



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
Εθνικόν και Καποδιστριακόν  
Πανεπιστήμιον Αθηνών

# Ιχθυολογία

**Ενότητα 2<sup>η</sup>. Αναπαραγωγή (Διάλεξη 3<sup>η</sup>)**

**Περσεφόνη Μεγαλοφώνου, Αναπλ. Καθηγήτρια  
Σχολή Θετικών Επιστημών  
Τμήμα Βιολογίας**

# Βιολογία Αναπαραγωγής Χονδριχθύων

- Υπάρχουν πάνω από 1.000 είδη που έχουν καταγραφεί στον κόσμο
- Εντυπωσιακή ομάδα που πρωτοεμφανίστηκε περίπου πριν από 450 εκ.χρόνια.
- Καρχαρίες, ράγιες-σαλάχια και χίμαιρες.

## Βασικά χαρακτηριστικά:

- Χόνδρινος σκελετός.
- Κινητές σιαγόνες, καλά εξοπλισμένες με δόντια.
- Το στόμα τους είναι τυπικά κοιλιακό.
- Ύπαρξη ζυγών πλευρικών πτερυγίων (καλύτερη πλευστότητα).
- Σκληρό δέρμα με μικρά, πλακοειδή λέπια ίδιας προέλευσης με τα δόντια.



# Αναπαραγωγικό σύστημα

## Αποτελείται :

από όργανα μέσω των οποίων επιτυγχάνεται η αναπαραγωγή

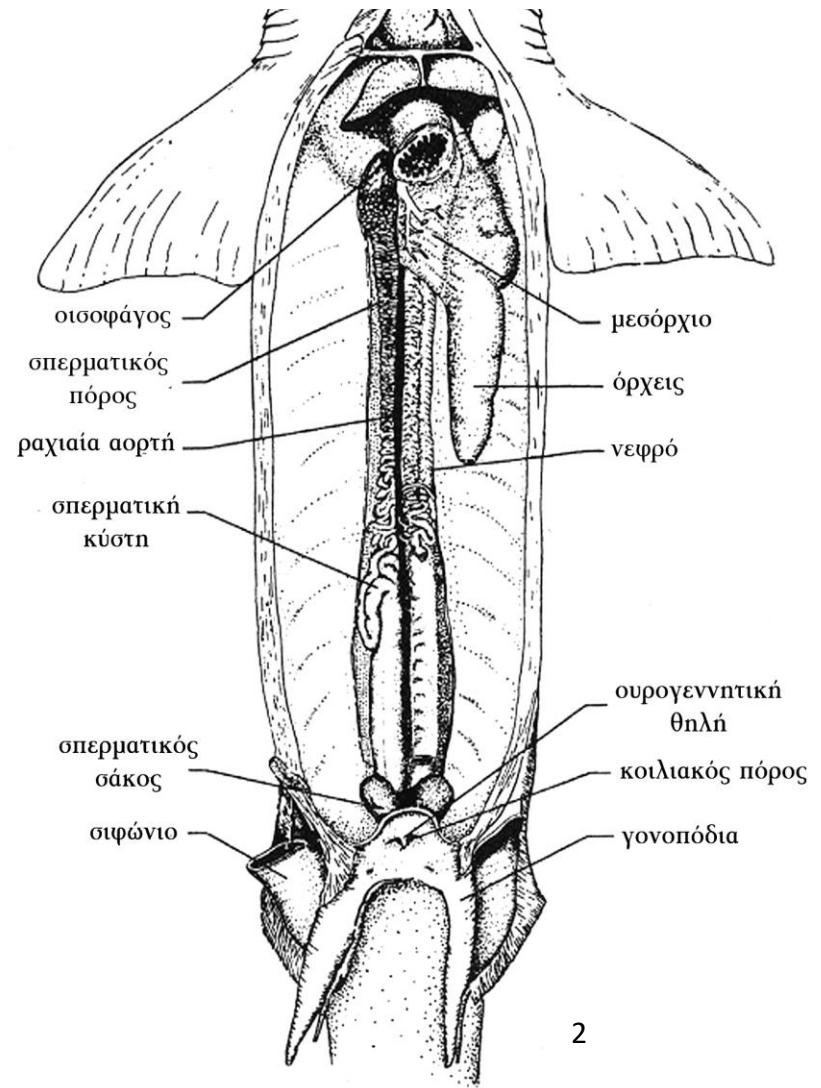
## Περιλαμβάνει :

- τις γονάδες,
- τους γεννητικούς αγωγούς,
- τους κελυφικούς αδένες,
- Τα γονοπόδια.



# Εσωτερικά όργανα αναπαραγωγής

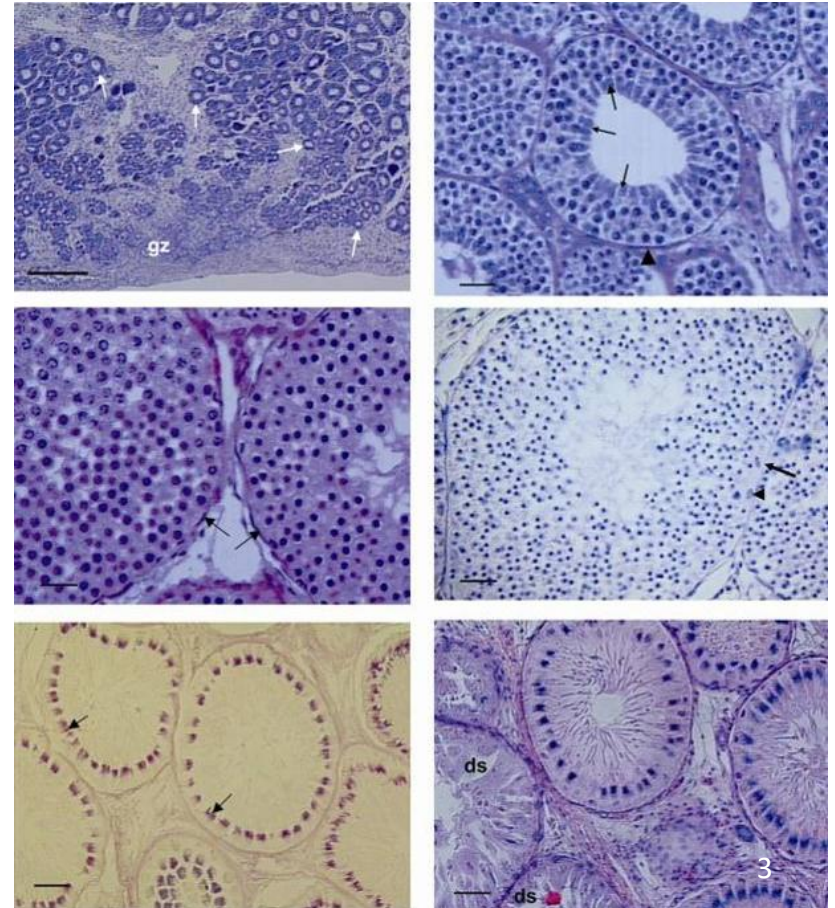
Διαγραμματική  
απεικόνιση αρσενικού  
ατόμου.



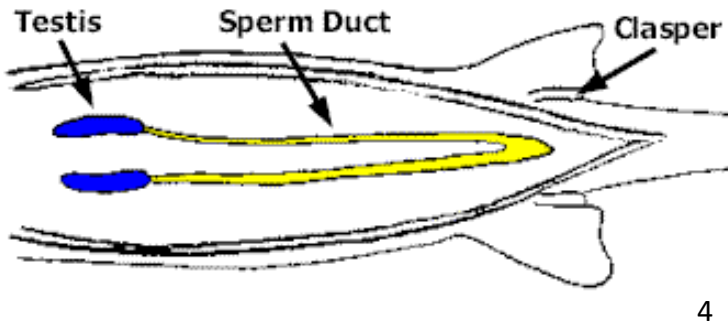
# Στάδια σπερματογένεσης

Τα στάδια της σπερματογένεσης σε ιστολογικά παρασκευάσματα όρχεων χονδριχθύος:

1. Μιτωτικός πολλαπλασιασμός των σπερματογονίων, για το σχηματισμό των σπερματοκυττάρων
2. Πρώτη μειωτική διαίρεση που δίνει τα δευτερογενή σπερματοκύτταρα.
3. Δεύτερη μειωτική διαίρεση, που δημιουργεί τις σπερματίδες, οι οποίες στη συνέχεια διαφοροποιούνται στα σπερματοζωάρια.



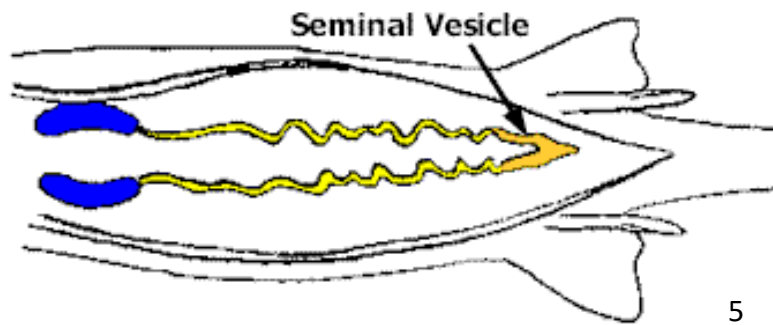
# Κλίμακα σταδίων γεννητικής ωριμότητας αρσενικών 1/2



- **Ανώριμα. Στάδιο I**

Γονοπόδια μικρά, εύκαμπτα, δεν ξεπερνούν το μήκος του εσωτερικού μέρους των κοιλιακών πτερυγίων.

Οι όρχεις είναι μικροί, λευκού χρώματος, οι σπερματικοί αγωγοί σχηματίζουν ευθεία γραμμή.



