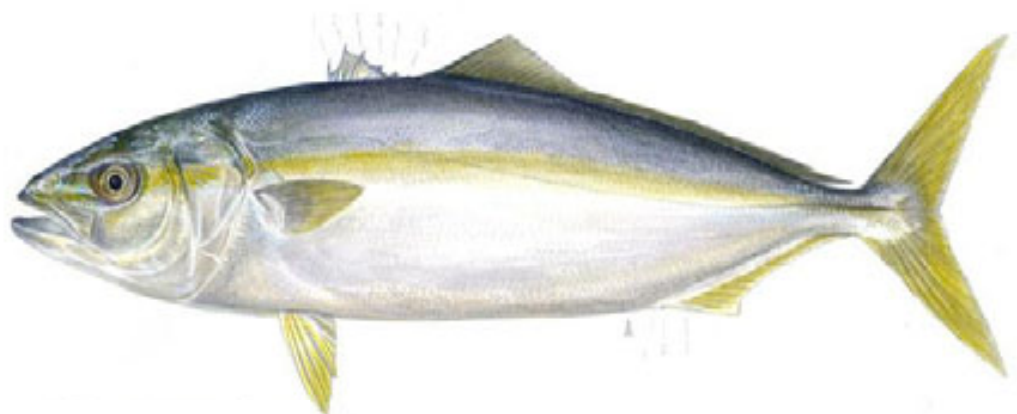
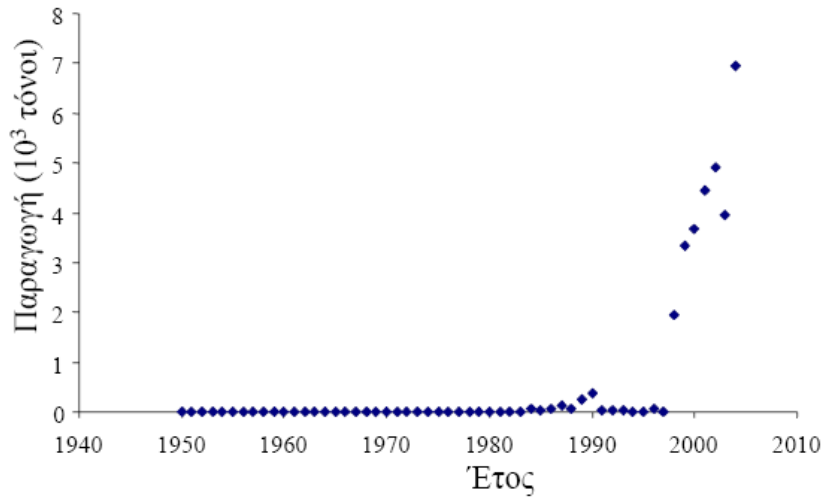


21.000 ton

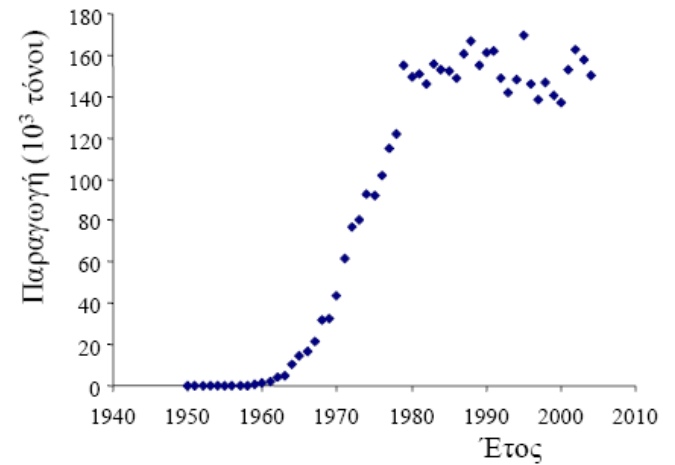
Cobia Rachycentron canadum



τόνος *Thunnus thynnus*



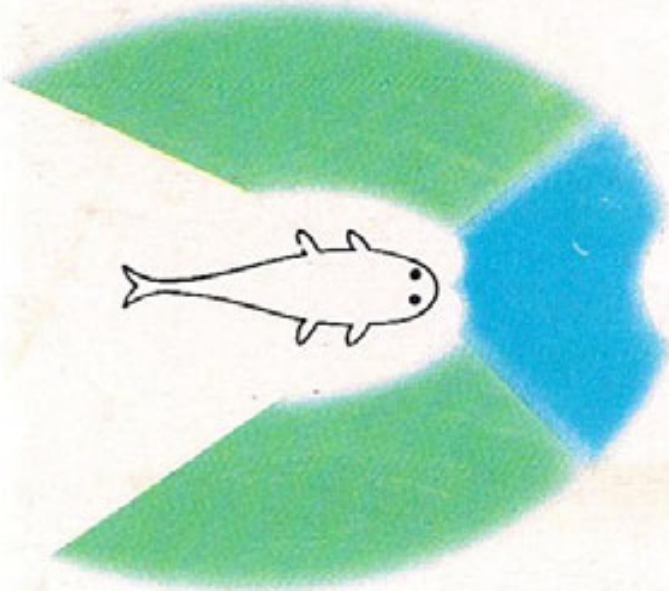
Μαγιάτικο *Seriola quinqueradiata*



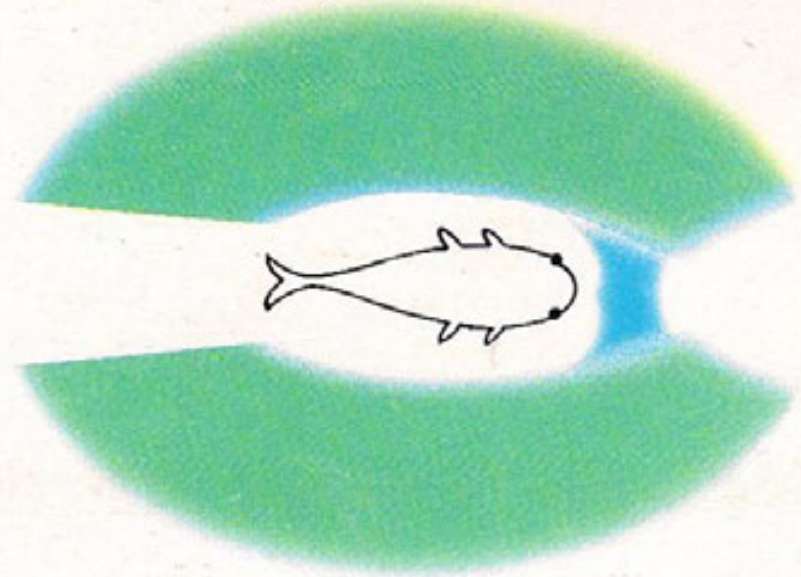
ΓΝΩΡΙΜΙΑ ΜΕ ΤΟ ΨΑΡΙ ΤΟ ΟΠΤΙΚΟ ΤΟΥΣ ΠΕΔΙΟ


Η θέση των ματιών στα ψάρια και το οπτικό τους πεδίο


Αρπακτικά είδη



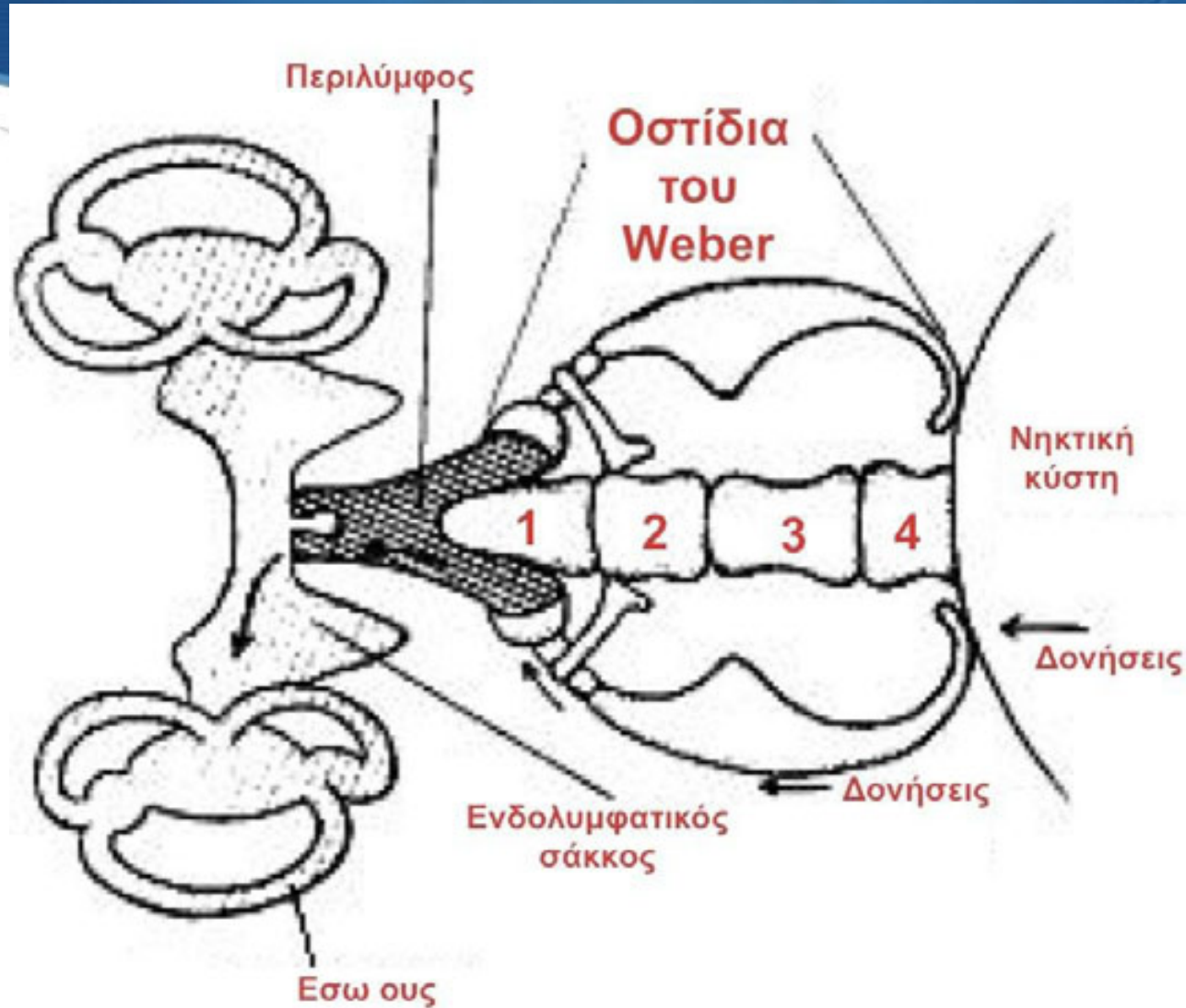
Μη αρπακτικά είδη



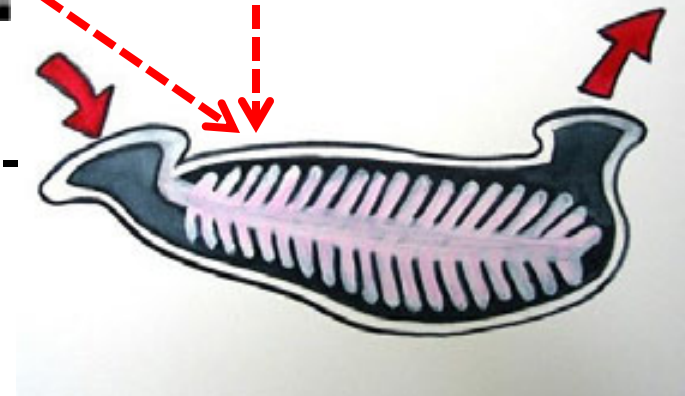
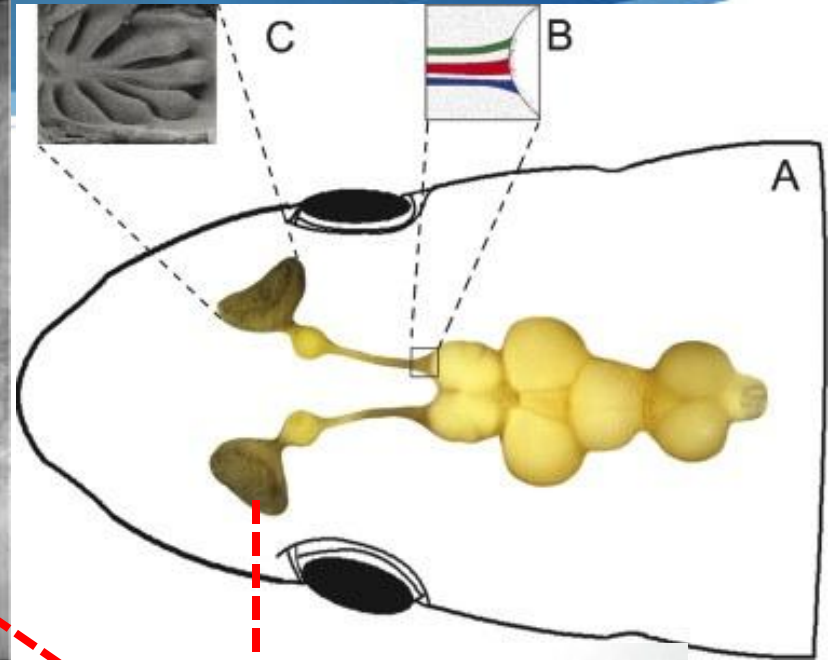
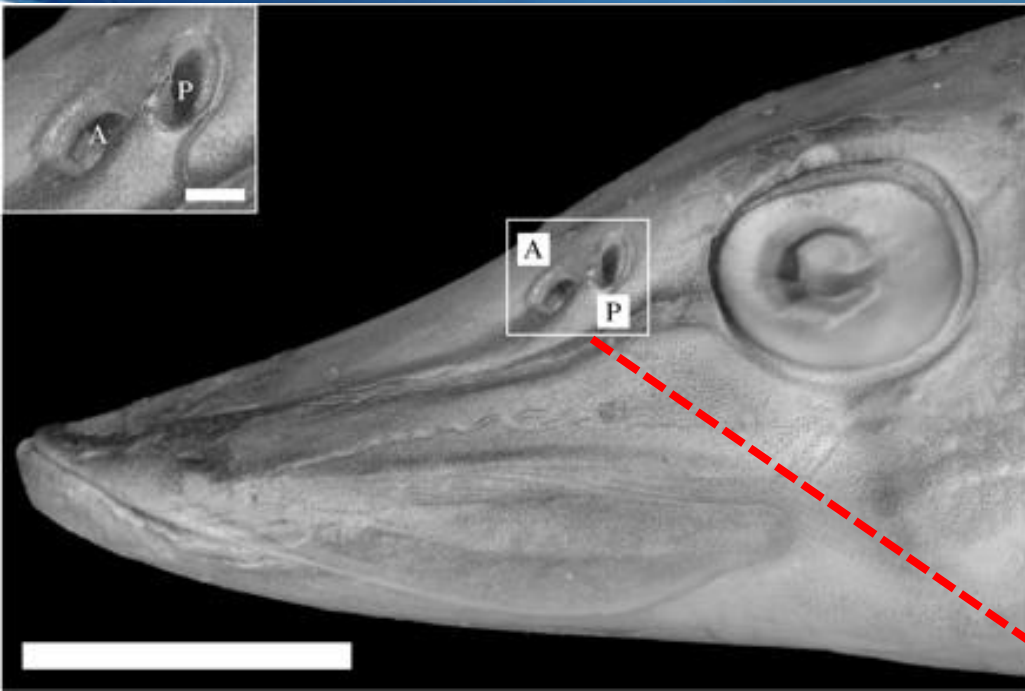
 Οπτικό πεδίο κυνηγού υψηλής ευκρίνειας

 Οπτικό πεδίο χαμηλής ευκρίνειας (λειτουργία προειδοποίησης-συναγερομού)

Η ΙΔΙΑΙΤΕΡΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΟΥ «ΕΣΩ ΩΤΟΣ» ΣΤΑ ΚΥΠΡΙΝΟΕΙΔΗ

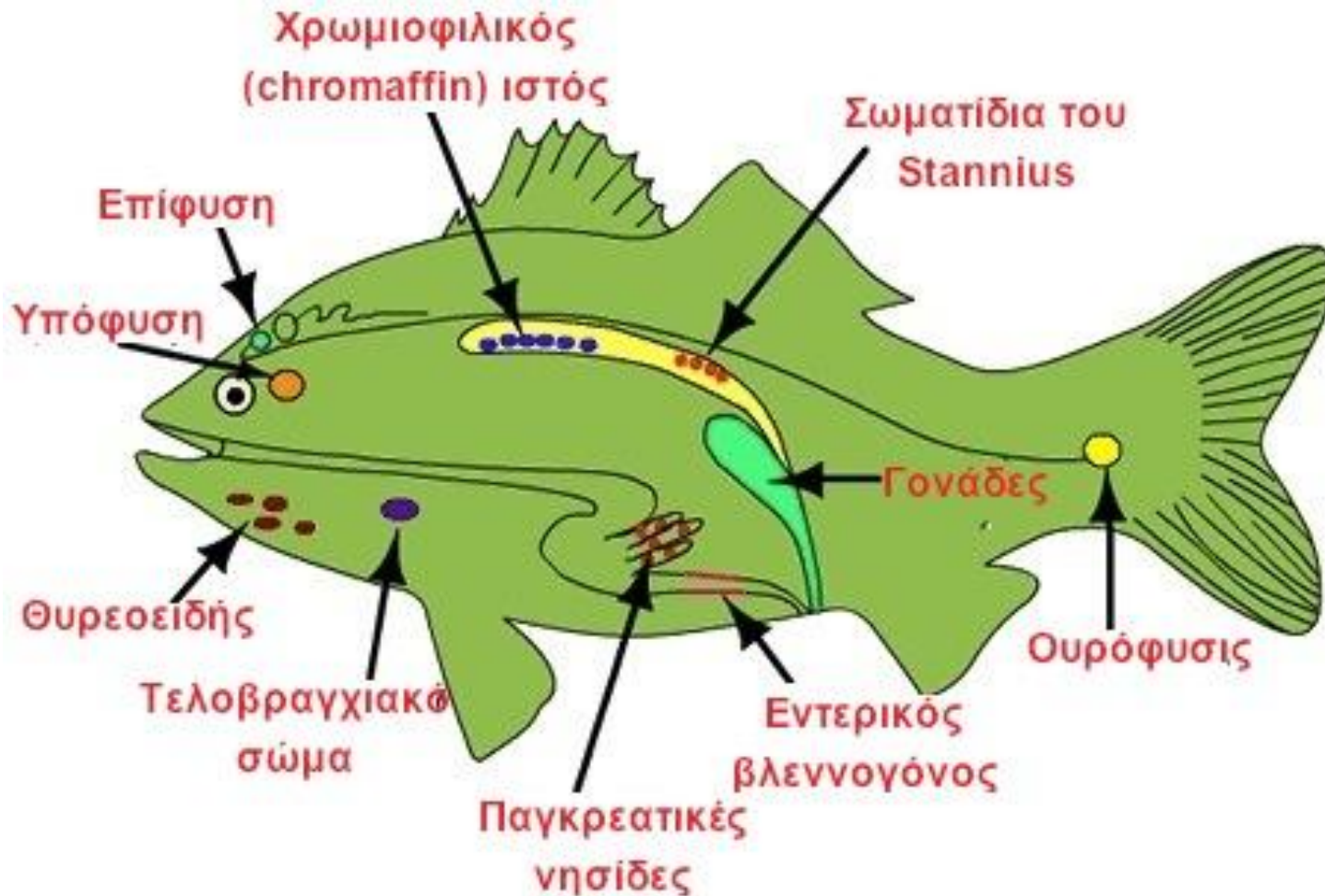


ΓΝΩΡΙΜΙΑ ΜΕ ΤΟ ΨΑΡΙ ΤΟ ΟΣΦΡΗΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

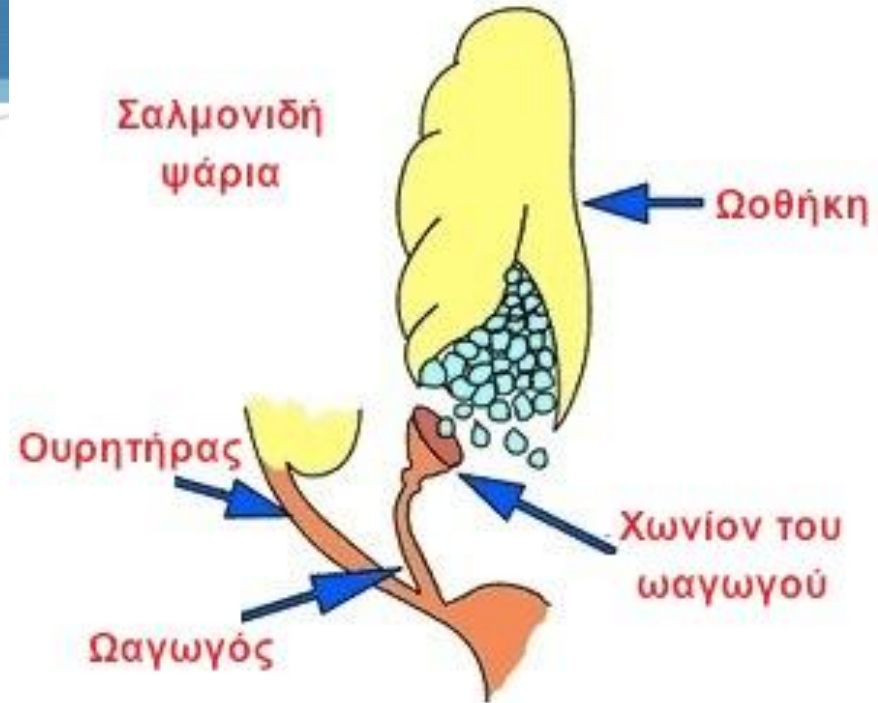
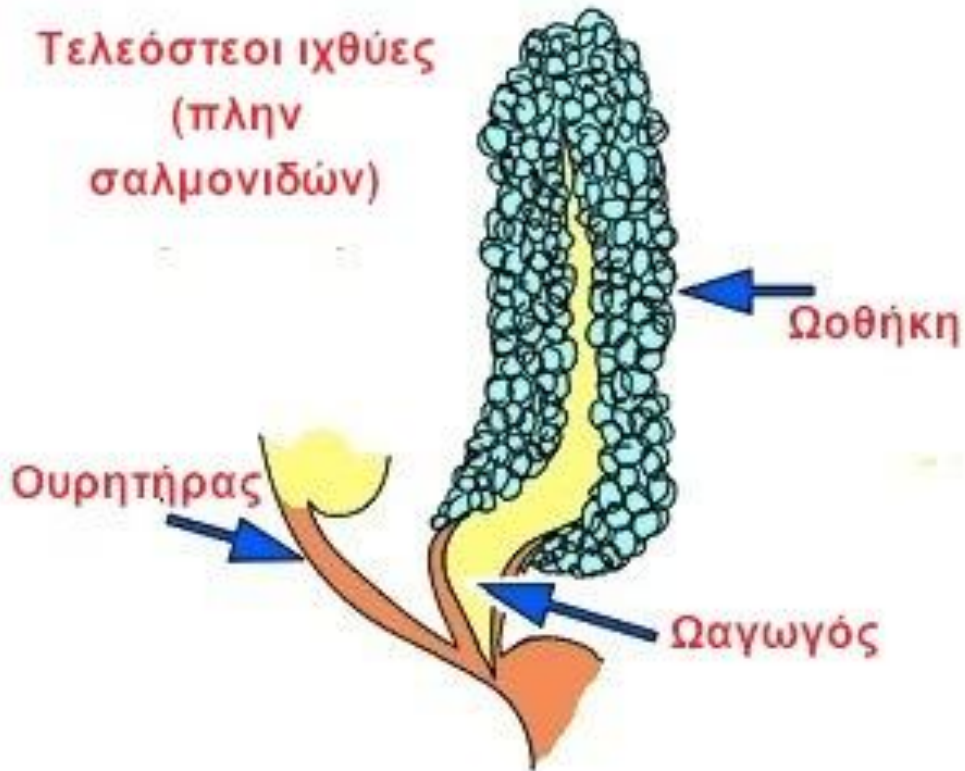


Οσφρητικό επιθήλιο (C) –
είσοδος έξοδος νερού (συμπαγή βέλη)-
οσφρητικό νεύρο (B)
στο καπόνι *Trigla lucerna*

ΓΝΩΡΙΜΙΑ ΜΕ ΤΟ ΨΑΡΙ ΘΕΣΕΙΣ ΕΚΚΡΙΣΕΩΣ ΟΡΜΟΝΩΝ



ΓΝΩΡΙΜΙΑ ΜΕ ΤΟ ΨΑΡΙ ΟΙ ΔΥΟ ΤΥΠΟΙ ΩΑΓΩΓΩΝ



ΓΝΩΡΙΜΙΑ ΜΕ ΤΟ ΨΑΡΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΑΒΓΩΝ ΣΤΑ ΣΑΛΜΟΝΙΔΗ

Ωριμα αβγά σολομού χυμένα στην κοιλιακή χώρα
έτοιμα να εξέλθουν με λίγη πίεση



ΕΙΔΗ ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

Ωοτόκα – (Oviparous). Τα ψάρια αυτά απελευθερώνουν τα αβγά τους (και το σπέρμα τους) στο νερό. Εξωτερική γονιμοποίηση. Θρέψη των λαρβών αποκλειστικά από το λεκιθικό τους απόθεμα (πλειονότητα ~ 97 % των ψαριών).

Ωοζωοτόκα – (Onoviviparous). Τα αβγά γονιμοποιούνται εσωτερικώς μέσω ζευγαρώματος των ψαριών. Τα γονιμοποιημένα αβγά με τα προκύπτοντα έμβρυα ωριμάζουν καταναλώνοντας την ίδια λέκιθο χωρίς ιδιαίτερο δίκτυο παροχής θρεπτικών από το μητρικό σώμα. Εσωτερική εκκόλαψη με απελευθέρωση λερβών/ιχθυδίων ποικίλης ανάπτυξης (μερικοί χονδριχθύες, Poecilidae, Sygnathidae, κ.ά).

Ζωοτόκα – (Viviparous). Τα αβγά γονιμοποιούνται εσωτερικώς μέσω ζευγαρώματος των ψαριών. Τα γονιμοποιημένα αβγά με τα προκύπτοντα έμβρυα μέσα σε πλακούντα να ωριμάζουν τρεφόμενα από το μητρικό σώμα. Εσωτερική εκκόλαψη με απελευθέρωση αναπτυγμένων ιχθυδίων (μερικοί χονδριχθύες),

ΕΙΔΗ ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

Ερμαφροδιτισμός – (Hermaphroditism). Η ταυτόχρονη ύπαρξη στο ίδιο άτομο αρσενικών και θηλυκών αναπαραγωγικών κυττάρων.

Πρωτανδρικός ερμαφροδιτισμός = αρχική ωρίμανση ως αρσενικά και απελευθέρωση σπέρματος, κατόπιν για το υπόλοιπο της ζωής αποκλειστικώς θηλυκά (η πλειονότητα των ερμαφρόδιτων).

Πρωτογυναιικός ερμαφροδιτισμός = το αντίθετο του πρωτανδρισμού

Παρθενογένεση – (Parthenogenetic). Η αναπαραγωγή με ανάπτυξη των αβγών χωρίς συμμετοχή αρσενικού γονιδιώματος (απουσιάζει στα ψάρια).

A. Ζωοτόκα. Καρχαριοειδή. Μέσα σε μια κατασκευή παρόμοια με πλακούντα τα λίγα έμβρυα που προέκυψαν από εσωτερική γονιμοποίηση των ωών τρέφονται από το μητρικό αίμα. Η κύηση διαρκεί πολύ. Έχει παρατηρηθεί κανιβαλισμός μεταξύ των εμβρύων στον πλακούντα.



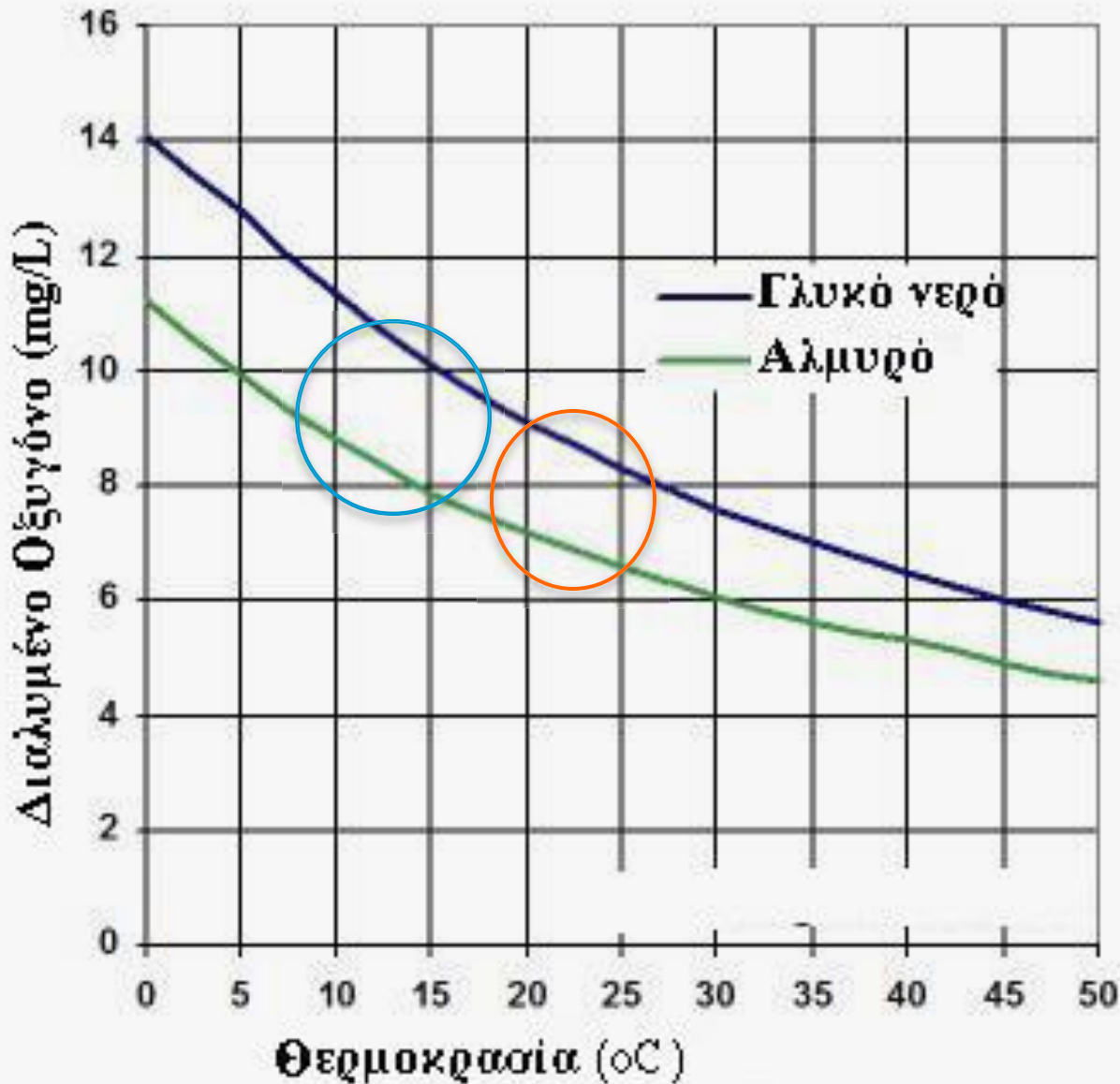
B. Ωοζωοτόκα. Ιππόκαμποι, γκάπι, πλάτι, κ.ά. Τα εσωτερικώς γονιμοποιηθέντα αβγά διατηρούνται σε κοιλότητα του γονέα (στους ιππόκαμπους στο αρσενικό!!) και τρέφονται μόνο από τη λέκιθο.



