



## Αλιευτική Βιολογία

### Εργαστήριο 3

Εκτίμηση κατάστασης αποθέματος  
με τη μέθοδο της καμπύλης σύλληψης



Βασίλης Τρυγόνης

Μυτιλήνη 2026



Αναφορά δημιουργού – Παρόμοια διανομή (CC BY-SA 4.0)

<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0>



## Περιεχόμενα

---

1. Θεωρητικό υπόβαθρο.
2. Εκφώνηση εργασίας σπιτιού (τι πρέπει εσείς να κάνετε)



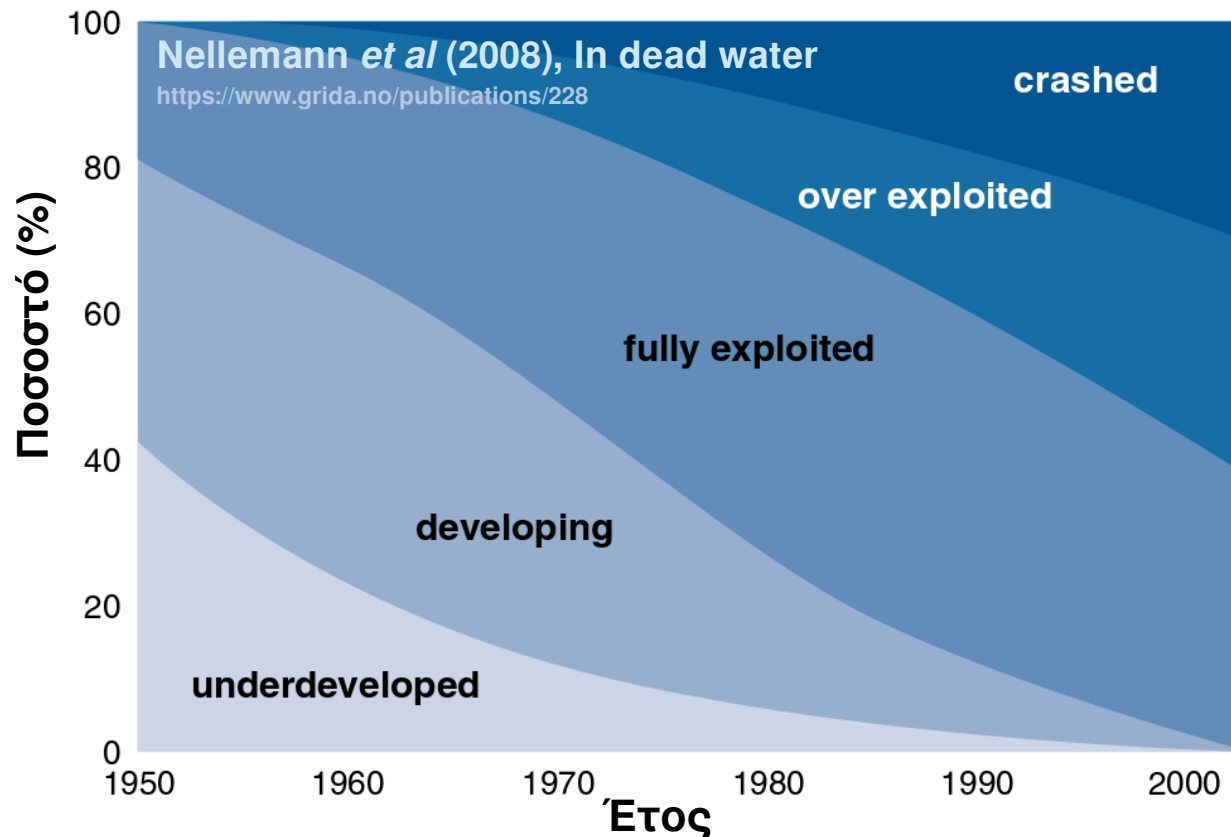
## Ενότητα 1

### Θεωρητικό υπόβαθρο

## Εισαγωγή

Τόσο στην επιστημονική βιβλιογραφία, όσο και στον εκλαϊκευμένο τύπο, μπορείς συχνά να δεις γραφήματα σαν το παρακάτω:

### Κατάσταση των παγκόσμιων αλιευτικών αποθεμάτων



Σε πολλές περιοχές του κόσμου όμως, τα αλιευτικά δεδομένα είναι ελλιπή ή αποσπασματικά, και δεν υπάρχει αξιόπιστη πληροφορία που να επιτρέπει πάντα λεπτομερείς εκτιμήσεις αποθέματος.