- **Αναπτυσσόμενα. Στάδιο II**

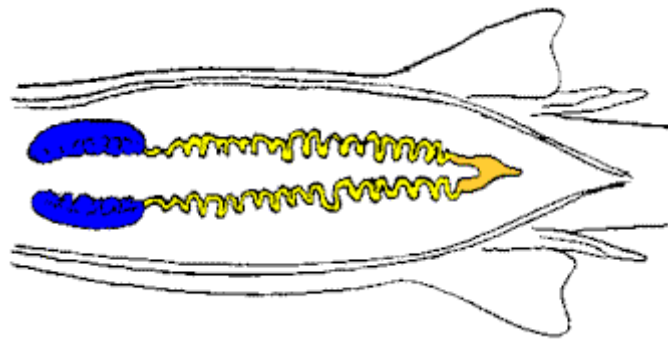
Τα γονοπόδια ξεπερνούν το μήκος του εσωτερικού μέρους των κοιλιακών πτερυγίων.

Οι όρχεις είναι μικροί, λευκού χρώματος, οι σπερματικοί αγωγοί αρχίζουν να ελίσσονται.





# Κλίμακα σταδίων γεννητικής ωριμότητας αρσενικών 2/2



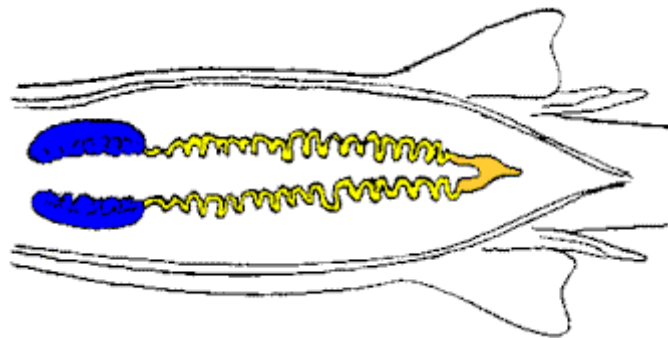
6

- **Ώριμα. Στάδιο III**

Γονοπόδια πλήρως δομημένα, σκληρά, με προεξέχοντα εξαρτήματα.

Οι όρχεις επιμήκεις, κίτρινου χρώματος, με σπέρμα.

Οι σπερματικοί αγωγοί σπειροειδείς με σπέρμα.



7

- **Δραστήρια. Στάδιο IV**

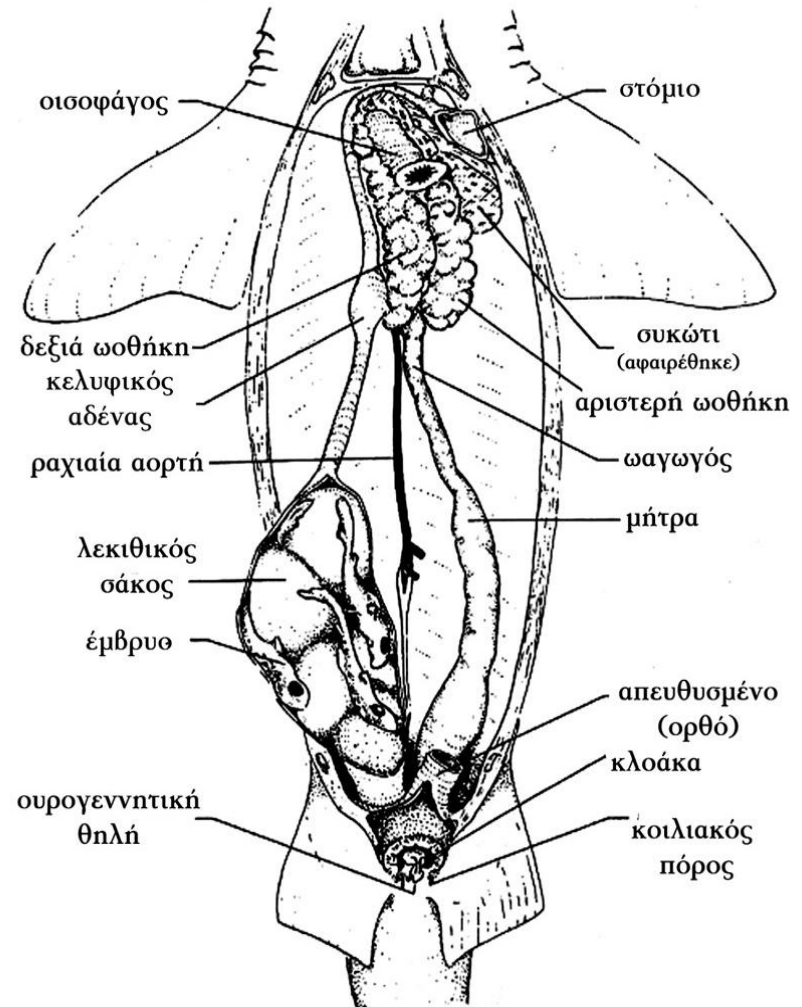
Γονοπόδια διεσταλμένα, με χόνδρινες άκανθες.

Σπέρμα κυλά από την αμάρα.



# Εσωτερικά όργανα αναπαραγωγής

Διαγραμματική  
απεικόνιση θηλυκού  
ατόμου.

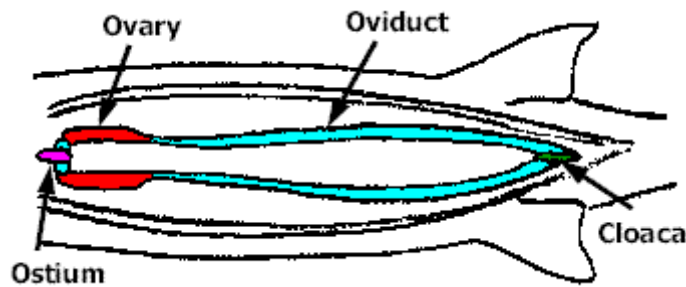


8



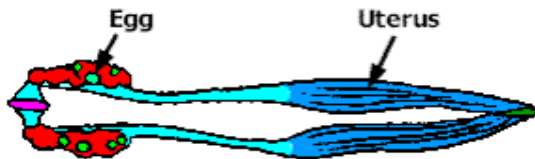


# Κλίμακα σταδίων γεννητικής ωριμότητας ωοθηκών 1/2



9

- **Στάδιο ωοθήκης I**  
Το εσωτερικό υλικό πηκτοειδές και κοκκώδες.  
Καμία ένδειξη παρουσίας ωοκυττάρων.

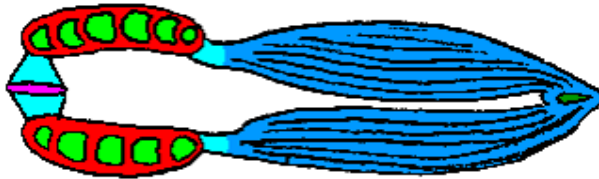


10

- **Στάδιο ωοθήκης II**  
Ωοκύτταρα μικρού μεγέθους.



# Κλίμακα σταδίων γεννητικής ωριμότητας ωοθηκών 2/2



11

- **Στάδιο ωοθήκης III**  
Ωοκύτταρα μεγάλου μεγέθους.



# Στάδια ωριμότητας ωοθηκών Χονδριχθός

1. Ανώριμη
2. Ωριμάζουσα
3. Ώριμη

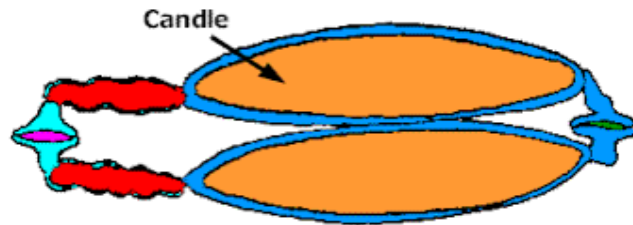


# Κλίμακα σταδίων μήτρας Καρχαριών

ΣΤΑΔΙΑ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΤΑΔΙΟΥ
I. ΑΝΩΡΙΜΗ	Μήτρα στενή και λεπτή.
II. ΑΝΑΠΤΥΣΣΟΜΕΝΗ	Δεν διαφέρει από το στάδιο I ενώ μπορεί να εμφανίζεται διευρυμένη στο τέλος του σταδίου.
III. ΩΡΙΜΑΖΟΥΣΑ	Μήτρα διευρυμένη και στρογγυλοποιημένη, η οποία περιέχει λεκιθικό υλικό.
VI. ΔΙΑΦΟΡΟΠΟΙΗΜΕΝΗ	Όπως και στο στάδιο III με τη διαφορά ότι περιέχει μεγάλες τμηματικές λεκιθικές σφαίρες, που μπορούν εύκολα να μετρηθούν και να ζυγιστούν. Είναι πιθανή η παρουσία μικρού μεγέθους εμβρύων με μεγάλους λεκιθικούς σάκους.
V. ΣΕ ΑΝΑΜΟΝΗ	Έμβρυα σχεδόν σχηματισμένα, με τη μορφή που θα γεννηθούν και ο λεκιθικός τους σάκος πολύ μικρός. Τα έμβρυα μπορούν να αριθμηθούν, να μετρηθούν και να καταγραφτεί το φύλλο τους.
VI. ΜΕΤΑ ΤΗ ΓΕΝΝΑ	Μήτρα άδεια αλλά ακόμα διευρυμένη, περισσότερο και από ότι στα στάδια I και II.