Γ. Ωοτόκα. Τα αβγά απελευθερώνονται (πλειονότητα ~97%) και η γονιμοποίηση είναι εξωτερική (στο νερό). Τα αβγά εκκολάπτονται σε λάρβες πελαγικές ή βενθικές (π.χ. σαλμονιδή). Η προστασία των αβγών και των λαρβών/ιχθυδίων από τους γονείς ποικίλλει (συνήθως δεν υπάρχει) όμως όπου υπάρχει ποικίλλει πολύ.



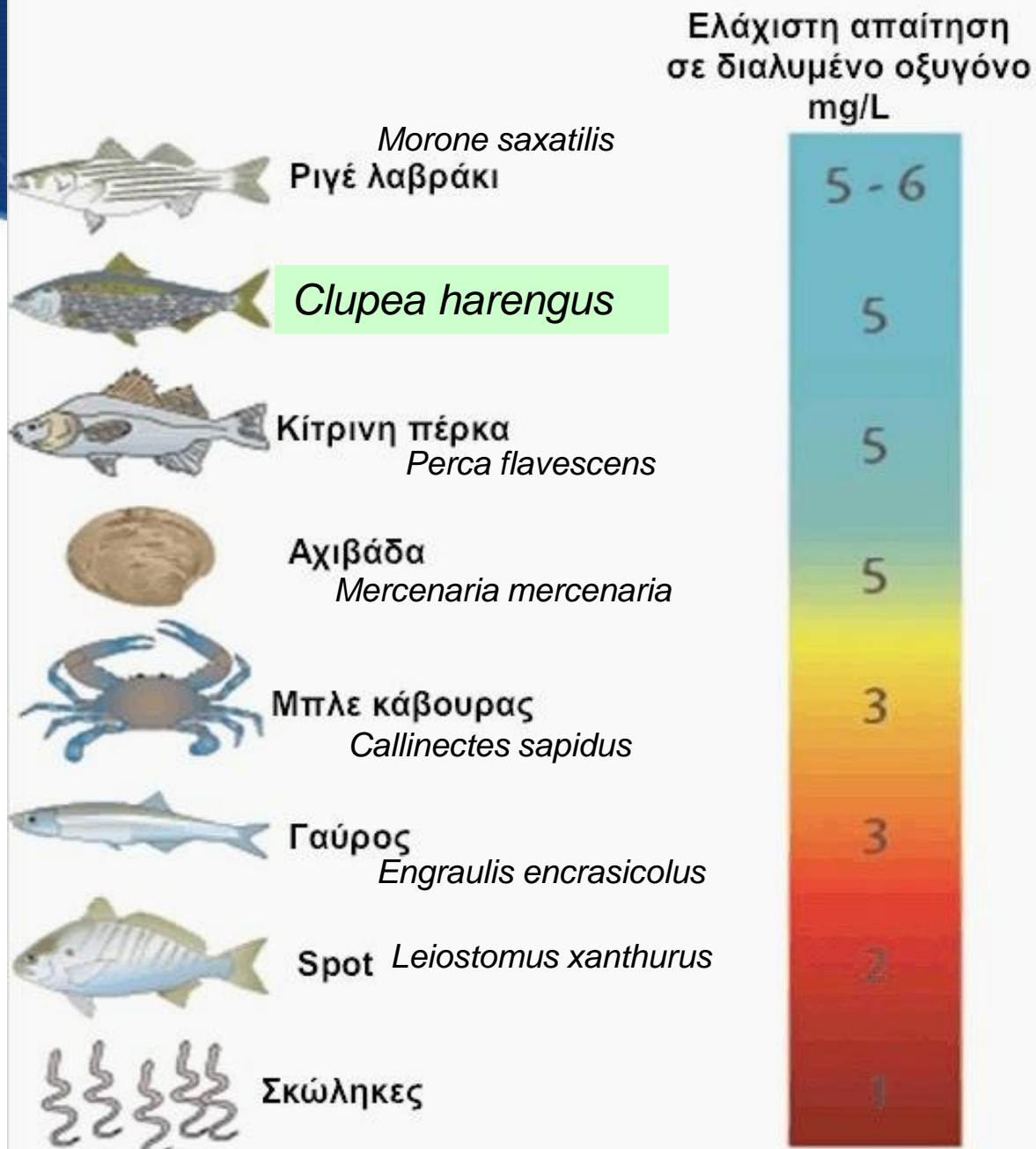
ΠΟΣΟ ΟΞΥΓΟΝΟ ΧΩΡΑ (ΚΟΡΕΣΜΟΣ) ΣΤΟ ΝΕΡΟ;



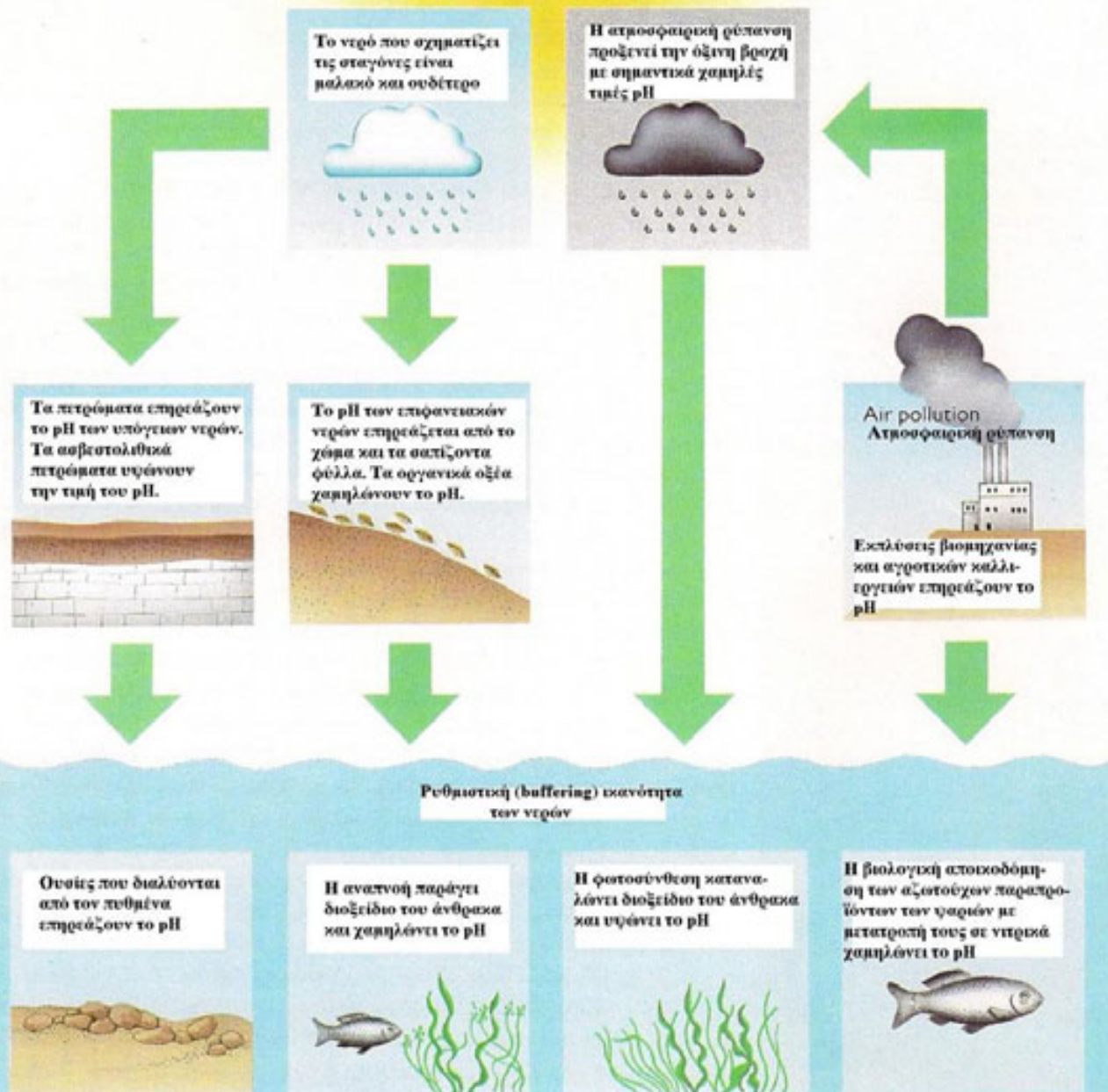
Γενική θεώρηση περιοχής θερμοκρασιών τυπικών για εκτροφές «θερμών νερών»

Γενική θεώρηση περιοχής θερμοκρασιών τυπικών για εκτροφές «ψυχρών νερών»

ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΟΞΥΓΟΝΟΥ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΕΙΔΩΝ



Το pH των νερών



Το pH των νερών όξινο – ουδέτερο - βασικό

Η κλίμακα του pH

Το όξινο νερό έχει περισσότερα ιόντα υδρογόνου (μπλε σφαίρες) απ'ότι ιόντα υδροξυλίου (πράσινες σφαίρες)

Το ουδέτερο νερό έχει ίσο αριθμό ιόντων υδρογόνου (μπλε) και υδροξυλίου (πράσινο)

Το αλκαλικό νερό έχει περισσότερα ιόντα υδροξυλίου (πράσινο) απ'ότι υδρογόνου (μπλε)



ΟΞΙΝΟ
Αυξημένη αναλογία από ιόντα υδρογόνου (H^+)

ΟΥΔΕΤΕΡΟ
Ιόντα υδρογόνου και υδροξυλίου σε ισορροπία

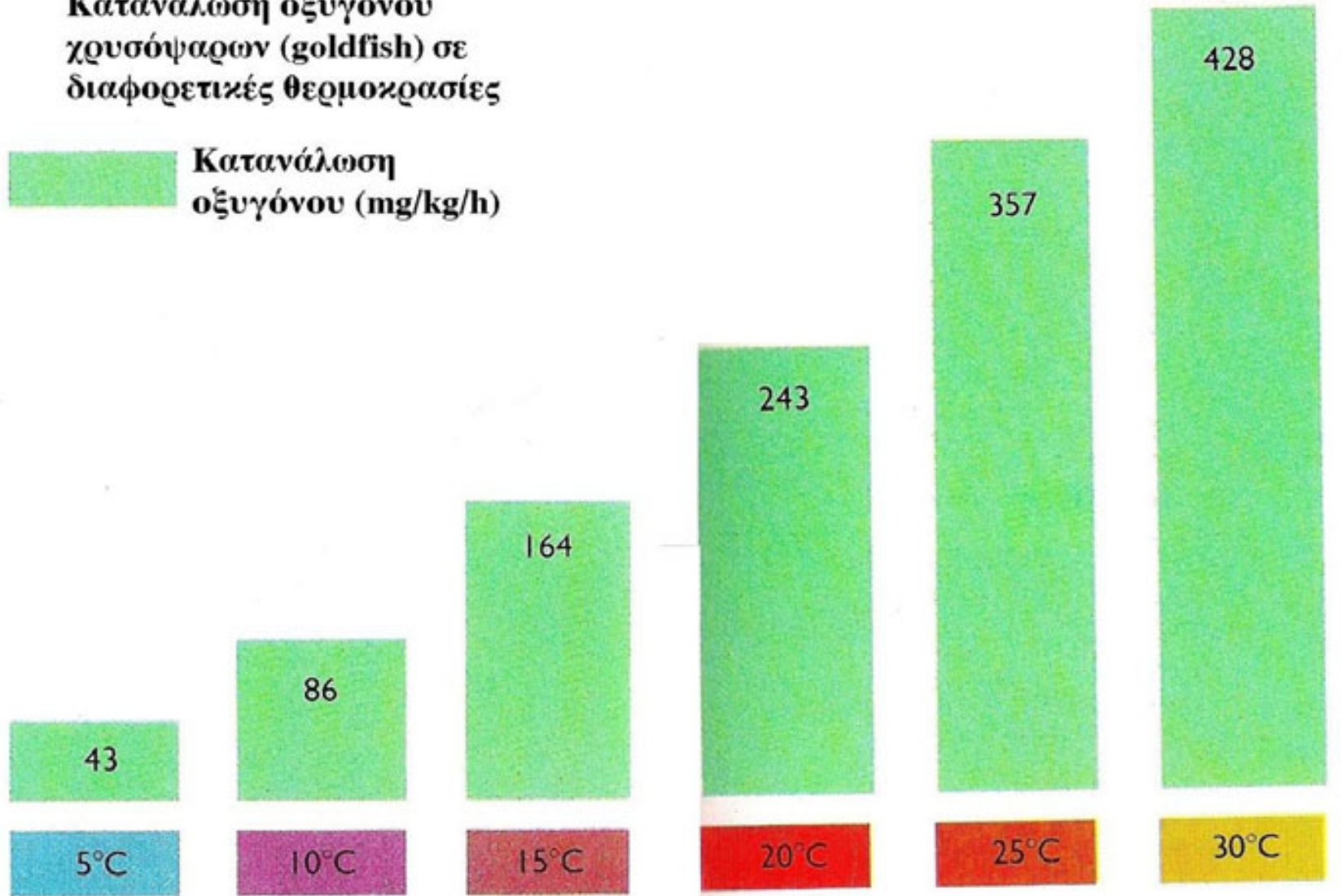
ΑΛΚΑΛΙΚΟ
Αυξανόμενη αναλογία από ιόντα υδροξυλίου (OH^-)

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14

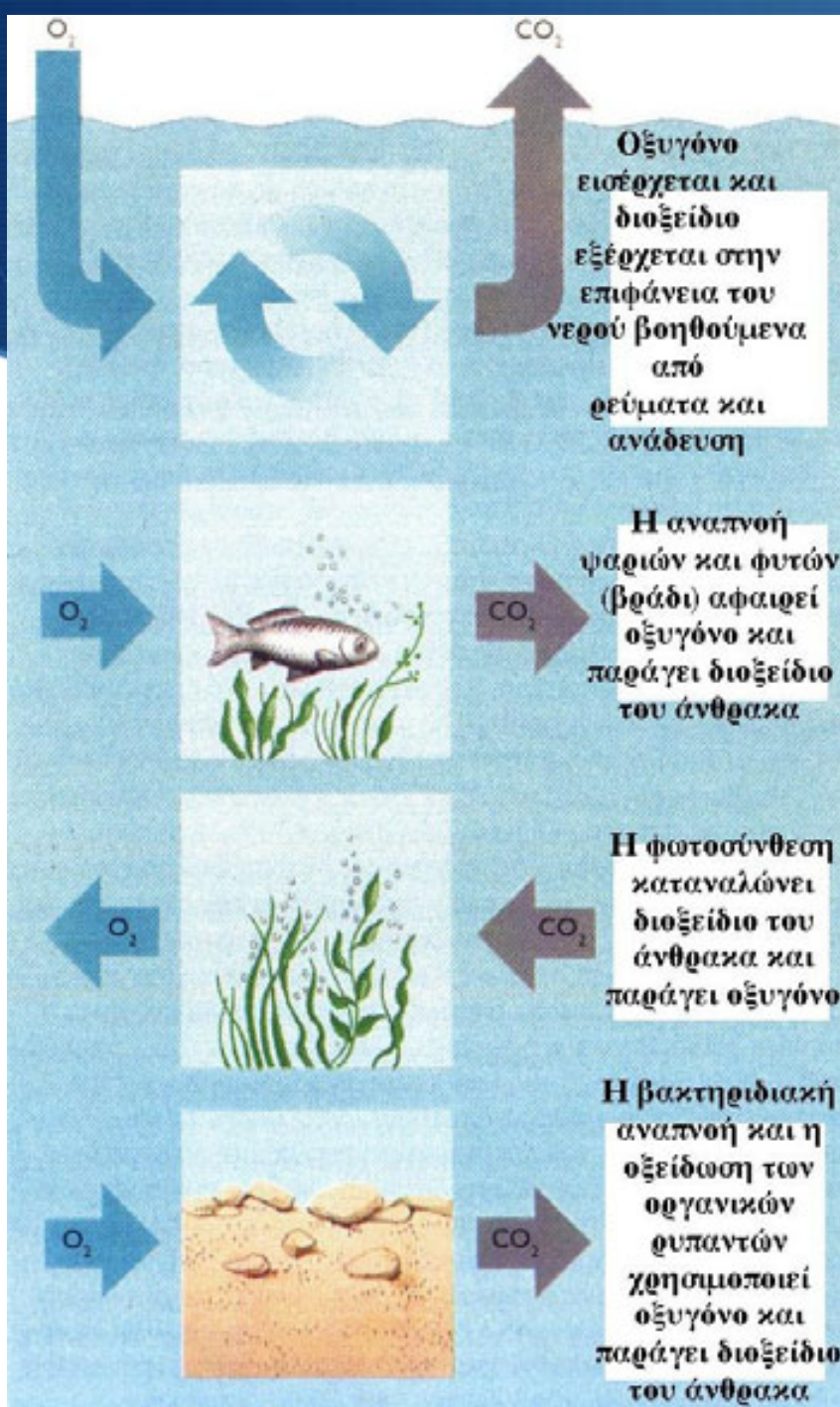
Η κατανάλωση οξυγόνου αυξάνει με τη θερμοκρασία

Κατανάλωση οξυγόνου χρυσόψαρων (goldfish) σε διαφορετικές θερμοκρασίες

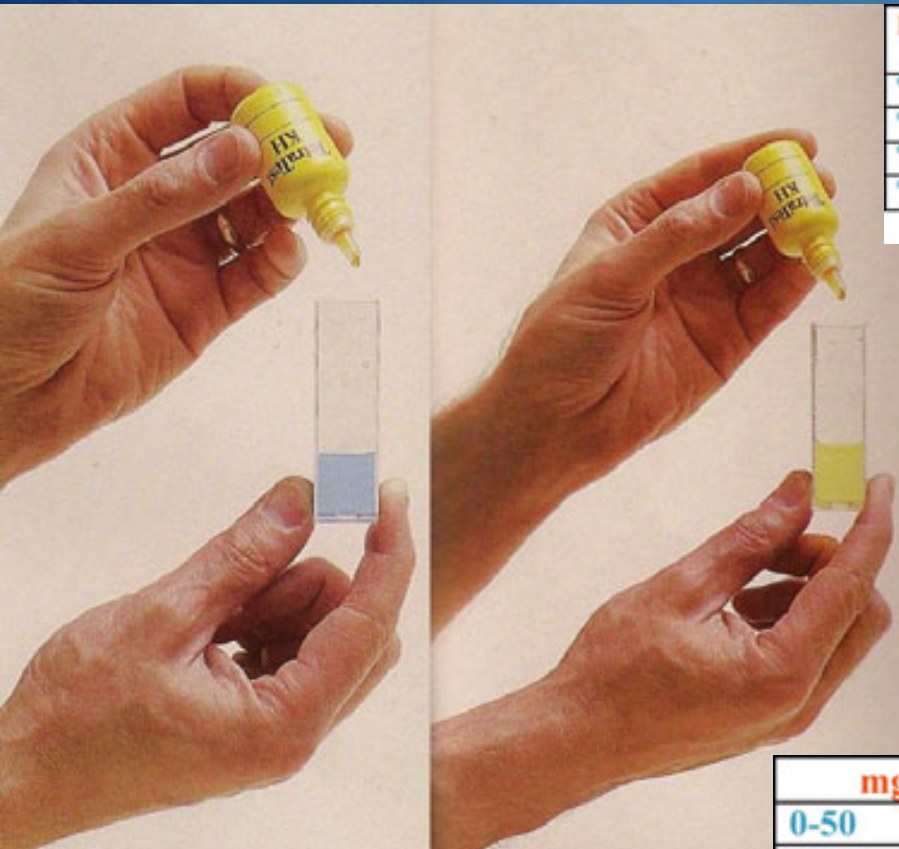
Κατανάλωση οξυγόνου (mg/kg/h)



Ισοζύγιο οξυγόνου και διοξειδίου του άνθρακα στα νερά



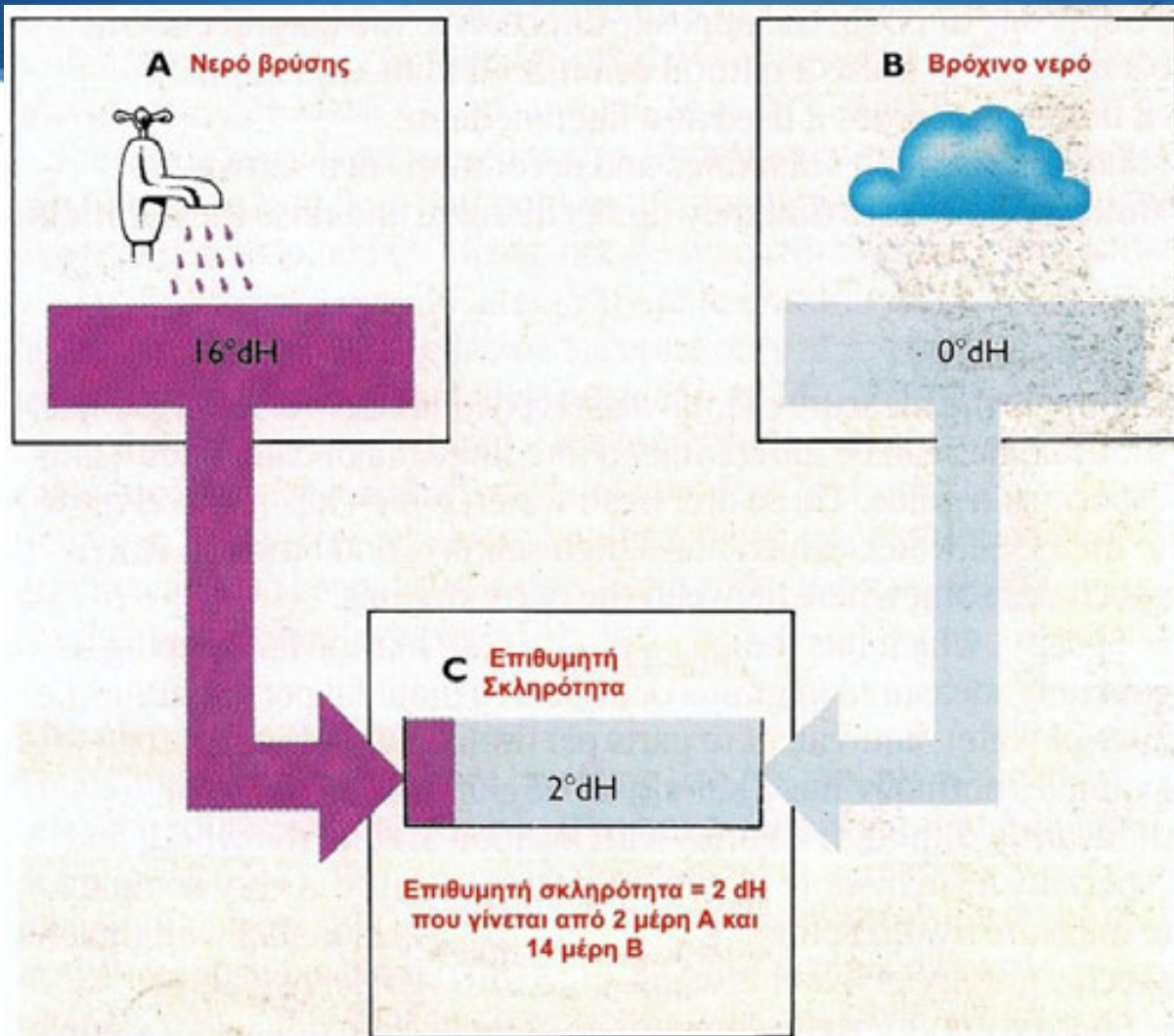
Η σκληρότητα του νερού και οι μονάδες μέτρησής της



Κλίμακα	Καταγωγή	Ισοδύναμα σε mg/L CaCO ₃	Συντελεστής μετατροπής σε σε mg/L CaCO ₃
° σκληρότητα	ΗΠΑ	1 mg/L CaCO ₃	-
° Clark	M.B.	14,3 mg/L CaCO ₃	14,3
° dH	Γερμανία	17,9 mg/L CaCO ₃	17,9
° fH	Γαλλία	20 mg/L CaCO ₃	20

mg/L CaCO ₃	° dH	Κατάσταση νερού
0-50	3	Μαλακό
50-100	3-6	Μετρίως μαλακό
100-200	6-12	Ελαφρά σκληρό
200-300	12-18	Μετρίως σκληρό
300-450	18-25	Σκληρό
Άνω του 450	Άνω του 25	Πολύ σκληρό

Η σκληρότητα του νερού και πως την αλλάζουμε



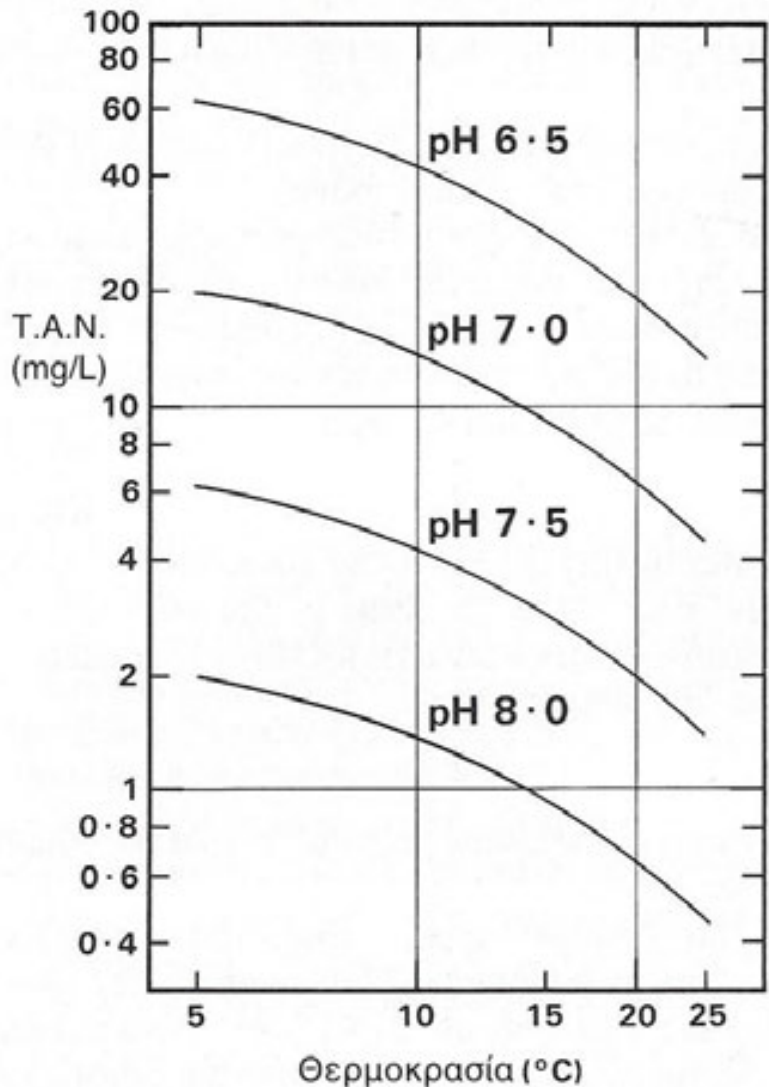
Η ολική αμμωνία (T.A.N.) αποτελεί το άθροισμα της μη ιονισμένης αμμωνίας (NH₃-τοξική) και της μη-ιονισμένης (NH₄⁺ - αμμώνιο - μη τοξικό)



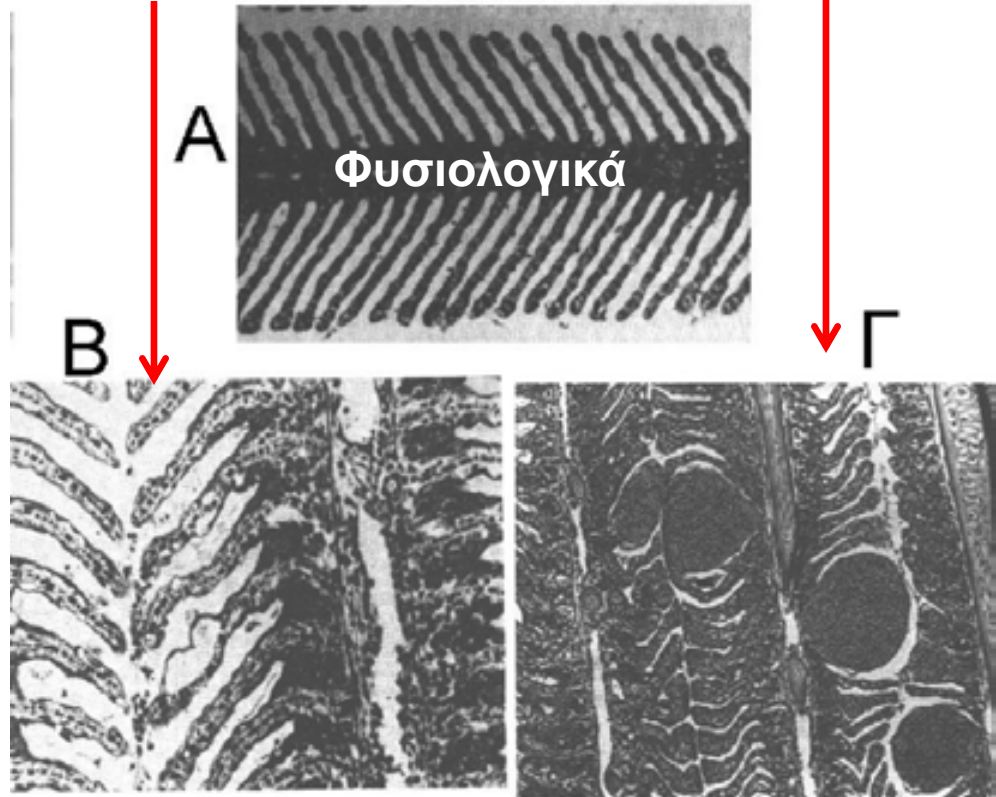
Μέγιστες επιτρεπόμενες τιμές ολικής αμμωνίας (TAN) σε mg/L για διαφορετικούς συνδυασμούς pH και θερμοκρασίας