Πώς παράγονται λοιπόν οι εκτιμήσεις που δείχνει η εικόνα;

## Γενικοί ορισμοί

### Υπεραλίευση (overfishing)

Δίνοντας ένα γενικό ορισμό που δυνητικά ισχύει για κάθε ανανεώσιμο βιολογικό πόρο, θα λέγαμε:

- Υπεραλίευση είναι η υπερεκμετάλλευση ενός αποθέματος μέσω της αλιευτικής δραστηριότητας, έτσι ώστε αυτό να κινδυνεύει να εξαντληθεί.

### Κατάσταση αποθέματος

Με γνώμονα την αλιευτική δραστηριότητα του ανθρώπου, ένα απόθεμα (ή μια αλιεία – fishery) μπορεί να χαρακτηριστεί ως (Στεργίου & Τσίκληρας 2015):

- **Ανεκμετάλλευτο (ή υποεκμεταλλευμένο):** υπάρχει σημαντικό δυναμικό για ανάπτυξη της αλιευτικής δραστηριότητας και αύξηση της αλιευτικής παραγωγής.
- **Μέτρια εκμεταλλευμένο:** περιορισμένη δυνατότητα για αύξηση της αλιευτικής δραστηριότητας και παραγωγής.
- **Πλήρως εκμεταλλευμένο:** εκμετάλλευση στο όριο της βέλτιστης απόδοσης (αναπλήρωση βιομάζας) του αποθέματος, χωρίς δυνατότητα αύξησης της αλιευτικής παραγωγής.
- **Υπεραλιευμένο:** εκμετάλλευση πάνω από το όριο βιωσιμότητας, με κίνδυνο την κατάρρευση του αποθέματος.
- **Εξαντλημένο:** Η αλιευτική παραγωγή είναι πολύ χαμηλότερη από τις ιστορικές τιμές, ανεξαρτήτως της αλιευτικής πίεσης που ασκείται.
- **Ανακάμπτων:** Μετά από ισχυρή μείωση των ιστορικών τιμών, η αλιευτική παραγωγή αρχίζει να αυξάνει ξανά.



## Πώς ορίζεται ποσοτικά η υπεραλίευση; ή η κατάσταση εκμετάλλευσης ενός αποθέματος;

### Με πολλούς τρόπους (υπάρχει διχογνωμία)

- Οι προηγούμενοι ορισμοί είναι γενικοί και μπορούν να ερμηνευτούν ποικιλοτρόπως.
- Οι διαχειριστικές αποφάσεις απαιτούν ποσοτικά κριτήρια.
- Υπάρχουν διαφορετικές προσεγγίσεις/μοντέλα που λαμβάνουν υπόψη την αλιευτική προσπάθεια, την αλιευτική θνησιμότητα, τη στρατολόγηση (recruitment) και την αναπαραγωγική βιομάζα, κοινωνικο-οικονομικές παραμέτρους, περιβαλλοντικές συνθήκες, κλπ.

### Το πρόβλημα είναι η διαθεσιμότητα δεδομένων

- 80% των χωρών του πλανήτη δημοσιεύουν (ή συλλέγουν συστηματικά) μόνο δεδομένα συλλήψεων (Pauly et al, 2013).



## Μέθοδος της καμπύλης σύλληψης

(catch-based method)

### Προτάθηκε σχετικά πρόσφατα από τους Froese & Kesner-Reyes (2002)

- Απαιτεί μόνο δεδομένα συλλήψεων (catch).
- Δίνει ποσοτικά όρια για κατηγοριοποίηση ενός αποθέματος σε 5 επίπεδα εκμετάλλευσης.
- Βασίζεται στη σύγκριση των συλλήψεων ( $C_i$ ) ενός έτους ( $Y_i$ ) με την ιστορικά μέγιστη τιμή αυτών ( $C_{max}$  στο έτος  $Y_{max}$ ).