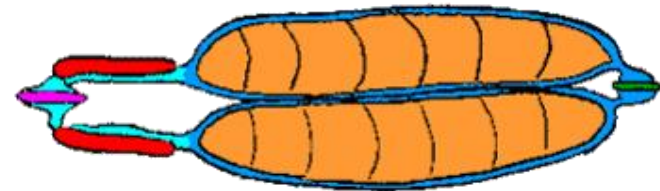


# Στάδια μήτρας ώριμων ατόμων



Στάδιο μήτρας III

15



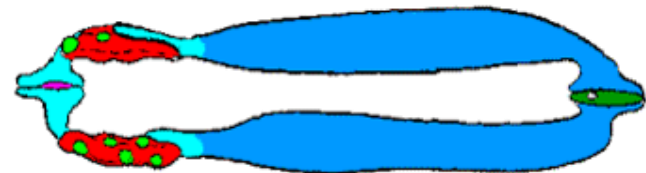
Στάδιο μήτρας IV

16



Στάδιο μήτρας V

17



Στάδιο μήτρας VI

18



# Στάδιο μήτρας IV

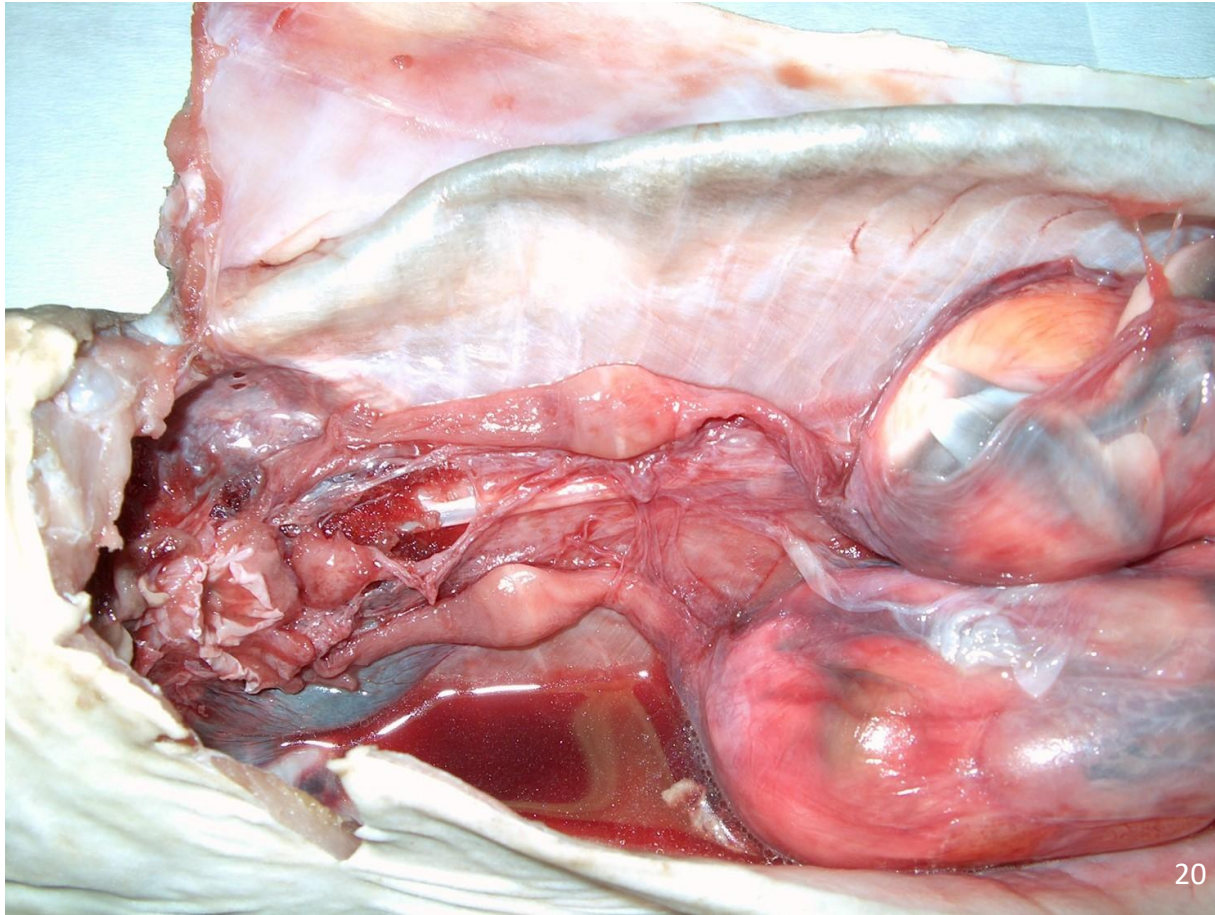


Λευκιθική μάζα διαχωρισμένη και έμβρυα πολύ μικρά.





# Έμβρυα 1/2



20



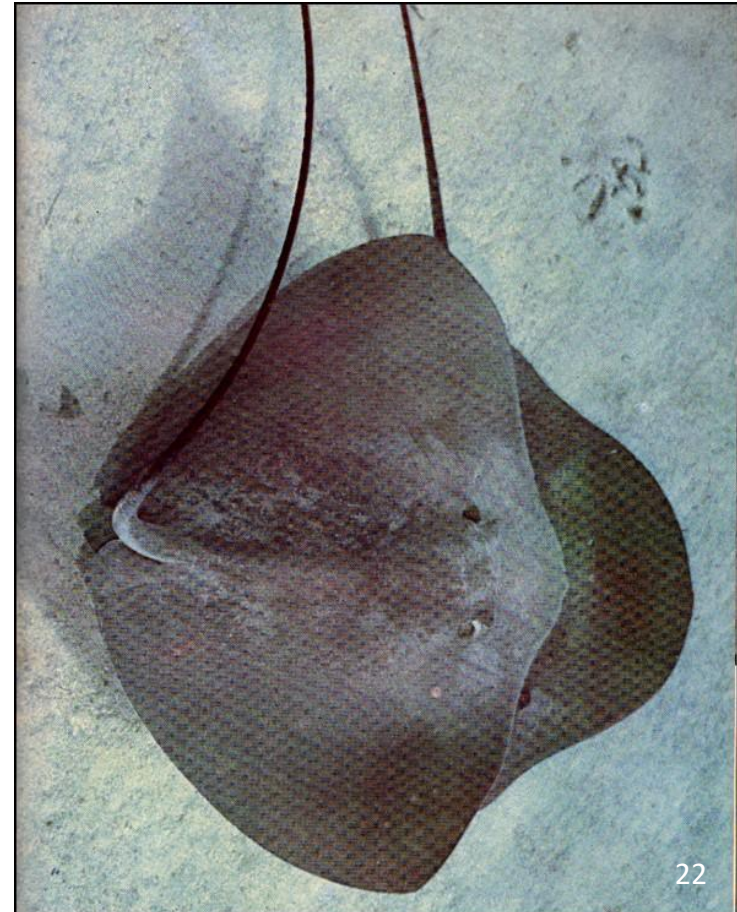
# Έμβρυα 2/2



# Μορφολογικές αλλαγές κατά την εσωτερική γονιμοποίηση 1/3

## ΓΟΝΙΜΟΠΟΙΗΣΗ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ

- Η **αρσενική τρυγόνα** είναι εφοδιασμένη με μικρά κοιλιακά γονοπόδια που χρησιμοποιούνται σαν όργανα εισαγωγής του σπέρματος στο σώμα του θηλυκού.





# Μορφολογικές αλλαγές κατά την εσωτερική γονιμοποίηση 2/3

## ΓΟΝΙΜΟΠΟΙΗΣΗ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ

- Η γονιμοποίηση και στους καρχαρίες είναι εσωτερική.



Δύο καρχαρίες των υφάλων σε θέση ζευγαρώματος



# Μορφολογικές αλλαγές κατά την εσωτερική γονιμοποίηση 3/3

- Τα αρσενικά έχουν τροποποιήσει τα κοιλιακά πτερύγιά τους σε **γονοπόδια**.

(μέγεθος-σκληρότητα, προεξοχές).

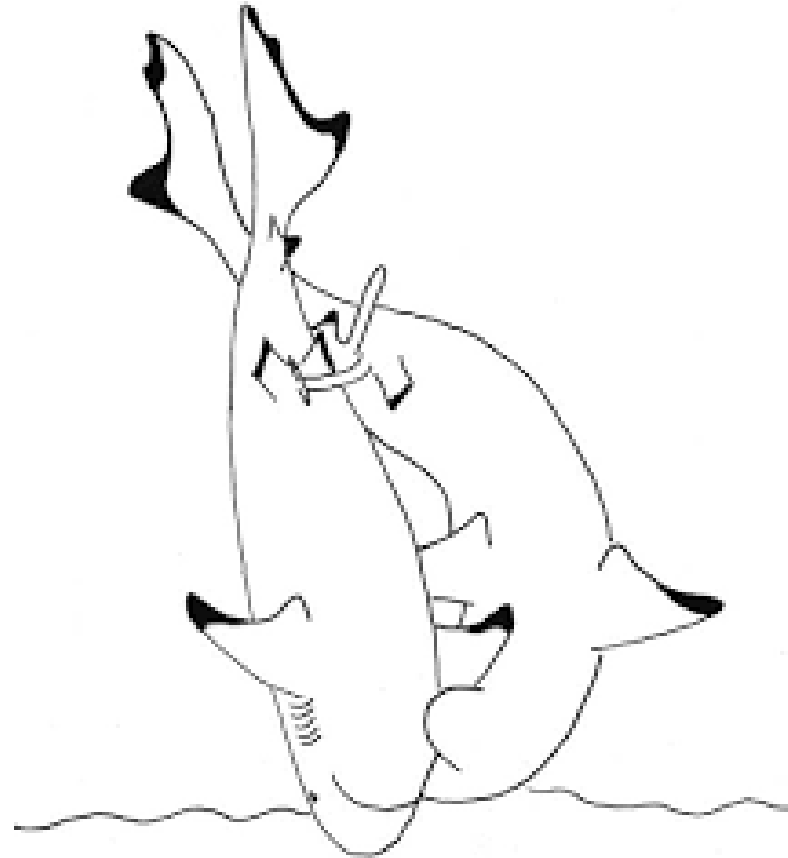


- Τα θηλυκά δεν έχουν γονοπόδια .
- Τα γονοπόδια εισέρχονται στην αμάρα του θηλυκού για την γονιμοποίηση.