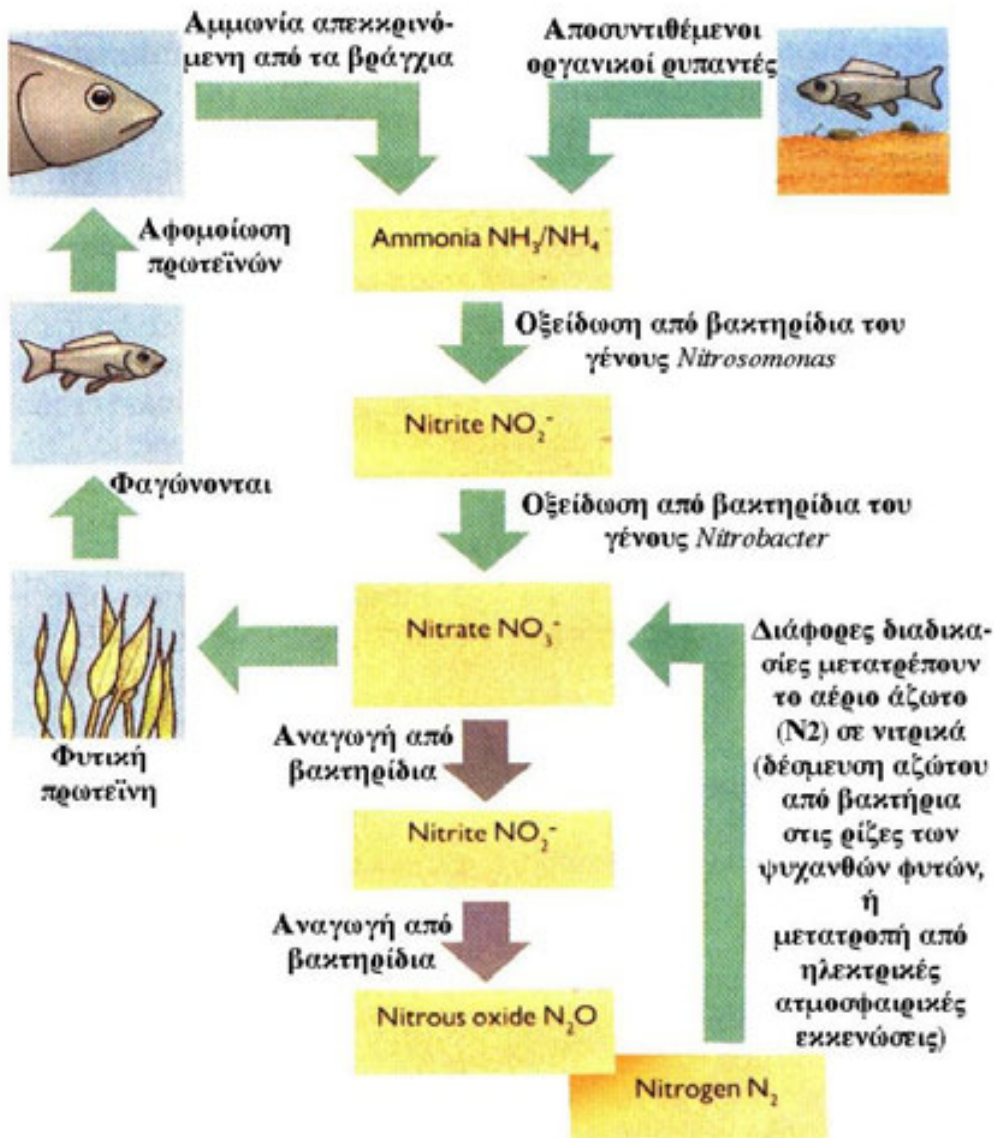
pH	Θερμοκρασία νερού				
	5°C	10°C	15°C	20°C	25°C
6.5	50	33.3	22.2	15.4	11.1
7.0	16.7	10.5	7.4	5.0	3.6
7.5	5.1	3.4	2.3	1.6	1.2
8.0	1.6	1.1	0.7	0.5	0.4
8.5	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1
9.0	0.2	0.1	0.09	0.07	0.05



Τοξικότητα της αμμωνίας- Καμπύλες ολικής αμμωνίας (T.A.N.) σε διάφορες θερμοκρασίες και pH για να μην ξεπεραστεί το ελάχιστο ασφαλές όριο των 0,025 mg/L για την τοξική NH₃



Υπερπλασία βραγχίων από χρόνια έκθεση σε υποθνησιγόνες συγκεντρώσεις NH₃

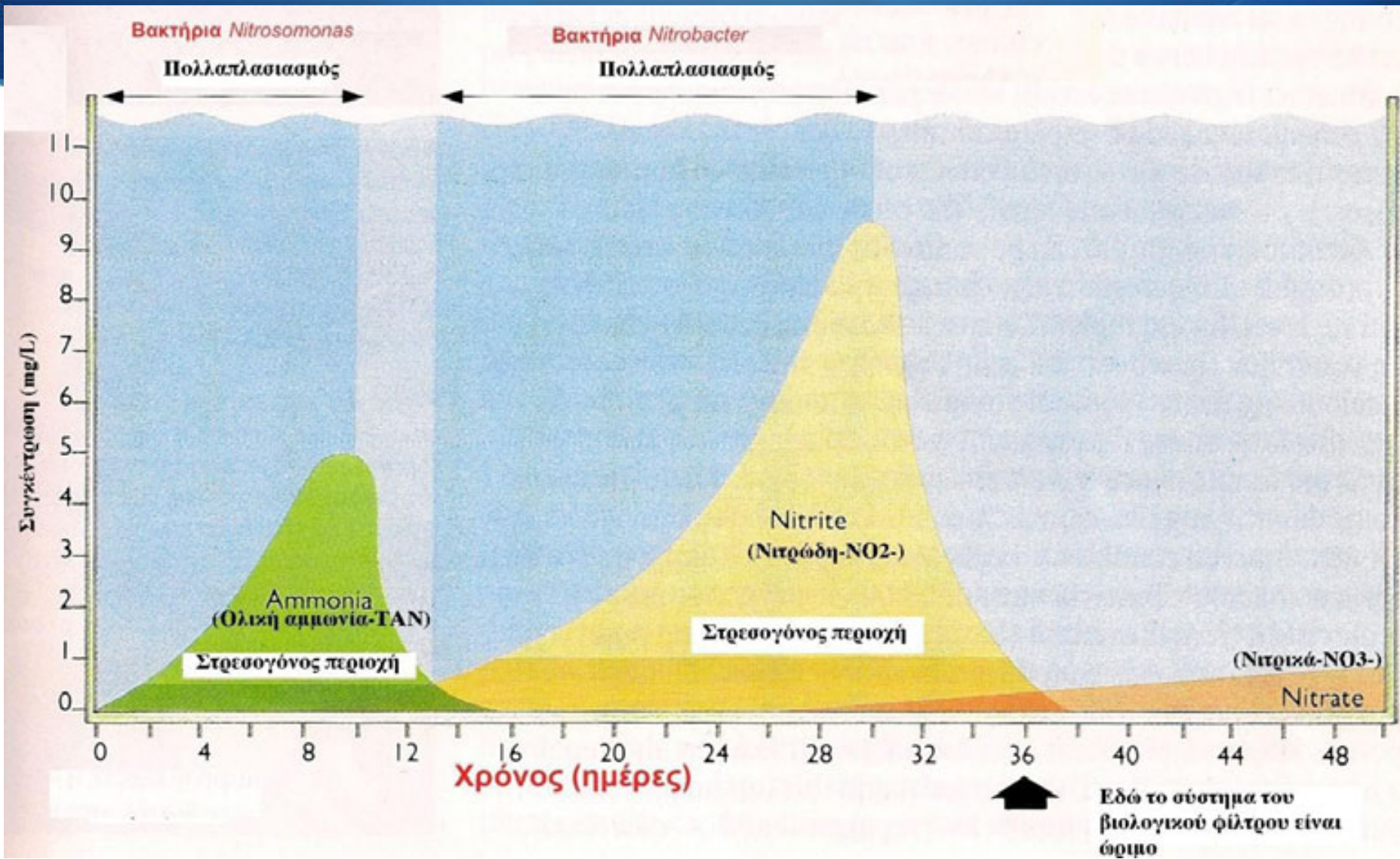




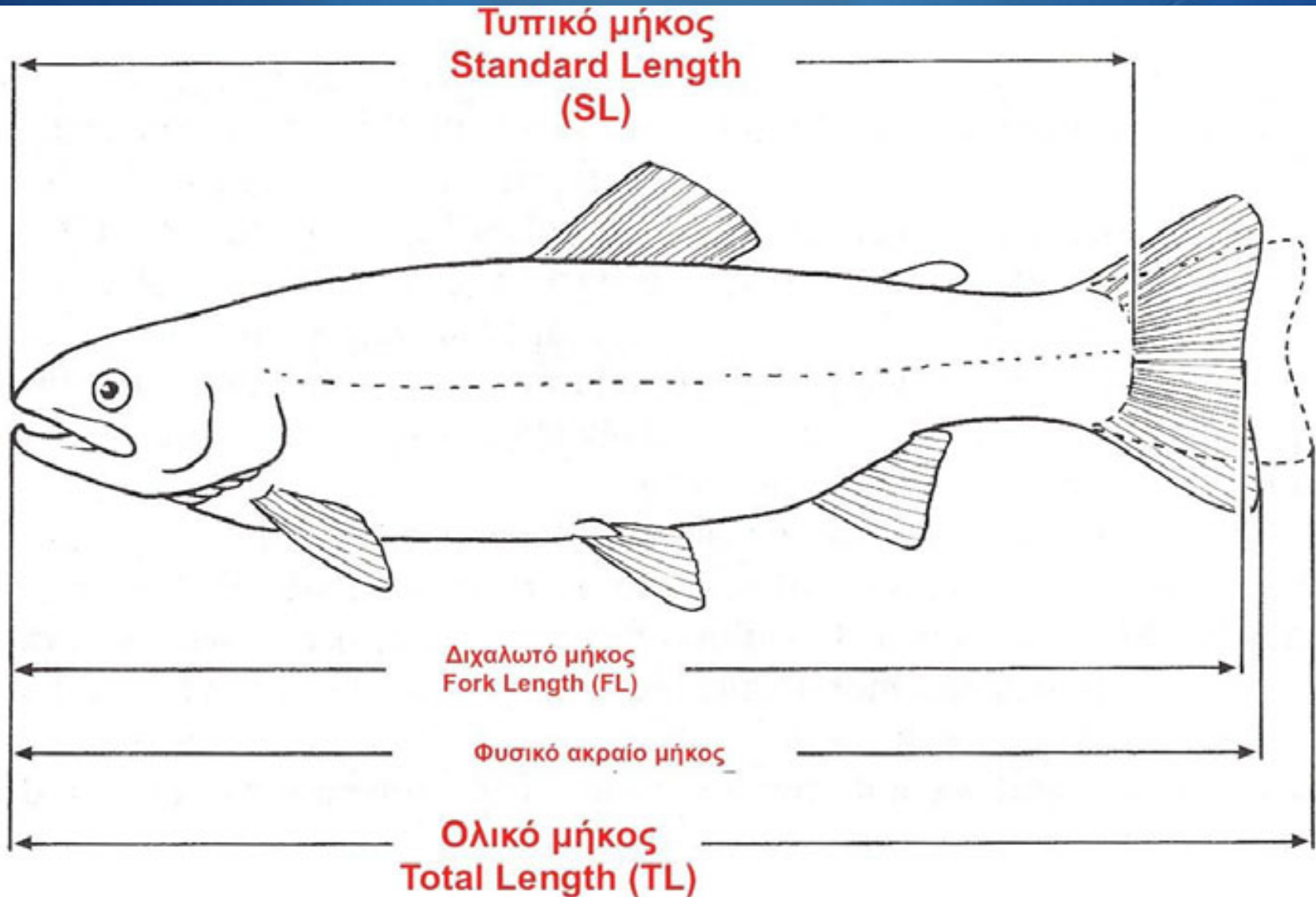
 Λερόβιες διαδικασίες (παρουσία οξυγόνου)
 Αναερόβιες διαδικασίες (απουσία οξυγόνου)

Ο κύκλος του αζώτου από την άποψη της αμμωνίας που ενδιαφέρει τις ιχθυοκαλλιέργειες

Για να ρυθμιστεί πλήρως ένα βιολογικό φίλτρο και να οξειδώσει την αμμωνία χρειάζεται πολύ χρόνο



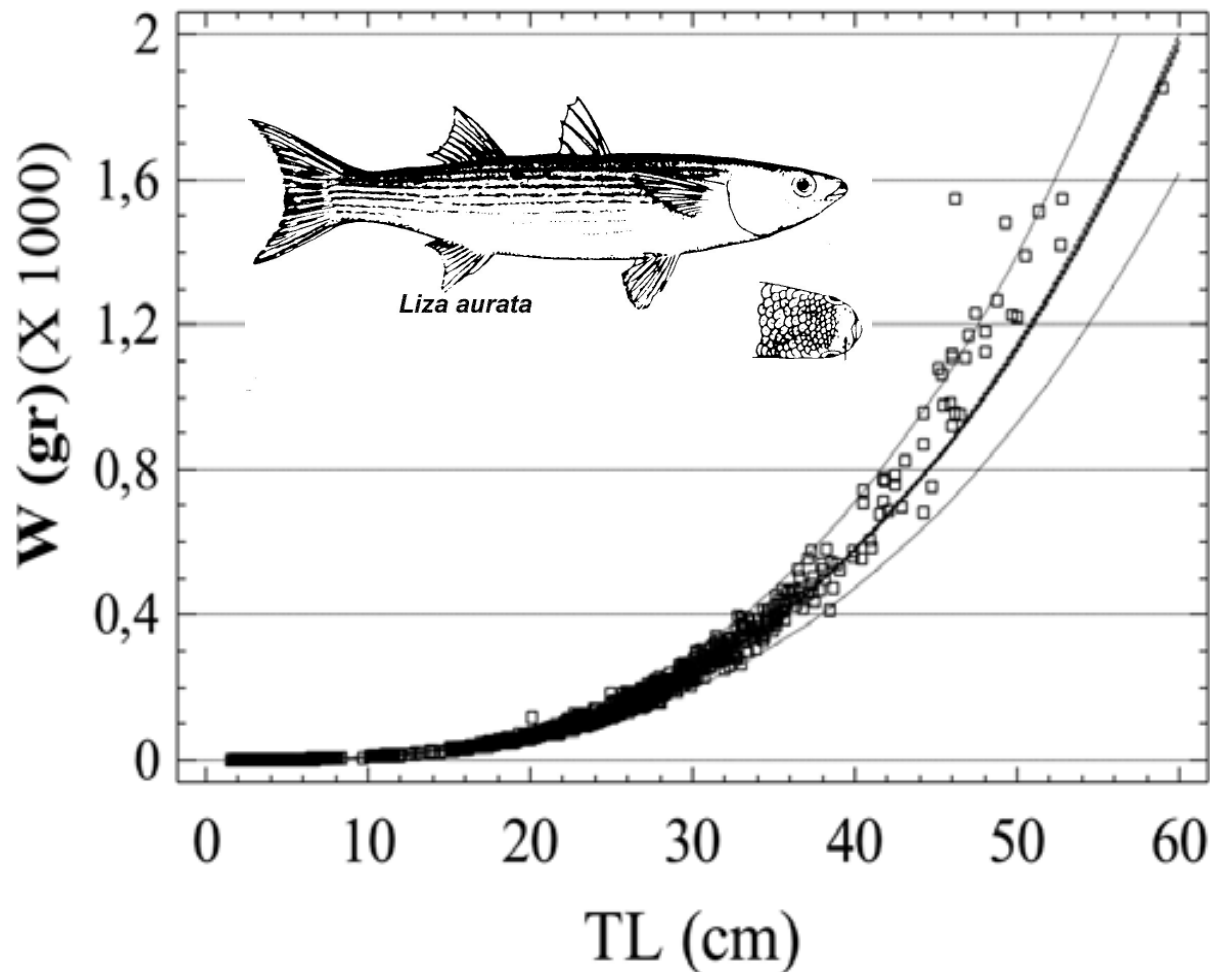
ΟΙ ΒΑΣΙΚΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΤΗΣ ΑΥΞΗΣΗΣ ΤΟΥ ΨΑΡΙΟΥ

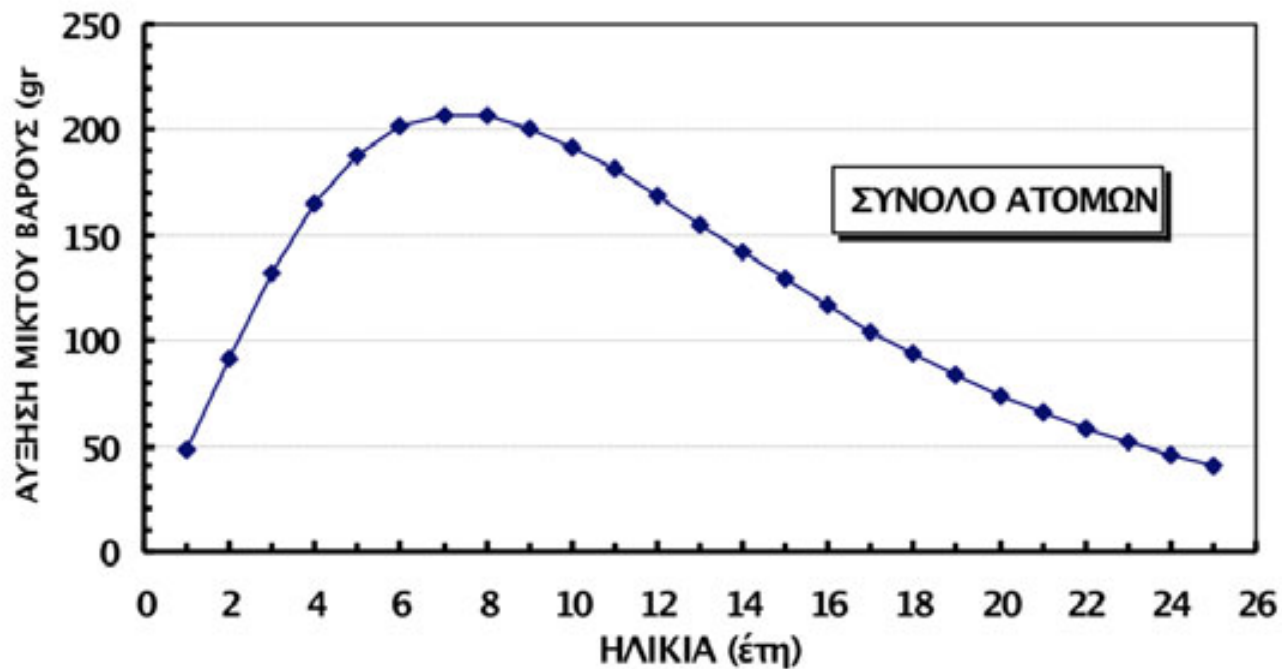
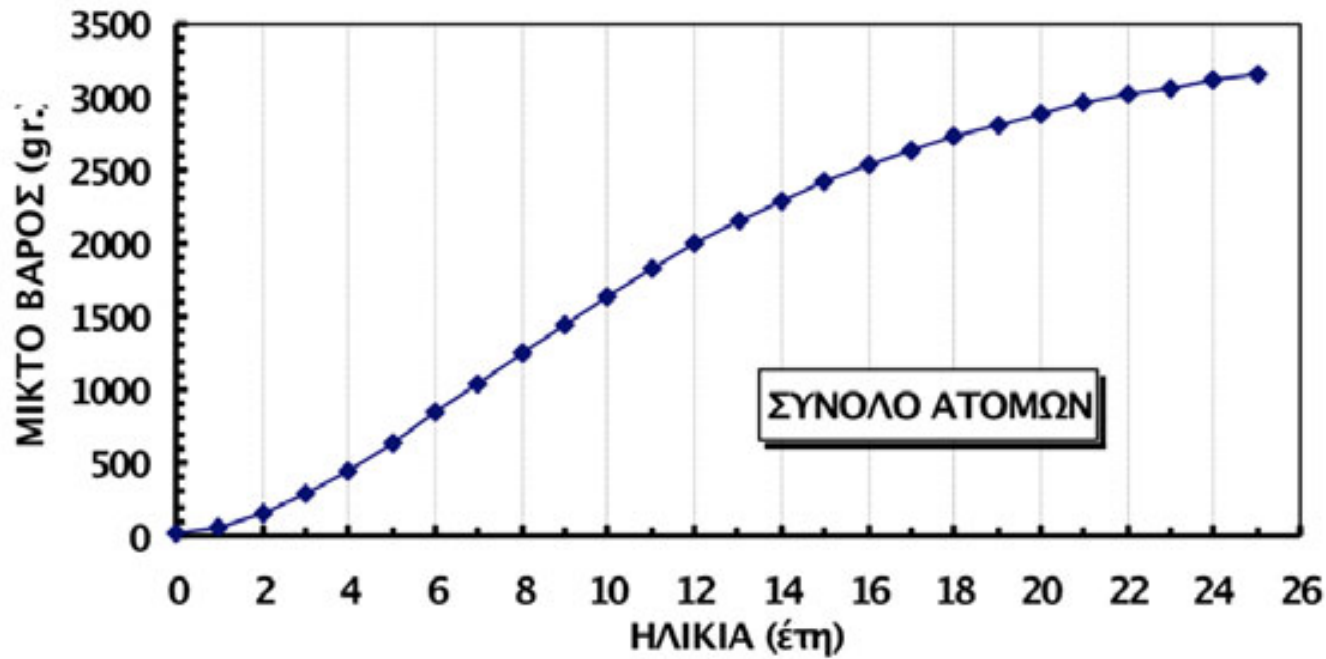


ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΤΗΣ ΣΧΕΣΗΣ ΒΑΡΟΥΣ-ΜΗΚΟΥΣ ΨΑΡΙΟΥ ΤΟΥ ΤΥΠΟΥ:

$$W = aL^b$$

Κεφαλοειδές *Liza aurata* (μυξινάρι)-Γ. Χώτος (1999)





**ΠΩΣ Η ΑΥΞΗΣΗ
ΤΟΥ ΨΑΡΙΟΥ
ΕΠΗΡΕΑΖΕΤΑΙ
ΑΠΟ ΤΗΝ
ΗΛΙΚΙΑ
ΤΟΥ**

Ο ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ή ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΕΥΡΩΣΤΙΑΣ (Κ)

(CONDITION FACTOR-CF)

$$K = (\text{Βάρος} / \text{Μήκος}^b) \times \text{σταθερά}$$

ο εκθέτης b της παραπάνω σχέσης εξάγεται από τη σχέση:

$$W = aL^b \quad \text{όπου: } W = \text{βάρος ψαριού (g)}, L = \text{μήκος ψαριού (cm)}$$

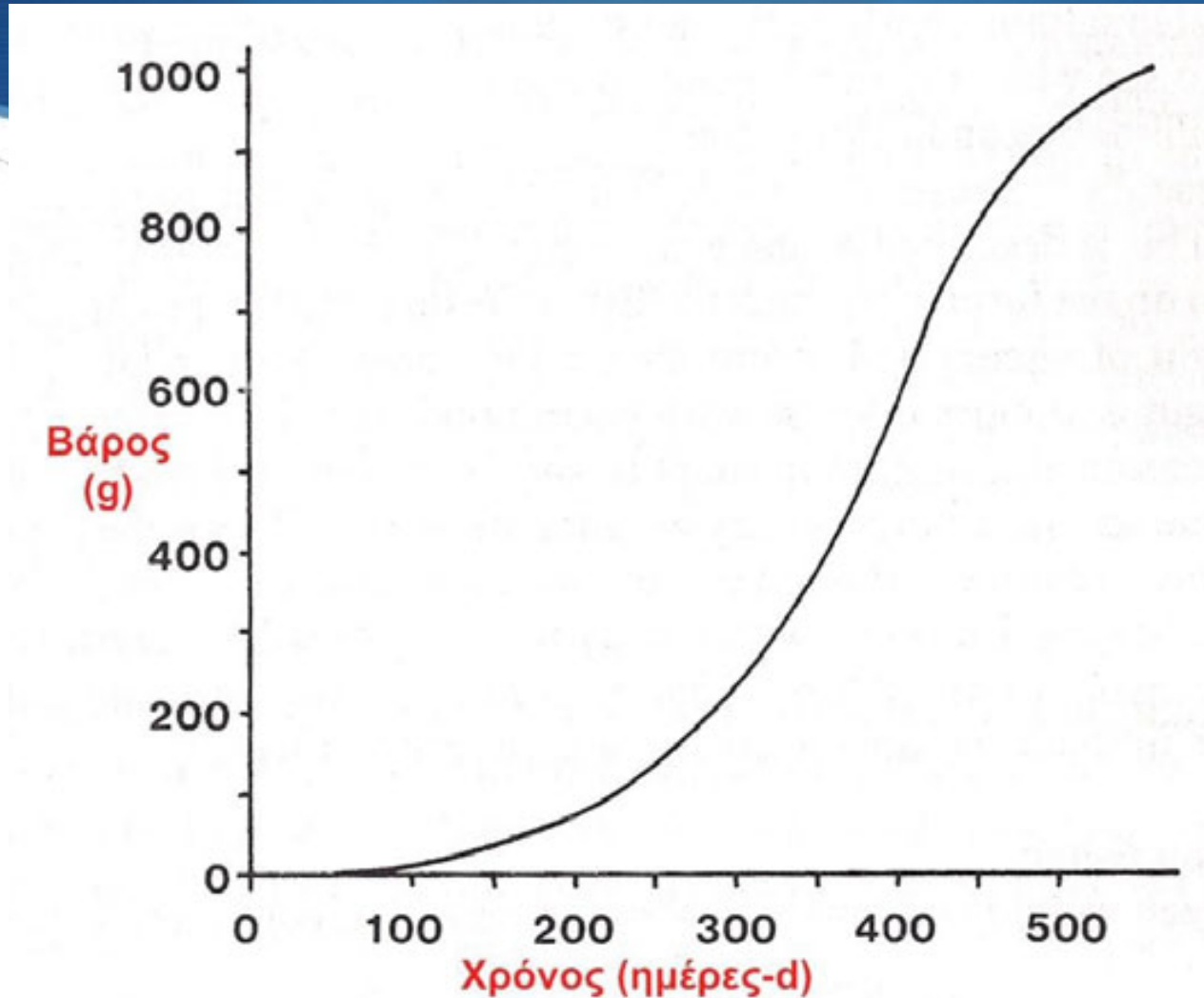
Συμβατικώς και χάριν πρακτικότητας επειδή το ψάρι αυξάνεται κατά τις 3 διαστάσεις θέτουμε ως (b) την τιμή 3.

Έτσι έχουμε:

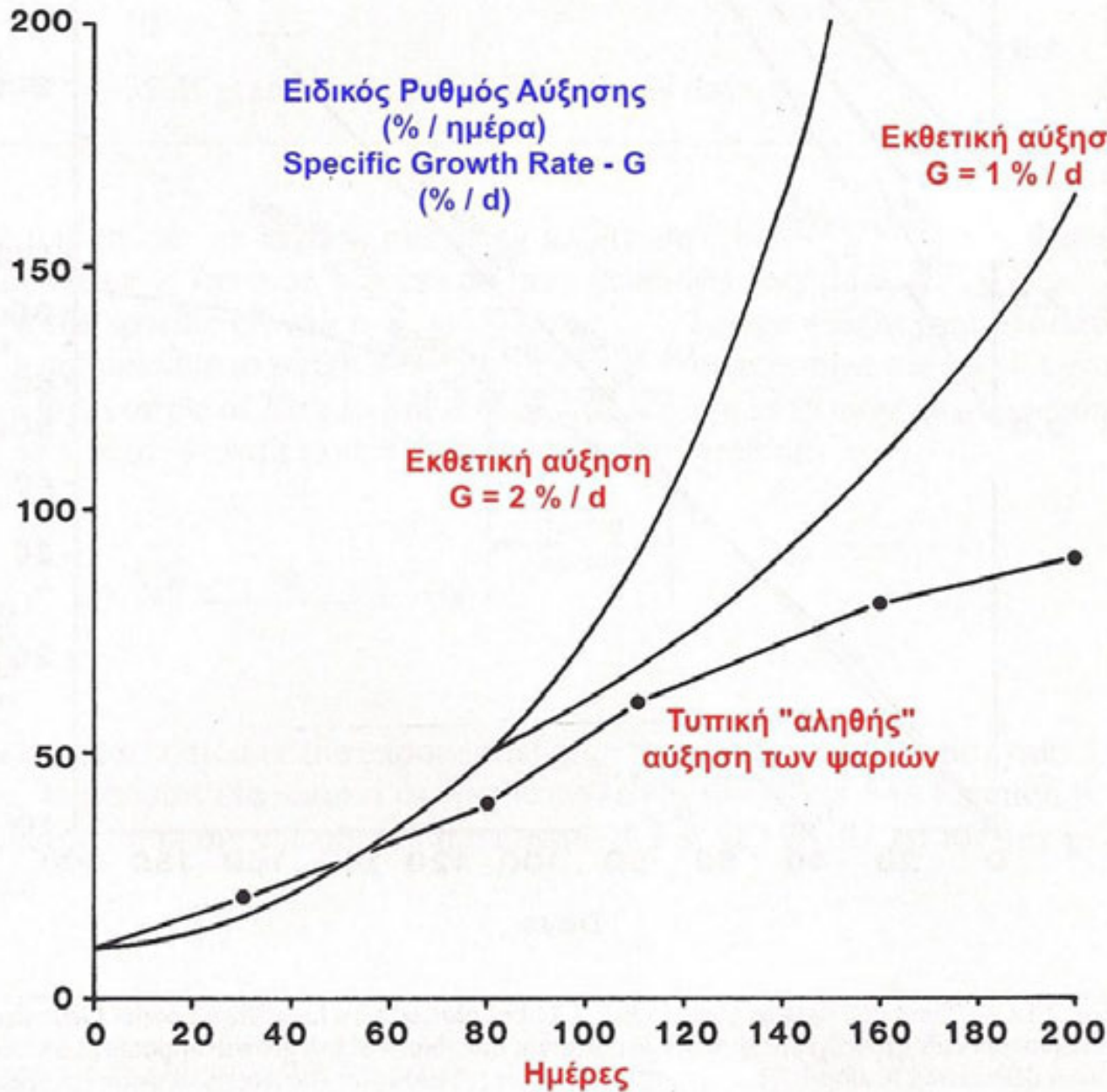
$$K = [\text{Βάρος (g)} / \text{Μήκος (cm)}^3] \times 100$$

Όσο μεγαλύτερες του 1 τιμές λαμβάνει το K τόσο πιο εύρωστο το ψάρι (παχύ), τιμές μικρότερες του 1 σημαίνει ισχνά ψάρια

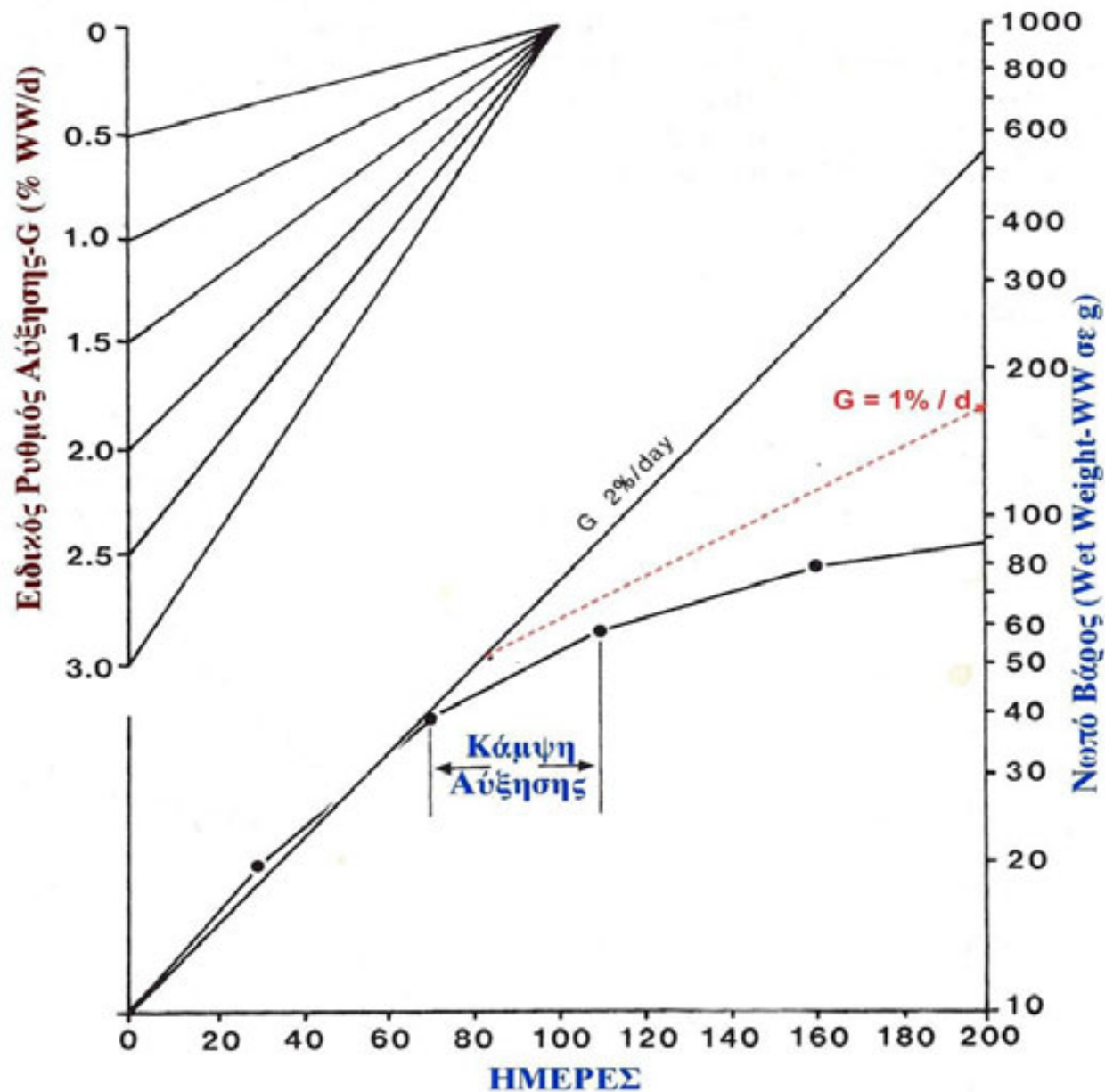
ΑΥΞΗΣΗ ΤΟΥ ΒΑΡΟΥΣ ΤΟΥ ΨΑΡΙΟΥ ΜΕ ΑΠΛΗ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΤΙΜΩΝ



Βάρος (g)



**Η ΑΠΟΤΥΠΩΣΗ
ΤΗΣ ΑΥΞΗΣΗΣ
ΤΟΥ ΒΑΡΟΥΣ
ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ
ΔΙΑΦΟΡΟΥΣ
ΑΥΞΗΤΙΚΟΥΣ
ΡΥΘΜΟΥΣ
(SGR ή G)**



**Η ΑΠΟΤΥΠΩΣΗ
ΤΗΣ ΑΥΞΗΣΗΣ
ΤΟΥ ΒΑΡΟΥΣ
(σε λογαριθμική
κλίμακα)
ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ
ΔΙΑΦΟΡΟΥΣ
ΑΥΞΗΤΙΚΟΥΣ
ΡΥΘΜΟΥΣ
(SGR ή G)**

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΒΑΡΟΥΣ ΨΑΡΙΟΥ ΜΕΤΑ ΟΡΙΣΜΕΝΟ ΔΙΑΣΤΗΜΑ

ΒΑΣΕΙ ΓΝΩΣΤΟΥ ΕΙΔΙΚΟΥ ΡΥΘΜΟΥ ΑΥΞΗΣΗΣ (G)

$$W_t = W_0 \cdot e^{(G \cdot t/100)}$$

Παράδειγμα 1: Ποιο θα είναι το βάρος ενός ψαριού 15 g μετά από 95 ημέρες εκτροφής και με ειδικό ρυθμό αύξησης (G) 2 % ανά ημέρα;

Σημείωση: $e =$ βάση των φυσικών λογαρίθμων = 2,7188282....