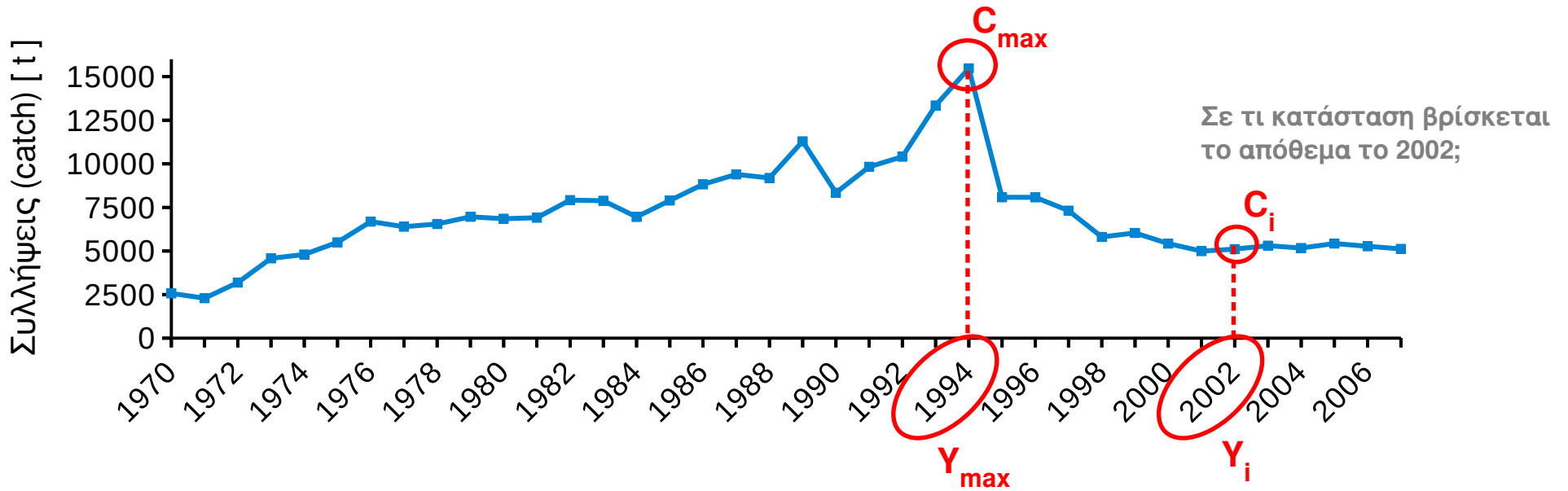
### Με απλά λόγια:

- Έχεις μια χρονοσειρά συλλήψεων (catch).
- Θέλεις να προσδιορίσεις το σε ποια κατάσταση είναι το απόθεμα σε ένα δεδομένο έτος  $Y_i$ .
- Κοιτάς τις συλλήψεις  $C_i$  ...
- ...και τις συγκρίνεις με την ιστορικά μέγιστη τιμή συλλήψεων  $C_{max}$  (η οποία έλαβε χώρα στο έτος  $Y_{max}$ ), σύμφωνα με τον ακόλουθο πίνακα:





