



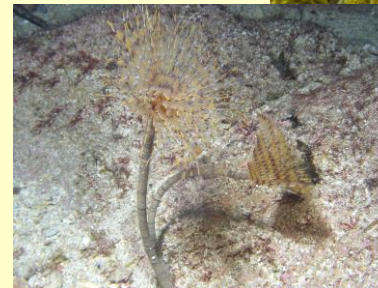
Πρότυπα Βιοποικιλότητας και Εκτίμηση Οικολογικής Κατάστασης σε Παράκτιες Περιοχές με Ιχθυοκαλλιεργητικές Δραστηριότητες

AQUACULTURE – MARINE ENVIRONMENT INTERACTIONS

ΔΡΟΣΟΣ ΚΟΥΤΣΟΥΜΠΑΣ



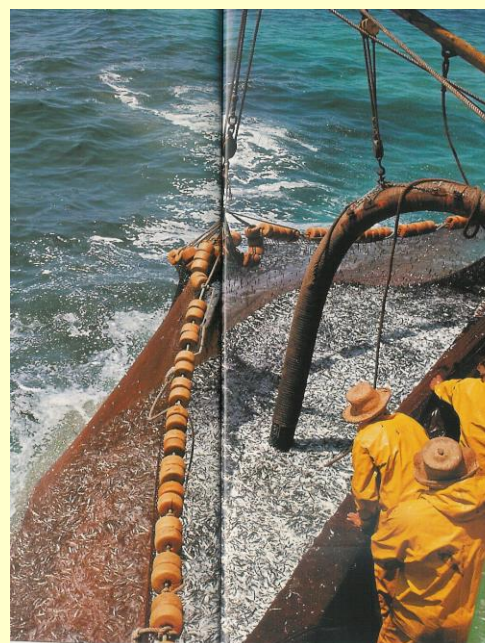
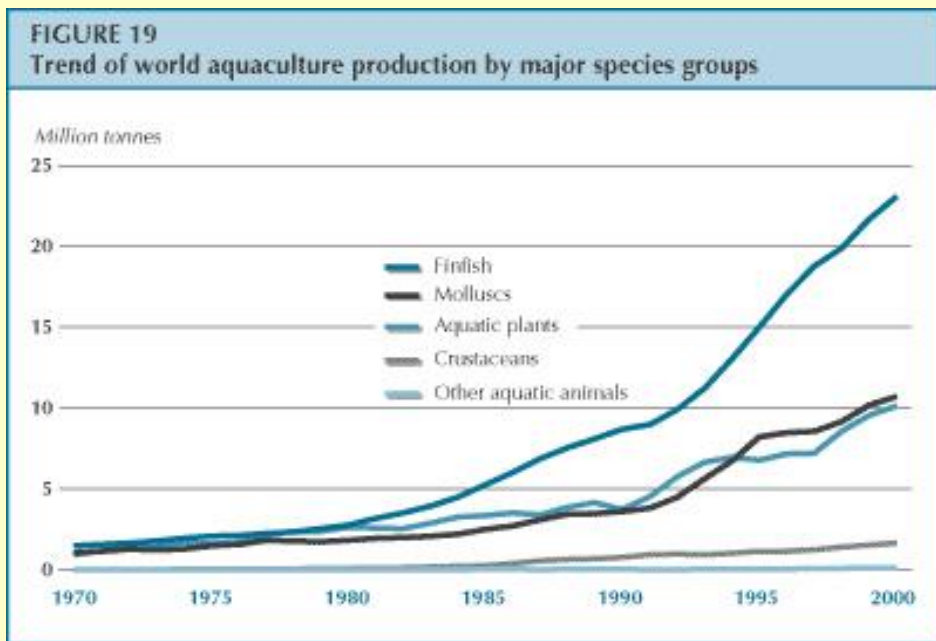
ΣΧΟΛΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
Τμήμα Επιστημών της Θάλασσας





Υδατοκαλλιέργειες: ταχύτερα αναπτυσσόμενο σύστημα παραγωγής τροφής σε παγκόσμιο επίπεδο την τελευταία δεκαετία (FAO, 2003)

AQUACULTURE THE FASTER DEVELOPED FOOD INDUSTRY OVER THE LAST 30 Yrs (FAO, 2003)



have highly restricted distributions. The widespread species *A. australis* is found from Peru right the way around the South American coastline to Brazil. The Peruvian penguin (also known as Humboldt's penguin) (*Spheniscus humboldti*) occurs in the area of the Humboldt Current which determines the distribution of the anchovies and sardines on which this species feeds. The preferred habitat is offshore rocky islands and its range extends into Peru, which is the most northerly extent of penguin distribution around the world.



communities along the coast. Fisheries production is affected by other human activities based on the coast. Pollution affects shellfish production and quality whilst the high demand for fresh marine products is resulting in overfishing of some shellfish beds near towns and cities.

The waters off the Peruvian coast (see left) are one of the most productive fisheries in the Pacific. The concentration of anchovetta in the productive zone of upwelling off the South American coast makes them a suitable target for large-scale industrial fishing. During normal years large catches of up to 50 tonnes are obtained, but during El Niño years production declines and the fishing industry stagnates.

Anchovetta and sardine (left) are unloaded at a fishmeal and oil plant on the Peruvian coast. Annually around 20 million tonnes of such small pelagic fish are used worldwide to produce oil and fishmeal for livestock feed. By the year 2000 the estimated world identified fisheries production for human consumption will equal this amount.

ΥΔΑΤΟΚΑΛΙΕΡΓΕΙΕΣ/AQUACULTURE

ΑΛΙΕΙΑ/FISHERIES

- ✓ Σημαντική μείωση φυσικών ιχθυοπληθυσμών εξαιτίας υπεραλίευσης
- ✓ Κάλυψη της ζήτησης της αγοράς σε ψάρια από ιχθυοκαλλιέργειες



90% OF FISH POPULATIONS HAVE DISAPPEARED FROM THE SEAS

90% των ψαριών έχει εξαφανιστεί από τους ωκεανούς

ΕΛΕΙΑ: σος Βραβός

90% των μεγάλων ψαριών έχουν εξαφανιστεί. Αραγε πόση είναι και η μεγαλύτερη υπερέσθια θα καταστρέψει τα οικοσυστήματα; Καταστρέφει με σιγουριά, αλλά και περισσότεροι επιπλέον ανασταίνουν για το μέλλον θαλασσινών του κόσμου. Καναδοί βιολόγοι Ράννιερς και Μπάρνι Γουόρντ το Πανεπιστήμιο του Ίλντς δημοσίευσαν στο περιοδικό «Nature» την πιο πρόσφατη και πιο εκτεταμένη μελέτη για την κατάσταση των ψαριών των θαλασσών. Εδώ κοστούσε από μια δεκάδα επιστήμονες γνώριτα ψάρια αφανίζονται χιλιάδες πολύ πιο γρήγορα από όσα μπορούν να αναπληρωθούν. Όμως, το νέο έργο φέρνει οι δύο επιστήμονες είναι ε-

χρόνια, λένε, η υπεραλίευση έχει σχεδόν εξοντώσει τα εννέα δέκατα των μεγάλων ψαριών. Εδώ και χρόνια οι επιστήμονες έκρουσαν τον κώδωνα του κινδύνου, αναφερόμενοι όμως τότε σε έναν συγκεκριμένο αλιευτικό τόπο και τότε σε άλλον (Βόρειο Ατλαντικό, Ιαπωνία ή Δυτική Αφρική). Αυτή τη φορά τα στοιχεία είναι παγκόσμια. Και αντιστοίχως. «Το ενενήντα τοις εκατό των ψαριών έχει εξαφανιστεί», λέει ο Τζέρεμυ Τζάκσον του Ωκεανογραφικού Ινστιτούτου του Σαν Ντιέγκο.

Ολέθριες συνέπειες

Η εξαφάνιση των μεγάλων ψαριών έχει συνέπειες σε ολόκληρο το θαλάσσιο οικοσύστημα, αφού διαταράσσεται ολόκληρη η τροφική αλυσίδα που, όσο αυτά τα ψάρια υπάρχουν, βρίσκεται σε φυσική ισορροπία. Οι επιστήμονες αναφέρουν χαρακτηριστικά παραδείγματα. Η υπεραλίευση του βακαλάου στον Βόρειο Ατλαντικό

έξισε σημαντικά τους πληθυσμούς των γαριδίων και των αχνών που αποτελούν την κύρια λεία τους. Αυτό έδωσε την ευκαιρία στους αχνούς να καταβράθουν τους οργανισμούς του βυθού, μετατρέποντας τον σε υποθαλάσσια έρημο. Τέτοιες «έρημοι» παρατηρούνται στον Κόλπο του Μεξικού, τη Βαλτική και την Αδριατική, από όπου εξαπλώνονται στους ανοικτούς ωκεανούς. Η υπεραλίευση των ψαριών που τρώνε τις άλλες έχει πνίξει τους κοραλλιογενείς υφάλους.

Δεν χρειάζεται πολλά φαντασία, γράφει το περιοδικό «Νασιούγκ», για να καταλάβει κανείς τη συνέχεια. Αν εξακολουθήσει η υπεραλίευση των μεγάλων ψαριών, ο αριθμός τους θα μειωθεί τόσο πολύ που θα χάσουν την ικανότητα να αναπληρώνονται με την αναπαραγωγή. Έτσι, εκατομμύρια άνθρωποι που εξαρτώνται από την αλιεία θα βρεθούν άρθετοι.

Οι ωκεανοί πεθαίνουν



Οι μεγάλες ψαριές στους ωκεανούς



Ελλάδα

«Φάτε μάτια ψάρια...»

Κινδυνεύουν να εξαφανιστούν από τις ελληνικές θάλασσες λόγω υπεραλίευσης

Αφιλόξενης έχουν γίνει οι ελληνικές θάλασσες για τα... ψάρια. Πολλά είδη – και μάλιστα γνωστά – έχουν μειωθεί εντυπωσιακά σε αριθμό. Τόσο η υπεραλίευση από επαγγελματίες και ερασιτέχνες ψαράδες, όσο ακόμα και το... ανάκτημα του βυθού σε σχετικά ρηκά νερά από μεγάλα ταχυπόδα σκάφη (τύπου Χάισπιντ) τα έχουν μειώσει αρκετά.