Απάντηση:

$$W = 15 \times 2,718^{[(2 \times 95)/100]}$$

$$W = 15 \times 2,718^{1,9}$$

$$W = 15 \times 6,68$$

$$W = 100,2 \text{ g}$$

Αυτό θα είναι το βάρος του ψαριού μετά 95 ημέρες.

Ο ΕΙΔΙΚΟΣ ΡΥΘΜΟΣ ΑΥΞΗΣΗΣ (G ή SGR) ΥΠΟΛΟΓΙΖΕΤΑΙ ΑΠΟ ΤΟΝ ΤΥΠΟ:

$$G = \frac{\ln W_t - \ln W_0}{t} \cdot 100$$

Παράδειγμα 2: Κάνουμε δειγματοληψία ψαριών και τα ζυγίζουμε. Διαπιστώνουμε ότι μετά από 21 ημέρες το μέσο βάρος των ψαριών αυξήθηκε από 12 σε 20 g. Ποιος είναι ο ειδικός ρυθμός αύξησης;

Απάντηση:

$$G = \frac{\ln 20 - \ln 12}{21} \cdot 100$$

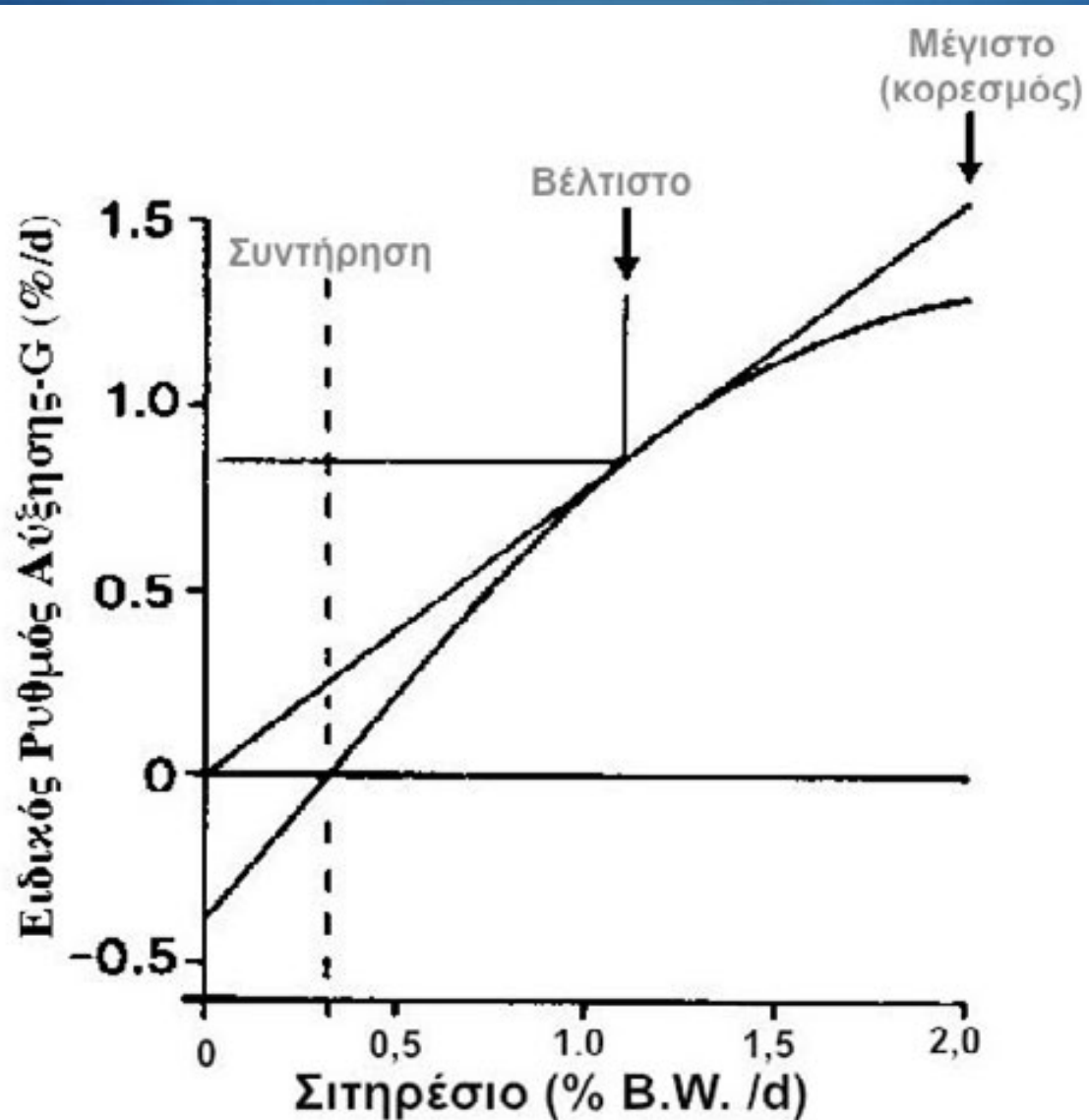
$$G = \frac{2,995 - 2,484}{21} \cdot 100$$

$$G = \frac{0,511}{21} \cdot 100$$

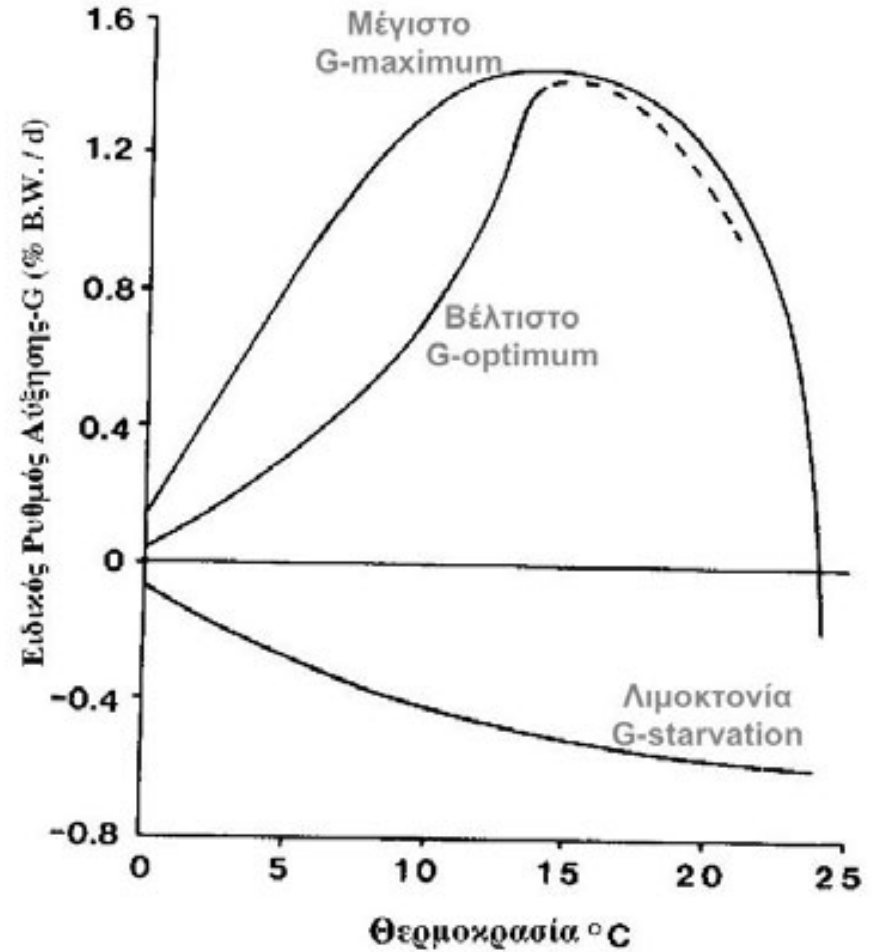
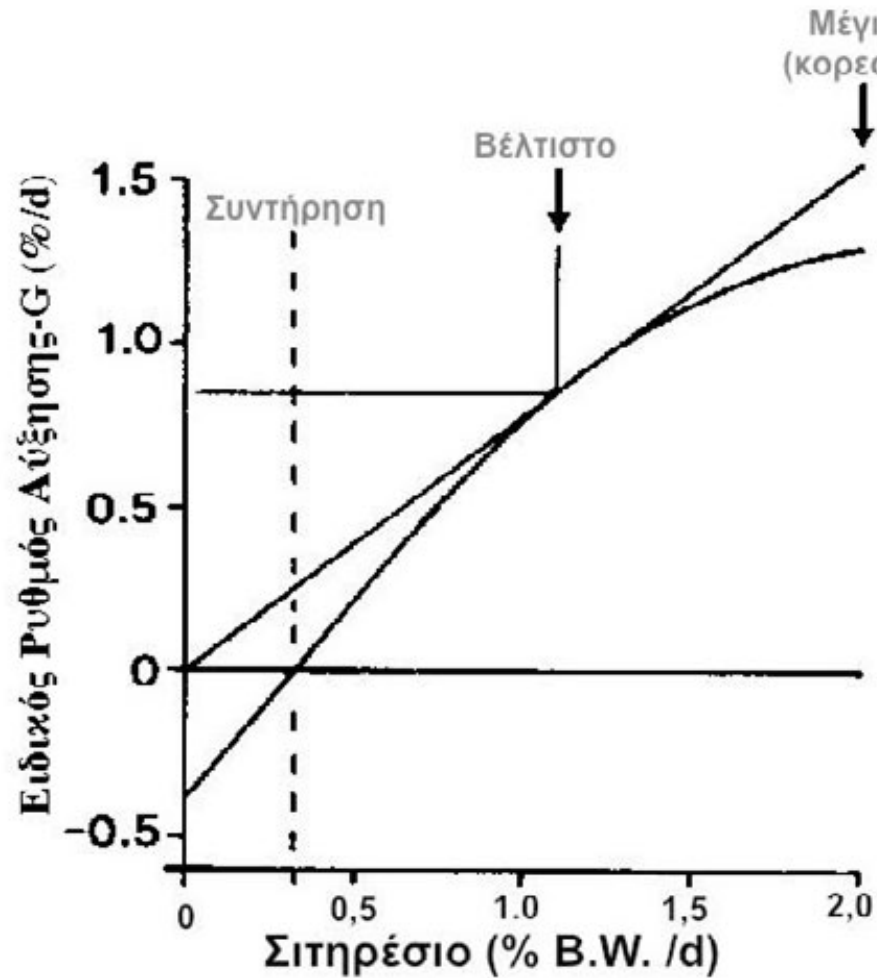
$$G = 0,0243 \cdot 100$$

Συνεπώς: $G = 2,43 \% / d$.

-Η ΜΕΤΑΤΡΕΨΙΜΟΤΗΤΑ ΤΗΣ ΤΡΟΦΗΣ- ΠΩΣ Η ΠΑΡΕΧΟΜΕΝΗ ΤΡΟΦΗ ΕΠΗΡΕΑΖΕΙ ΤΟΝ ΕΙΔΙΚΟ ΡΥΘΜΟ ΑΥΞΗΣΗΣ (G)



-Η ΜΕΤΑΤΡΕΨΙΜΟΤΗΤΑ ΤΗΣ ΤΡΟΦΗΣ- ΠΩΣ Η ΠΑΡΕΧΟΜΕΝΗ ΤΡΟΦΗ ΕΠΗΡΕΑΖΕΙ ΤΟΝ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΜΕΤΑΤΡΕΨΙΜΟΤΗΤΑΣ (FCR) ΠΩΣ Η ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΕΠΗΡΕΑΖΕΙ ΤΟΝ ΕΙΔΙΚΟ ΡΥΘΜΟ ΑΥΞΗΣΗΣ (G)



**-Η ΜΕΤΑΤΡΕΨΙΜΟΤΗΤΑ ΤΗΣ ΤΡΟΦΗΣ-
ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΓΙΑ ΠΑΡΟΧΗ ΤΡΟΦΗΣ
(Ration) ως % τροφής επί του Σωμ. Βάρους / d
για την ιριδίζουσα πέστροφα *Oncorhynchus mykiss***



Βάρος ψαριού (g)					
Θερμοκρασία °C	1	20	100	300	750
2	1,5	0,5	0,2	0,2	0,1
10	6,5	2,2	1,2	0,9	0,6
18	6,8	2,3	1,3	1,0	0,8

Ενας τέτοιος πίνακας διατροφής παρέχει και τη βάση για να προβλέπεται η αύξηση του ψαριού (G) κατά τον τύπο:

$$\mathbf{G = R / FCR}$$

Εφόσον γνωρίζουμε από παρελθόντα στοιχεία τον συντελεστή μετατρεψιμότητας τροφής (FCR) για κάθε επίπεδο σιτηρεσίου (R), η αύξηση ως ειδικός ρυθμός αύξησης (G) μπορεί να προβλεφθεί.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΠΟΣΟΤΗΤΑΣ ΤΡΟΦΗΣ ΚΑΙ ΕΙΔΙΚΟΥ ΡΥΘΜΟΥ ΑΥΞΗΣΗΣ (G)

ΒΑΣΕΙ ΓΝΩΣΤΟΥ FCR



Παράδειγμα: Πόση τροφή απαιτείται από 15.000 ιριδίζουσες πέστροφες μέσου ατομικού βάρους 100 g και ποιος θα είναι ο ειδικός ρυθμός αύξησής των σε μια εκτροφή όπου η θερμοκρασία είναι 10 °C και ο FCR γνωστός εκ πείρας έχει τιμή 2,2;

Απάντηση: Από τον σχετικό Πίνακα διατροφής για το συγκεκριμένο είδος ψαριού βλέπουμε ότι για θερμοκρασία 10 °C και βάρος ψαριού 100 g η παρεχόμενη τροφή είναι 1,2 % BW/d.

Θα έχουμε:

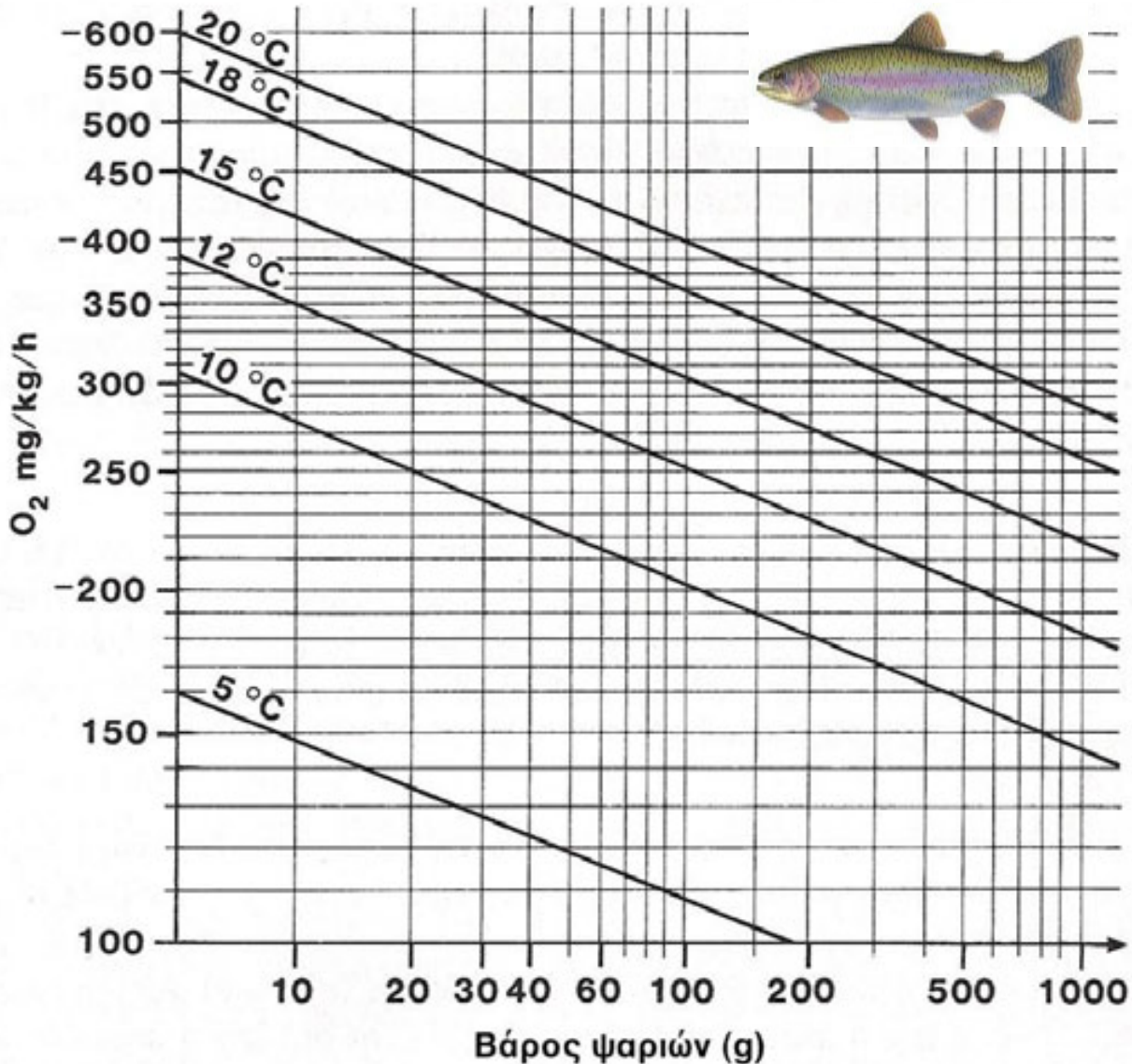
Συνολικό βάρος ψαριών: $15.000 \times 0,1 \text{ kg} = 1500 \text{ kg}$

Απαιτούμενη τροφή καθημερινά: $1500 \times 1,2 / 100 = 18 \text{ kg}$

Με τον $FCR = 2,2$, έχουμε, $G = 1,2/2,2 = 0,55$

Αρα θα απαιτηθούν συνολικά 18 kg τροφής καθημερινά και ο ειδικός ρυθμός αύξησης (G) θα είναι 0,55 % BW / d.

ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΟΞΥΓΟΝΟΥ ΑΠΟ ΤΑ ΨΑΡΙΑ ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ ΤΟ ΒΑΡΟΣ ΤΟΥΣ ΚΑΙ ΤΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ



Μήκος 10cm



Βάρος 25g

Μήκος 20cm



Βάρος 115g

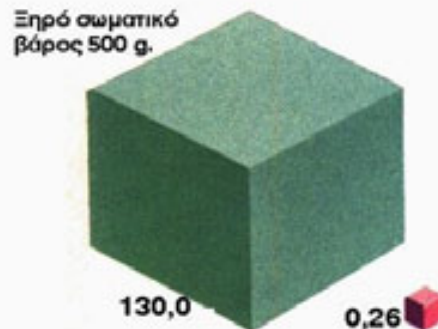
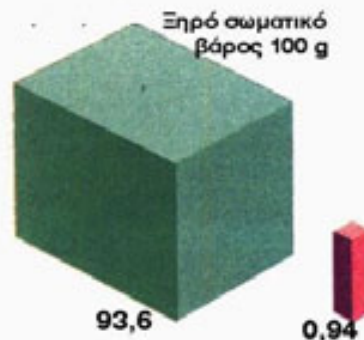
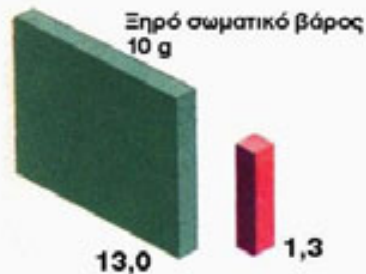
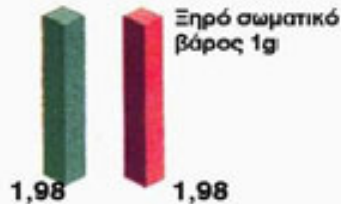
Μήκος 30cm



Βάρος 560g

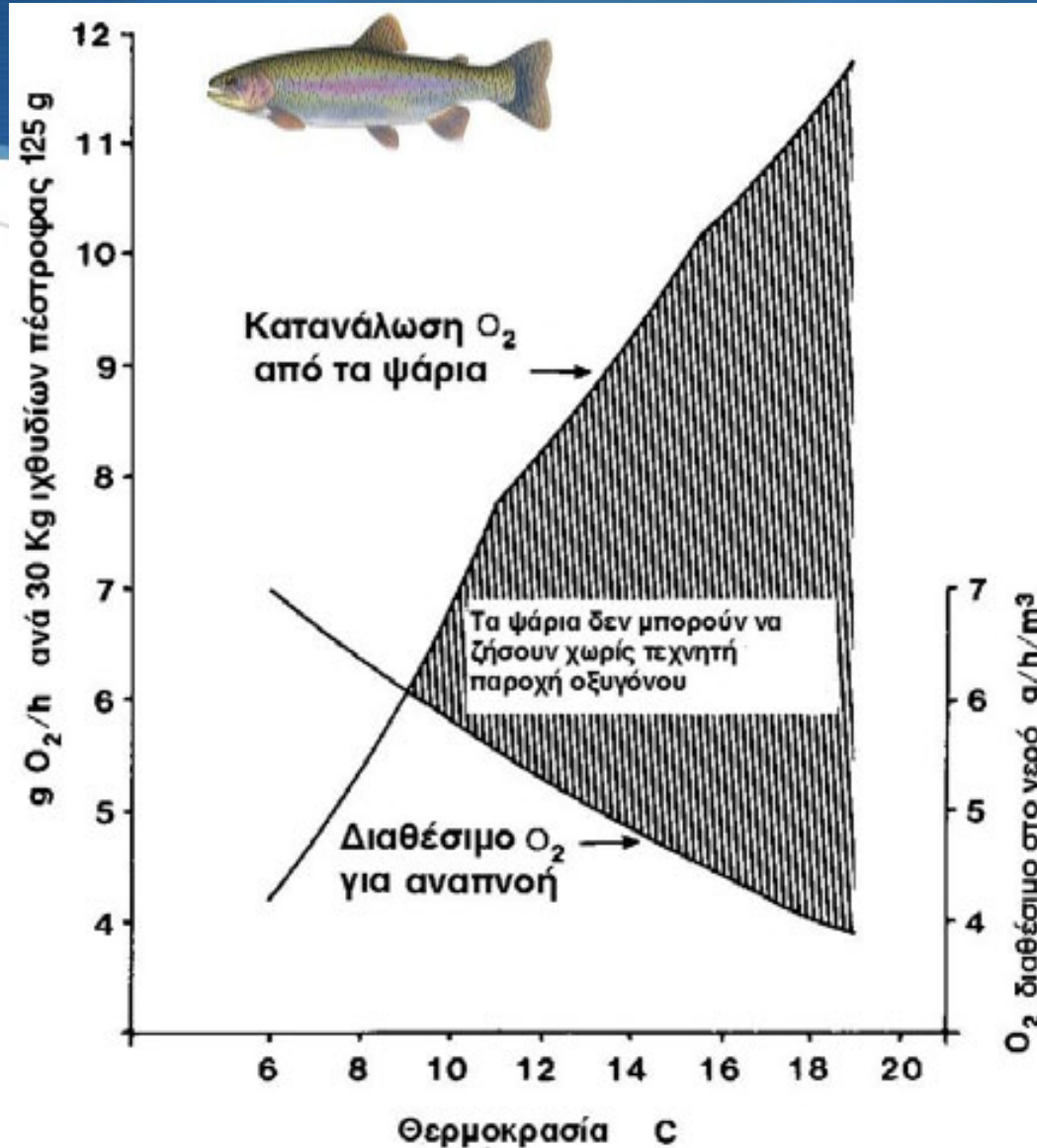
Κατανάλωση οξυγόνου
ανά ώρα (mgO₂/h)

Κατανάλωση οξυγόνου
ανά μονάδα σωματικού
βάρους (mgO₂/h/g)

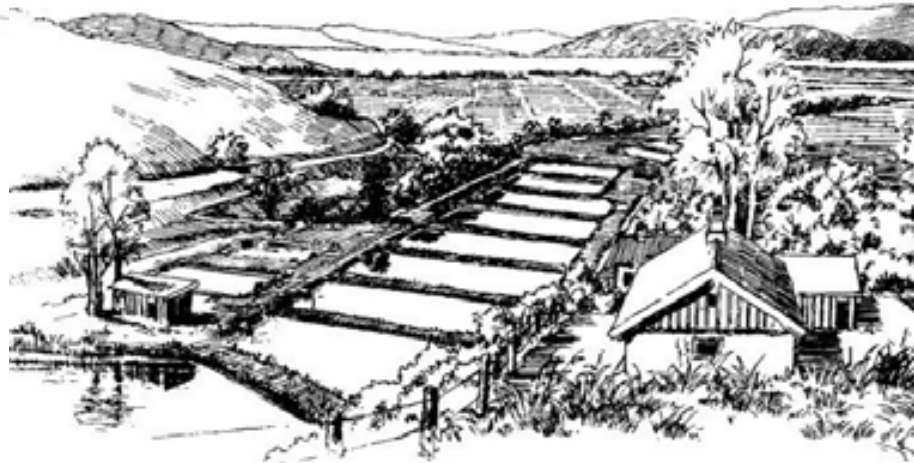


**ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ
ΟΞΥΓΟΝΟΥ ΑΠΟ ΤΑ
ΨΑΡΙΑ
ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ ΤΟ
ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΒΑΡΟΣ
ΤΟΥΣ
ΚΑΙ ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ ΤΗ
ΜΟΝΑΔΑ ΒΑΡΟΥΣ
ΤΟΥΣ
ΣΤΑ ΔΙΑΦΟΡΑ ΣΤΑΔΙΑ
ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΤΟΥΣ**

ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΟΞΥΓΟΝΟΥ ΑΠΟ ΤΑ ΨΑΡΙΑ ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΣΕ ΣΥΝΔΥΑΣΜΟ ΜΕ ΤΟ ΔΙΑΘΕΣΙΜΟ ΟΞΥΓΟΝΟ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ



Τ.Ε.Ι. ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΑΛΙΕΙΑΣ – ΥΔΑΤΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ
2^ο ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΜΑΘΗΜΑ: ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΙΣ ΥΔΑΤΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ
ΔΙΔΑΣΚΩΝ: Δρ. Γεωργιος Χώτος, καθηγητής



ΜΕΣΟΛΟΓΓΙ 2017

Με σχήματα και εικόνες από το βιβλίο:
ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΥΔΑΤΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ»
Σωφρονίου Παπουτσόγλου
Εκδόσεις Σταμούλη, 2004.