# Ζευγάριωμα καρχαριών

- Δαγκώματα
- Χρήση γονοποδίων

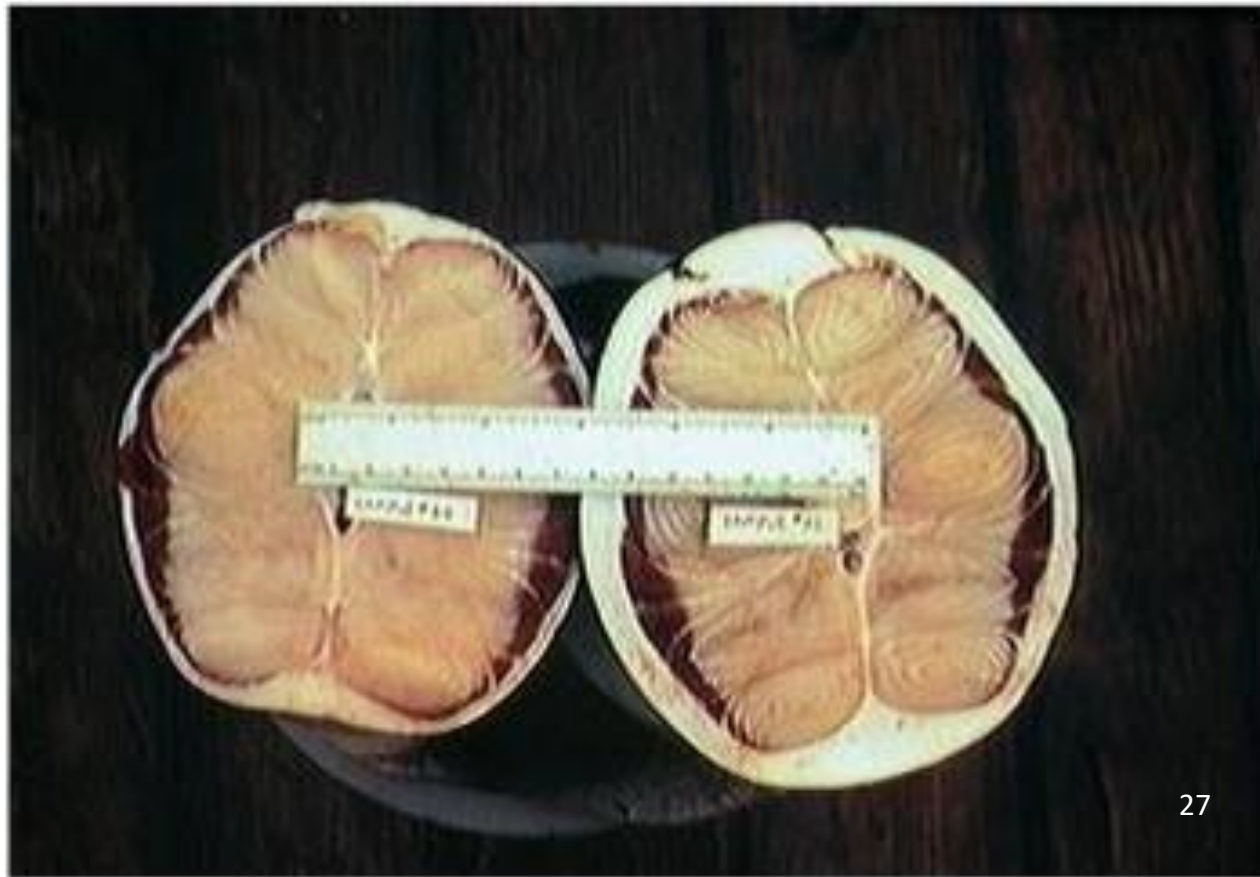


26





# Διμορφισμός στο δέρμα του γλαυκού καρχαρία



27



# Είδη Αναπαραγωγής



# Ωτοκία



28



# Αυγά Καρχαρία

Σακούλι της γοργόνας

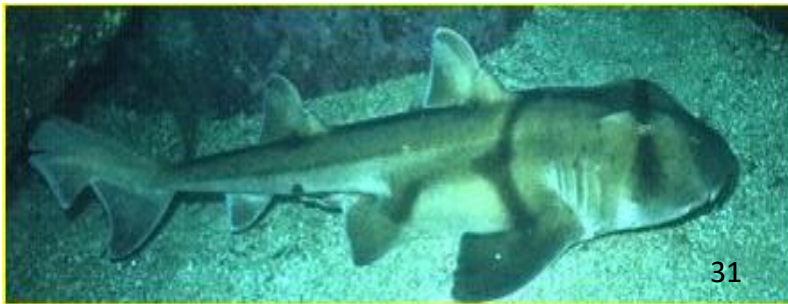


Έμβρυο με ομφάλιο μίσχο και λεκιθικό σάκο.





# Ωοτόκα Είδη



Μισοί από τους καρχαρίες γεννούν αυγά, τα οποία διαφέρουν σε μέγεθος και δομή.



Αυγά του Καρχαρία Port Jackson .  
Βρίσκονται σε βράχους κοντά στις ακτές.



# Αυγά δύο ωτόκων σαλαχιών



*Leucoraja erinacea*, με επιμήκεις προεξοχές, ως περιελίξεις, μακρύτερες από το σώμα της κάψας.

*Raja eglanteria*, με μικρές σαν κέρατα προεξοχές.





# Μελέτη της βιολογίας αναπαραγωγής των ειδών *Galeus melastomus* και *Scilyorhinus canicula*

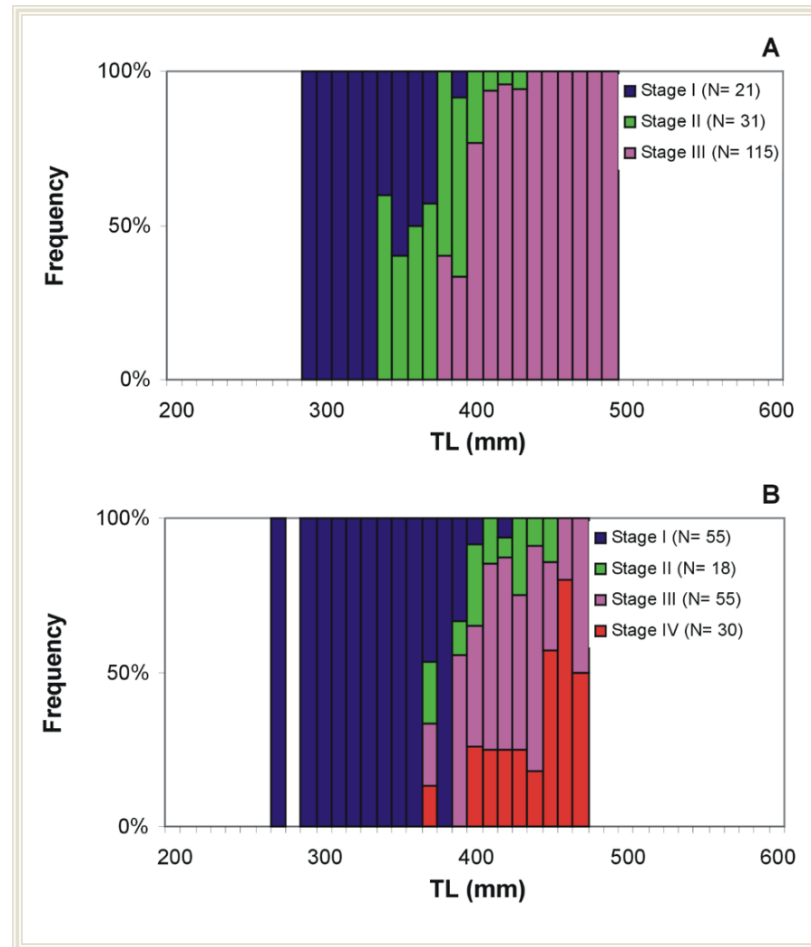


# *Galeus melastomus*

- Γεννητική ωριμότητα
- Γονιμότητα
- Μέγεθος ωοκυττάρων και καψών
- Γοναδοσωματικός και Ηπατοσωματικός δείκτης
- Μέγεθος πρώτης αναπαραγωγής