ΡΕΠΟΡΤΑΖ: Χρήστος Μανωλάς

Τα στοιχεία, που προέρχονται από το ελληνικό γραφείο της Greenpeace και το Ελληνικό Κέντρο Θαλασσινών Ερευνών, είναι ανησυχητικά. Μεταναστεύει, συλλαβίζονται, κερφάβονται, σαργιά, σκαλιάρα, ροφοί κινδυνεύουν να εξαφανιστούν από το Αιγαίο και το Ιόνιο. «Ακόμα και η γνωστότατη μαρίνα που υπήρχε σε αθήναια σε όλες τις ελ-

ΨΑΡΕΥΟΥΝ ΝΕΟΓΕΝΝΗΤΑ

Οι ερασιτέχνες ψαρεύουν εντατικά την περίοδο της αναπαραγωγής, αλλά και οι επαγγελματίες πολύ κοντά στις ακτές νεογέννητα ψάρια...

λινικές ακτές κινδυνεύει», εκτιμά ο επικεφαλής του ελληνικού τμήματος της Greenpeace κ. Νίκος Χαλαζαμπίνος. «Δεν είναι παράδεισο. Κάθε χρόνο ψαρεύουμε περισσότερους από 4.500 τόνους μαριδάς».

Νεογέννητα

Το πρόβλημα είναι τόσο έντονο που, σύμφωνα με το Ινστιτούτο Θαλασσινών Βιολογικών Πόρων, οι επαγγελματίες ψαράδες στο Αιγαίο έχουν αντρωθεί πλέον, προκειμένου να επιβιώσουν, στον... νότο. «Μεγαλύτερα ψάρια των 10 ή των 12 εκατοστών δεν υπάρχουν. Εκείνα που ψαρεύονται είναι πατατα νεογέννητα ψάρια, (πολλές φορές έχουν γεννηθεί πριν από λίγες μόνο ώρες) και τα οποία, ελλείψει άλλων μεγαλύτερων, αλιεύονται κατά χιλιάδες, με τράτες που χρησιμοποιούν παράνομα δίχτυα. Οι ψαράδες αντίθετα με τη σχετική νομοθεσία που θέτει ως όριο τα τρία μέτρα, ψαρεύουν πολύ κοντά στις ακτές», αναφέρει ο επιστήμονας του Ινστιτούτου.

Φρονιτοφυκεδάδες

Αλλά και οι ερασιτέχνες ψαράδες έχουν τις δικές τους ευθύνες. Τα ψαροπέδι – όπως ο βιάλες και ο μπαλάς – αποτελούν τα συνηθισμένα στο καράκι των φρονιτοφυκεδάδων. Μάλιστα, οι περισσότεροι από αυτούς, όπως λέει ο κ. Ιωάννης Μαρτύρης, ιδιοκτήτης συνοικιακής ψαροταβέρνας στον Πελοπόννησο, είναι επαγγελματίες «φρατίστατες».

Τα είδη που κινδυνεύουν

Μειώνεται ανησυχητικά ο αριθμός πολλών ειδών ψαριών στις ελληνικές θάλασσες. Τα είδη που κινδυνεύουν περισσότερο είναι:

ΜΕΛΑΝΟΥΡΗ  ΠΑΛΑΙΟΤΕΡΑ: Υπήρχε σε αφθονία σε περιοχές κοντά στις ακτές. ΣΗΜΕΡΑ: Σπανιότατο, κυρίως σε νερά με βάθος 40 μέτρων, στα Κεντρικά Αιγαία. Η ΑΙΤΙΑ: Υπεραλίευση.	ΠΑΛΑΙΟΤΕΡΑ: Υπήρχε σε αφθονία σε περιοχές κοντά στις ακτές. ΣΗΜΕΡΑ: Σπανιότατο, κυρίως σε νερά με βάθος 40 μέτρων, στα Κεντρικά Αιγαία. Η ΑΙΤΙΑ: Υπεραλίευση.
ΓΑΥΡΟΣ  ΠΑΛΑΙΟΤΕΡΑ: Υπήρχε σε αφθονία σε όλο το Αιγαίο, ακόμη και στον Σαρωνικό. ΣΗΜΕΡΑ: Πολύ μικρός πληθυσμός, κυρίως στο Βόρειο Αιγαίο και στα Δωδεκάνησα. Η ΑΙΤΙΑ: Υπεραλίευση.	ΠΑΛΑΙΟΤΕΡΑ: Υπήρχε σε αφθονία στο Κεντρικό Αιγαίο. ΣΗΜΕΡΑ: Πολύ μικρός αριθμός, κυρίως στο Κεντρικό Αιγαίο. Η ΑΙΤΙΑ: Γονάτα τα αυγά του στο ρηκά νερά. Η εκτέλεση αλιείας αποδυναμώνει το είδος.
ΓΑΛΕΟΣ  ΠΑΛΑΙΟΤΕΡΑ: Υπήρχε σε αφθονία στο Βόρειο Αιγαίο. ΣΗΜΕΡΑ: Μειωμένος ποσότητες. Η ΑΙΤΙΑ: Δεν μπορεί να αναπαραχθεί στα ελληνικά νερά. Αφήνει τα αυγά του κοντά στις ακτές.	ΠΑΛΑΙΟΤΕΡΑ: Υπήρχε σε αφθονία σε όλη τη ελληνική θάλασσα. ΣΗΜΕΡΑ: Έτσι μειωθεί αισθητά ο πληθυσμός της. Τι αναμένεται, κατόπιν, σε όλο το ελληνικό πέλαγος. Η ΑΙΤΙΑ: Υπεραλίευση. Ψαρεύεται 4.500 τόνους τον χρόνο.
ΣΥΝΓΙΣΤΡΙΑ  ΠΑΛΑΙΟΤΕΡΑ: Υπήρχε σε αφθονία σε όλη τη ελληνική θάλασσα. ΣΗΜΕΡΑ: Υπήρχε σε αφθονία μόνο στο Κεντρικό Αιγαίο. Η ΑΙΤΙΑ: Υπεραλίευση.	ΠΑΛΑΙΟΤΕΡΑ: Υπήρχε σε αφθονία σε όλη τη ελληνική θάλασσα. ΣΗΜΕΡΑ: Υπόλοιποι σε μεγάλους αριθμούς σε όλες τις θάλασσες (Αιγαίο, Ιόνιο, Αιολικό) ακόμη και στον Σαρωνικό. Η ΑΙΤΙΑ: Την ανιστορία του βόλερου.
ΛΑΓΚΟΚΕΦΑΛΟΣ  ΠΑΛΑΙΟΤΕΡΑ: Σπάνιο είδος. ΣΗΜΕΡΑ: Υπόλοιποι σε μεγάλους αριθμούς σε όλες τις θάλασσες (Αιγαίο, Ιόνιο, Αιολικό) ακόμη και στον Σαρωνικό. Η ΑΙΤΙΑ: Την ανιστορία του βόλερου.	ΠΑΛΑΙΟΤΕΡΑ: Σπάνιο είδος. ΣΗΜΕΡΑ: Υπόλοιποι σε μεγάλους αριθμούς σε όλες τις θάλασσες (Αιγαίο, Ιόνιο, Αιολικό) ακόμη και στον Σαρωνικό. Η ΑΙΤΙΑ: Την ανιστορία του βόλερου.

«Έρχονται φρονιτοφυκεδάδες και μου ζητούν να αγοράσω από την ψαριά τους», λέει ο ίδιος. Οι ερασιτέχνες ψαρεύουν εντατικά ακόμη και κατά την περίοδο της αναπαραγωγής των ψαριών. «Κανείς δεν ενδιαφέρεται αν, για παράδειγμα, τα μπαμπούνα πρέπει να γεννηθούν την άνοιξη και μετά να ξεκινήσει η αλιεία τους».

Ήρθαν λαγοκέφαλοι από τον Ατλαντικό!

ΕΝΩ ο πληθυσμός των περισσότερων ειδών μειώνεται, υπάρχει ένα και μόνο είδος που ο πληθυσμός του έχει παρουσιάσει μεγάλη αύξηση τα τελευταία χρόνια. Πρόκειται για τον λαγοκέφαλο. Μέχρι και πριν από λίγα χρόνια δεν συνιστά καν στο ελληνικό νερό. Υπήρχε σε αφθονία στον Ατλαντικό Ωκεανό. Τώρα οι επιστήμονες του Ελληνικού Κέντρου Θαλασσινών Ερευνών έχουν εντοπίσει λαγοκέφαλους σε όλο το Αιγαίο, ακόμη και στον Σαρωνικό. Οι βιολόγοι του κέντρου προσπαθούν να ερμηνεύσουν τον ρεκόρ του νέου είδους, κυρίως να έχουν καταλάβει μέχρι τώρα σε συμπεριφορά.

Παραδόσεις

Οι λιμενικές αρχές παραδέχονται ότι κατά τη διάρκεια των ελέγχων – που πραγματοποιήσαν από τις αρχές Οκτωβρίου (από τότε, δηλαδή, που άρχισε και η αλιευτική περίοδος για τις τράτες και τις ανεμοτρίτες) μέχρι και τον Μάρτιο – πιστοποιήθηκαν δεκάδες παραδόσεις. «Οι περισσότερες από αυτές αφορούν τη χρήση παράνομων ηλεκτρονικών εργαλείων, δικτύων δηλαδή, του "μπι" των οποίων έχει άνοιγμα μικρότερο από 20 χιλιοστά, με αποτέλεσμα να εγκλωβίζονται ψάρια απαγορευτικού μεγέθους», επισημαίνουν οι ολιγαρκικοί που λιμενικοί.

Λεπταία χρόνια. Οι δυνατότες μηχανές των ταχυπόδων αναστρατώνουν τόσο πολύ τη θάλασσα όπου περνούν, με αποτέλεσμα η ρύπανση αυτών των πλοίων να αφήνει πίσω της «νεκρές ζώνες».



ΥΔΑΤΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ & ΠΑΡΑΚΤΙΑ ΖΩΝΗ

AQUACULTURE & COASTAL ZONE



Η παράκτια ζώνη φιλοξενεί εκτός από τις Υδατοκαλλιέργειες και πολλές άλλες ανθρώπινες αναπτυξιακές και παραγωγικές δραστηριότητες /coastal zone hosts many activities

- ❑ ΑΛΙΕΙΑ/FISHERIES
- ❑ ΤΟΥΡΙΣΜΟ/TOURISM
- ❑ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ/INDUSTRY
- ❑ ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ (λιμάνια, μαρίνες, κλπ.) / PORTS, MARINAS, etc



ΙΧΘΥΟΚΑΛΙΕΡΓΕΙΕΣ



ΤΟΥΡΙΣΜΟΣ



ΑΛΙΕΙΑ



ΥΔΑΤΟΚΑΛΙΕΡΓΕΙΕΣ & ΑΛΛΕΣ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΣΤΗ ΠΑΡΑΚΤΙΑ ΖΩΝΗ: Conflicts?

Η συνύπαρξη των ιχθυοκαλλιεργειών με τις υπόλοιπες δραστηριότητες στον παράκτιο χώρο (π.χ. τουρισμός) προκάλεσε σε **ορισμένες περιοχές κοινωνικές αντιδράσεις** καθώς **θεωρήθηκε** ότι η παρουσία των μονάδων ιχθυοκαλλιεργειών είναι δυνατό να προκαλέσει **υποβάθμιση** του θαλάσσιου παράκτιου περιβάλλοντος

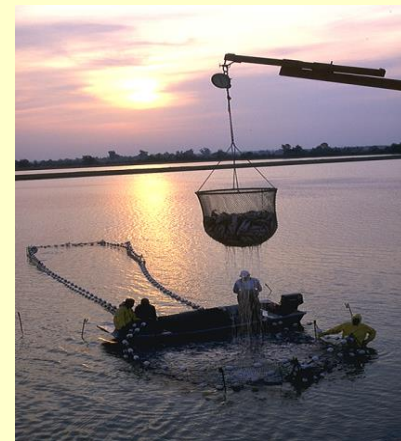
AQUACULTURE HAS BEEN CONSIDERED BY THE COMMUNITY IN SOME CASES AROUND GREECE – AND OTHER AREAS OF THE MEDITERRANEAN & EUROPEAN COASTS RESPONSIBLE FOR COASTAL DEGRADATION



❑ Αλληλεπιδράσεις Ιχθυοκαλλιεργειών & Θαλάσσιου περιβάλλοντος:

Πληθώρα επιστημονικών **μελετών** και ερευνητικών **προγραμμάτων** (π.χ DEPEMOD, MERAMED, AQCESS, ΕΠΕΤ) σε Διεθνές, Ευρωπαϊκό & Εθνικό επίπεδο

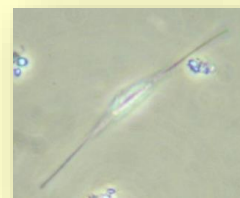
❑ **quite few PROJECTS – NATIONAL & EU PROJECTS** (e.g. DEPEMOD, MERAMED, AQCESS, ΕΠΕΤ)



✓ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ/ENVIRONMENTAL PARAMETERS EXAMINED IN THE PROJECTS

▪ ΠΕΛΑΓΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ - ΣΤΗΛΗ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ

(π.χ φυτοπλαγκτόν, θρεπτικά άλατα, πρωτογενής παραγωγή) **PELAGIC ZONE/PHYTOPLANKTON, NUTRIENTS, PRIMARY PRODUCTION**



▪ ΠΕΛΑΓΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ - ΙΧΘΥΟΠΛΗΘΥΣΜΟΙ

(φυσικοί & καλλιεργούμενοι) **PELAGIC ZONE / FISHES**



▪ ΒΕΝΘΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ - ΙΖΗΜΑ

(π.χ γεωχημεία ιζήματος, βενθικές βιοκοινότητες, μακροφύκη – φανερόγαμα, βακτήρια) **BENTHIC ZONE**





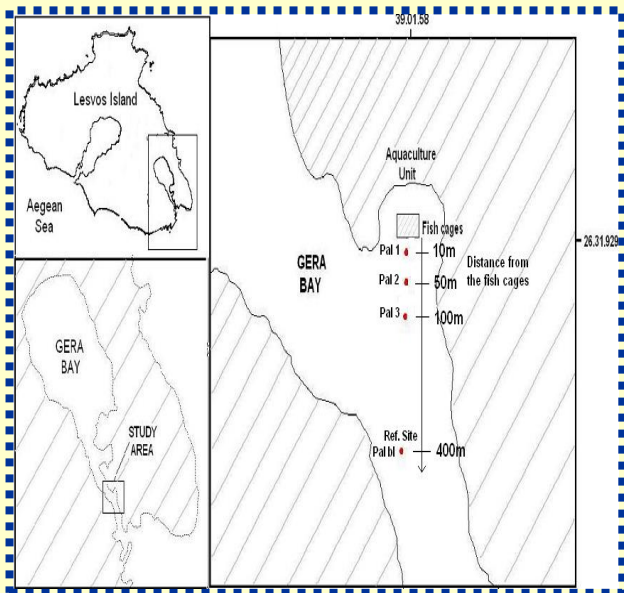
□ Αλληλεπιδράσεις Ιχθυοκαλλιεργειών & Θαλάσσιου περιβάλλοντος:

✓ ΧΩΡΟ-ΧΡΟΝΙΚΕΣ ΚΛΙΜΑΚΕΣ/SPATIO-TEMPORAL SCALES

✓ SPATIAL SCALE

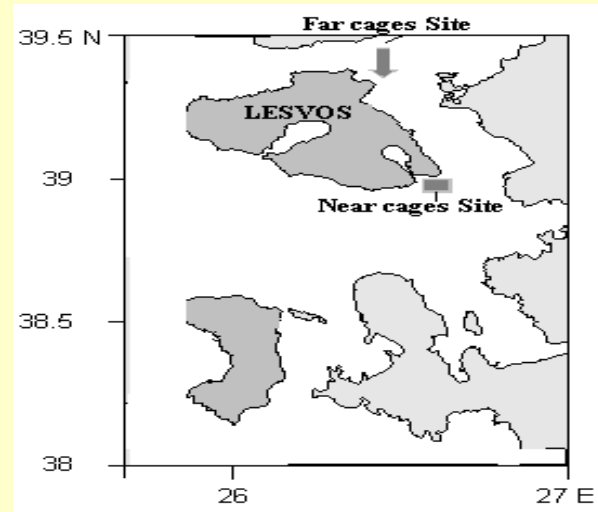
▪ ΜΙΚΡΟΚΛΙΜΑΚΑ

(Microscale – πελαγική/PELAGIC & βενθική/BENTHIC ενότητα - Διατομή 0, 10, 25, 50, 100, 200m & Ref. Stations)



▪ ΜΕΣΟΚΛΙΜΑΚΑ

(Mesoscale – πελαγική & βενθική ενότητα - near fish-cages: 1νμ; far fish-cages: 10-20 νμ)



✓ TEMPORAL SCALE

ΕΠΟΧΙΚΟ – ΜΗΝΙΑΙΟ – ΗΜΕΡΗΣΙΟ/ SEASONAL-MONTHLY-DAILY



□ Αλληλεπιδράσεις Ιχθυοκαλλιεργειών & Θαλάσσιου περιβάλλοντος:

- ✓ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΟΙ ΤΥΠΟΙ ΠΑΡΑΚΤΙΩΝ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ/
✓ DIFFERENT TYPES OF ECOSYSTEMS



ΑΝΟΙΚΤΑ ΠΑΡΑΚΤΙΑ
ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΑ/OPEN
COASTAL ECOSYSTEMS

ΗΜΙΚΛΕΙΣΤΟΙ ΠΑΡΑΚΤΙΟΙ
ΚΟΛΠΟΙ/SEMI-ENCLOSED
ECOSYSTEMS e.g. Gulfs, Bays



□ Αλληλεπιδράσεις Ιχθυοκαλλιεργειών & Θαλάσσιου περιβάλλοντος:

ΕΡΕΥΝΑ ΣΤΟ ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΤΗΣ ΘΑΛΑΣΣΑΣ (2001-σήμερα)

- **ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ (2010) – Χ. ΔΗΜΗΤΡΙΑΔΗΣ:** ‘Αλληλεπιδράσεις Ιχθυοκαλλιεργειών & Θαλάσσιου Περιβάλλοντος σε Ημίκλειστες Παράκτιες Περιοχές’ PhD ‘AQUACULTURE – ENVIRONMENT INTERACTIONS IN SEMI-ENCLOSED COASTAL AREAS

- **ΕΥΡΩΠΑΙΚΑ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ – AQCESS - 2004**
(συνεργασία με Ευρωπαϊκά και Ελληνικά Ακαδημαϊκά Ιδρύματα & Ερευνητικά Κέντρα) :
‘ΙΧΘΥΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΙΚΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΩΝ ΠΑΡΑΚΤΙΩΝ ΘΑΛΑΣΣΙΩΝ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ’



AQUACULTURE AND COASTAL ECONOMIC AND SOCIAL SUSTAINABILITY (AQCESS)



□ Αλληλεπιδράσεις Ιχθυοκαλλιεργειών & Θαλάσσιου περιβάλλοντος: ΕΡΕΥΝΑ ΣΤΟ ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΤΗΣ ΘΑΛΑΣΣΑΣ (2001-σήμερα)

Journal of Natural History
Vol. 42, Nos. 5-8, February 2008, 559-574



Community properties of benthic molluscs as indicators of environmental stress induced by organic enrichment

Charalampos Dimitriadis and Drosos Koutsoubas*

*Department of Marine Sciences, Faculty of Environment, Univer
Island (Greece)*

This study investigates the multivariate spatio-temporal molluscan taxocoenosis along an organic load gradient at a fish farm unit in the semi-enclosed micro-tidal Gera bay (northeast Aegean), by exploring three different proper trophic web structure and geographic ranges) as in community disturbance. Results have shown that comm to ecosystem functioning (i.e. food web analysis) and n (i.e. zoogeographical orientation community features) h sensitive in detecting the effects of organic load per abundance, thus indicating the use of such prop assessment approaches in the future.