Θεμελιώδεις αρχές των Υδατοκαλλιεργειών

Υγιής ανθρώπινος οργανισμός



Κατάσταση της φυσιολογίας θρέψεως του ανθρώπου



Ικανοποίηση διαιτητικών αναγκών και συνηθειών του ανθρώπου



Παρουσία ή έλλειψη κατάλληλων προϊόντων



Ρυθμός και κόστος παραγωγής προϊόντων



Βιολογική Βάση των Υδατοκαλλιεργειών

Κριτήρια	Ψάρια	Καρκινοειδή (γαρίδες, αστακοί)	Μαλάκια (μύδια, στρείδια)
Δυνατότητα καλύψεως διαιτητικών αναγκών του ανθρώπου	+++	++	+
Δυνατότητα εντατικού ρυθμού αναπτύξεως	+++	+	++
Δυνατότητα εντατικο- ποιήσεως της παραγωγής	+++	+++	++
Δυνατότητα παραγωγής προϊόντος χαμηλού κόστους	+++ , ++	+, (-)	+++ , ++
Δυνατότητα παραγωγής προϊόντων μέσου καταναλωτή	+++	- (-)	+++ , ++
Δυνατότητα παραγωγής πολύ εκλεκτών προϊόντων	+++ , ++	+++	+++

+++	: Μεγάλη
++	: Μέτρια
+	: Μικρή
(+)	: Πολύ μικρή
(-)	: Μάλλον καμιά
-	: Καμιά

ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΥΔΑΤΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ ΕΚΤΡΟΦΗΣ-ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ

Κάθε τύπου, μορφής και μεγέθους δεξαμενές και υδατοσυλλογές

Σκοπός η δημιουργία και διατήρηση του κατάλληλου περιβάλλοντος εκτροφής

Η σημασία τους μεγίστη για την επιτυχία της εκτροφής

Η λειτουργικότητά τους συμπληρώνεται από:

Το σύστημα αγωγών ή σωληνώσεων (παροχή νερού, αποχέτευση)

Το σύστημα ελέγχου της στάθμης των

Το σύστημα οξυγόνωσης του νερού

Το σύστημα συλλογής των ψαριών

Το ενδεχόμενο σύστημα φίλτρων για τον καθαρισμό των νερών

ΥΔΑΤΟΣΥΛΛΟΓΕΣ & ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ ΕΚΤΡΟΦΗΣ

Οι υδατοκαλλιέργειες εφαρμόζονται σε φυσικές υδατοσυλλογές, τεχνητές υδατοσυλλογές και δεξαμενές.

1. **Φυσικές υδατοσυλλογές.** Μεγάλου μεγέθους και ποικίλου βάθους κοιλώματα φυσικών νερών μάλλον ακανόνιστου σχήματος.
2. **Τεχνητές υδατοσυλλογές.** Χωμάτινες γεωμετρικώς διαμορφωμένες λεκάνες.
3. **Δεξαμενές.** Μικρού μεγέθους και βάθους γεωμετρικές κατασκευές (ορθογώνιες, στρογγυλές κ.ά.) από ποικίλα υλικά (μπετόν, πλαστικό, ξύλο, μέταλλο, γυαλί) εκτός από χώμα.

Το εκτατικό, ημιεκτατικό και το ημιεντατικό σύστημα απαιτούν χωμάτινες υδατοσυλλογές.

Το εντατικό και το υπερεντατικό (κλειστά συστήματα-ανακύκλωσης νερού) απαιτούν δεξαμενές.

Οι ιχθυοκλωβοί αποτελούν ιδιαίτερη περίπτωση εντατικής εκτροφής.

ΤΕΧΝΗΤΕΣ ΥΔΑΤΟΣΥΛΛΟΓΕΣ

- Είναι χωμάτινες
- Παρουσιάζουν κλίση στον πυθμένα από την περιοχή εισόδου του νερού έως την έξοδο
- Αν και μπορεί να δέχονται τεχνητή τροφή αυτή είναι συνήθως συμπληρωματική της φυσικής
- Απαραίτητη προϋπόθεση της λειτουργίας των είναι η ικανοποιητική βιολογική δραστηριότητα (πρωτογενής παραγωγή)

ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΕΧΝΗΤΩΝ ΥΔΑΤΟΣΥΛΛΟΓΩΝ

Διασφαλίζουμε:

1. Τη φθηνή και εύκολη κατασκευή τους
2. Τη δυνατότητα ευχερών χειρισμών και οργάνωσης της λειτουργίας των
3. Την ικανοποίηση των απαιτήσεων (είδος ψαριού, κόστος παραγωγής)

Αποτελούνται από τα εξής μέρη:

1. Τον **πυθμένα** και τα τοιχώματα
2. Το σύστημα **παροχής** νερού
3. Το σύστημα **αποχέτευσης** του νερού
4. Το σύστημα διατήρησης της **στάθμης**

ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΕΧΝΗΤΩΝ ΥΔΑΤΟΣΥΛΛΟΓΩΝ

ΣΤΑΔΙΑ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

1. Αξιολόγηση και εντοπισμός της περιοχής
2. Καθορισμός σχήματος, μεγέθους, διατάξεως, αριθμού, σήμανση των πλευρών της
3. Εκσκαφή
4. Κατασκευή συστήματος αποχέτευσης και σταθεροποίησης της στάθμης του νερού
5. Κατασκευή συστήματος παραλαβής και μεταφοράς του νερού από τη φυσική υδατοσυλλογή
6. Κατασκευή των τοιχωμάτων
7. Στεγανοποίηση του πυθμένα

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΛΑΦΟΥΣ ΥΔΑΤΟΔΙΑΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑ

Ιδανικό έδαφος για χωμάτινη υδατοσυλλογή είναι αυτό που είναι **αδιαπέρατο** στο νερό.

Στο αδιαπέρατο έδαφος δεν θα υπάρχουν απώλειες νερού.

Πλάθουμε ένα **σβώλο** χώματος και τον πετάμε στον αέρα. Αν δεν διαλυθεί είναι καλή ένδειξη αδιαπερατότητας. Αυτό το κάνουμε και με επιφανειακό χώμα και με χώμα από βάθος 1 m.

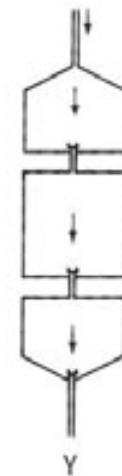
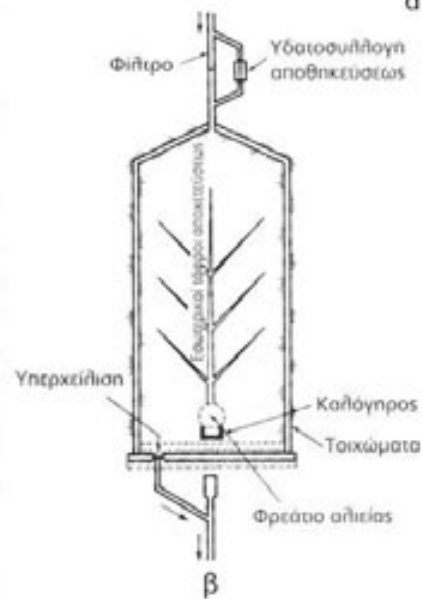
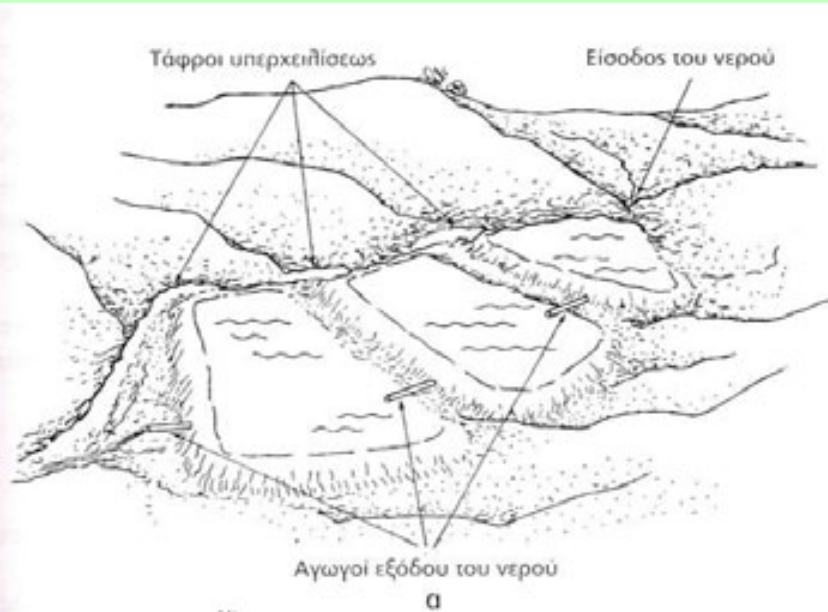
Περαιτέρω και καλύτερη εξέταση συνιστά ένα **δοκιμαστικό** κοίλωμα (1 x 0,8 m περίπου) το οποίο γεμίζεται με νερό και παρακολουθείται η μεταβολή της στάθμης του.

ΔΕΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΛΑΦΟΥΣ ΥΔΑΤΟΔΙΑΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑ

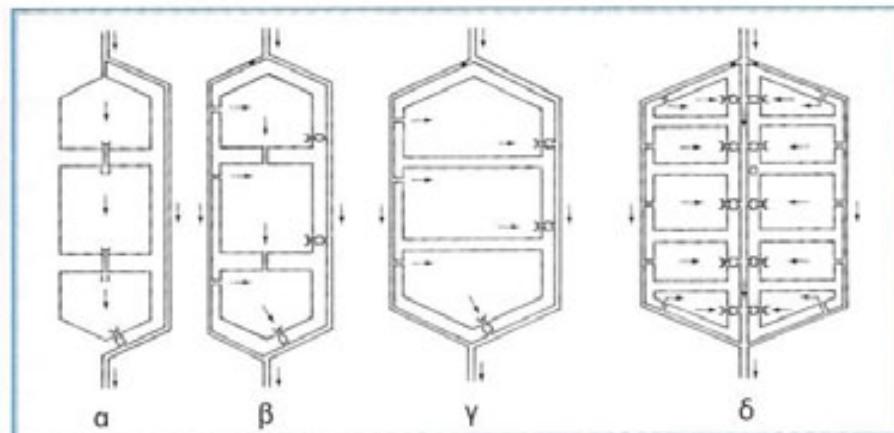
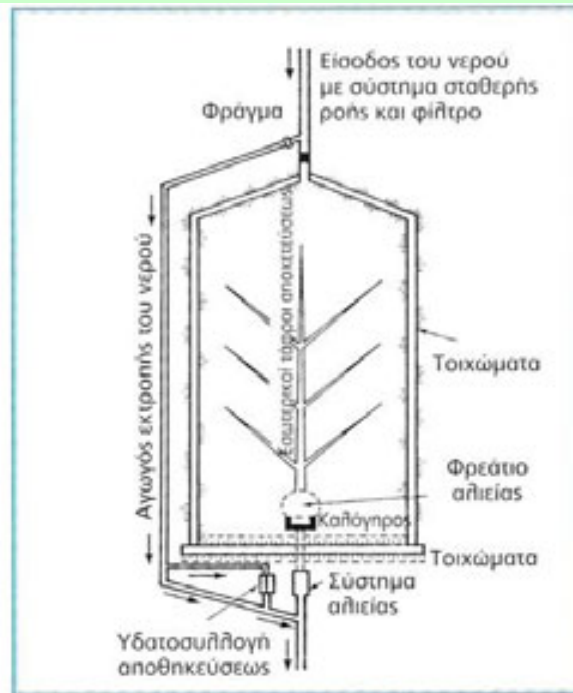
Τύπος εδάφους	Κάθετη διαρροή mm/ημ
Αμμώδες	25,00-250
Αμμοπηλώδες	13,00-76
Πηλώδες	8,00-20
Αργιλοπηλώδες	2,50-15
Πηλοαργιλώδες	0,25-5
Αργιλώδες	1,25-10
Μετά από καταστροφή της επιφανειακής κατασκευής του εδάφους	
Τύπος εδάφους	Κάθετη διαρροή mm/ημ
Αμμοπηλώδες	3-6
Πηλώδες	2-3
Αργιλοπηλώδες	1-2
Πηλοαργιλώδες	Περίπου 1
Αργιλώδες	Περίπου 1

ΔΙΑΤΑΞΗ ΤΕΧΝΗΤΩΝ ΥΔΑΤΟΣΥΛΛΟΓΩΝ

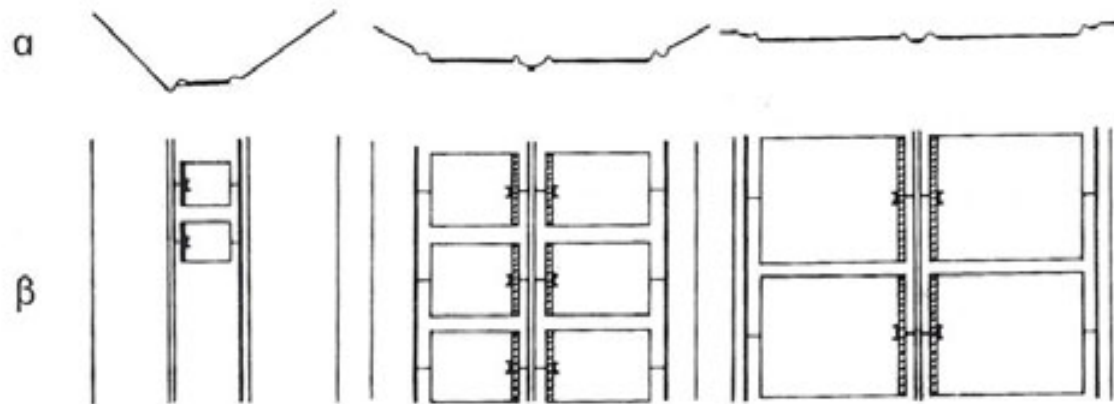
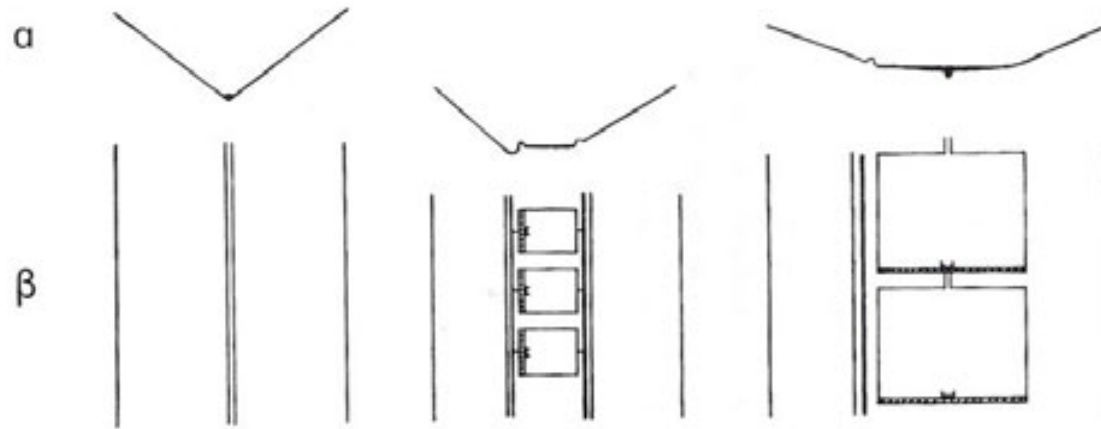
ΔΙΑΤΑΞΗ ΦΡΑΓΜΑΤΟΣ



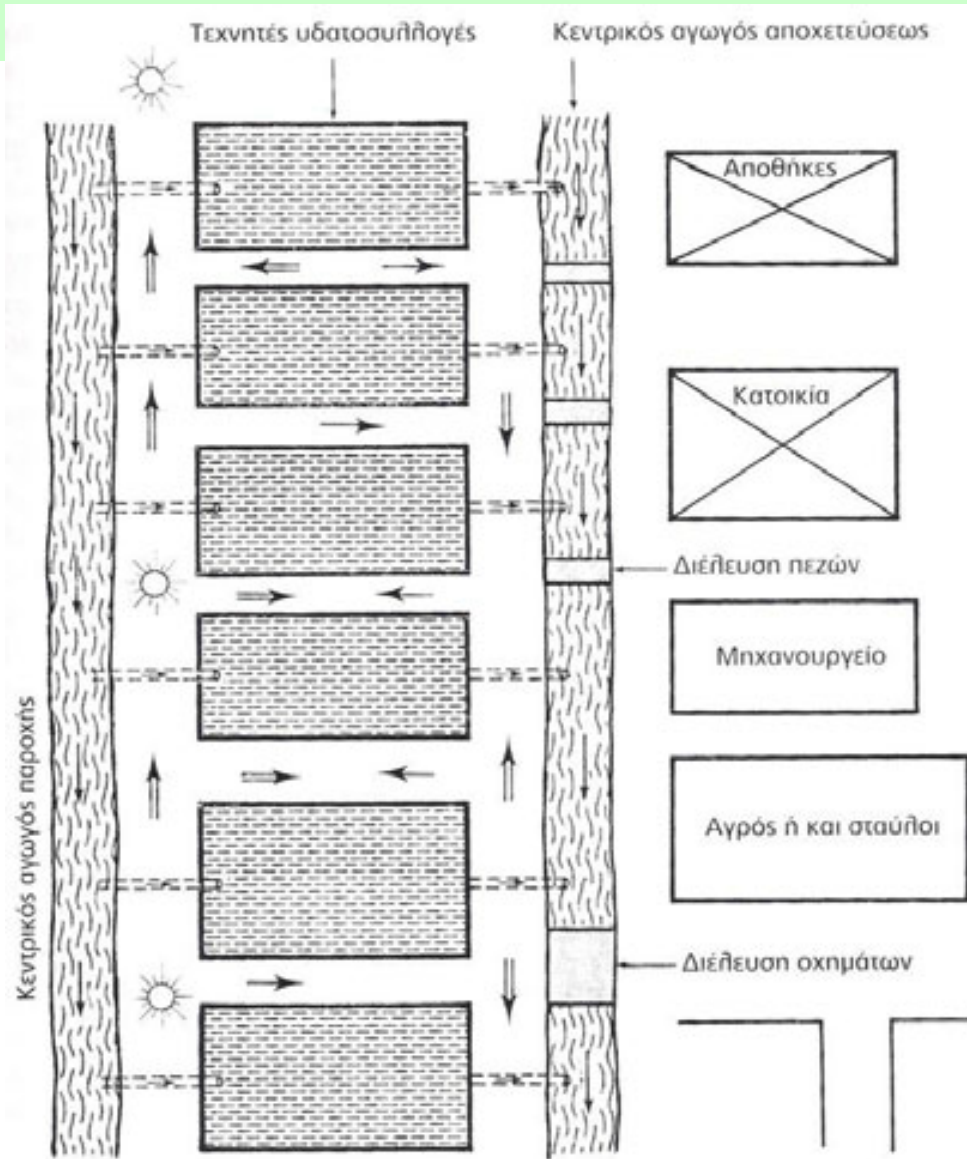
ΔΙΑΤΑΞΗ ΤΕΧΝΗΤΩΝ ΥΔΑΤΟΣΥΛΛΟΓΩΝ ΔΙΑΤΑΞΗ ΕΚΤΡΟΠΗΣ Η ΔΙΟΧΕΤΕΥΣΕΩΣ



ΔΙΑΤΑΞΗ ΤΕΧΝΗΤΩΝ ΥΔΑΤΟΣΥΛΛΟΓΩΝ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΗΝ ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑ

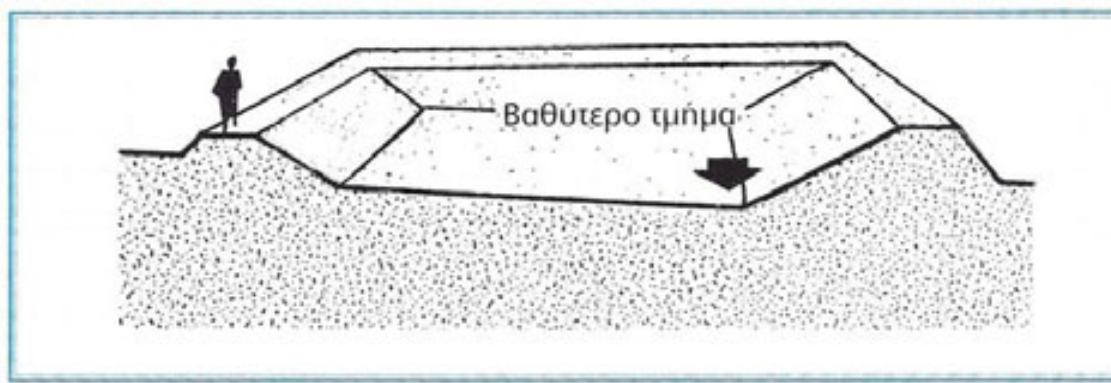


ΔΙΑΤΑΞΗ ΤΕΧΝΗΤΩΝ ΥΔΑΤΟΣΥΛΛΟΓΩΝ



- ⇒ Διέλευση οχημάτων
- Διέλευση πεζών
- ☀ Φωτισμός ασφαλείας

ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΕΧΝΗΤΩΝ ΥΔΑΤΟΣΥΛΛΟΓΩΝ ΕΚΣΚΑΦΗ

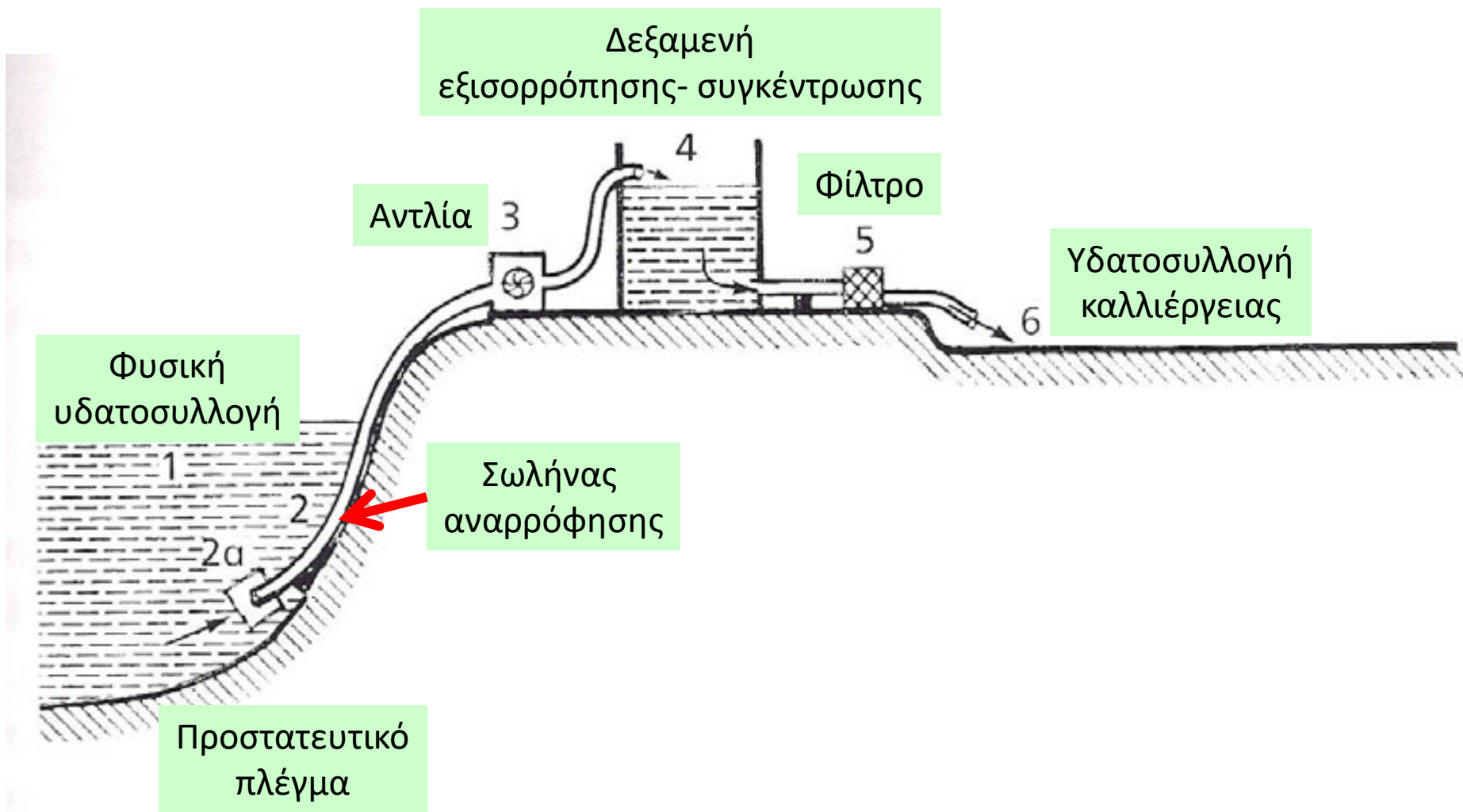


Για σχετικά μικρές ή μεσαίες υδατοσυλλογές (100-500 m²) ο πυθμένας δημιουργείται με την εκσκαφή όλης της επιλεχθείσας περιοχής.

Κλίση 2-5%

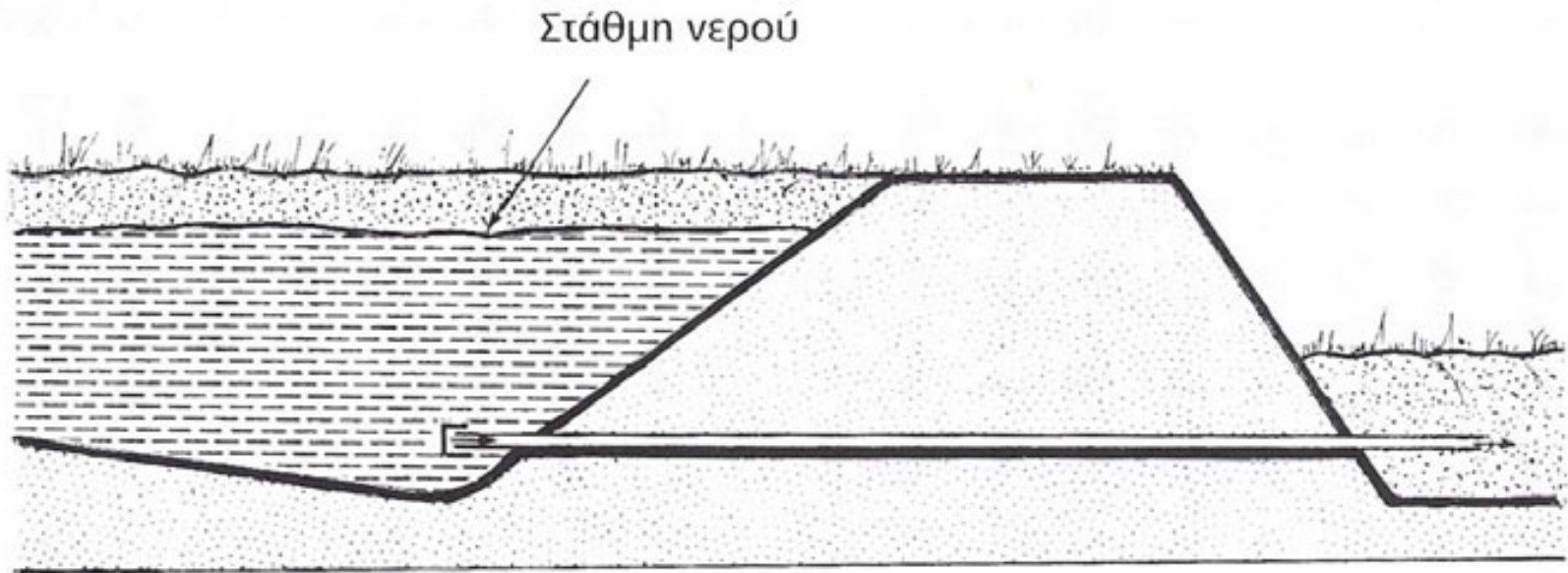
Βάθος ≥ 70 cm στο αβαθέστερο, ≥ 2 m στο βαθύτερο.

ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΝΤΛΗΣΗΣ ΝΕΡΟΥ



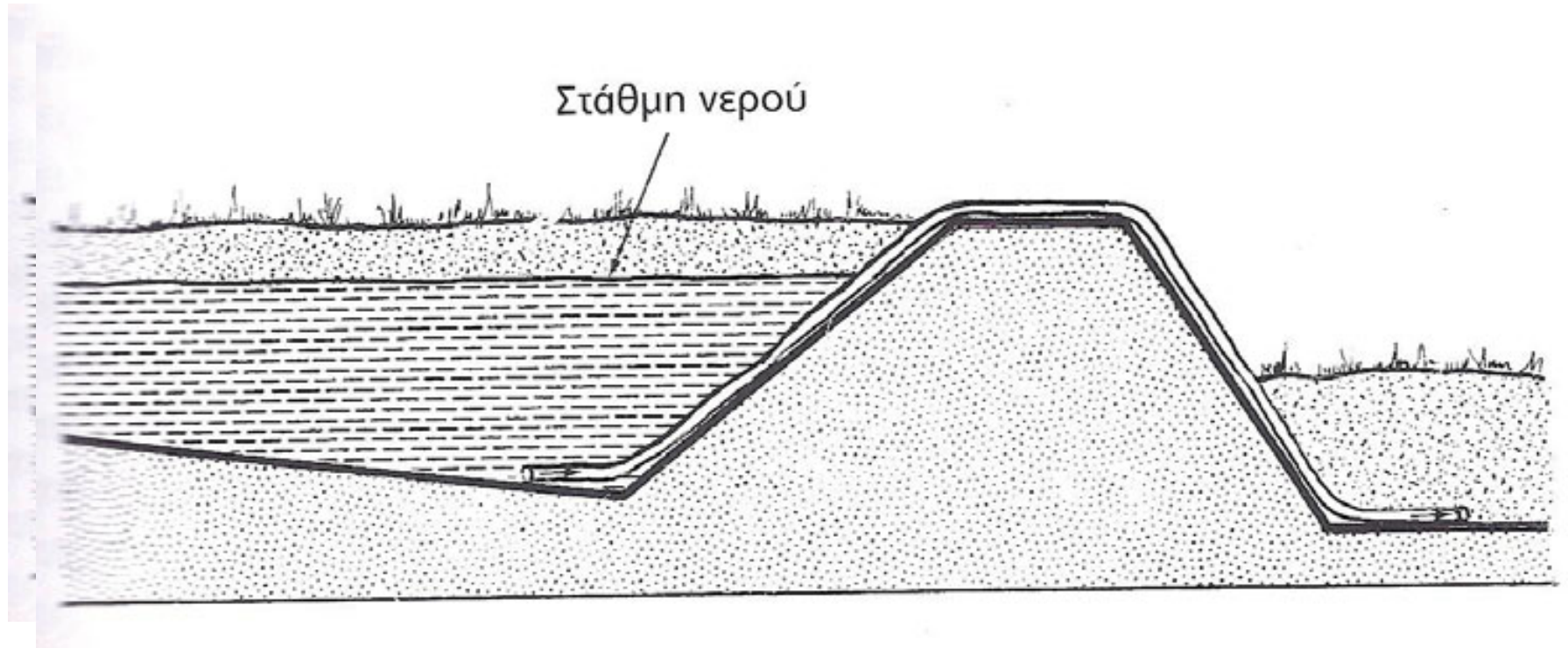
ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ ΤΕΧΝΗΤΩΝ ΥΔΑΤΟΣΥΛΛΟΓΩΝ

Σύστημα σταθερού σωλήνα



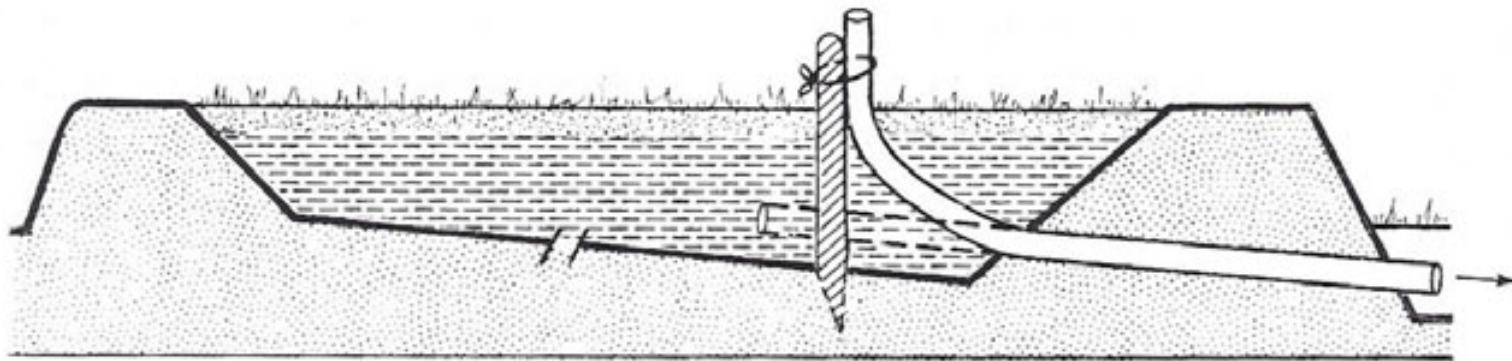
ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ ΤΕΧΝΗΤΩΝ ΥΔΑΤΟΣΥΛΛΟΓΩΝ

Σύστημα σιφώνι



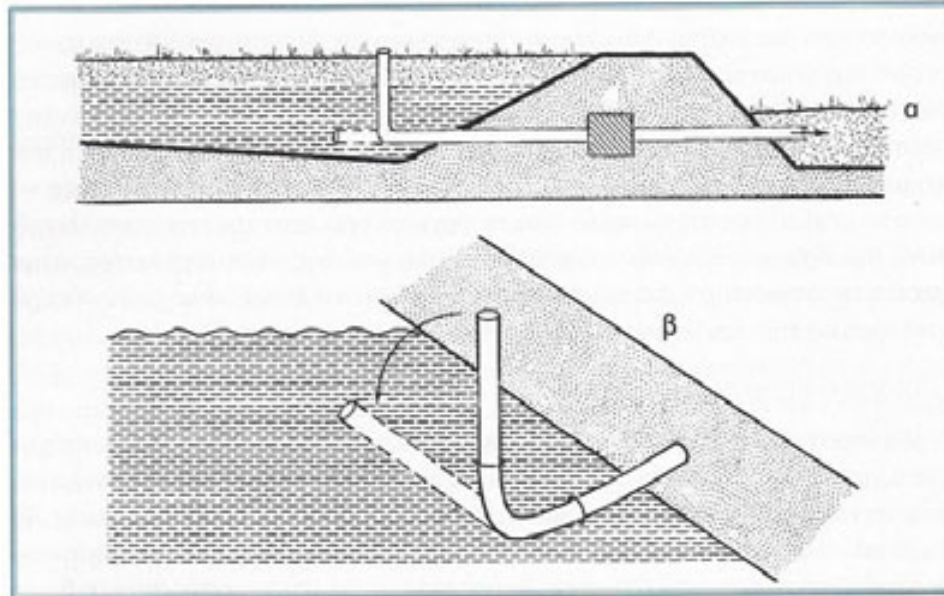
ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ ΤΕΧΝΗΤΩΝ ΥΔΑΤΟΣΥΛΛΟΓΩΝ

Σύστημα Rivaldi



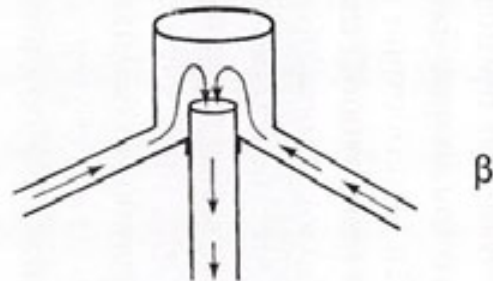
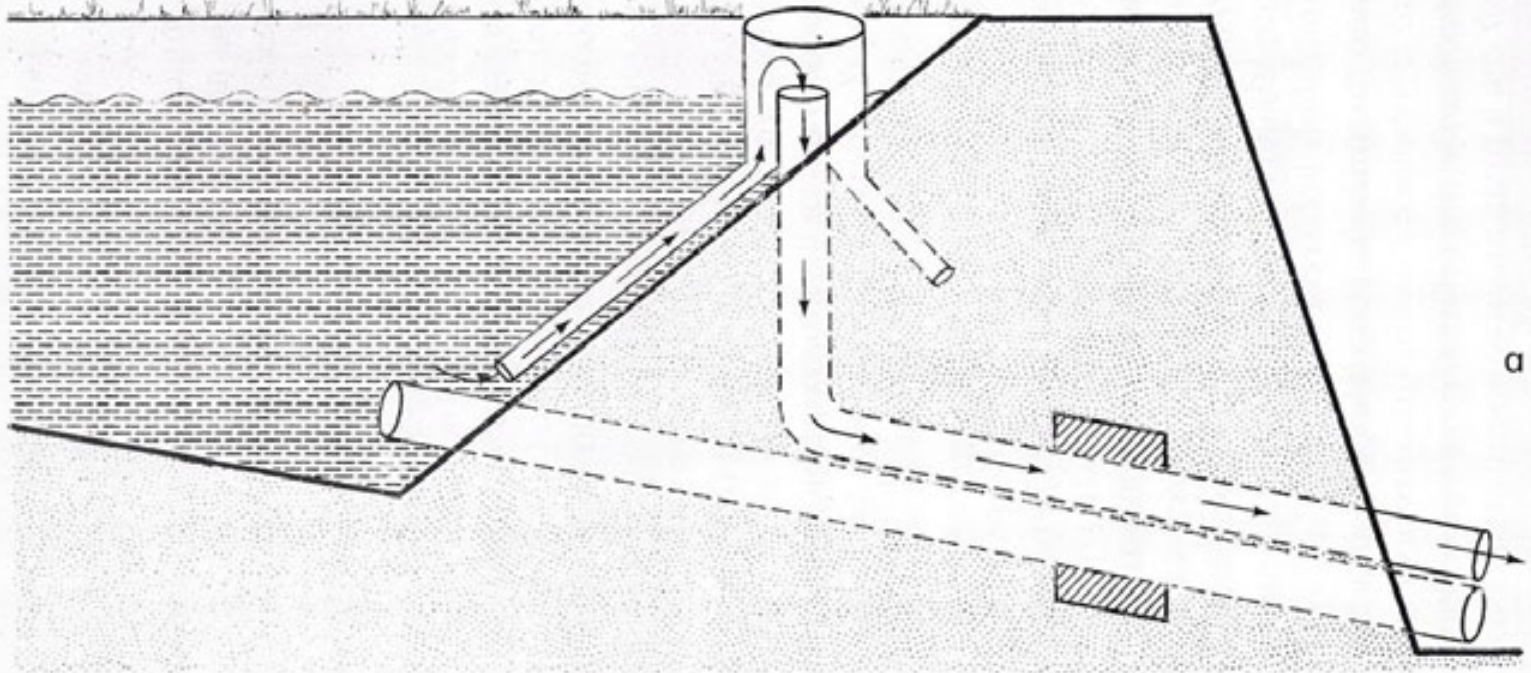
ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ ΤΕΧΝΗΤΩΝ ΥΔΑΤΟΣΥΛΛΟΓΩΝ

Σύστημα κινητού άκρου



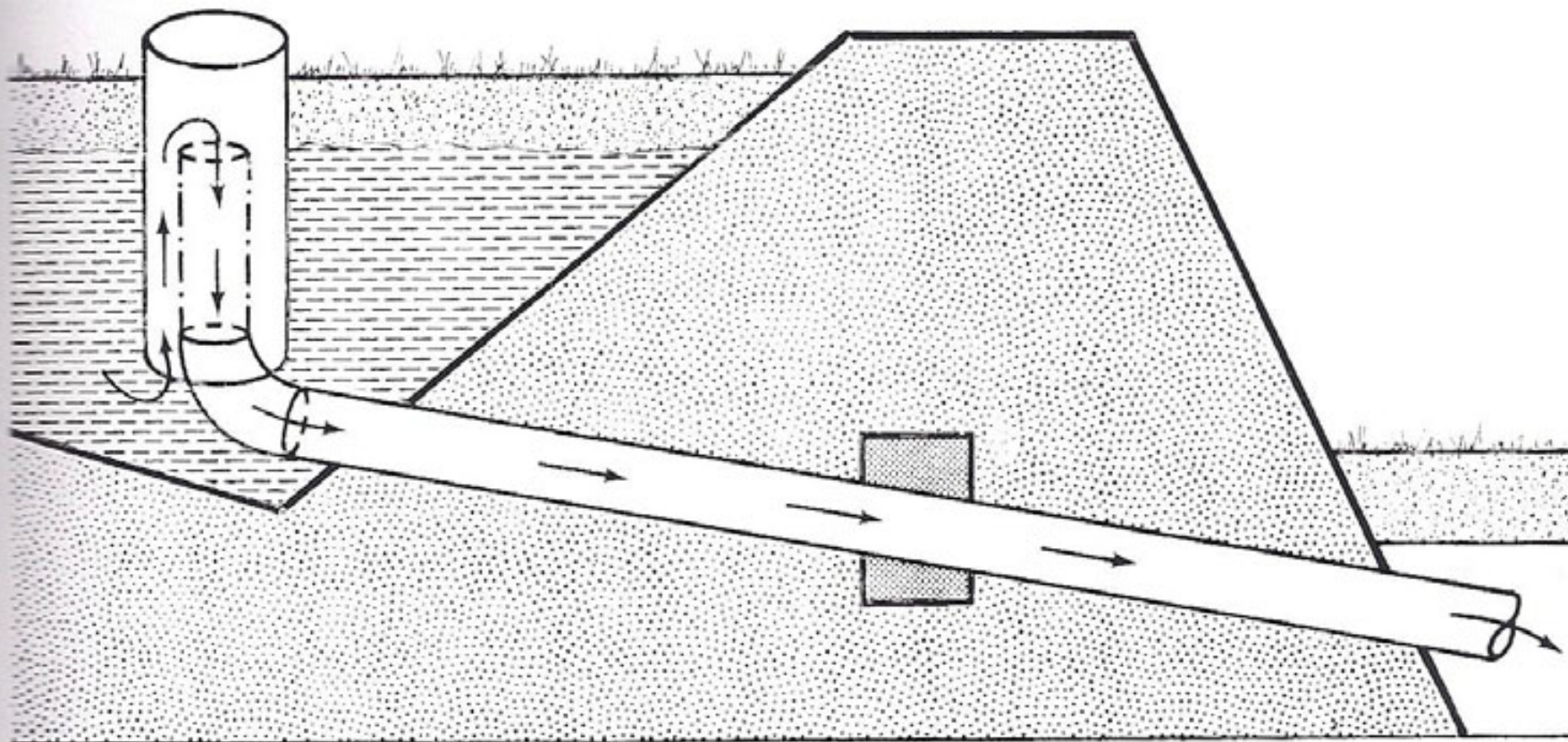
ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ ΤΕΧΝΗΤΩΝ ΥΔΑΤΟΣΥΛΛΟΓΩΝ

Σύστημα υπερχειλιστή πυθμένα



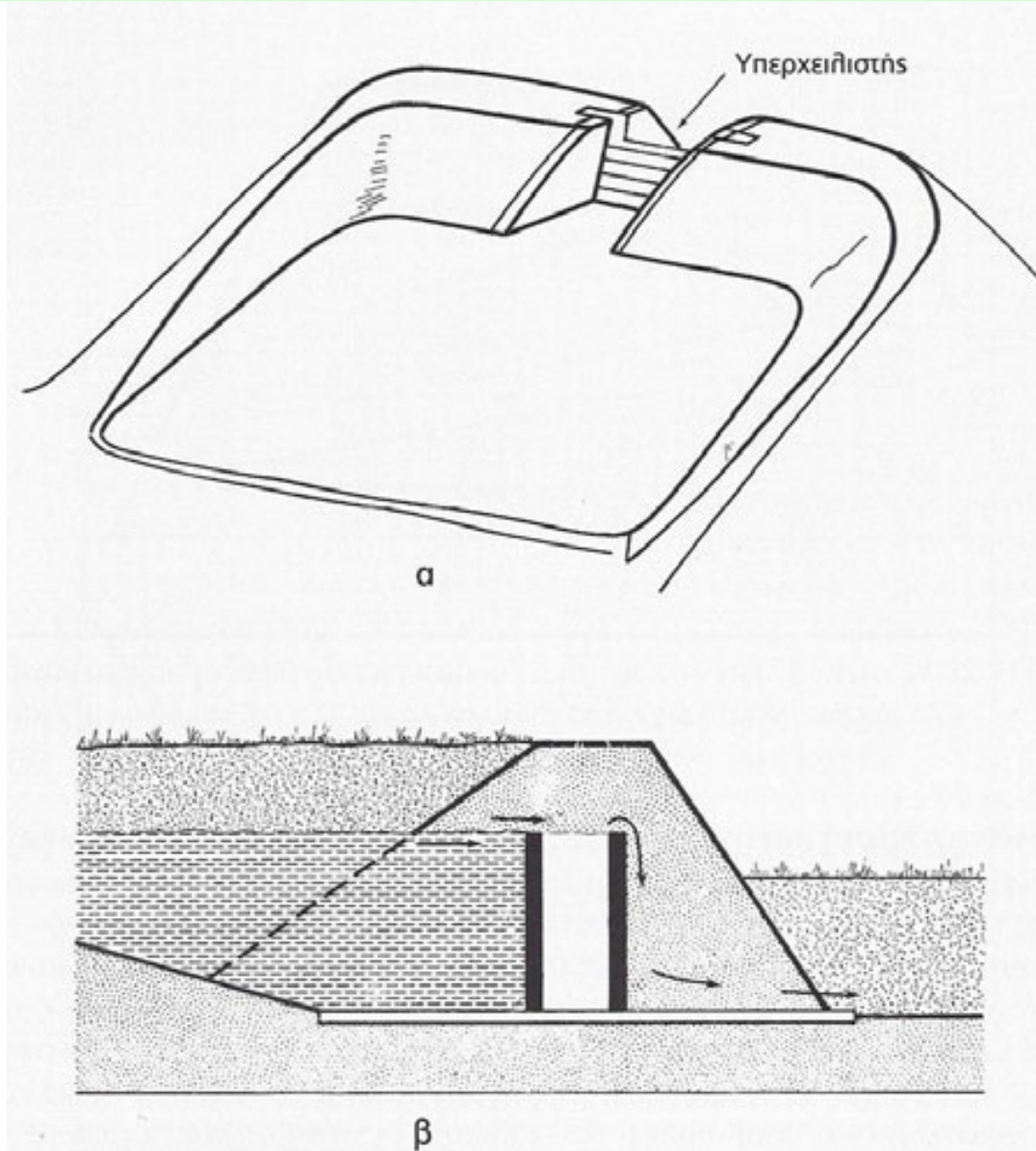
ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ ΤΕΧΝΗΤΩΝ ΥΔΑΤΟΣΥΛΛΟΓΩΝ

Σύστημα εκχειλιστή διπλού σωλήνα



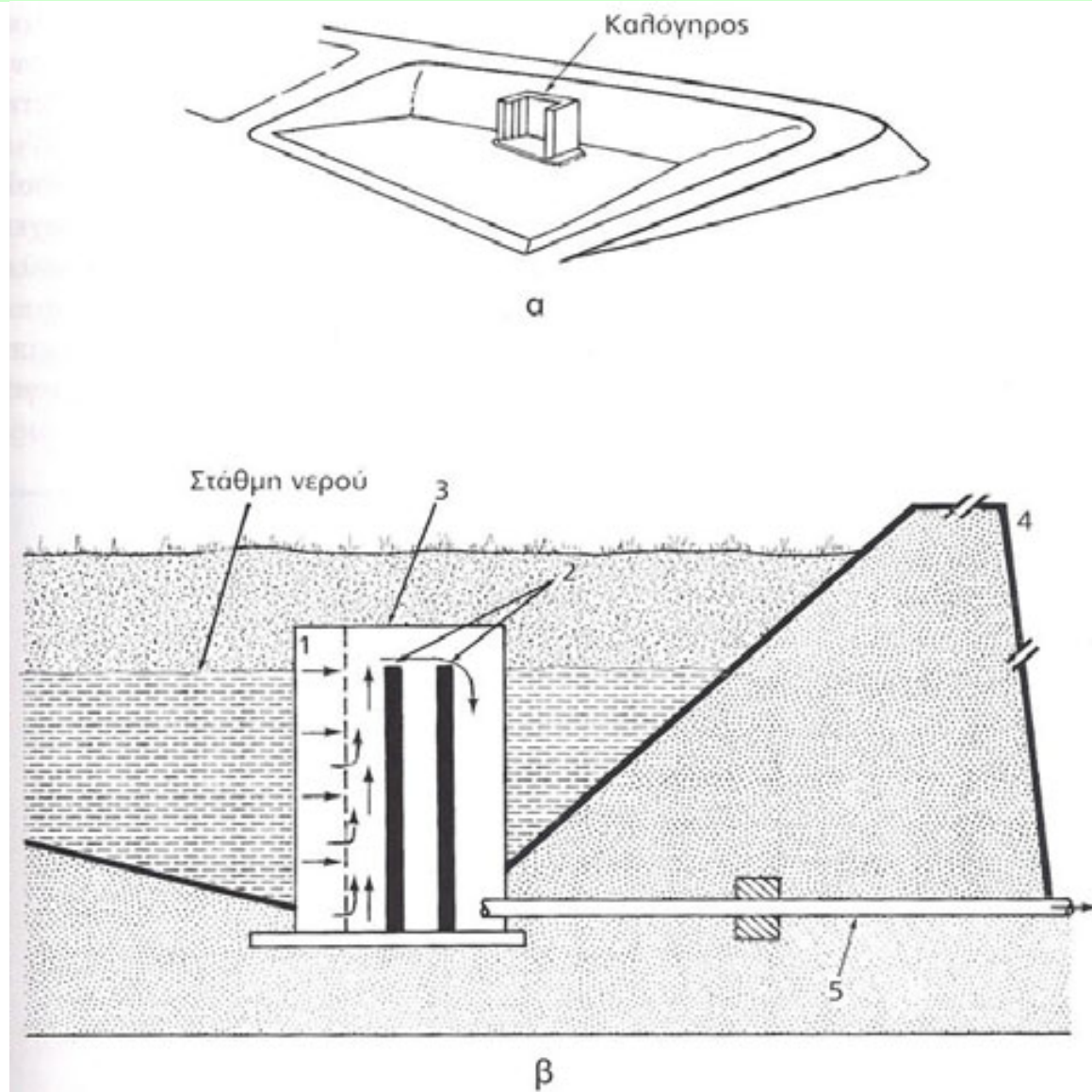
ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ ΤΕΧΝΗΤΩΝ ΥΔΑΤΟΣΥΛΛΟΓΩΝ

Σύστημα υδροφράκτη-υπερχειλιστή



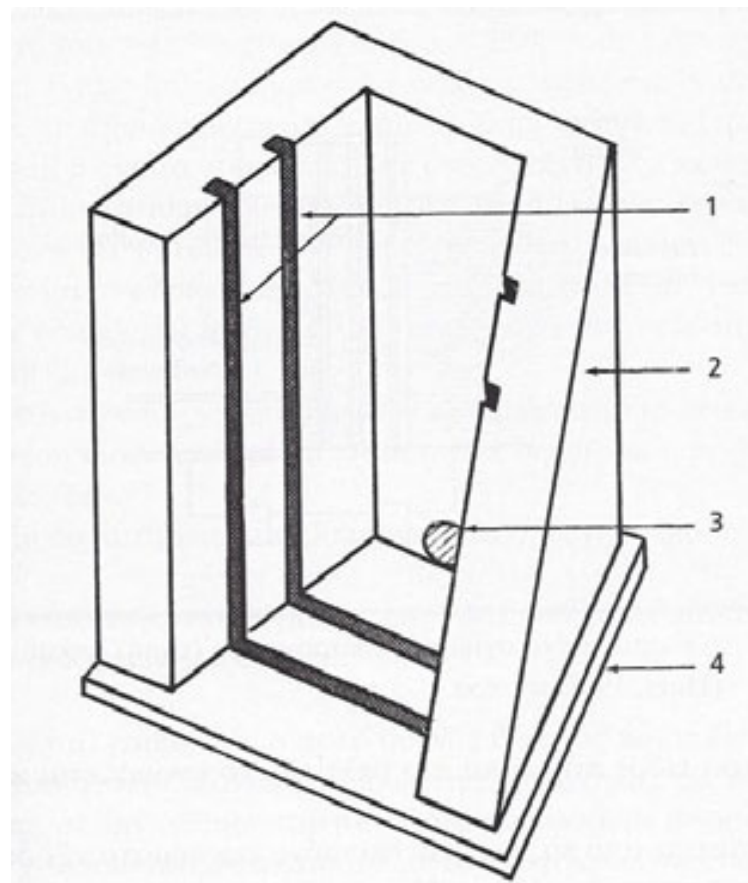
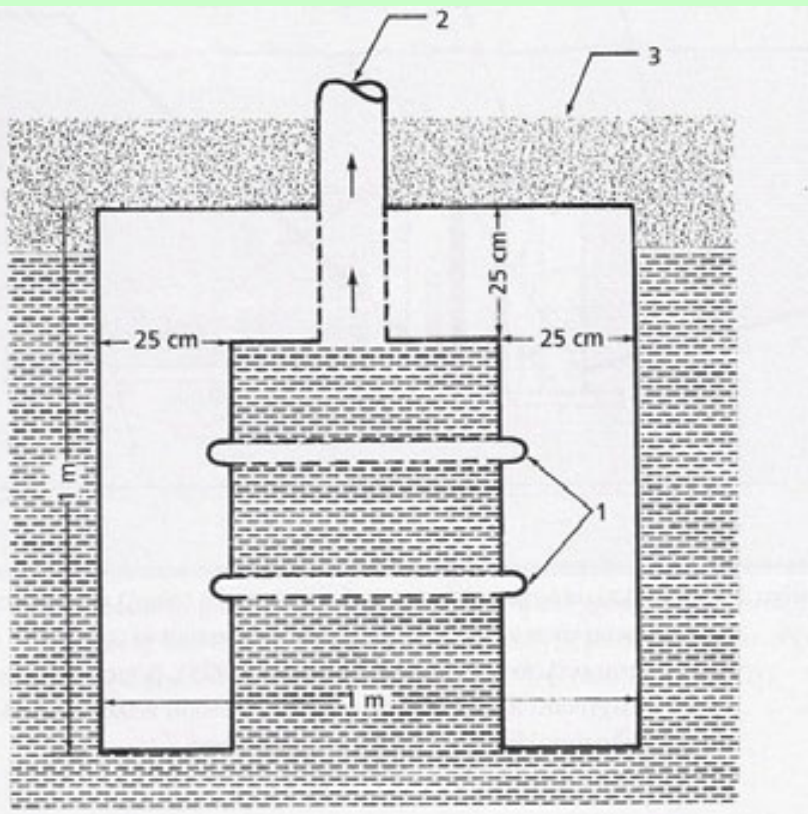
ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ ΤΕΧΝΗΤΩΝ ΥΔΑΤΟΣΥΛΛΟΓΩΝ

Σύστημα απλού καλόγηρου (monk)



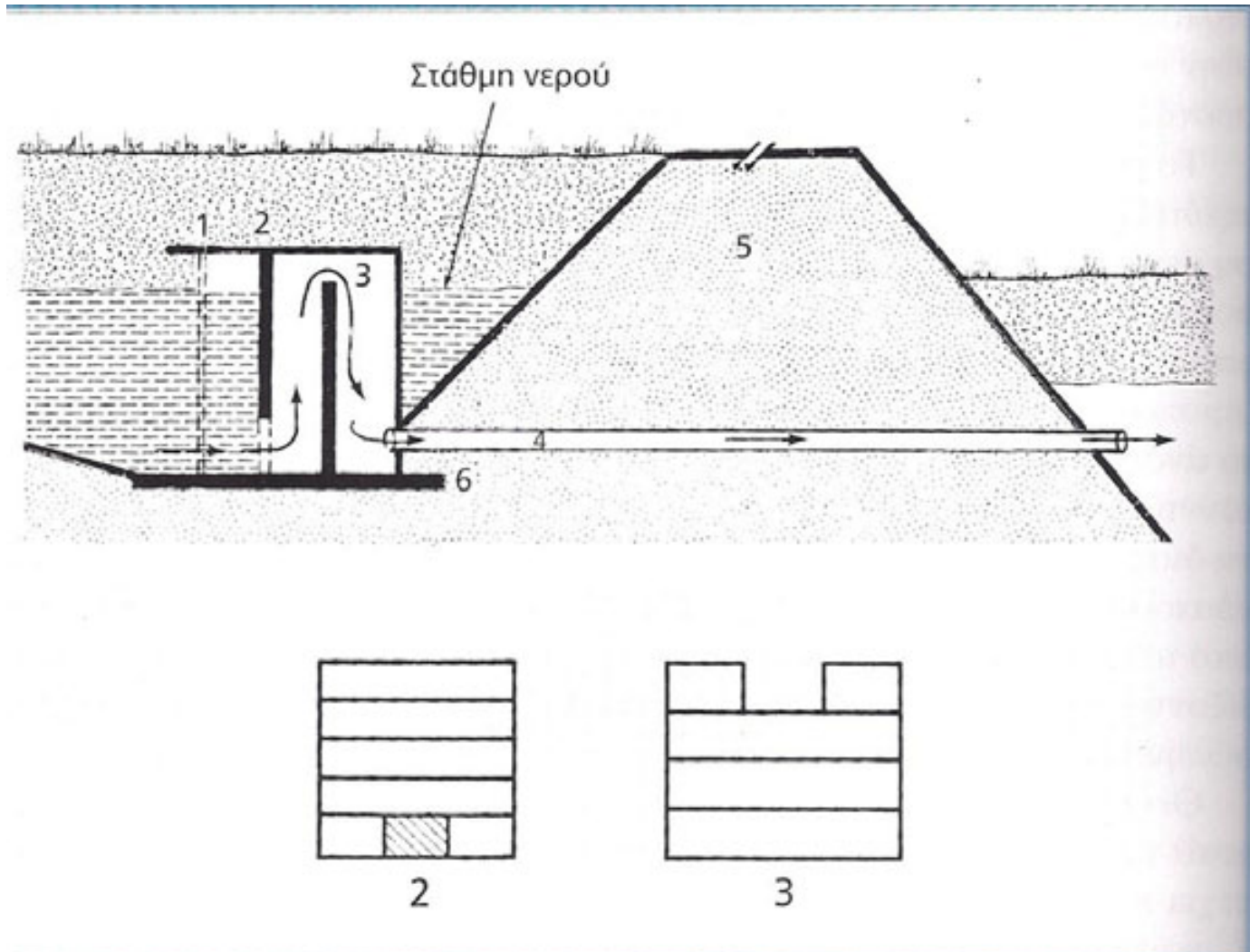
ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ ΤΕΧΝΗΤΩΝ ΥΔΑΤΟΣΥΛΛΟΓΩΝ

Σύστημα απλού καλόγηρου (κάτοψη-προοπτική)