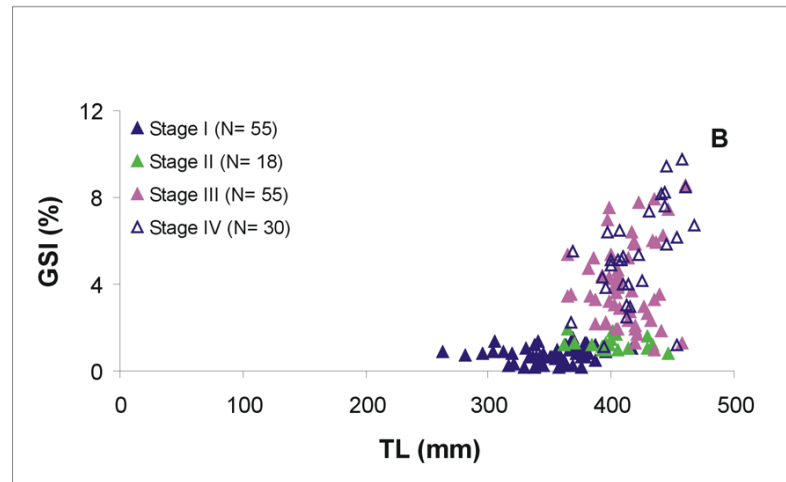
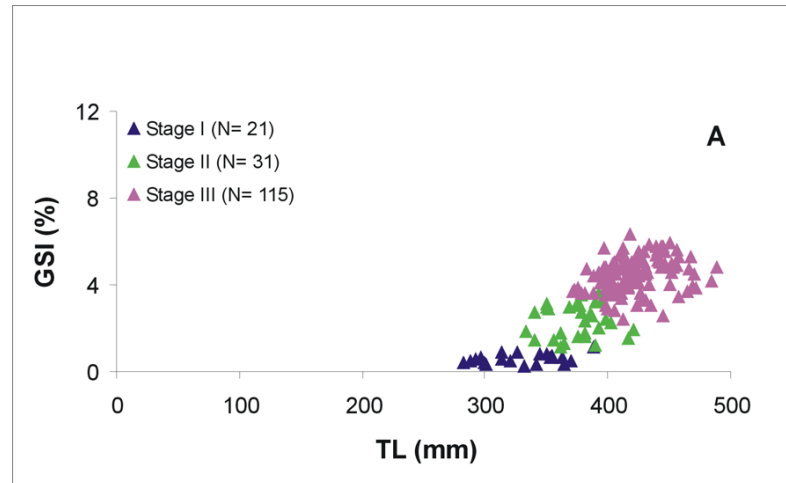
# *Scyliorhinus canicula* πρώτη ωριμότητα



38



# GSI



39



# Ωοζωοτοκία 1/2

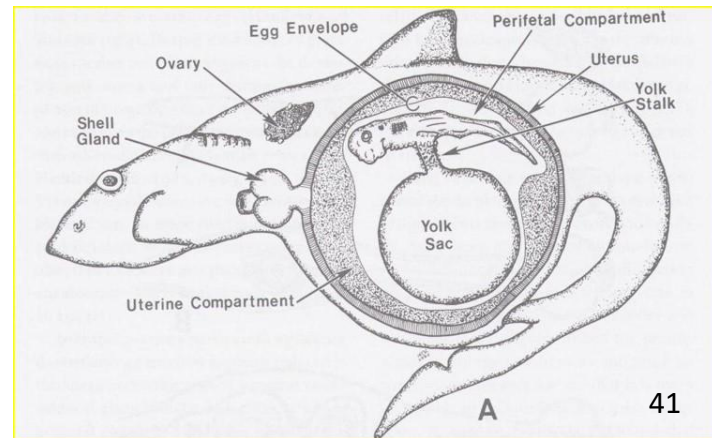




# Ωοζωοτοκία 2/2

Το έμβριο αναπτύσσεται στον **διευρυμένο ωαγωγό** της μητέρας και τρέφεται από τον **λεκιθικό σάκο** που είναι συνδεδεμένος στην κοιλιά του με το **λεκιθικό μίσχο**.

- σκυλόψαρα,
- λευκοί καρχαρίες
- πριονόψαρα



*Lamna nasus*. Έμβριο με λεκιθικό σάκο





# Ωοζωοτοκία σε μερικά Lamniformes



Η τάξη των Λαμνιόμορφων περιλαμβάνει καρχαρίες όπως:

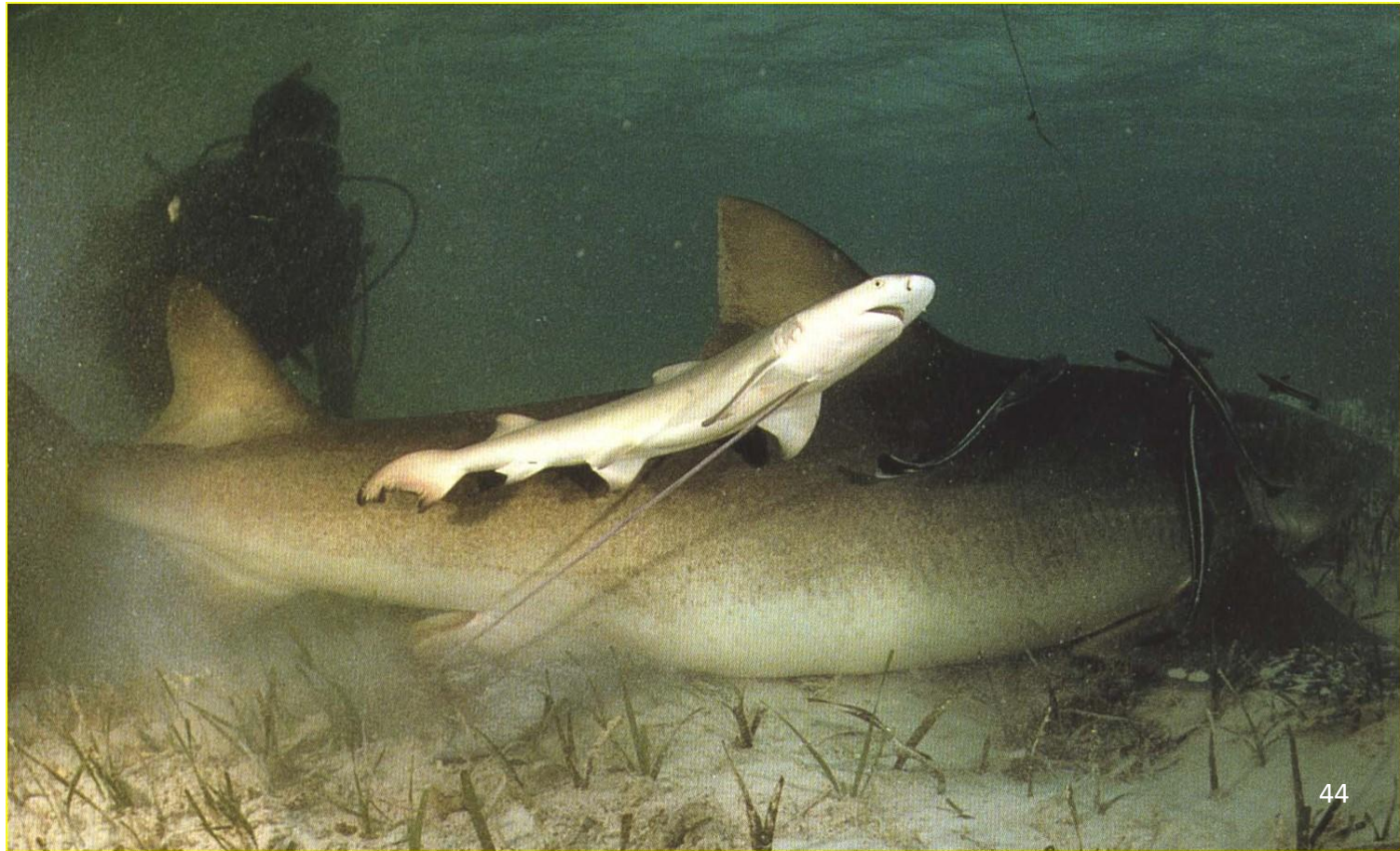
- ο λευκός καρχαρίας,
- ο οξύρυνχος καρχαρίας (μάκο),
- ο καρχαρίας αλεπού και
- ο καρχαρίας τίγρης.

Ωοφαγία

Αδελφοφαγία



# Ζωοτοκία

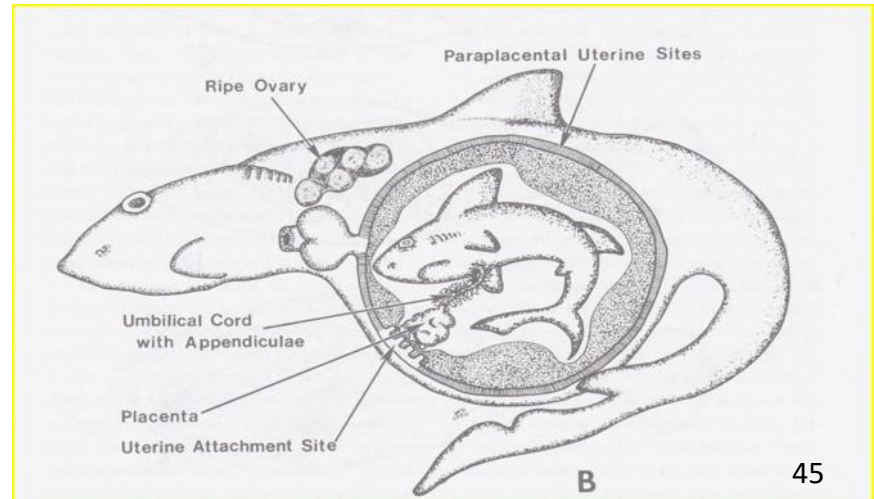


# Ζωοτόκα είδη

## Σφυροκέφαλοι

και λίγα άλλα είδη καρχαριών.

- Ζωοτοκία με σχηματισμό **πλακούντα**.
- Μοιάζει με τον τρόπο αναπαραγωγής των θηλαστικών.
- Το έμβryo λαμβάνει την τροφή του από την μητέρα με τον **ομφάλιο λώρο**.