Hydrobiologia (2011) 670:307-315
DOI 10.1007/s10750-011-0668-6

ECOSYSTEMS AND SUSTAINABILITY

Functional diversity and species turnover of benthic invertebrates along a local environmental gradient induced by an aquaculture unit: the contribution of species dispersal ability and rarity

Charalampos Dimitriadis · Drosos Koutsoubas

Published online: 25 March 20
© Springer Science+Business

Mar Biodiv
DOI 10.1007/s12526-015-0407-8

ORIGINAL PAPER

Abstract The relation turnover (beta diversity) variation with functional environmental gradient in unit, in a coastal area of Aegean) has been investi

On the use of predator traits and distribution in environmental impact assessment: the trophic/dispersal sufficiency concept

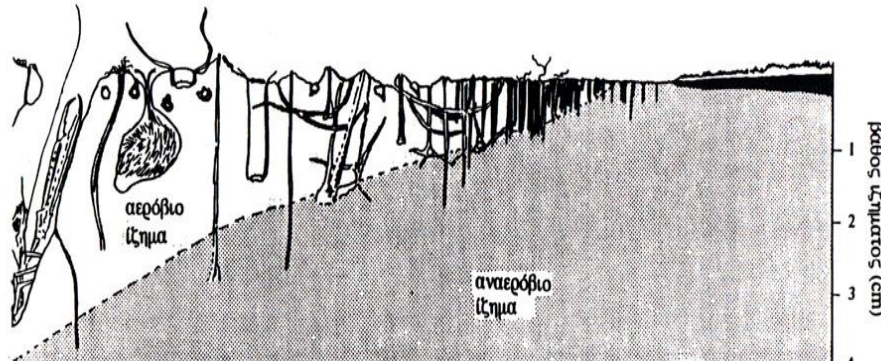
Charalampos Dimitriadis¹ · Drosos Koutsoubas^{1,2} · Christos Arvanitidis³

SENCKENBERG

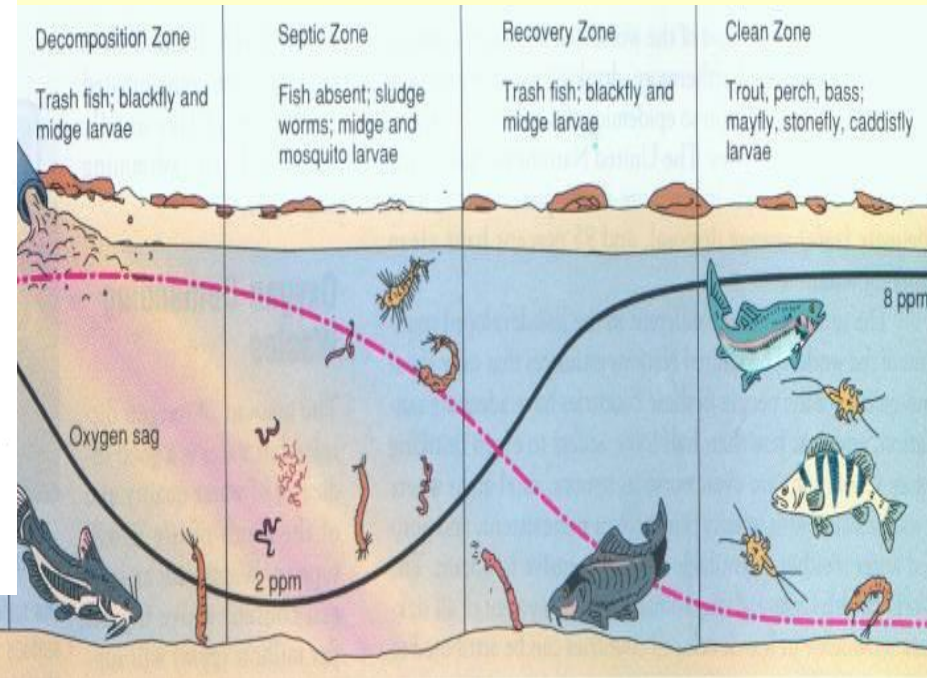
Received: 5 February 2015 / Revised: 1 September 2015 / Accepted: 1 October 2015
© Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung and Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2015



□ Αλληλεπιδράσεις Ιχθυοκαλλιεργειών & Θαλάσσιου περιβάλλοντος:



Ζώνη:	Φυσική	Μεταβατική (κάτω του φυσικού)		Ρυπαρή	Αξωική
Τυπικά επικρατούντα είδη:	<i>Nucula</i> <i>Amphiuira</i> <i>Terebellides</i> <i>Rhodine</i> <i>Echinocardium</i> <i>Nephrops</i>	<i>Labidoplax</i> <i>Corbula</i> <i>Goniada</i> <i>Thyasira</i> <i>Pholoe</i>	<i>Chaetozone</i> <i>Anatides</i> <i>Pectinaria</i> <i>Myriochele</i> <i>Ophiotromus</i>	<i>Capitella</i> <i>Scolecipis</i>	χωρίς μακροπανίδα



Pearson, T. H. & Rosenberg R. (1978). Macrobenthic succession in relation to organic enrichment and pollution of the marine environment. *Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev.*



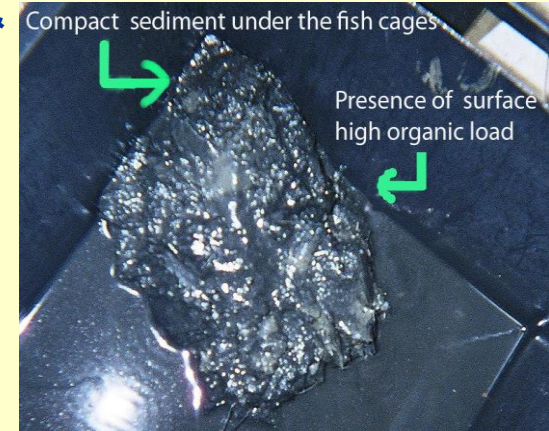
□ Αλληλεπιδράσεις Ιχθυοκαλλιεργειών & Θαλάσσιου περιβάλλοντος:

Ιχθυοκαλλιέργειες – Β. Ευρωπαϊκές Θάλασσες (π.χ. Gowen & Bradbury, 1987; Hargrave et al., 1993) /EUROPEAN SEAS

□ σε ορισμένες περιοχές: **αυξημένες** συγκεντρώσεις θρεπτικών αλάτων στις περιοχές των ιχθυοκλωβών, επεισόδια **ευτροφισμού** ορισμένες εποχές (π.χ. φθινόπωρο)/in certain cases **INCREASED** Nutrient Loads/sporadic Eutrophic episodes)

□ σε ορισμένες περιοχές: **επιβάρυνση** ιζημάτων με οργανικό άνθρακα σε απόσταση ακόμη και > **200m** από τους κλωβούς πάχυνσης/in certain cases **INCREASED** Organic Material Loads/even in distances up to 200m from the cages)

□ Οι **ανεπιθύμητες συνέπειες** καταγράφηκαν κυρίως σε περιοχές με **μικρό βάθος** και **φτωχή ανανέωση** των Υδάτων/incidents in areas with low hydrodynamism and water exchange



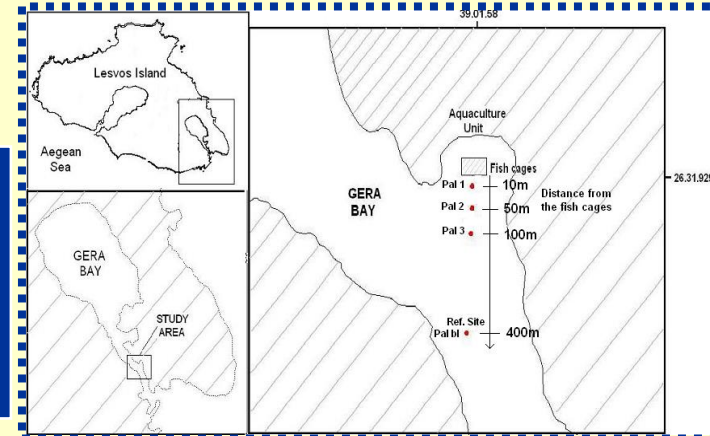


□ Αλληλεπιδράσεις Ιχθυοκαλλιεργειών & Θαλάσσιου περιβάλλοντος:

ΒΕΝΘΙΚΕΣ ΒΙΟΚΟΙΝΟΤΗΤΕΣ – ΖΩΒΕΝΘΟΣ

✓ Biological Quality Element – WFD, 2000

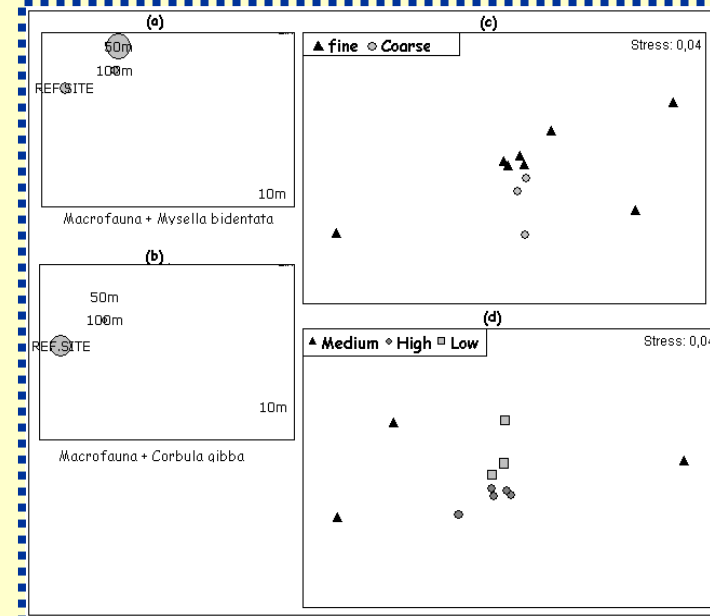
ΚΟΛΠΟΣ ΓΕΡΑΣ (ΛΕΣΒΟΣ): Παράκτιο, ημίκλειστο οικοσύστημα παρουσία μονάδας ιχθυοκαλλιέργειας Παλιόλουτρος (επίπεδο προσέγγισης ΜΙΚΡΟΚΛΙΜΑΚΑ, 0- 200m, Ref.)