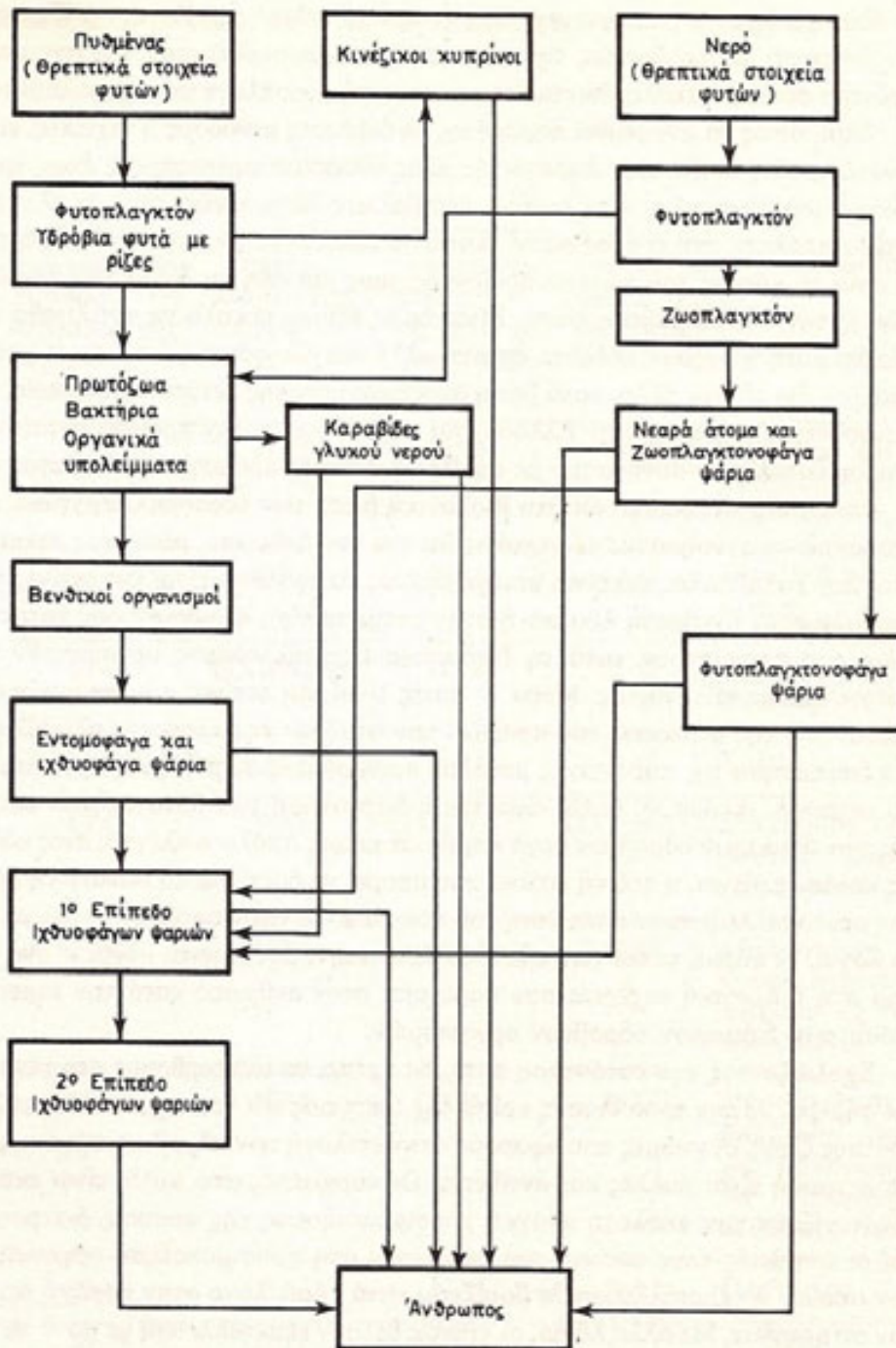


ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ ΤΕΧΝΗΤΩΝ ΥΔΑΤΟΣΥΛΛΟΓΩΝ

Σύστημα απλού καλόγηρου τύπου Herrguth



Βιολογική βάση των Υδατοκαλλιεργειών



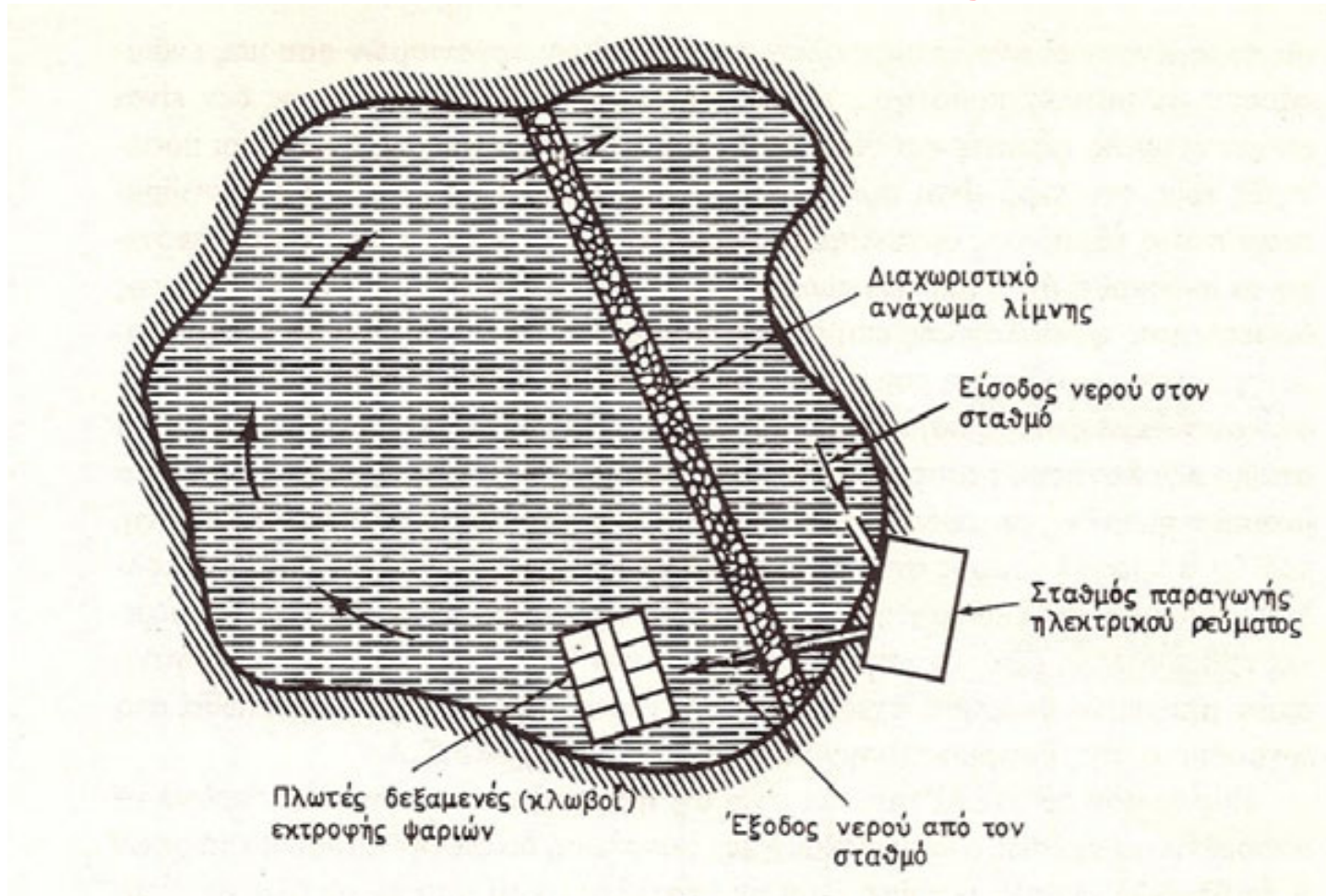
Πηγή: Σωφρ. Παπουτσόγλου
«Εισαγωγή στις Υδατοκαλλιέργειες, τ. Α'», Εκδ.
Καραμπελόπουλος

Βιολογική Βάση των Υδατοκαλλιέργειών

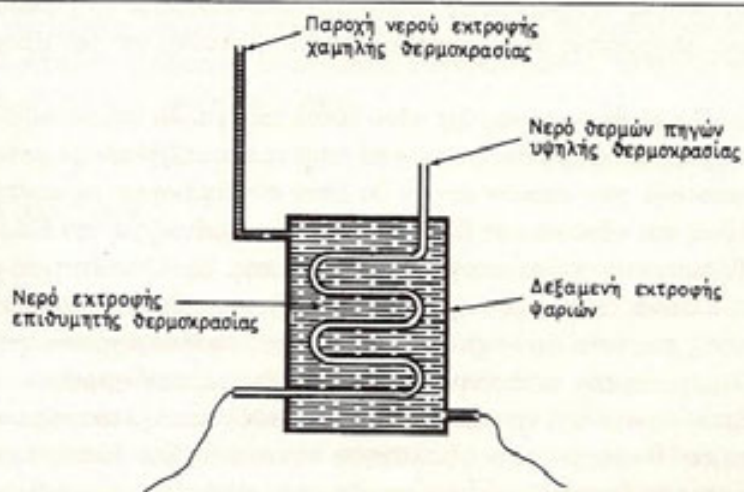
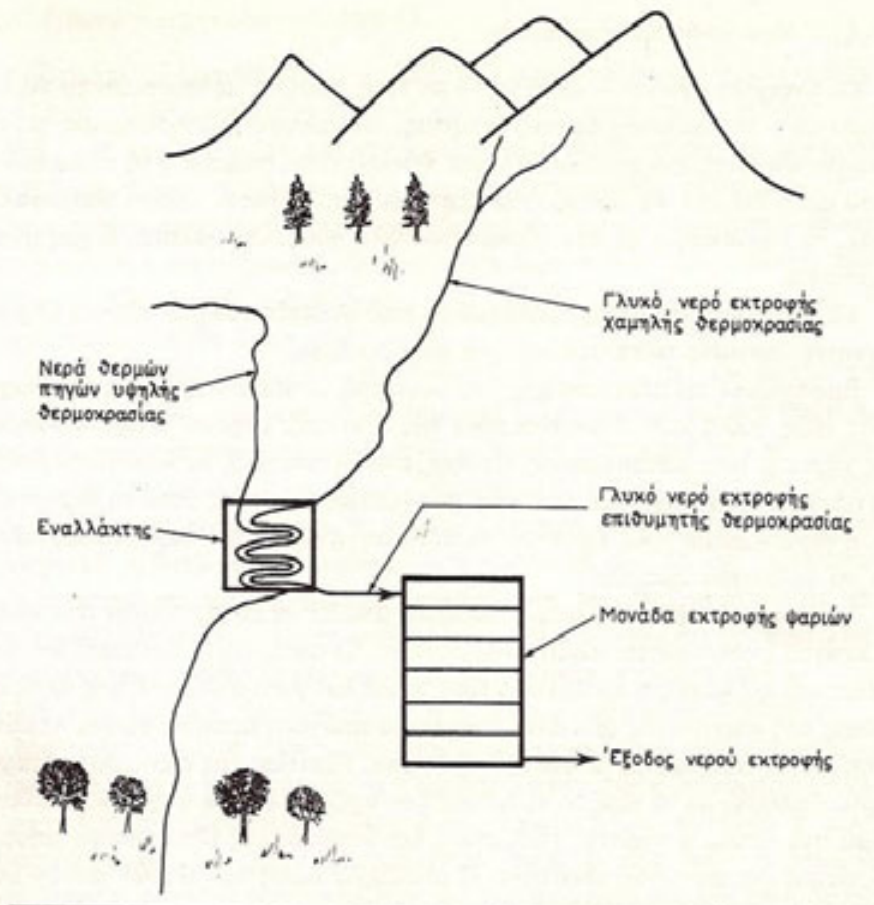
Τύπος	Δυνατότητα μείωσης του αριθμού των σταδίων της τροφικής αλυσίδας	Δυνατότητα ελέγχου παραγωγής απογόνων	Δυνατότητα χρησιμοποίησης ελεγχόμενου περιβάλλοντος	Δυνατότητα χρησιμοποίησης τεχνητού σιτηρεσίου	Παράδειγμα
I	OXI	OXI	OXI	OXI	Στρείδια και μύδια στον πυθμένα των υδατοσυλλογών
II	OXI	OXI	NAI	OXI	Στρείδια και μύδια σε κυδώτια
III	OXI	OXI(NAI)	NAI	NAI	Στρείδια και μύδια σε δεξαμενές
IV	NAI(·)	OXI	NAI	NAI	Χέλια
V	OXI	NAI	OXI(NAI)	OXI(NAI)	Συντήρηση σολομού, μουρουνάς, καραβίδας γλυκού νερού
VI	NAI	NAI	NAI	OXI	Μακροφύκη, ειδική εκτροφή στρειδιών, εκτροφή ψαριών σε τεχνητές υδατοσυλλογές
VII	NAI	NAI	OXI(·) NAI	NAI	Πέστροφα σε υφάλμυρο ή θαλάσσιο νερό· ευρύαλα και θαλάσσια είδη ψαριών (τσιπούρα, λαβράκι, κέφαλος, γλώσσα, κτλ.)
VIII	NAI	NAI	NAI	NAI	Πέστροφα
IX	OXI	NAI	NAI	NAI	Γαρίδες

Πηγή: Σωφρ. Παπουτσόγλου
 «Εισαγωγή στις Υδατοκαλλιέργειες, τ. Α'», Εκδ.
 Καραμπελόπουλος

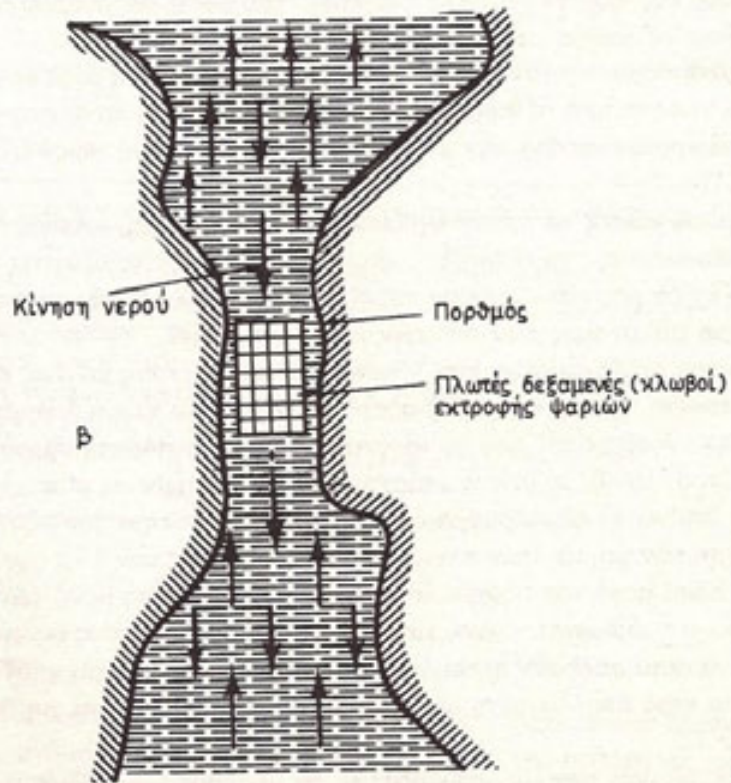
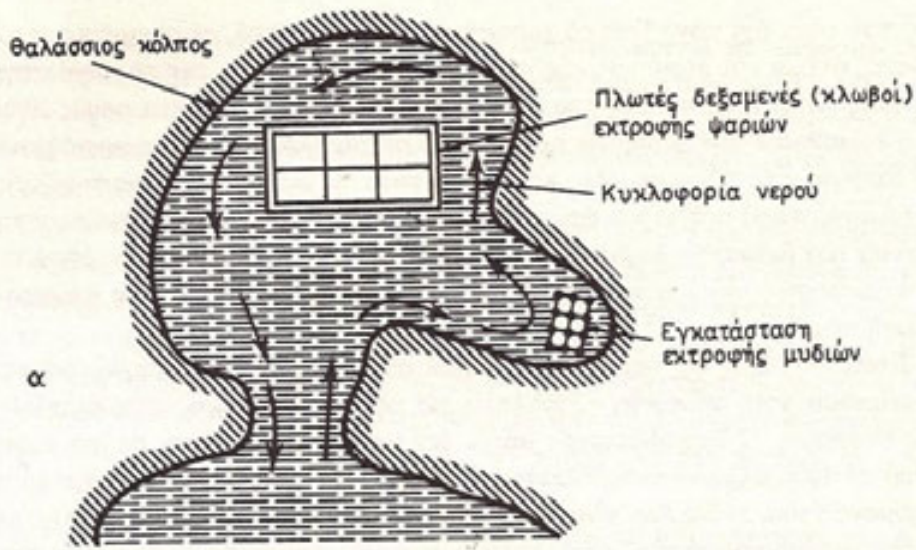
Αξιοποίηση θερμότητας στις Υδατοκαλλιέργειες



Αξιοποίηση θερμότητας στις Υδατοκαλλιέργειες



Πηγή: Σωφρ. Παπουτσόγλου
«Εισαγωγή στις Υδατοκαλλιέργειες, τ. Α'», Εκδ.
Καραμπελόπουλος



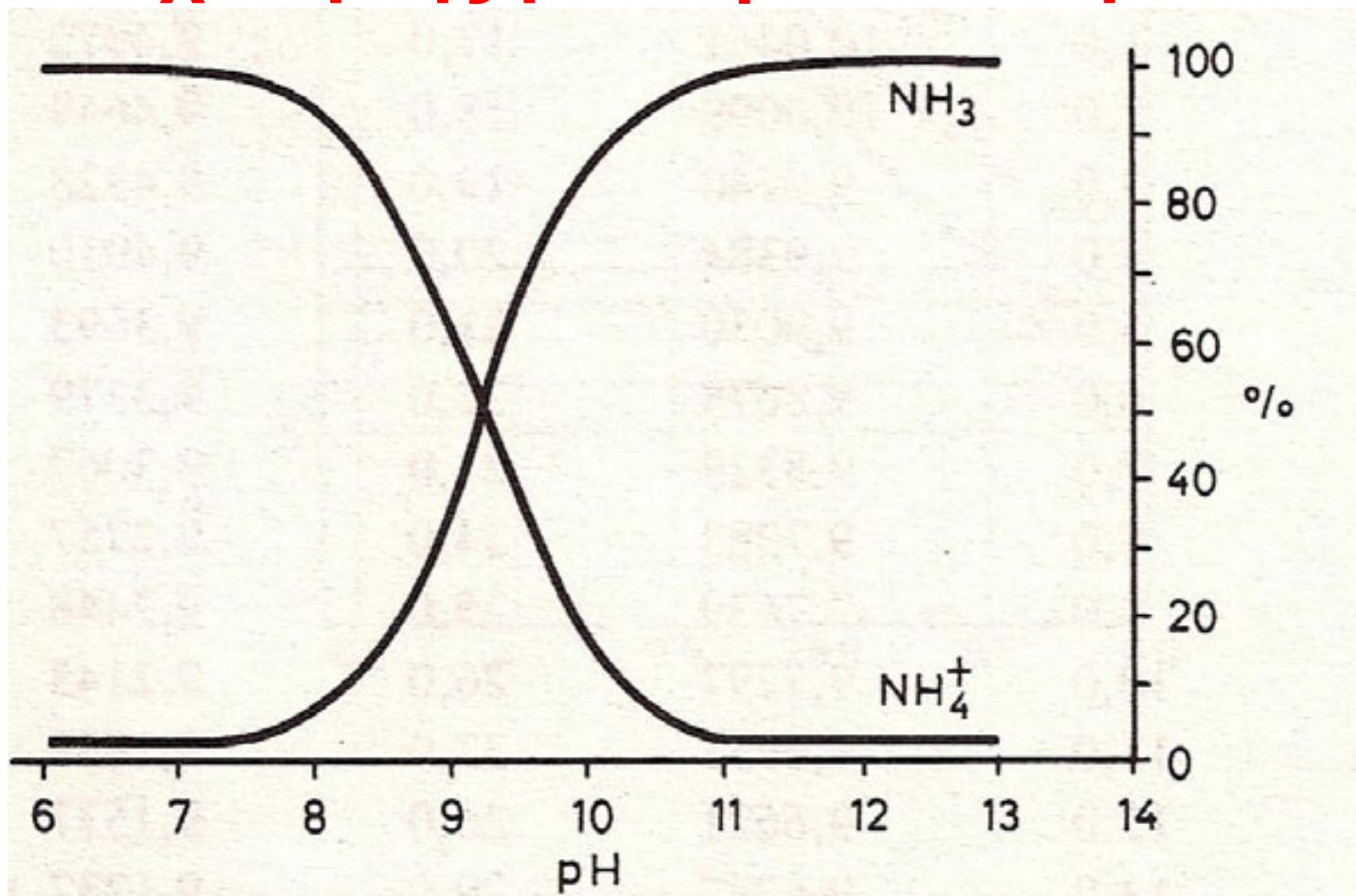
Αξιοποίηση των ρευμάτων νερού ΣΤΙΣ υδατοκαλλιέργειες

Πηγή: Σωφρ. Παπουτσόγλου
 «Εισαγωγή στις Υδατοκαλλιέργειες, τ. Α'», Εκδ.
 Καραμπελόπουλος

Το pH του νερού

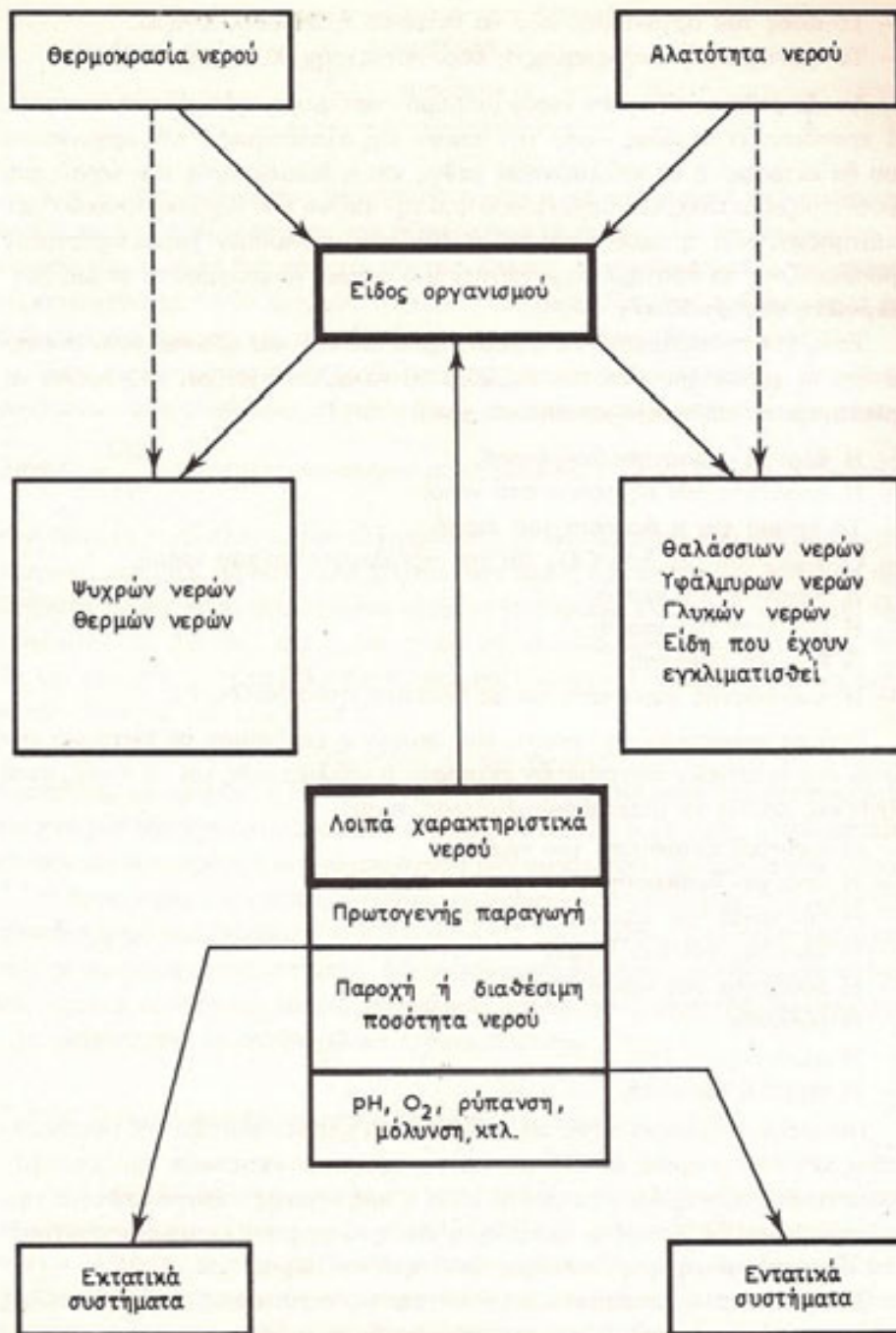
Διαδικασία	Αντίδραση	Επίδραση στην τιμή του pH
Φωτοσύνθεση	$6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2$	Αύξηση
Αναπνοή	$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2 \rightarrow 6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$	Μείωση
Ζύμωση μεθανίου	$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 3\text{O}_2 \rightarrow 3\text{CH}_4 + 6\text{CO}_2$	Μείωση
Νιτροποίηση	$\text{NH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{NO}_3 + \text{H}_2\text{O} + 2\text{H}^+$	Μείωση
Απονιτροποίηση	$5\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 24\text{NO}_3 + 24\text{H}^+ \rightarrow$ $\rightarrow 30\text{CO}_2 + 12\text{N}_2 + 42\text{H}_2\text{O}$	Αύξηση
Οξείδωση υδρόθειου	$+ \text{S}^{2-} + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_4^{2-} + \text{H}^+$	Μείωση
Διάσπαση θειϊκών	$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + \text{SO}_4^{2-} + 3\text{H}^+ \rightarrow$ $\rightarrow 6\text{CO}_2 + \text{HS}^- + 6\text{H}_2\text{O}$	Αύξηση

Η αμμωνία ($\text{TAN} = \text{NH}_3 + \text{NH}_4^+$) και η σχέση της με το pH του νερού



Ποσοστό της τοξικής μορφής αμμωνίας NH₃ ανάλογα με τη θερμοκρασία, το pH και την αλατότητα

pH	10°C		15°C		20°C		25°C	
	FW	SW	FW	SW	FW	SW	FW	SW
7.0	0.19		0.27		0.40		0.55	
7.1	0.23		0.34		0.50		0.70	
7.2	0.29		0.43		0.63		0.88	
7.3	0.37		0.54		0.79		1.10	
7.4	0.47		0.68		0.99		1.38	
7.5	0.59	0.459	0.85	0.665	1.24	0.963	1.73	1.39
7.6	0.74	0.577	1.07	0.836	1.56	1.21	2.17	1.75
7.7	0.92	0.726	1.35	1.05	1.96	1.52	2.72	2.19
7.8	1.16	0.912	1.69	1.32	2.45	1.90	3.39	2.74
7.9	1.46	1.15	2.12	1.66	3.06	2.39	4.24	3.43
8.0	1.83	1.44	2.65	2.07	3.83	2.98	5.28	4.28
8.1	2.29	1.80	3.32	2.60	4.77	3.73	6.55	5.32
8.2	2.86	2.26	4.14	3.25	5.94	4.65	8.11	6.61
8.3	3.58	2.83	5.16	4.06	7.36	5.78	10.00	8.18
8.4	4.46	3.54	6.41	5.05	9.09	7.17	12.27	10.10
8.5	5.55	4.41	7.98	6.28	11.18	8.87	14.97	12.40



Σχέση χαρακτηριστικών του νερού και επιλογής ειδών για καλλιέργεια

Πηγή: Σωφρ. Παπουτσόγλου
«Εισαγωγή στις Υδατοκαλλιέργειες, τ. Α'», Εκδ.
Καραμπελόπουλος

Επιτρεπτά όρια ουσιών του νερού για υδατοκαλλιέργειες

- Αλκαλικότητα	20 - 200 mg/l (ως CaCO ₃) (για γλυκά νερά)
- Αμμωνία	0,012 - 0,020 mg/l (ως NH ₃) (για γλυκά νερά).
- Νιτρώδη	<0,55 mg/l
- Συνολική ποσότητα αζώτου	<110% κορεσμού
- Διοξείδιο του άνθρακα	<2 mg/l
- Ασβέστιο	>52 mg/l (για γλυκά νερά)
- Ψευδάργυρος	<0,04 mg/l, σε pH 7,6
- Χαλκός	<0,006 mg/l (σε μαλακά γλυκά νερά) < 0,3 mg/l (σε σκληρά γλυκά νερά)
- Σίδηρος	<1,0 mg/l
- Αιωρούμενα σωματίδια	<80 mg/l
- Διαλυμένα υλικά	<400 mg/l
- Υδροθείο	< 0,002 mg/l
- Αρσενικό	50 - 100 μg/l
- Βάριο	1 mg/l
- Βόριο	750 μg/l
- Κάδμιο	10 μg/l
	0,4 - 4 μg/l (σε μαλακά - 100 mg/l ως CaCO ₃ - γλυκά νερά).
	3 - 12 μg/l (σε σκληρά γλυκά νερά)
	~ 50 μg/l (σε θαλάσσια νερά)
- Ολικό χλώριο	3,0 μg/l (Salmonidae) - 10 μg/l (άλλοι γλυκού νερού και θαλάσσιοι οργανισμοί)
- Χρώμιο	50 - 300 μg/l
- Κυάνιο	~ 5 μg/l
- Μόλυβδος	~ 0,02 μg/l
- Μαγνήσιο	50 - 100 μg/l
- Υδράργυρος	0,05 - 2 μg/l
- Νικέλιο	100 μg/l
- pH	6,5 - 9,0 (για γλυκά νερά) 6,5 - 8,5 (για θαλάσσια νερά)
- Φωσφόρος	0,10 μg/l (για θαλάσσια και υφάλμυρα νερά)

- Chlordane	0,05 μg/l
- D.D.T.	0,001 μg/l
- Demeton	0,1 μg/l (για γλυκά νερά)
- Σουλφαντάν	0,003 μg/l (για γλυκά νερά)
	0,001 μg/l (για θαλάσσια νερά)
- Endrin	0,01 μg/l
- Guthion	0,01 μg/l
- Heptachlor	0,01 μg/l
- Lindexan	0,01 μg/l (για γλυκά νερά)
	0,05 μg/l (για θαλάσσια νερά)
- Μαλαθείο	0,1 μg/l

Διάφορες οργανικές ουσίες

- Φαινόλες	1,0 μg/l
- Φθαλικοί εστέρες	3,0 μg/l (για γλυκά νερά)
- Πολυχλωριωμένα διφαινύλια	0,001 μg/l
- Πετρέλαια	0,01 μg/l (ως συνολικό ποσό υδρογονανθράκων)

Εντομοκτόνα

- Aldrin - Dieldrin	0,003 μg/l
---------------------	------------

Πηγή: Σωφρ. Παπουτσόγλου
«Εισαγωγή στις Υδατοκαλλιέργειες, τ. Α'», Εκδ.
Καραμπελόπουλος

Απαιτήσεις σε βασικές παραμέτρους νερού των καλλιεργούμενων ειδών

A/A	Οργανισμοί	Θερμοκρασία νερού °C	Αλατότητα νερού S‰	Οξυγόνο νερού ppm	pH
A. ΨΑΡΙΑ					
1.	<i>Salmo gairdneri irrideus</i> (πέστροφα)	Εύρος επιβιώσεως 5 – 28 Αναπαραγωγή 8 – 13 Μέγιστη ανάπτυξη 16 – 17	Γλυκού νερού Ικανοπ. προσαρμογή και ανάπτυξη μέχρι 25	Πάντοτε κορεσμένο	7,0
2.	<i>Cyprinus carpio</i> (κυπρίνος)	Εύρος επιβιώσεως 4 – 30 Αναπαραγωγή 18 (17 – 22) Μέγιστη ανάπτυξη 20 – 25	Γλυκού νερού	Πάντοτε κορεσμένο (μεγάλη αντοχή σε πολύ μικρές ποσότητες οξυγόνου)	6 – 8,5
3.	<i>Aristichthys nobilis</i>	Εύρος επιβιώσεως 9 – 30	Γλυκού νερού	Πάντοτε κορεσμένο	6 – 8,5
4.	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	Αναπαραγωγή 21 – 26		(μεγάλη αντοχή σε πολύ μικρές ποσότητες οξυγόνου)	
5.	<i>Ctenopharyngodon idellus</i> (ασιατικά ή κινέζικα ή φυτοφάγα είδη κυπρίνου)	Μέγ. ανάπτυξη 20 – 28			
6.	<i>Cata cata</i>	Εύρος επιβιώσεως άγνωστη	Γλυκού νερού	8,6 – 10	7,3 – 8,4
7.	<i>Labeo rohita</i>	Αναπαραγωγή 27 (24 – 31) Μέγιστη ανάπτυξη άγνωστη	Ικαν. προσαρμογή και ανάπτυξη μέχρι 7		
8.	<i>Cirrhinus mrigala</i> (ινδικοί κυπρίνοι)				
9.	<i>Ictalurus punctatus</i> (γατόψαρο)	Εύρος επιβιώσεως 16 – 30 Αναπαραγωγή 21 – 22 Μέγιστη ανάπτυξη 28 – 30	Γλυκού νερού Ικαν. προσαρμογή και ανάπτυξη μέχρι 4	8,6 – 10	7 – 9
10.	<i>Clarias batrachus</i>	Εύρος επιβιώσεως	Γλυκού νερού	Μεγάλη αντοχή	Ιδιαίτερα

Πηγή: Σωφρ. Παπουτσόγλου
«Εισαγωγή στις Υδατοκαλλιέργειες, τ. Α'», Εκδ.
Καραμπελόπουλος