45



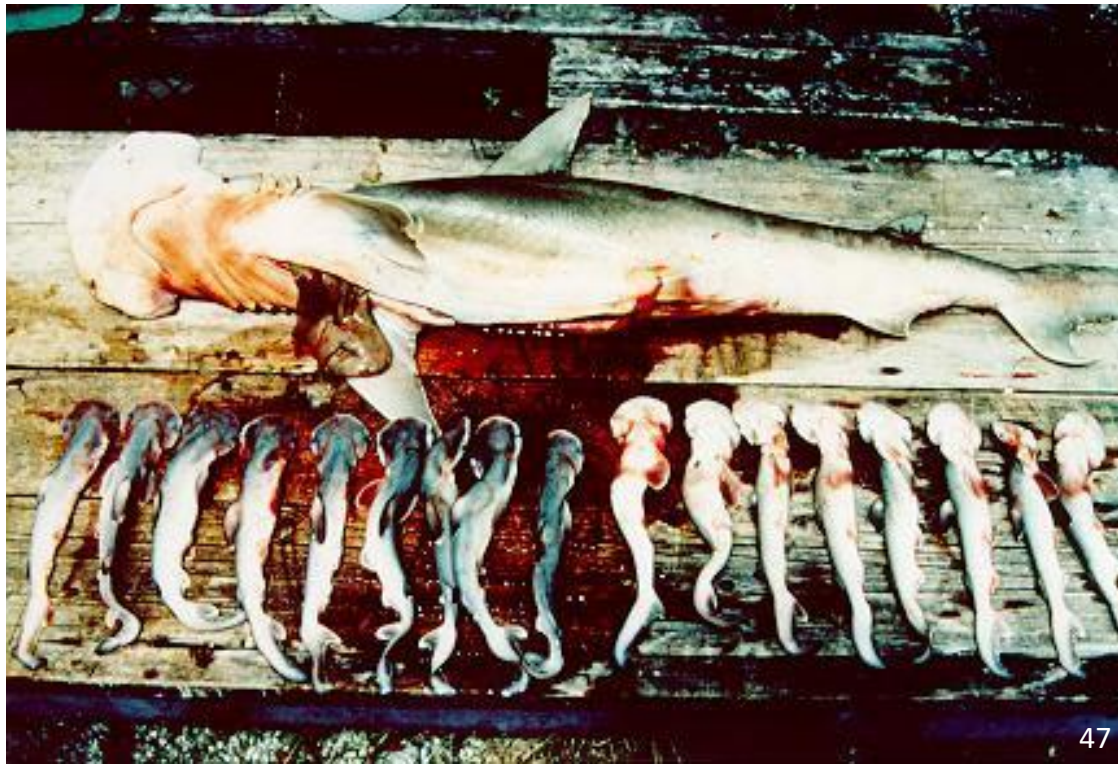
46





# Τοκετός και αριθμός εμβρύων

Αριθμός εμβρύων : 2 στον καρχαρία τίγρη  
135 στο γλαυκό καρχαρία



# *Centrophorus granulosus*

- Γεννά 1 μόνο μικρό
- Αλιεύεται σε μεγάλο βαθμό στο βόρειο-ανατολικό Ατλαντικό ωκεανό, στο βόρειο-δυτικό Ειρηνικό ωκεανό και αλλού.





# *Mobula mobular*

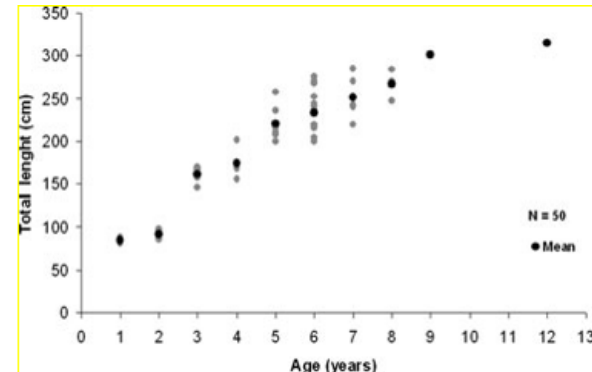


Είναι το μεγαλύτερο σαλάχι του γένους *Mobula*. Δίνει γέννηση σε 1 νεογνό σε άγνωστα χρονικά διαστήματα.

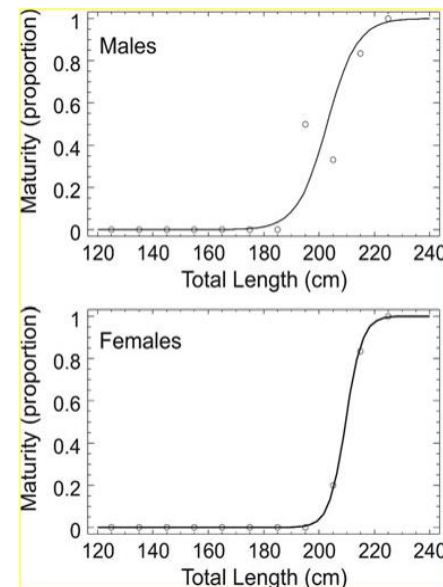


# Biological characteristics of blue shark, *Prionace glauca*, in the Mediterranean Sea

- Persefoni Megalofonou, Dimitris Damalas and Gregorio de Metrio
- Department of Biology, Section of Zoology–Marine Biology, University of Athens, Greece,
- Department of Animal Health and Welfare, University of Bari, Italy
- Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 2009, 89(6), 1233–1242. #2009 Marine Biological Association of the United Kingdom



50



51



# More like mammals than fish: Blue sharks in the Mediterranean



52



# Κύηση

Συνήθης περίοδος κύησης :  
από 9-12 μήνες.

Μερικά μικρότερα είδη:  
από 3-4 μήνες.



- ***Squalus acanthias***
- η κυοφορία μπορεί να κρατήσει μέχρι και 2 χρόνια.



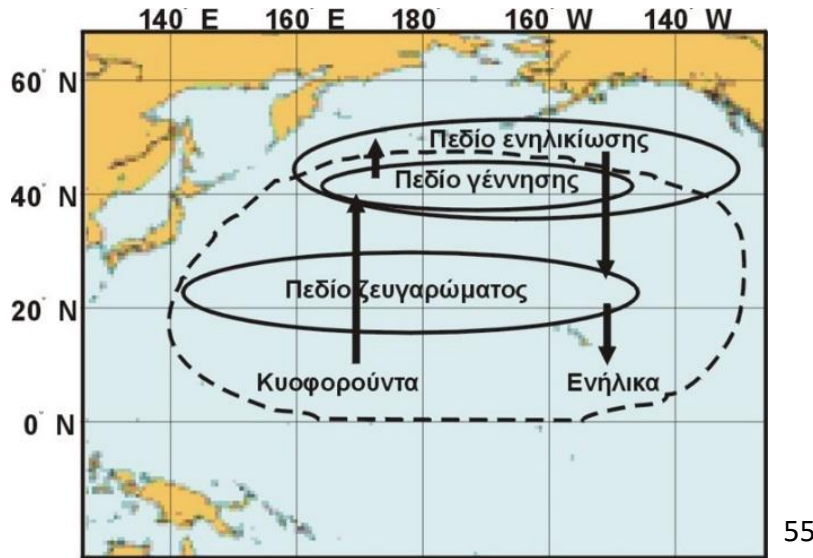
# Μεταναστεύσεις αναπαραγωγής 1/2

- Πολλά είδη καρχαριών κατά την περίοδο της αναπαραγωγής σχηματίζουν συγκεντρώσεις για την γονιμοποίηση.
- Για την επίτευξη των συγκεντρώσεων με σκοπό την αναπαραγωγή τους πολλά είδη πραγματοποιούν ολιγότερο ή περισσότερο εκτεταμένες μεταναστεύσεις.



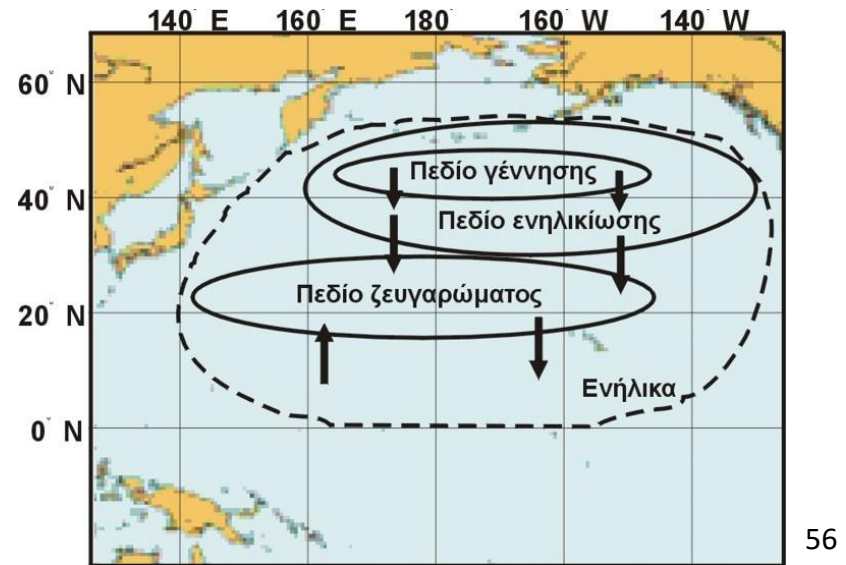


# Μεταναστεύσεις αναπαραγωγής 2/2



**ΑΡΣΕΝΙΚΑ** →

← **ΘΗΛΥΚΑ**



56



# Ωριμότητα

**Φτάνουν αργά στην  
γεννητική ωριμότητα.**

Χρειάζονται 18 έτη μερικά  
μεγάλα είδη.

Τα **ωοτόκα** γεννούν κάθε χρόνο.

Τα **ζωοτόκα** κάθε δύο χρόνια.



57



# Μελέτη της βιολογίας αναπαραγωγής του είδους *Squalus acanthias* και *Squalus blainvillei*



58



# *Squalus blainvillei*

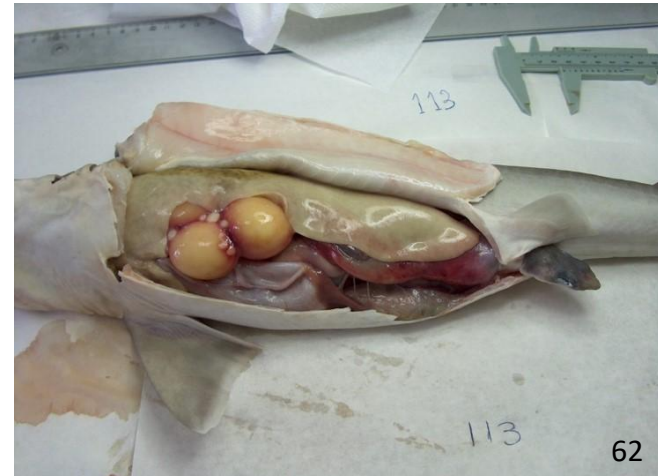
- Γεννητική ωριμότητα.
- Γονιμότητα.
- Μέγεθος ωοκυττάρων και εμβρύων.
- Γοναδοσωματικός και Ηπατοσωματικός δείκτης.
- Μέγεθος πρώτης αναπαραγωγής.