□ Δεν καταγράφηκαν αζωικές ζώνες; Δεν εντοπίστηκε ισχυρή διατάραξη μακροπανιδικών βιοκοινοτήτων



□ Η απόσταση από τους ιχθυο-κλωβούς, ο τύπος του υποστρώματος και το οργανικό φορτίο καθορίζουν την ένταση των οικολογικών επιδράσεων





□ Αλληλεπιδράσεις Ιχθυοκαλλιεργείων & Θαλάσσιου περιβάλλοντος:

ΚΟΛΠΟΣ ΓΕΡΑΣ (ΛΕΣΒΟΣ): Παράκτιο, ημίκλειστο οικοσύστημα, παρουσία μονάδας ιχθυοκαλλιέργειας Παλιόλουτρος (επίπεδο προσέγγισης ΜΙΚΡΟΚΛΙΜΑΚΑ, 0- 200m, Ref.) **MICROSCALE GULF OF GERAS**



1. Οικολογικοί Δείκτες

Διαδεδομένοι δείκτες ποικιλότητας

Margalef (D_{Mg}):

Μία εκτίμηση πλούτου των ειδών που υποθέτει μία γραμμική σχέση μεταξύ S και lnN

$$D_{Mg} = \frac{S-1}{\ln N}$$

Shannon (H')

Βασίζεται στη θεωρία της πληροφορίας και μετρά το ποσό της τάξης (ή αταξίας) που περιέχει ένα δείγμα

$$H' = -\sum p_i \ln p_i$$

H' = το ποσό της πληροφορίας που περιέχει το δείγμα

p_i = το ποσοστό του δείγματος που ανήκει στο είδος i

Pielou (J')

Είναι η ποικιλότητα του δείγματος διαιρεμένη με την ποικιλότητα που θα είχε το δείγμα αν όλα τα είδη είχαν την ίδια αφθονία απόμων

$$E1 = \frac{H'}{H_{max}}$$

McNaughton (I):

Εκφράζει το ποσοστό των δύο επικρατέστερων ειδών σε ένα δείγμα

$$I = \frac{n_1 + n_2}{n} \times 100$$

ΔΙΑΛΕΞΕΙΣ Γ. Τσιρτσή – ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΟΙ ΔΕΙΚΤΕΣ/ECOLOGICAL INDICES



□ Αλληλεπιδράσεις Ιχθυοκαλλιεργειών & Θαλάσσιου περιβάλλοντος:

ΚΟΛΠΟΣ ΓΕΡΑΣ (ΛΕΣΒΟΣ): Παράκτιο, ημίκλειστο οικοσύστημα, παρουσία μονάδας ιχθυοκαλλιέργειας Παλιόλουτρος (επίπεδο προσέγγισης ΜΙΚΡΟΚΛΙΜΑΚΑ, 0- 200m, Ref.) MICROSCALE GULF OF GERAS



1. Οικολογικοί Δείκτες

Ποικιλότητας	Ισοκατανομής	Επικράτησης
Έμφαση στον πλούτο ειδών	Έμφαση στην ισοκατανομή	Έμφαση στην των επικράτηση
Species richness S	Shannon H'	Evenness E1
Abundance N		Evenness E2
Menhinick D_{Mn}		Evenness E3
Hill N_1		Evenness E4
Hill N_2		Evenness E5
Odum D_o	Redundancy R	Berger-Parker
Hulbert's PIE		McNaughton I
McIntosh M		

ΔΙΑΛΕΞΕΙΣ Γ. Τσιρτσή – ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΟΙ ΔΕΙΚΤΕΣ/ECOLOGICAL INDICES

Δείτε επιπλέον: Karydis & Tsirtsis 1996. Science of the Total Environment, 186:209-219



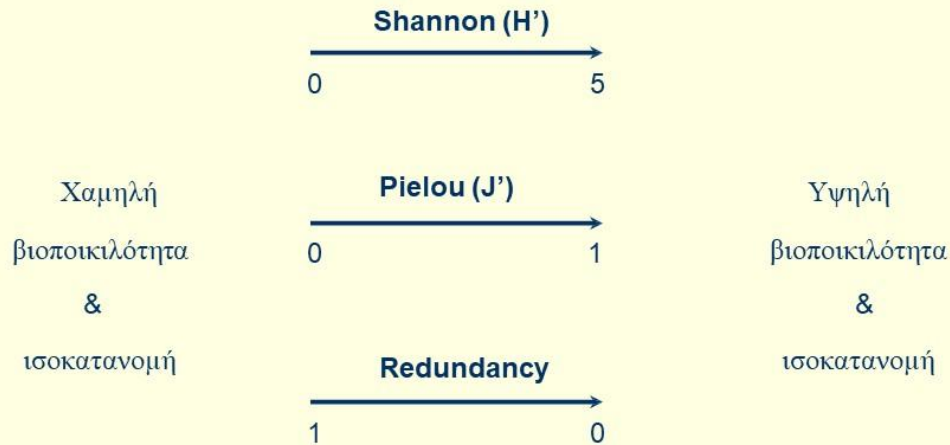
□ Αλληλεπιδράσεις Ιχθυοκαλλιεργειών & Θαλάσσιου περιβάλλοντος:

ΚΟΛΠΟΣ ΓΕΡΑΣ (ΛΕΣΒΟΣ): Παράκτιο, ημίκλειστο οικοσύστημα, παρουσία μονάδας ιχθυοκαλλιέργειας Παλιόλουτρος (επίπεδο προσέγγισης ΜΙΚΡΟΚΛΙΜΑΚΑ, 0- 200m, Ref.) MICROSCALE GULF OF GERAS



1. Οικολογικοί Δείκτες

Κλίμακες μεταβολής των δεικτών



ΔΙΑΛΕΞΕΙΣ Γ. Τσιρτσή – ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΟΙ ΔΕΙΚΤΕΣ/ECOLOGICAL INDICES



□ Αλληλεπιδράσεις Ιχθυοκαλλιεργειών & Θαλάσσιου περιβάλλοντος:

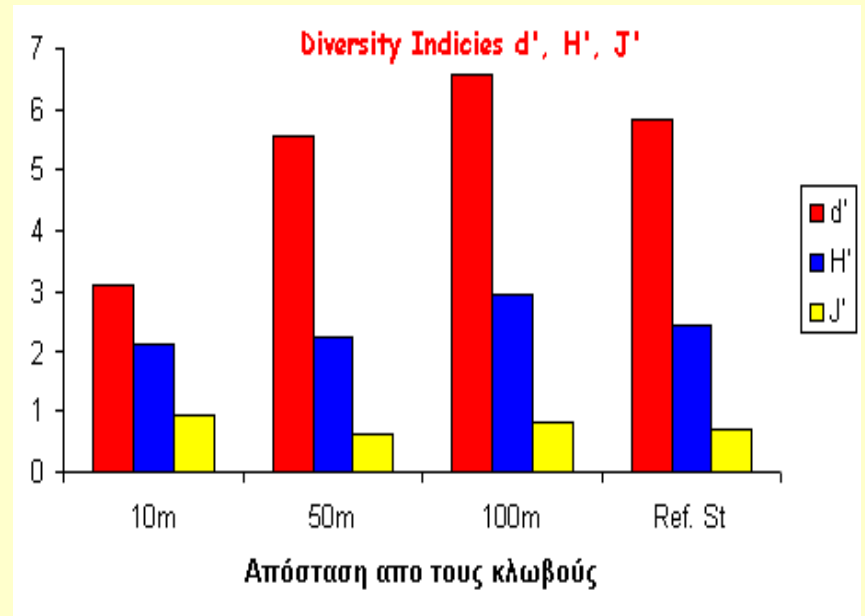
ΒΕΝΘΙΚΕΣ ΒΙΟΚΟΙΝΟΤΗΤΕΣ – ΖΩΒΕΝΘΟΣ

✓ **ZOOBENTHOS Biological Quality Element – WFD, 2000**



ΚΟΛΠΟΣ ΓΕΡΑΣ (ΛΕΣΒΟΣ): Παράκτιο, ημίκλειστο οικοσύστημα, παρουσία μονάδας ιχθυοκαλλιέργειας Παλιόλουτρος (επίπεδο προσέγγισης ΜΙΚΡΟΚΛΙΜΑΚΑ, 0- 200m, Ref.)

□ **Μέτρια** διατάραξη (ποσοτική και ποιοτική) ποικιλότητας βιοκοινοτήτων εντοπίστηκε σε **απόσταση 10m** από τους ιχθυο-κλωβούς: Η **χωρική επίδραση των ιχθυοκλωβών** στην βενθική ενότητα παρουσιάζει **καθαρά τοπικό χαρακτήρα (<25m)/SMALL DEGREE OF DISTURBANCE/LOCAL LEVEL < 25m from the cages**





□ Αλληλεπιδράσεις Ιχθυοκαλλιέργειών & Θαλάσσιου περιβάλλοντος:

ΒΕΝΘΙΚΕΣ ΒΙΟΚΟΙΝΟΤΗΤΕΣ – ΖΩΒΕΝΘΟΣ

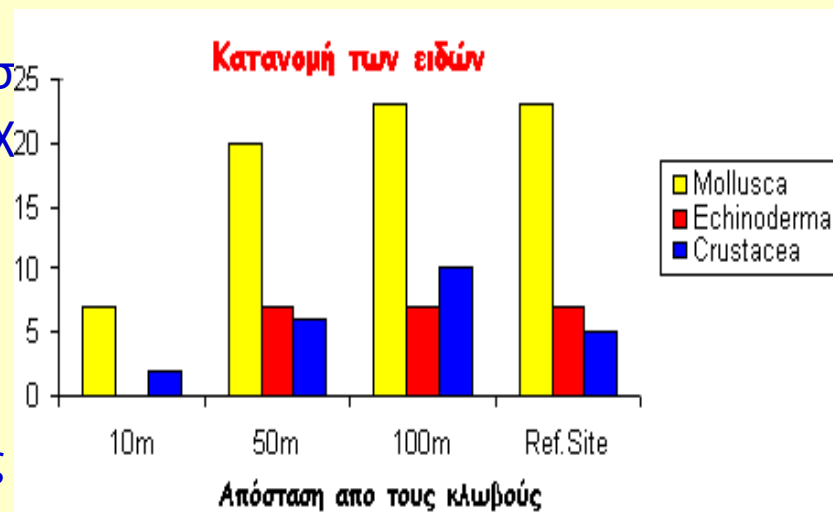
✓ **ZOOBENTHOS Biological Quality Element – WFD, 2000**

ΚΟΛΠΟΣ ΓΕΡΑΣ (ΛΕΣΒΟΣ): Παράκτιο, ημίκλειστο οικοσύστημα, παρουσία μονάδας ιχθυοκαλλιέργειας Παλιόλουτρος (επίπεδο προσέγγισης ΜΙΚΡΟΚΛΙΜΑΚΑ, 0-200m, Ref.)