Απαιτήσεις σε βασικές παραμέτρους νερού των καλλιεργούμενων ειδών

A/A	Οργανισμοί	Θερμοκρασία νερού °C	Αλατότητα νερού S‰	Οξυγόνο νερού ppm	pH
11.	<i>Clarias macrocephalus</i> (γατόψαρο)	17 – 35(:) Αναπαραγωγή 25 – 32 Μέγιστη ανάπτυξη άγνωστη	Ικαν. προσαρ- μογή και ανά- πτυξη μέχρι 3	σε πολύ χαμηλές ποσότητες	ανθεκτικά σε μεγάλο εύρος τιμών
12.	<i>Tilapia mossambica</i>	Εύρος επιβιώσεως 12 – 40	Γλυκού νερού	Μεγάλη αντοχή σε πολύ μικρές ποσότητες	7 – 8
13.	<i>Tilapia nilotica</i>	Αναπαραγωγή 25	Ικαν. προσαρ- μογή και ανά- πτυξη σε νερά	οξυγόνου	
14.	<i>Tilapia maetochir</i>	Μέγιστη ανάπτυξη 28 (20 – 35 ανάλο- γα με το είδος)	αυξημ. αλατό- τητας. Το <i>T.</i> <i>mossambica</i> αν- τέχει έως 40		
15.	<i>Tilapia zillii</i> (τυλάπις)				
16.	<i>Coregonus lavaretus</i> <i>maraenoides</i>	Εύρος επιβιώσεως 2 – 28	Γλυκού νερού	Πάντοτε κορεσμένο	Άγνωστη
17.	<i>Coregonus albula ladogensis</i> (κορέγονοι)	Αναπαραγωγή 2 – 4 Μέγιστη ανάπτυξη άγνωστη			
18.	<i>Essox lucius</i> (τούρνα)	Εύρος επιβιώσεως 3 Αναπαραγωγή 9 – 10 Μέγιστη ανάπτυξη 12 – 13	Γλυκού νερού Ικαν. προσαρ- μογή και ανά- πτυξη μέχρι 3 – 4	Σχεδόν κορεσμένο	6,5 – 8,5
19.	<i>Acipenser ruthenus</i> (οξύρυγχος)	Εύρος επιβιώσεως άγνωστη Αναπαραγωγή 13 – 16 Μέγιστη ανάπτυξη 17 – 25	Γλυκού νερού	Πάντοτε κορεσμένο	Άγνωστη
20.	<i>Anguilla anguilla</i> (χέλι)	Εύρος επιβιώσεως 5 – 32(:) Αναπαραγωγή 18 – 20 Μέγιστη ανάπτυξη 22	Δύο φάσεις διαβιώσεως: Θαλάσσιου και γλυκού νερού 0 – 35‰	Πάντοτε κορεσμένο (πολύ μεγάλη αντοχή σε πολύ μικρές ποσότη- τες οξυγόνου)	7,8 – 8,5

Πηγή: Σωφρ. Παπουτσόγλου
«Εισαγωγή στις Υδατοκαλλιέργειες, τ. Α'», Εκδ.
Καραμπελόπουλος

Απαιτήσεις σε βασικές παραμέτρους νερού των καλλιεργούμενων ειδών

A/A	Οργανισμοί	Θερμοκρασία νερού °C	Αλατότητα νερού S‰	Οξυγόνο νερού ppm	pH
21.	<i>Chanos chanos</i>	Εύρος επιβιώσεως 9 – 30 Αναπαραγωγή 15 – 17 Μέγιστη ανάπτυξη 15 – 25	0 – 14 Ικαν. ανάπτυξη μέχρι 25	Μεγάλη αντοχή σε πολύ χαμη- λές ποσότητες οξυγόνου	7
22.	<i>Mugil cephalus</i> (κέφαλος)	Εύρος επιβιώσεως	Ευρύαλα είδη	Μεγάλη αντοχή	
23.	<i>Mugil capito</i> (μαυράκι)	3 – 35	0 – 38	σε πολύ χαμηλές	
24.	<i>Mugil saliens</i> (γάστρος)	Αναπαραγωγή		ποσότητες	
25.	<i>Mugil chelo</i> (βελανίτσα)	23 – 24		οξυγόνου	
26.	<i>Mugil auratus</i> (μυξινάρι) (κέφαλοι)	Μέγιστη ανάπτυξη 23 – 26			
27.	<i>Serida quinqueradiata</i>	Εύρος επιβιώσεως άγνωστη Αναπαραγωγή άγνωστη Μέγιστη ανάπτυξη 18 – 29	16 – 35	Περισσότερο από 3	7
28.	<i>Dicentrarchus labrax</i> (λαβράκι)	Εύρος επιβιώσεως 8 – 30(;)) Αναπαραγωγή 11 – 19 (13) Μέγιστη ανάπτυξη 22	Ευρύαλο είδος Ικαν. προσαρ- μογής μεγάλων ατόμων σε γλυκό νερό	Πάντοτε κορεσμένο	7,8 – 8,3
29.	<i>Sparus auratus</i> (τσιπούρα)	Εύρος επιβιώσεως 10 – 30(;)) Αναπαραγωγή 13 – 17 Μέγιστη ανάπτυξη 22	Ευρύαλο είδος	Πάντοτε κορεσμένο	7,8 – 8,3
30.	<i>Solea solea</i> (γλώσσα)	Εύρος επιβιώσεως 10 – 28(;)) Αναπαραγωγή 12 – 18 Μέγιστη ανάπτυξη 22	25 – 37	Πάντοτε κορεσμένο	7,9 – 8,2

Πηγή: Σωφρ. Παπουτσόγλου
«Εισαγωγή στις Υδατοκαλλιέργειες, τ. Α'», Εκδ.
Καραμπελόπουλος

Απαιτήσεις σε βασικές παραμέτρους νερού των καλλιεργούμενων ειδών

A/A	Οργανισμοί	Θερμοκρασία νερού °C	Αλατότητα νερού S‰	Οξυγόνο νερού ppm	pH
31.	<i>Scorpthalmus rhombus</i> (πισί)	Εύρος επιβιώσεως 5 - (;) Αναπαραγωγή 12 Μέγιστη ανάπτυξη 19 - 22	25 - 37	Πάντοτε κορεσμένο	7,9 - 8,2
32.	<i>Scorpthalmus maximus</i>	Εύρος επιβιώσεως 5 - 28(;) Αναπαραγωγή 10 - 13 Μέγιστη ανάπτυξη 19 - 20	25 - 35	Πάντοτε κορεσμένο	7,9 - 8,2
B. ΚΑΡΚΙΝΟΕΙΔΗ					
33.	<i>Macrobrachium rosenbergii</i> (γαρίδα του γλυκού νερού)	Εύρος επιβιώσεως 16 - 34 Αναπαραγωγή 24 Μέγιστη ανάπτυξη 31	Κατά την αναπαραγωγή 5 - 7 Εκτροφή προ-νυμφών 12 - 14 Κύρια εκτροφή 0 - 7	Πάντοτε κορεσμένο (μεγάλη αντοχή σε πολύ χαμηλές ποσότητες)	7,8 - 8,5
34.	<i>Astacus fluviatilis</i> (καραβίδα του γλυκού νερού)	Εύρος επιβιώσεως 7 - 22 Αναπαραγωγή > 15 Μέγιστη ανάπτυξη > 15	Γλυκού νερού	Πολύ μεγάλη αντοχή σε πολύ χαμηλές ποσότητες	6 - 8,2
35.	<i>Panaeus kerathurus</i> (γαρίδα)	Εύρος επιβιώσεως 15 - 33 Αναπαραγωγή 26 - 28 Μέγιστη ανάπτυξη 25 - 28	Θαλάσσιου νερού	Πάντοτε κορεσμένο	7,5 - 7,8
36.	<i>Homarus vulgaris</i> (αστακός)	Εύρος επιβιώσεως 3 - 31 Αναπαραγωγή 15 - 20 Μέγιστη ανάπτυξη 22 - 25	Θαλάσσιου νερού	Πάντοτε κορεσμένο (μεγάλη αντοχή σε χαμηλές ποσότητες)	7,5 - 7,8

Πηγή: Σωφρ. Παπουτσόγλου
 «Εισαγωγή στις Υδατοκαλλιέργειες, τ. Α'», Εκδ.
 Καραμπελόπουλος

Απαιτήσεις σε βασικές παραμέτρους νερού των καλλιεργούμενων ειδών

A/A	Οργανισμοί	Θερμοκρασία νερού °C	Αλατότητα νερού S‰	Οξυγόνο νερού ppm	pH
Γ. ΜΑΛΛΑΚΙΑ					
37.	<i>Mytilus galloprovincialis</i> (μύδι)	Εύρος επιβιώσεως 1 – 27 Αναπαραγωγή 10 – 20 Μέγιστη ανάπτυξη 10 – 19	Επιβιώσεως 5 – 35 Κύριας εκτροφής 25	Πάντοτε κορεσμένο Μεγάλη αντοχή σε χαμηλές ποσότητες	7,5 – 8,1
38.	<i>Ostrea edulis</i> (στρείδι)	Εύρος επιβιώσεως 5 – 20 Αναπαραγωγή 15 – 16 (17,5 – 20) Μέγιστη ανάπτυξη 19 – 24	Ευρύαλο είδος	Πάντοτε κορεσμένο Αξιόλογη αντοχή σε χαμηλές ποσότητες	7,5 – 8,2
39.	<i>Crassostrea sp.</i> (στρείδια)	Εύρος επιβιώσεως 5 – 30 Αναπαραγωγή 18 – 25 Μέγιστη ανάπτυξη 24 – 27	Ευρύαλα είδη	Πάντοτε κορεσμένο Αξιόλογη αντοχή σε χαμηλές θερμοκρασίες	7,5 – 8,2
Δ. ΦΥΤΟΠΛΑΓΚΤΟΝΙΚΟΙ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ					
40.	<i>Skeletonema costatum</i>	Μέγιστη ανάπτυξη 17 – 20	35 – 37	Κορεσμένο	7,5 – 7,8
41.	<i>Chaetoceros sp.</i>	Μέγιστη ανάπτυξη 17 – 20	35	Κορεσμένο	7,5 – 7,6
42.	<i>Isochrysis galbana</i>	Μέγιστη ανάπτυξη 19 – 20	23 – 30	Κορεσμένο	7,5 – 7,6
43.	<i>Tetraselmis suecica</i>	Μέγιστη ανάπτυξη 17 – 20	15 – 25	Κορεσμένο	7,5 – 7,6
Ε. ΖΩΟΠΛΑΓΚΤΟΝΙΚΟΙ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ					
44.	<i>Daphnia magna</i>	Μέγιστη ανάπτυξη 22 – 24	Γλυκού νερού	Πάντοτε κορεσμένο	7 – 8
45.	<i>Artemia salina</i>	Μέγιστη ανάπτυξη 28	28 – 32	Πάντοτε κορεσμένο	7,5 – 8

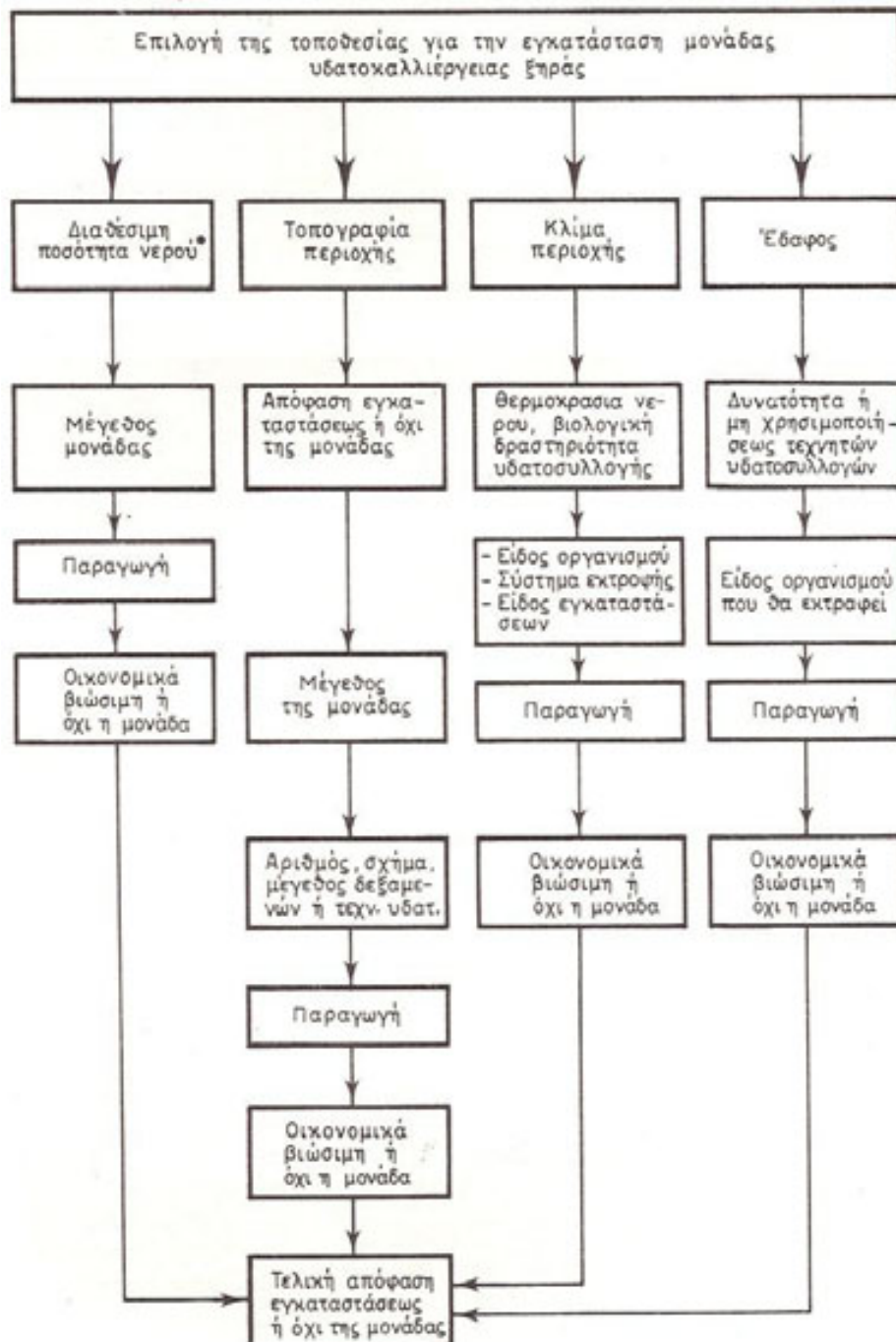
Πηγή: Σωφρ. Παπουτσόγλου
«Εισαγωγή στις Υδατοκαλλιέργειες, τ. Α'», Εκδ.
Καραμπελόπουλος

Απαιτήσεις σε βασικές παραμέτρους νερού των καλλιεργούμενων ειδών

A/A	Οργανισμοί	Θερμοκρασία νερού °C	Αλατότητα νερού S‰	Οξυγόνο νερού ppm	pH
46.	<i>Brachionus plicatilis</i>	Μέγιστη ανάπτυξη 30 – 33 Ικανοποιητική ανάπτυξη 18 – 28	25 – 35	Πάντοτε κορεσμένο	8
ΣΤ. ΜΑΚΡΟΦΥΚΗ					
47.	<i>Porphyra sp.</i>	Μέγιστη ανάπτυξη 23 – 25 Εύρος επιβιώσεως 8 – 28	Θαλάσσιο είδος	Αξιόλογη αντοχή σε χαμηλές ποσότητες	7,5 – 8
48.	<i>Laminaria sp.</i>	Μέγιστη ανάπτυξη 23 – 25 Εύρος επιβιώσεως 8 – 28	Θαλάσσιο είδος	Αξιόλογη αντοχή σε χαμηλές ποσότητες	7,5 – 8

Πηγή: Σωφρ. Παπουτσόγλου
«Εισαγωγή στις Υδατοκαλλιέργειες, τ. Α'», Εκδ.
Καραμπελόπουλος

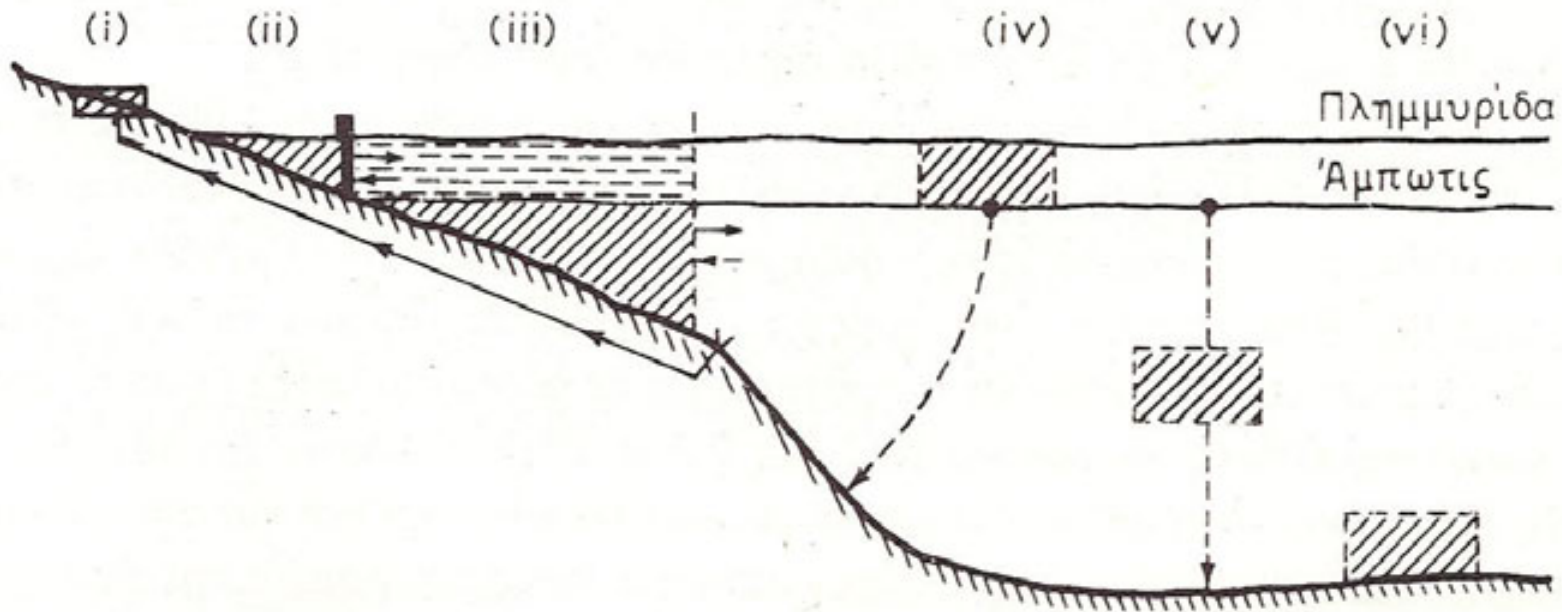
Παράγοντες εμπλεκόμενοι στην επιλογή τοποθεσίας υδατοκαλλιέργειας στην ξηρά



* Θεωρούνται δεδομένα η ευνοϊκή θερμοκρασία καθώς και τα υπόλοιπα χαρακτηριστικά του νερού

Πηγή: Σωφρ. Παπουτσόγλου
«Εισαγωγή στις Υδατοκαλλιέργειες, τ. Α'», Εκδ.
Καραμπελόπουλος

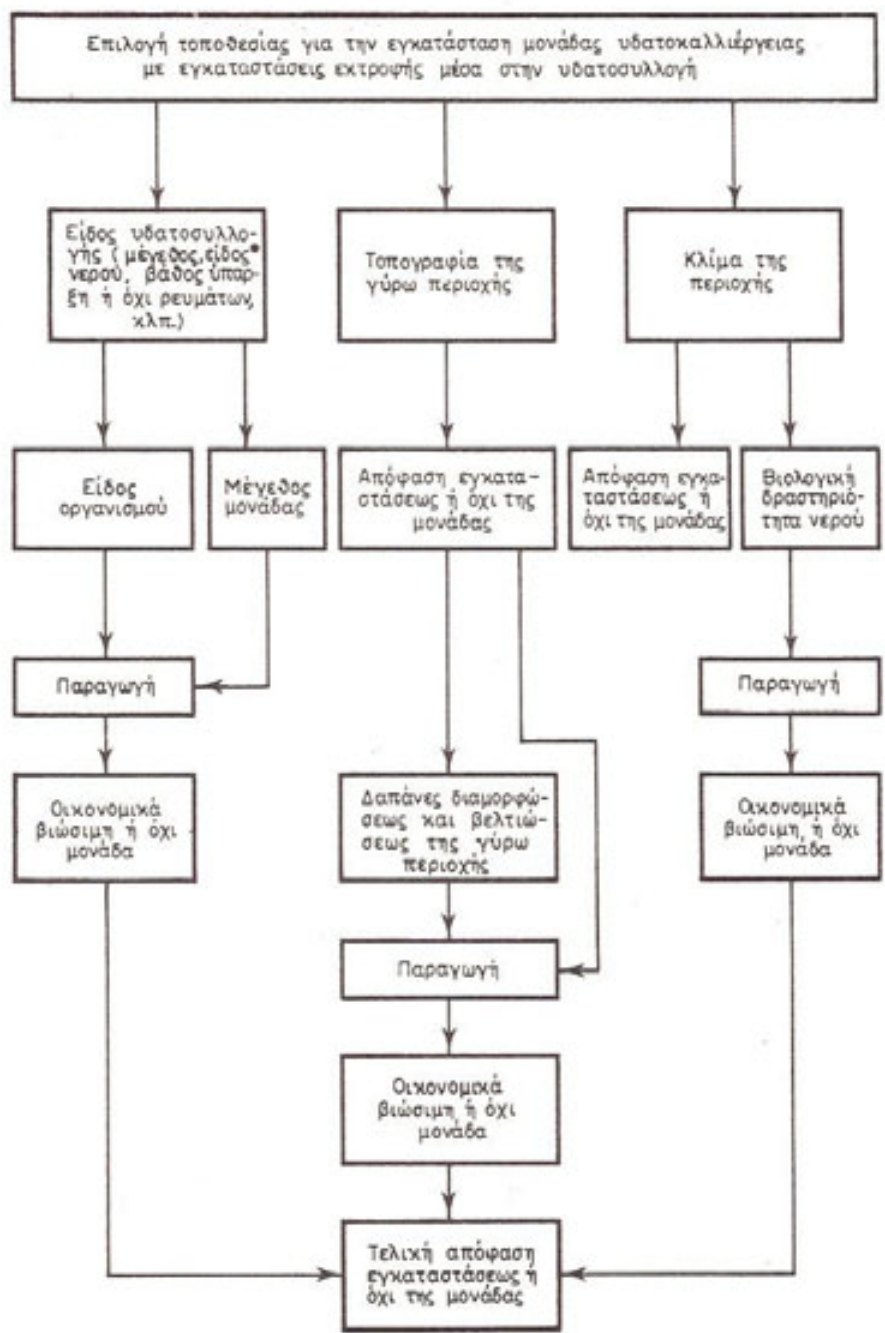
Εξι πιθανά σημεία εγκαταστάσεων εκτροφής στην παράκτια περιοχή



- i ακτή
- ii ακτή υφιστάμενη παλίρροια
- iii περιαιγιαλίτιδα ζώνη
- iv πλωτές δεξαμενές (ιχθυοκλωβοί)
- v ιχθυοκλωβοί στα μεσόνερα
- vi εγκατάσταση βυθού

Πηγή: Σωφρ. Παπουτσόγλου
«Εισαγωγή στις Υδατοκαλλιέργειες, τ. Α'», Εκδ.
Καραμπελόπουλος

Παράγοντες εμπλεκόμενοι στην επιλογή τοποθεσίας υδατοκαλλιέργειας στην υδατοσυλλογή



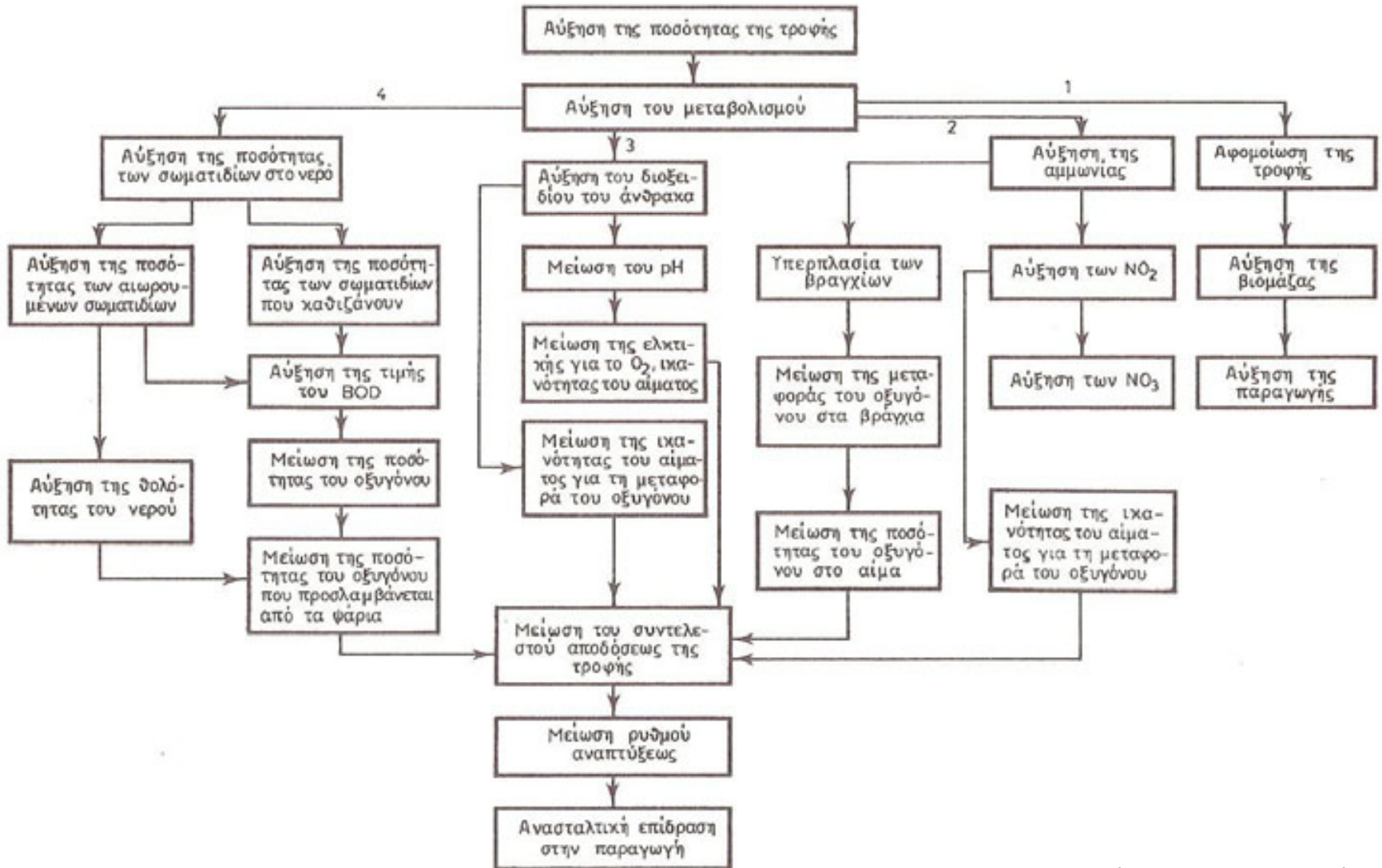
• θεωρούνται δεδομένα η ευνόκη θερμοκρασία καθώς και τα υπόλοιπα χαρακτηριστικά του νερού.

Αλληλεπίδραση παραγόντων που επηρεάζουν την τελική παραγωγή

Πίνακας 2 - 26 Αλληλοεπίδραση των παραγόντων από τους οποίους εξαρτάται η τελική παραγωγή ενός ιχθυοτροφείου (A = άμεση επίδραση, E = έμμεση επίδραση).

Μεταβλητοί Παράγοντες	Επίδραση					Στην ποσότητα των αιωρούμενων σωματιδίων του νερού	Στις απαιτήσεις των ψαριών σε οξυγόνο	Στην περιεκτικότητα του νερού σε NH ₃	Στην πυκνότητα του πληθυσμού	Στο συντελεστή εκμετάλλευσης
	Στο ρυθμό αναπτύξεως	Στην ταχύτητα ροής του νερού	Στις διατροφικές ανάγκες του ψαριού	Στο ρυθμό ανανεώσεως του νερού	Στην περιεκτικότητα του νερού του οξυγόνου					
Όγκος νερού	E	A	E	A	E	A	E	A	A	E
Παροχή νερού	E	A	A	A	A/E	A	A	A	E	E
Ρυθμός αναπτύξεως των ψαριών	-	E	A	E	A	A	A	A	A	E
Ημερήσια ποσότητα παρεχόμενης τροφής	A	E	A	E	E	A	A	A	E	A/E
Ρυθμός ανανεώσεως του νερού	E	A	E	-	A	A	A	A	A	-
Περιεκτικότητα του νερού σε οξυγόνο	A	E	A	A	-	E	A	E	A	E
Θερμοκρασία νερού	A/E	E	A	E	A	E	A	A	E	A
Πυκνότητα πληθυσμού	A	A	E	A	E	A	E	A	-	E
Ποιότητα τροφής	A	E	A	E	E	A	A	A	E	A/E

Επίδραση της αύξησεως της παρεχόμενης τροφής στην τελική παραγωγή



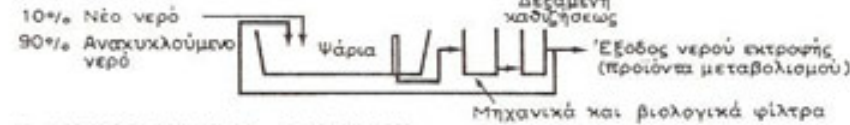
Πηγή: Σωφρ. Παπουτσόγλου
«Εισαγωγή στις Υδατοκαλλιέργειες, τ. Α'», Εκδ.
Καραμπελόπουλος

Συστήματα δεξαμενών

A. ΑΝΟΙΚΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΕΞΑΜΕΝΩΝ



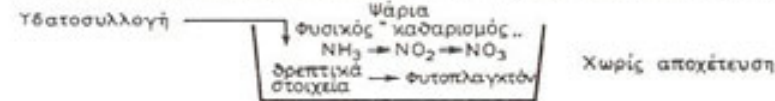
B. ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΕΞΑΜΕΝΩΝ ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΧΡΗΣΕΩΣ ΝΕΡΟΥ



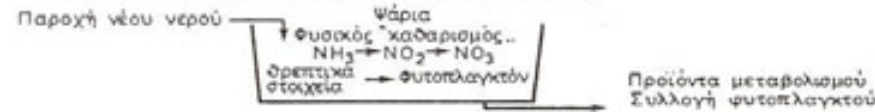
Γ. ΚΛΕΙΣΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΕΞΑΜΕΝΩΝ



Δ. ΤΕΧΝΗΤΕΣ ΥΔΑΤΟΣΥΛΛΟΓΕΣ ΧΩΡΙΣ ΠΑΡΟΧΗ ΚΑΙ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ ΝΕΡΟΥ



Ε. ΤΕΧΝΗΤΕΣ ΥΔΑΤΟΣΥΛΛΟΓΕΣ ΣΥΝΕΧΟΥΣ ΠΑΡΟΧΗΣ



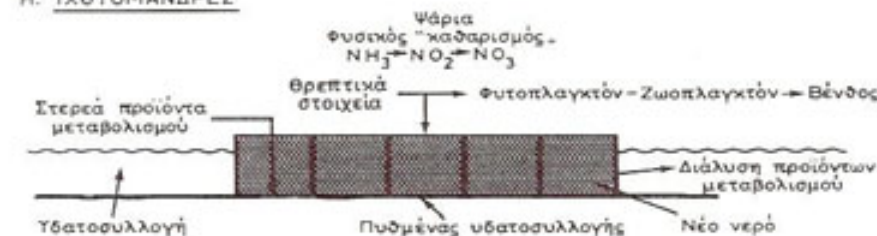
ΣΤ. ΚΛΕΙΣΤΟ ΚΥΚΛΩΜΑ ΤΕΧΝΗΤΩΝ ΥΔΑΤΟΣΥΛΛΟΓΩΝ



Ζ. ΠΛΩΤΕΣ ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ



Η. ΙΧΘΥΟΜΑΝΔΡΕΣ



Πηγή: Σωφρ. Παπουτσόγλου
«Εισαγωγή στις Υδατοκαλλιέργειες, τ. Α'», Εκδ.
Καραμπελόπουλος