59

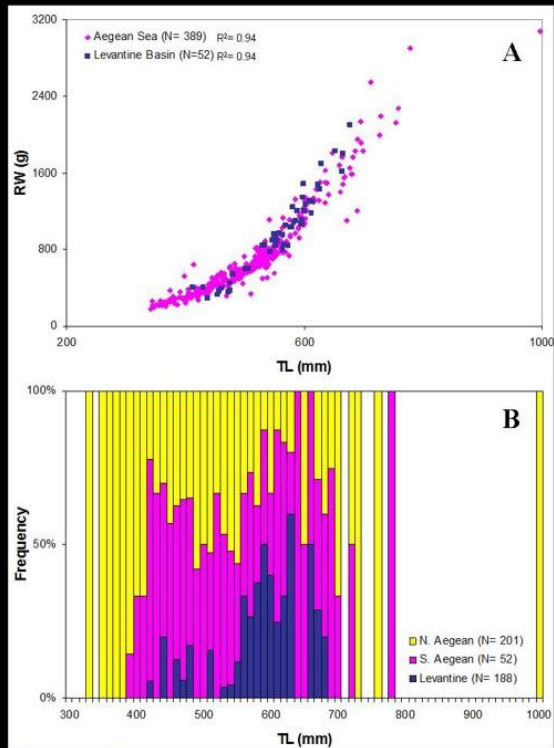


# Ανατομή



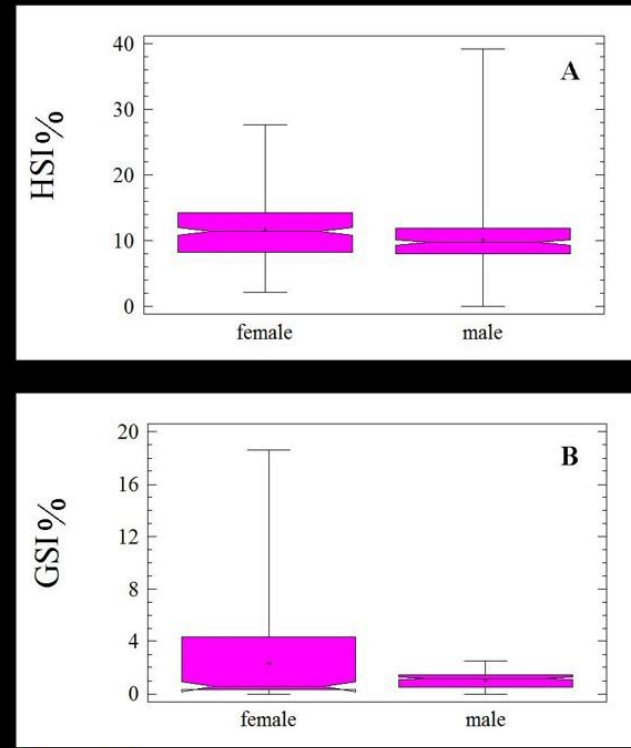


# Στατιστική επεξεργασία δεδομένων δειγματοληψίας



**Figure 2.** (A) TL-RW correlation and (B) TL-frequency distribution in different sampling sites.

65



**Figure 3.** Statistically significant difference in (A) mean HSI and (B) mean GSI between female and male *S. blainvillei*.

66



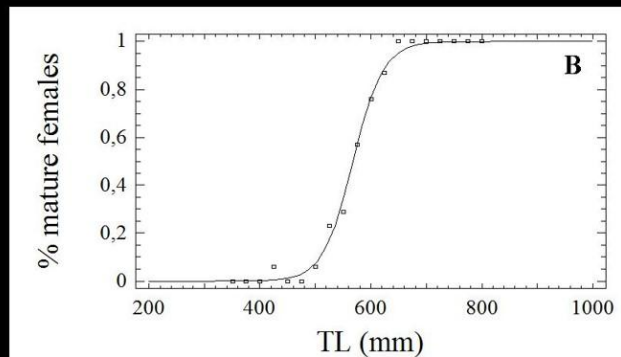
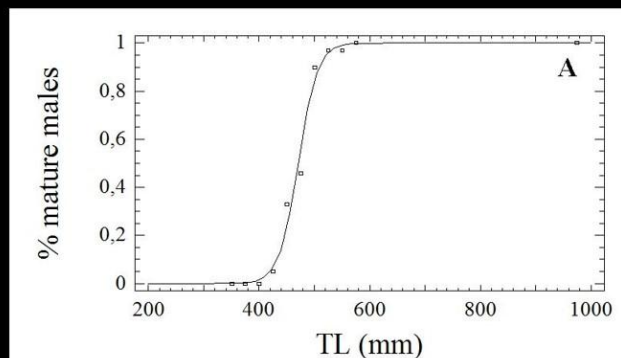
# Ελάχιστο μέγεθος πρώτης αναπαραγωγής και μέγεθος με 50% ώριμων ατόμων

## Ελάχιστο μέγεθος πρώτης αναπαραγωγής

- Αρσενικά 403 mm and
- Θηλυκά 425 mm

## Μέγεθος όπου 50 % ατόμων ώριμα

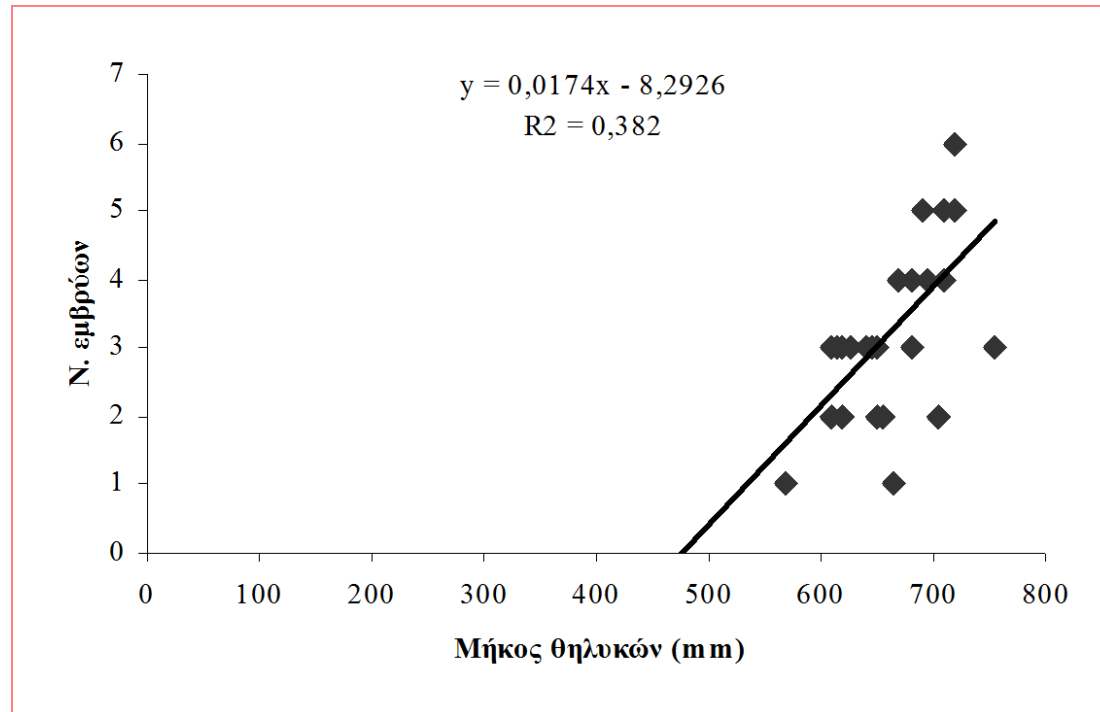
- Αρσενικά 471.3 mm
- Θηλυκά 568.2 mm



**Figure 4.** Total length at 50 % maturity for (A) female and (B) male *S. blainvillei*.



# Συσχέτιση μήκους θηλυκού και αριθμού εμβρύων



68

Όριμα ωάρια: 1 - 6 , διάμετρος: 20 - 51 mm, βάρος: 3,03 - 29,32 g .

Μήκος εμβρύων από 44-177 mm.

Γονιμότητα 6 έμβρυα.

**Θετική συσχέτιση μεταξύ του μήκους της μητέρας και του αριθμού των εμβρύων.**



# Σχέση σταδίων ωριμότητας και διαμέτρου ωοκυττάρων

Στάδια ωριμότητας	Διάμετρος ωαρίων
I - ανώριμα	< 1 χιλιοστό
II – ωριμάζουσα	1 – 20 χιλιοστά
III - ώριμα	> 20 χιλιοστά



# Τι στρατηγικές έχουν αναπτύξει για την επιβίωσή τους;

Λίγα μεγάλα τα οποία δεν κινδυνεύουν από θηρευτές  
Εσωτερική γονιμοποίηση.

**ΠΡΟΒΛΗΜΜΑ** η Υπεραλίευση.

Τα νεαρά άτομα όταν γεννηθούν είναι σε θέση να επιβιώσουν αυτόνομα.