□ Σε απόσταση >10m βρέθηκε **υψηλή ποικιλότητα** σε όλη την **ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΟΥ ΕΤΟΥΣ** τόσο σε **επίπεδο ειδών** (π.χ. 96 είδη Μαλακίων) όσο και σε **επίπεδο ανώτερων ταξινομικών** κατηγοριών (π.χ. Κνιδόζωα, Πλατυέλμινθες, Μαλάκια, Πολύχαιτοι, Καρκινοειδή, Εχινόδερμα)/**HIGH DIVERSITY-SPECIES Level, HIGH TAXONOMIC GROUPS Level**

□ Σε απόσταση >10m εντοπίστηκαν είδη που χαρακτηρίζονται ως **δείκτες αστάθειας** σε βιοκοινότητες όμως που χαρακτηρίζονται από **υψηλή βιοποικιλότητα/presence of SPECIES CHARACTERISTIC OF DISTURBANCE** but in High Diversity Communities



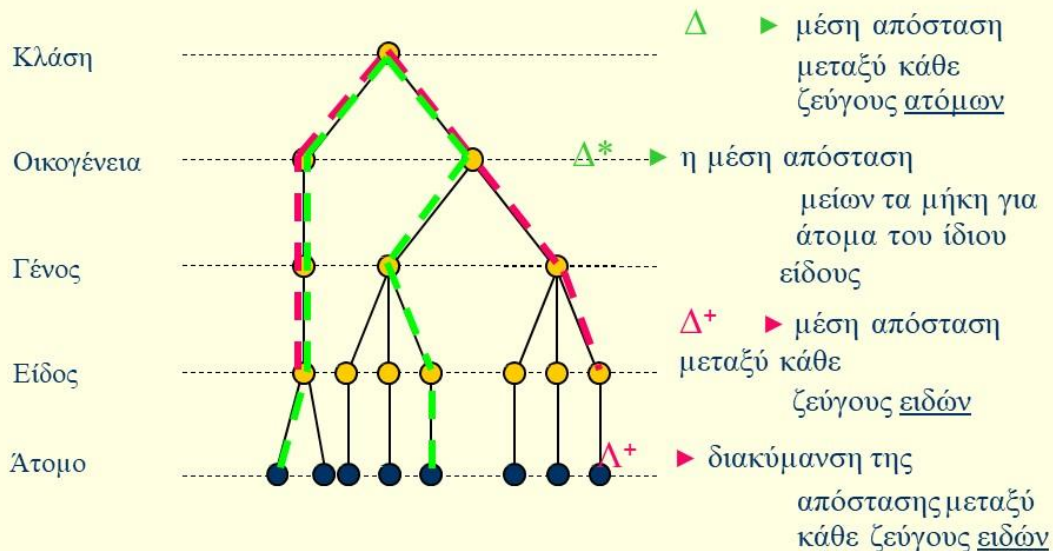


□ Αλληλεπιδράσεις Ιχθυοκαλλιεργειών & Θαλάσσιου περιβάλλοντος:

ΚΟΛΠΟΣ ΓΕΡΑΣ (ΛΕΣΒΟΣ): Παράκτιο, ημίκλειστο οικοσύστημα, παρουσία μονάδας ιχθυοκαλλιέργειας Παλιόλουτρος (επίπεδο προσέγγισης ΜΙΚΡΟΚΛΙΜΑΚΑ, 0- 200m, Ref.)



2. Δείκτες ταξινομικής ποικιλότητας



ΔΙΑΛΕΞΕΙΣ Γ. Τσιρτσή – ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΟΙ ΔΕΙΚΤΕΣ

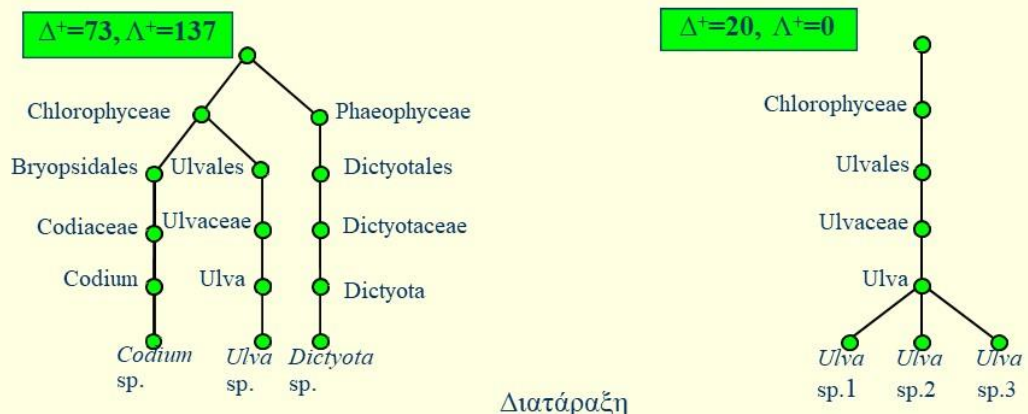


□ Αλληλεπιδράσεις Ιχθυοκαλλιεργειών & Θαλάσσιου περιβάλλοντος:

ΚΟΛΠΟΣ ΓΕΡΑΣ (ΛΕΣΒΟΣ): Παράκτιο, ημίκλειστο οικοσύστημα, παρουσία μονάδας ιχθυοκαλλιέργειας Παλιόλουτρος (επίπεδο προσέγγισης ΜΙΚΡΟΚΛΙΜΑΚΑ, 0- 200m, Ref.)



2. Δείκτες ταξινομικής ποικιλότητας



Αδιατάραχτα περιβάλλοντα

Αυξημένη λειτουργική και ταξινομική ποικιλότητα

Ταξινομικό δένδρο: αυξημένη διαφοροποίηση από τα ανώτερα προς τα κατώτερα ταξινομικά επίπεδα $\uparrow \Delta, \Delta^*, \Delta^+$

Με πλούσια διακλάδωση $\uparrow \Lambda^+$

Διαταραγμένα περιβάλλοντα

Οι συνθήκες ευνοούν συγκεκριμένα τάξα με συγγενή είδη, άρα μειώνεται η ποικιλότητα στα ανώτερα ταξινομικά επίπεδα $\downarrow \Delta, \Delta^*, \Delta^+$

Φτωχή διακλάδωση $\downarrow \Lambda^+$

ΔΙΑΛΕΞΕΙΣ Γ. Τσιρτσή – ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΟΙ ΔΕΙΚΤΕΣ



□ Αλληλεπιδράσεις Ιχθυοκαλλιεργείων & Θαλάσσιου περιβάλλοντος:

ΚΟΛΠΟΣ ΓΕΡΑΣ (ΛΕΣΒΟΣ): Παράκτιο, ημίκλειστο οικοσύστημα, παρουσία μονάδας ιχθυοκαλλιέργειας Παλιόλουτρος (επίπεδο προσέγγισης ΜΙΚΡΟΚΛΙΜΑΚΑ, 0- 200m, Ref.)



2. Δείκτες ταξινομικής ποικιλότητας

Ταξινομική διακριτότητα - Taxonomic distinctness (Δ)
- 1) 2]

$$\Delta = \left[\sum \sum_{i < j} \frac{ij}{\omega} \right] \left[n(n - 1) \right]$$

Average Taxonomic Distinctness (Δ^+)
Μέση ταξινομική διακριτότητα -
[s(s - 1)]

$$\Delta^+ = \left[\frac{\sum \sum_{i \neq j} ij}{\omega} \right]$$

ΔΙΑΛΕΞΕΙΣ Γ. Τσιρτσή – ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΟΙ ΔΕΙΚΤΕΣ

x_i = η αφθονία του είδους i

s = ο αριθμός των ειδών σε ένα δείγμα

n = ο αριθμός των ατόμων σε ένα δείγμα

ω_{ij} = ο συντελεστής βαρύτητας που δίνεται σε μία απόσταση που συνδέει τα είδη i με το j



□ Αλληλεπιδράσεις Ιχθυοκαλλιεργειών & Θαλάσσιου περιβάλλοντος:

ΒΕΝΘΙΚΕΣ ΒΙΟΚΟΙΝΟΤΗΤΕΣ – ΖΩΟΒΕΝΘΟΣ

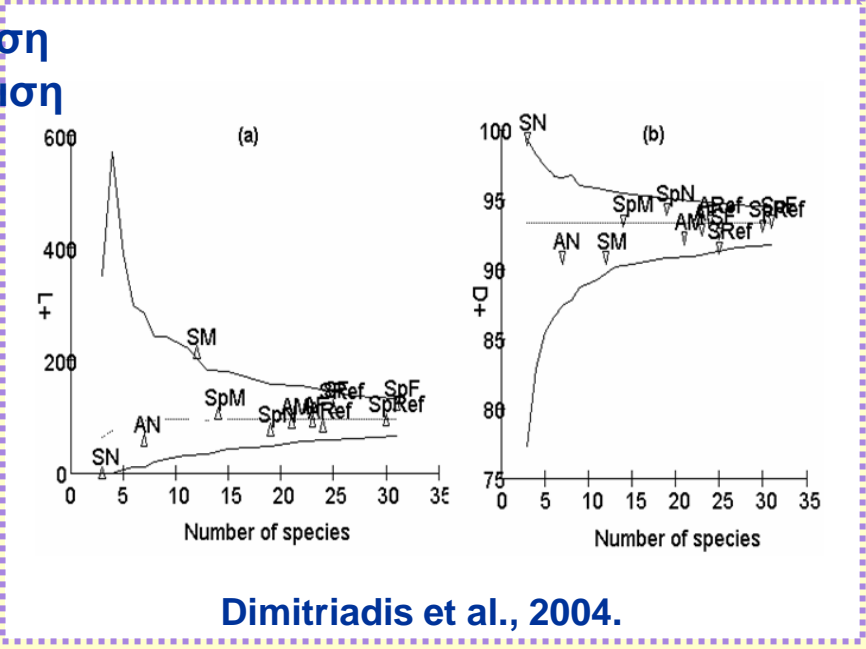
✓ Biological Quality Element – WFD, 2000



ΚΟΛΠΟΣ ΓΕΡΑΣ (ΛΕΣΒΟΣ): Παράκτιο, ημίκλειστο οικοσύστημα, παρουσία μονάδας ιχθυοκαλλιέργειας Παλιόλουτρος (επίπεδο προσέγγισης ΜΙΚΡΟΚΛΙΜΑΚΑ, 0- 200m, Ref.)