## Μέθοδος της καμπύλης σύλληψης

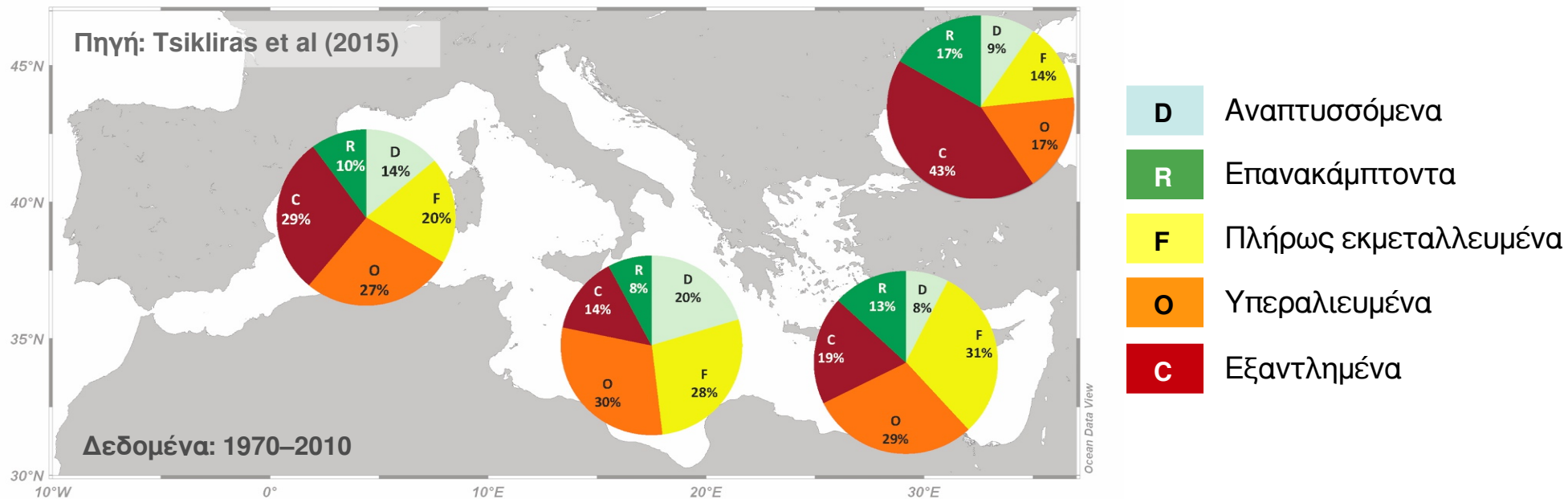


Επίπεδο εκμετάλλευσης	Κριτήρια
Ανεκμετάλλευτο (undeveloped)	$Y_i < Y_{max}$ και $C_i < 0.1C_{max}$
Αναπτυσσόμενο (developing)	$Y_i < Y_{max}$ και $0.1C_{max} < C_i < 0.5C_{max}$
Πλήρως εκμεταλλευμένο (fully exploited)	$C_i > 0.5C_{max}$
Υπεραλιευμένο (overfished)	$Y_i > Y_{max}$ και $0.1C_{max} < C_i < 0.5C_{max}$
Εξαντλημένο (collapsed)	$Y_i > Y_{max}$ και $C_i < 0.1C_{max}$

## Η μέθοδος έχει εφαρμοστεί εκτενώς στη βιβλιογραφία

Για παράδειγμα:

- Εκτίμηση κατάστασης αποθεμάτων στη Μεσόγειο και Μαύρη Θάλασσα (Tsikliras et al, 2015).
- Εκτίμηση κατάστασης αποθεμάτων σε παγκόσμιο επίπεδο (Worm et al, 2006, Kleisner et al, 2012).



Kleisner et al (2012). Using global catch data for inferences on the world's marine fisheries. *Fish and Fisheries* 14, 293–311.

Tsikliras et al (2015). The Mediterranean and Black Sea fisheries at risk from overexploitation. *PLoS ONE* 10(3): e0121188.

Worm et al (2006). Impacts of biodiversity loss on ocean ecosystem services. *Science* 314, 787–790.

## Αλλά έχει δεχτεί και ισχυρή κριτική

Είναι οι συλλήψεις αξιόπιστος δείκτης της πραγματικής αφθονίας;

# Does catch reflect abundance?



Researchers are divided over the wisdom of using estimates of the amount of fish hauled in each year to assess the health of fisheries.

Daniel Pauly

**Ναι!**



**POINT**

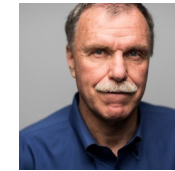
**Yes, it is a crucial signal**

*The only data available for most fisheries are the weight of fish caught each year, insists Daniel Pauly.*

**COUNTERPOINT**

**No, it is misleading**

*Many factors as well as abundance determine the hauls of fishermen, warn Ray Hilborn and Trevor A. Branch.*



Ray Hilborn

**Όχι!**

- Τα σημεία αναφοράς (10% και 50% του  $C_{max}$ ) είναι αυθαίρετα και δεν τεκμηριώνονται.
- Οι συλλήψεις είναι συνάρτηση και της αλιευτικής προσπάθειας. Αλλαγές σε αυτήν, για οποιοδήποτε λόγο, επηρεάζουν τις συλλήψεις.
- Απουσία αλιευτικής δραστηριότητας → μηδενικές συλλήψεις (αυτό σημαίνει ότι έχει καταρρεύσει το απόθεμα;)
- Σε πολλές περιπτώσεις σήμερα, χαμηλές συλλήψεις είναι αποτέλεσμα διαχειριστικών μέτρων, όπου το απόθεμα πραγματικά ανακάμπτει. Με αυτήν τη μέθοδο κατηγοριοποιείται ως να είναι υπό κατάρρευση.



## Ενότητα 2

### Εργασία για το σπίτι



## Εργασία για το σπίτι

- Στα Έγγραφα του eclass δίνεται η ανασυσταμένη αλιευτική παραγωγή (συλλήψεις, σε τόνους t) της Ελλάδας για 15 είδη εμπορικού ενδιαφέροντος, για τα έτη 1970 ως 2007:  
[/Εργαστήρια/Εργαστήριο\\_3/anasystasi\\_1970-2007\\_lab3.xlsx](#)
- Σύμφωνα με τη μέθοδο της καμπύλης σύλληψης, εντοπίστε ποια είδη ήταν υπεραλιευμένα το τελευταίο έτος της χρονοσειράς (2007), και τεκμηριώστε την επιλογή σας.

### Παραδοτέο της εργασίας

- Μια σύντομη γραπτή έκθεση, η οποία θα κατατεθεί ως “Εργασία” στο eclass. Το αρχείο που θα καταθέσετε να έχει οπωσδήποτε το όνομά σας, π.χ. “**vasilis\_trygonis\_lab3.doc**”.

**Προθεσμία κατάθεσης : Κυριακή 31 Μαΐου 2026, ώρα 23:55**