Σύγχρονες Οικολογικές Θεωρήσεις: Αξιολόγηση διαφορετικών δεικτών ποικιλότητας στην διαβάθμιση περιβαλλοντικής πίεσης

□ Οι ταξινομικοί δείκτες (π.χ. Δ+ Δείκτης Ταξινομικής Διακριτότητας) απέδωσαν με **μεγαλύτερη** ακρίβεια την περιβαλλοντική βαθμίδα πίεσης του οικοσυστήματος σε σχέση με ‘κλασσικούς’ δείκτες (π.χ Shannon, Simpson)





□ Αλληλεπιδράσεις Ιχθυοκαλλιεργειών & Θαλάσσιου περιβάλλοντος:

ΒΕΝΘΙΚΕΣ ΒΙΟΚΟΙΝΟΤΗΤΕΣ – ΖΩΒΕΝΘΟΣ

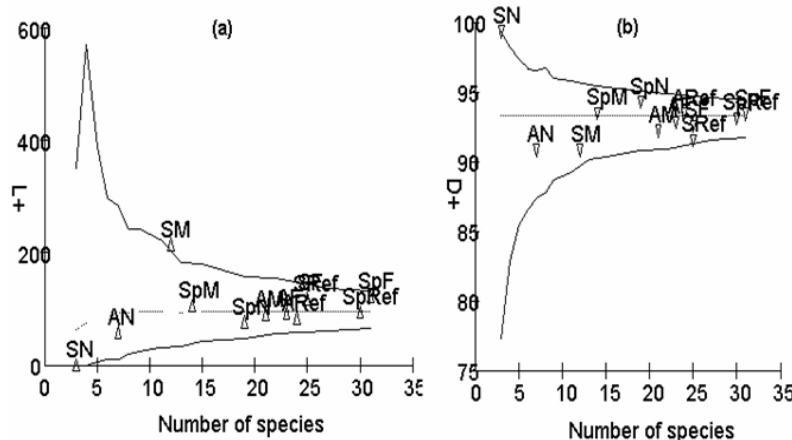
✓ Biological Quality Element – WFD, 2000

ΚΟΛΠΟΣ ΓΕΡΑΣ (ΛΕΣΒΟΣ): Παράκτιο, ημίκλειστο οικοσύστημα, παρουσία μονάδας ιχθυοκαλλιέργειας Παλιόλουτρος (επίπεδο προσέγγισης ΜΙΚΡΟΚΛΙΜΑΚΑ, 0- 200m, Ref.)



Σύγχρονες Οικολογικές Θεωρήσεις: Αξιολόγηση διαφορετικών δεικτών ποικιλότητας στην διαβάθμιση περιβαλλοντικής πίεσης

□ Οι ταξινομικοί δείκτες (π.χ. Δ+ Δείκτης Ταξινομικής Διακριτότητας) απέδωσαν με **μεγαλύτερη** ακρίβεια την περιβαλλοντική βαθμίδα πίεσης του οικοσυστήματος σε σχέση με ‘κλασσικούς’ δείκτες (π.χ Shannon, Simpson)



Dimitriadis et al., 2004.



□ Αλληλεπιδράσεις Ιχθυοκαλλιεργειών & Θαλάσσιου περιβάλλοντος:

ΒΕΝΘΙΚΕΣ ΒΙΟΚΟΙΝΟΤΗΤΕΣ – ΖΩΒΕΝΘΟΣ Biological Quality Element – WFD, 2000

ΚΟΛΠΟΣ ΓΕΡΑΣ (ΛΕΣΒΟΣ): Παράκτιο, ημίκλειστο οικοσύστημα, παρουσία μονάδας ιχθυοκαλλιέργειας Παλιόλουτρος (επίπεδο προσέγγισης ΜΙΚΡΟΚΛΙΜΑΚΑ, 0- 200m, Ref.)

Σύγχρονες Οικολογικές Θεωρήσεις: Λειτουργική ποικιλότητα και τροφικά πλέγματα στην διαβάθμιση περιβαλλοντικής πίεσης

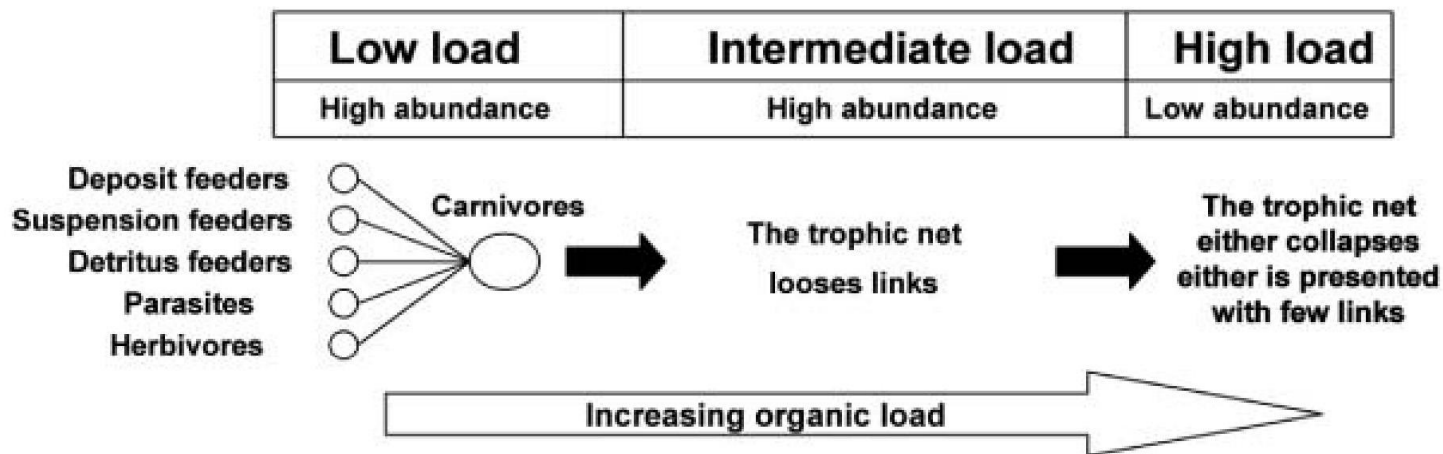


Figure 6. Effect of increasing organic load on trophic net structure.



□ Αλληλεπιδράσεις Ιχθυοκαλλιεργειών & Θαλάσσιου περιβάλλοντος:

ΒΕΝΘΙΚΕΣ ΒΙΟΚΟΙΝΟΤΗΤΕΣ – ΖΩΒΕΝΘΟΣ

✓ Biological Quality Element – WFD, 2000

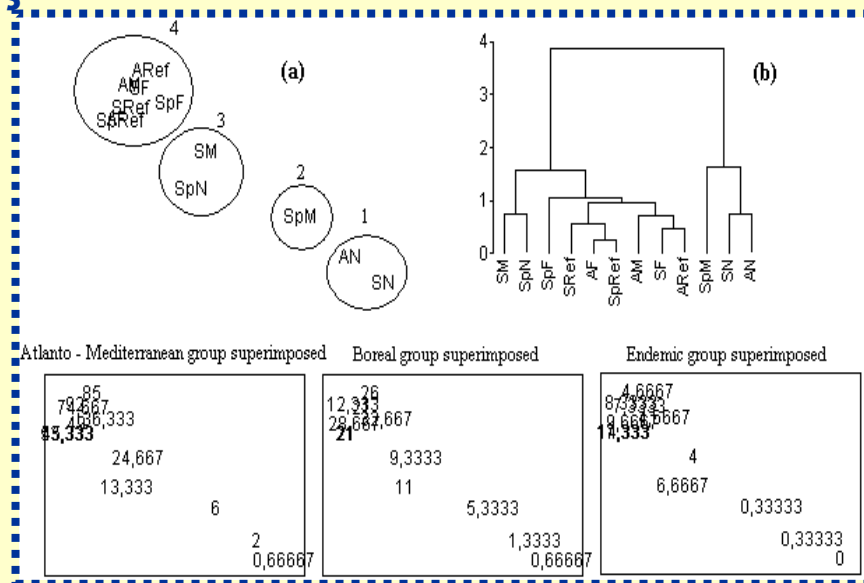
ΚΟΛΠΟΣ ΓΕΡΑΣ (ΛΕΣΒΟΣ): Παράκτιο, ημίκλειστο οικοσύστημα, παρουσία μονάδας ιχθυοκαλλιέργειας Παλιόλουτρος (επίπεδο προσέγγισης ΜΙΚΡΟΚΛΙΜΑΚΑ, 0- 200m, Ref.)



Σύγχρονες Οικολογικές Θεωρήσεις: Βιογεωγραφικές ομάδες στην διαβάθμιση περιβαλλοντικής πίεσης

□ Καταγράφηκε **σταδιακή αντικατάσταση** ενδημικών ειδών Μεσογείου από είδη με **ευρύτερη γεωγραφική εξάπλωση** (είδη με μεγαλύτερο οικολογικό ‘εύρος’ (π.χ. Κοσμοπολιτικά & Ατλαντικο-Μεσογειακά είδη) όσο **αυξάνεται η περιβαλλοντική πίεση**

Dimitriadis & Koutsoubas, 2007.
Journal of Natural History





□ Αλληλεπιδράσεις Ιχθυοκαλλιεργειών & Θαλάσσιου περιβάλλοντος:

ΒΕΝΘΙΚΕΣ ΒΙΟΚΟΙΝΟΤΗΤΕΣ – ΖΩΟΒΕΝΘΟΣ

✓ Biological Quality Element – WFD, 2000

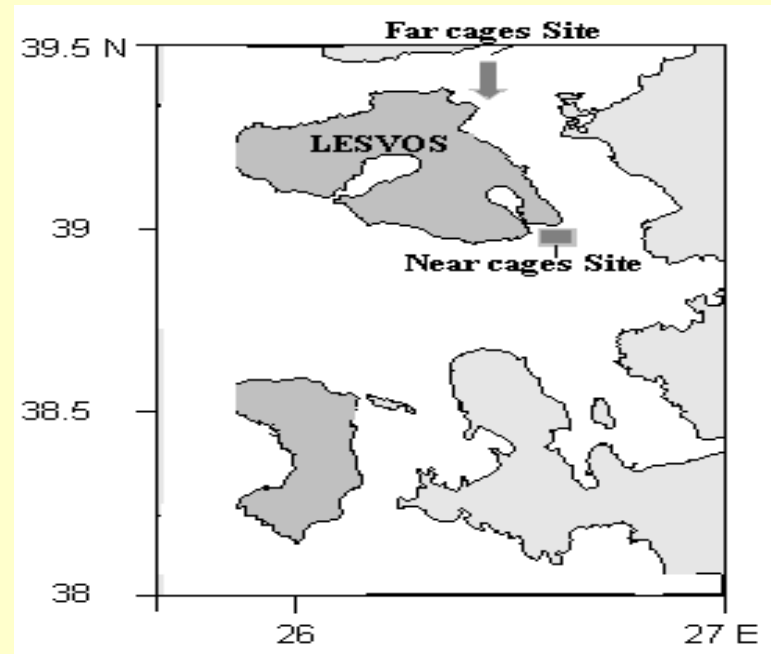
ΛΕΣΒΟΣ: Ανοικτά Παράκτια Οικοσυστήματα, παρουσία-απουσία μονάδων ιχθυοκαλλιέργειας (επίπεδο προσέγγισης ΜΕΣΟΚΛΙΜΑΚΑ, near sites: 1νμ, far sites: 10νμ)



□ Δεν καταγράφηκε **καμία** ποσοτική διαφοροποίηση **ποικιλότητας** βιοκοινοτήτων μεταξύ των περιοχών που γειτνιάζουν με ιχθυοκαλλιέργειες και περιοχών που είναι απομακρυσμένες από αυτές

□ Δεν παρατηρήθηκε **καμία** περιβαλλοντική υποβάθμιση στην περιοχή μελέτης

Karakassis et al., 2007.
Marine Ecology Progress Series





□ Αλληλεπιδράσεις Ιχθυοκαλλιεργειών & Θαλάσσιου περιβάλλοντος:

ΒΕΝΘΙΚΕΣ ΒΙΟΚΟΙΝΟΤΗΤΕΣ – ΖΩΒΕΝΘΟΣ

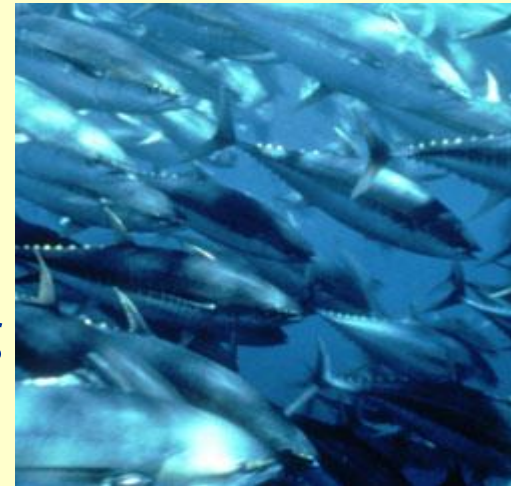
✓ Biological Quality Element – WFD, 2000





□ Αλληλεπιδράσεις Ιχθυοκαλλιεργειών & Θαλάσσιου περιβάλλοντος:

Αν και στη **Μεσόγειο** οι αλληλεπιδράσεις **ιχθυοκαλλιεργειών** και **θαλάσσιου** περιβάλλοντος είναι **λιγότερο** μελετημένες σε σχέση με τις Ευρωπαϊκές χώρες, θα πρέπει τα επιστημονικά συμπεράσματα να λαμβάνουν υπόψη τις ιδιαιτερότητες της θάλασσας αυτής



Η Μεσόγειος, σε **αντίθεση** με τις Βόρειες Ευρωπαϊκές θάλασσες χαρακτηρίζεται από:

- **υψηλές** θερμοκρασίες (12-24 °C)
- **πολύ μικρό** εύρος παλίρροιας (< 50cm)
- **ολιγότροφα νερά**, ιδιαίτερα στην Ανατολική λεκάνη





□ Αλληλεπιδράσεις Ιχθυοκαλλιεργειών & Θαλάσσιου περιβάλλοντος:

ΕΛΛΗΝΙΚΕΣ ΘΑΛΑΣΣΕΣ Biological Quality Elements – WFD, 2000

ΟΙ ΙΧΘΥΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ ‘ΒΛΑΠΤΟΥΝ’ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ: ΜΥΘΟΣ

□ αυξημένες τιμές θρεπτικών και φυτοπλαγκτού χωρίς όμως να παρουσιάζονται σημαντικές εξάρσεις

□ σε ορισμένες ημίκλειστες παράκτιες περιοχές: σχετική μικρή διατάραξη βενθικών βιοκοινοτήτων που όμως έχει έναν καθαρά τοπικό χαρακτήρα (στις περισσότερες περιπτώσεις < 25m από τους ιχθυο-κλωβούς)

□ σε ανοιχτά παράκτια οικοσυστήματα μεγάλου βάθους δεν έχουν καταγραφεί αρνητικές επιπτώσεις στην βιοποικιλότητα των περιοχών αυτών

□ οι όποιες **οικολογικές μεταβολές** είναι εύκολα αναστρέψιμες σε μικρό χρονικό διάστημα μετά την διακοπή της ιχθυοκαλλιεργητικής δραστηριότητας





□ Αλληλεπιδράσεις Ιχθυοκαλλιεργειών & Θαλάσσιου περιβάλλοντος:

ΕΛΛΗΝΙΚΕΣ ΘΑΛΑΣΣΕΣ Biological Quality Elements – WFD, 2000

ΟΙ ΙΧΘΥΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ ‘ΩΦΕΛΟΥΝ’ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ: ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ

□ θετικές επιπτώσεις στους ΦΥΣΙΚΟΥΣ ιχθυοπληθυσμούς: σε ορισμένες περιοχές (π.χ Λέσβος, Χίος) καταγράφηκε αύξηση των αλιευτικών εκφορτώσεων στις περιοχές που γειτνιάζουν με ιχθυοκαλλιέργειες; οι εκφορτώσεις των αλιευτικών σκαφών διπλασιάστηκαν

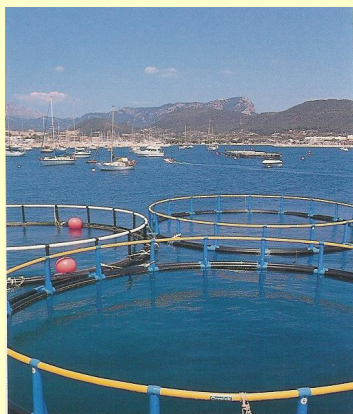
✓ Machias et al., 2006. AQUACULTURE





ΕΛΛΗΝΙΚΕΣ ΘΑΛΑΣΣΕΣ – Παράκτια Ζώνη (Αρμονική συνύπαρξη παραγωγικών δραστηριοτήτων & διατήρηση φυσικού περιβάλλοντος)

❖ ΥΔΑΤΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ



❖ ΑΛΙΕΙΑ



ΤΕΧΝΗΤΟΙ ΥΦΑΛΟΙ



❖ ΚΑΤΑΔΥΤΙΚΑ ΠΑΡΚΑ (Marine Reserves)



❖ ΤΟΥΡΙΣΜΟΣ

❖ ΠΕΤΡΕΛΑΪΚΗ ΡΥΠΑΝΣΗ

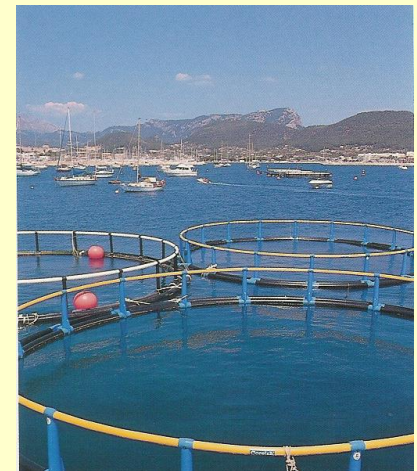
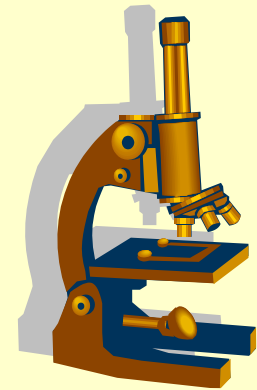




ΕΛΛΗΝΙΚΕΣ ΘΑΛΑΣΣΕΣ – Θαλασσοκαλλιέργειες

ΠΡΟΛΗΨΗ-ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ/ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ (Monitoring)

- ❑ Πριν την εγκατάσταση μιας μονάδας ιχθυοκαλλιέργειας θα πρέπει να πραγματοποιούνται ‘πραγματικές’ **base line** μελέτες για την **καταλληλότητα** της περιοχής εγκατάστασης
- ❑ Στα πλαίσια των base line μελετών θα πρέπει να συμπεριλαμβάνεται η διερεύνηση της **φέρουσας ικανότητας** των οικοσυστημάτων να φιλοξενήσουν μονάδες ιχθυοκαλλιέργειας και ο καθορισμός του βαθμού **ιχθυοφόρτισης**
- ❑ Περιβαλλοντικός έλεγχος (Monitoring) με χρηματοδότηση Δημόσιων και Ιδιωτικών Φορέων – διασφάλιση ποιότητας θαλάσσιου περιβάλλοντος & παραγόμενου προϊόντος





Ευχαριστώ για την
προσοχή σας !!!