# Απειλές

**Οργανισμοί “k-στρατηγικής”:**  
μεγάλοι, έχουν λίγους  
φυσικούς θηρευτές, αργούς  
αναπτυξιακούς ρυθμούς,  
ωριμάζουν αργά &  
επενδύουν σε λίγους  
απογόνους.

Παράδειγμα:

- ***Squalus acanthias* (spiny dogfish)** ζει μέχρι και 70 χρόνια.
- Το θηλυκό δεν αναπαράγεται πριν την ηλικία των 12 ετών.
- Η κυοφορία μπορεί να κρατήσει μέχρι και 2 χρόνια & θα γεννήσει το πολύ 20 ζωντανά νεογνά.



# Η ανάγκη για σωστά μέτρα διαχείρισης

- Οι καρχαρίες επενδύουν πολύ από τον χρόνο και την ενέργεια τους στα έμβρυά με αποτέλεσμα το **χαμηλό αναπαραγωγικό τάχος**.
- Ο αριθμός των νεαρών ατόμων που γεννιούνται κάθε χρόνο μπορεί να διατηρηθεί χωρίς προβλήματα μόνο όταν υφίστανται **φυσικοί λόγοι θνησιμότητας**.
- Η κρίση της αλιείας καρχαριών δείχνει ότι τα είδη δεν μπορούν να αναπαραχθούν γρήγορα για να αντέξουν στην **πίεση της αλιείας**.



70



71



# Τέλος Παρουσίασης



# Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στο πλαίσιο του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Πανεπιστήμιο Αθηνών**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο την αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.



# Σημειώματα





# Σημείωμα Ιστορικού Εκδόσεων Έργου

Το παρόν έργο αποτελεί την έκδοση 1.0.



# Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Εθνικών και Καποδιστριακών Πανεπιστημίων Αθηνών,  
Περσεφόνη Μεγαλοφώνου, Επίκουρη Καθηγήτρια. «Ιχθυολογία. Ενότητα  
2. Αναπαραγωγή Ιχθύων. Έκδοση: 1.0. Αθήνα 2015. Διαθέσιμο από τη  
δικτυακή διεύθυνση: <http://opencourses.uoa.gr/courses/BIOL101/>.



# Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά, Μη Εμπορική Χρήση Παρόμοια Διανομή 4.0 [1] ή μεταγενέστερη, Διεθνής Έκδοση. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων π.χ. φωτογραφίες, διαγράμματα κ.λ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό και τα οποία αναφέρονται μαζί με τους όρους χρήσης τους στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».



[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Ως **Μη Εμπορική** ορίζεται η χρήση:

- που δεν περιλαμβάνει άμεσο ή έμμεσο οικονομικό όφελος από την χρήση του έργου, για το διανομέα του έργου και αδειοδόχο
- που δεν περιλαμβάνει οικονομική συναλλαγή ως προϋπόθεση για τη χρήση ή πρόσβαση στο έργο
- που δεν προσπορίζει στο διανομέα του έργου και αδειοδόχο έμμεσο οικονομικό όφελος (π.χ. διαφημίσεις) από την προβολή του έργου σε διαδικτυακό τόπο

Ο δικαιούχος μπορεί να παρέχει στον αδειοδόχο ξεχωριστή άδεια να χρησιμοποιεί το έργο για εμπορική χρήση, εφόσον αυτό του ζητηθεί.



# Διατήρηση Σημειωμάτων

Οποιαδήποτε αναπαραγωγή ή διασκευή του υλικού θα πρέπει να συμπεριλαμβάνει:

- το Σημείωμα Αναφοράς
- το Σημείωμα Αδειοδότησης
- τη δήλωση Διατήρησης Σημειωμάτων
- το Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (εφόσον υπάρχει)

μαζί με τους συνοδευόμενους υπερσυνδέσμους.



# Σημείωμα

## Χρήσης Έργων Τρίτων 1/8

Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:

### Εικόνες

- **Εικόνα 1.** Σύνδεσμος: <http://www.bsac.com/where/malcocos.htm>. Πηγή: <https://www.bsac.com/default.asp>.
- **Εικόνα 2.** Σύνδεσμος: [http://www.brazosport.edu/faculty-staff/directory/cliffoneal/BIOL%201407%20Spring%202013/Bio2\\_Lab10\\_Shark-Perch\\_1-4-13.pdf](http://www.brazosport.edu/faculty-staff/directory/cliffoneal/BIOL%201407%20Spring%202013/Bio2_Lab10_Shark-Perch_1-4-13.pdf). Πηγή: <http://www.brazosport.edu/Pages/index.aspx>.
- **Εικόνα 3.** Copyrighted.
- **Εικόνα 4.** ReefQuest Centre for Shark Research Text and illustrations © R. Aidan Martin. Σύνδεσμος: [http://www.elasmo-research.org/research/maturity\\_stages.htm](http://www.elasmo-research.org/research/maturity_stages.htm). Πηγή: <http://www.elasmo-research.org/>.
- **Εικόνα 5.** ReefQuest Centre for Shark Research Text and illustrations © R. Aidan Martin. Σύνδεσμος: [http://www.elasmo-research.org/research/maturity\\_stages.htm](http://www.elasmo-research.org/research/maturity_stages.htm). Πηγή: <http://www.elasmo-research.org/>.
- **Εικόνα 6.** ReefQuest Centre for Shark Research Text and illustrations © R. Aidan Martin. Σύνδεσμος: [http://www.elasmo-research.org/research/maturity\\_stages.htm](http://www.elasmo-research.org/research/maturity_stages.htm). Πηγή: <http://www.elasmo-research.org/>.





# Σημείωμα

## Χρήσης Έργων Τρίτων 2/8

- **Εικόνα 7.** ReefQuest Centre for Shark Research Text and illustrations © R. Aidan Martin. Σύνδεσμος:[http://www.elasmo-research.org/research/maturity\\_stages.htm](http://www.elasmo-research.org/research/maturity_stages.htm). Πηγή: <http://www.elasmo-research.org/>.
- **Εικόνα 8.** Σύνδεσμος: [http://www.brazosport.edu/faculty-staff/directory/cliffoneal/BIOL%201407%20Spring%202013/Bio2\\_Lab10\\_Shark-Perch\\_1-4-13.pdf](http://www.brazosport.edu/faculty-staff/directory/cliffoneal/BIOL%201407%20Spring%202013/Bio2_Lab10_Shark-Perch_1-4-13.pdf). Πηγή: <http://www.brazosport.edu/Pages/index.aspx>.
- **Εικόνα 9.** ReefQuest Centre for Shark Research Text and illustrations © R. Aidan Martin. Σύνδεσμος:[http://www.elasmo-research.org/research/maturity\\_stages.htm](http://www.elasmo-research.org/research/maturity_stages.htm). Πηγή: <http://www.elasmo-research.org/>.
- **Εικόνα 10.** ReefQuest Centre for Shark Research Text and illustrations © R. Aidan Martin. Σύνδεσμος:[http://www.elasmo-research.org/research/maturity\\_stages.htm](http://www.elasmo-research.org/research/maturity_stages.htm). Πηγή: <http://www.elasmo-research.org/>.
- **Εικόνα 11.** ReefQuest Centre for Shark Research Text and illustrations © R. Aidan Martin. Σύνδεσμος:[http://www.elasmo-research.org/research/maturity\\_stages.htm](http://www.elasmo-research.org/research/maturity_stages.htm). Πηγή: <http://www.elasmo-research.org/>.
- **Εικόνες 12, 13, 14.** Copyrighted.
- **Εικόνα 15.** ReefQuest Centre for Shark Research Text and illustrations © R. Aidan Martin. Σύνδεσμος:[http://www.elasmo-research.org/research/maturity\\_stages.htm](http://www.elasmo-research.org/research/maturity_stages.htm). Πηγή: <http://www.elasmo-research.org/>.



# Σημείωμα

## Χρήσης Έργων Τρίτων 3/8

- **Εικόνα 16.** ReefQuest Centre for Shark Research Text and illustrations © R. Aidan Martin. Σύνδεσμος:[http://www.elasmo-research.org/research/maturity\\_stages.htm](http://www.elasmo-research.org/research/maturity_stages.htm). Πηγή: <http://www.elasmo-research.org/>.
- **Εικόνα 17.** ReefQuest Centre for Shark Research Text and illustrations © R. Aidan Martin. Σύνδεσμος:[http://www.elasmo-research.org/research/maturity\\_stages.htm](http://www.elasmo-research.org/research/maturity_stages.htm). Πηγή: <http://www.elasmo-research.org/>.
- **Εικόνα 18.** ReefQuest Centre for Shark Research Text and illustrations © R. Aidan Martin. Σύνδεσμος:[http://www.elasmo-research.org/research/maturity\\_stages.htm](http://www.elasmo-research.org/research/maturity_stages.htm). Πηγή: <http://www.elasmo-research.org/>.
- **Εικόνα 19.**(C) 2003 Canadian Shark Research Lab. Σύνδεσμος:<http://www.bio.gc.ca/sharks/maritime/squalusacanthias-en.php>. Πηγή:<http://www.bio.gc.ca/index-en.php>.
- **Εικόνες 20, 21, 22.** Copyrighted.
- **Εικόνα 23.** Σύνδεσμος:<http://www.bio.gc.ca/sharks/reproduction-en.php>. Πηγή: <http://www.bio.gc.ca/index-en.php>.
- **Εικόνα 24.** © Canadian Shark Research Lab. Σύνδεσμος: <http://reptiles-auvergne.forumgratuit.org/t318-accouplement-et-reproduction-requins>. Πηγή: <http://reptiles-auvergne.forumgratuit.org>.



# Σημείωμα

## Χρήσης Έργων Τρίτων 4/8

- **Εικόνα 25.** © Canadian Shark Research Lab. Σύνδεσμος: <http://reptiles-auvergne.forumgratuit.org/t318-accouplement-et-reproduction-requins>. Πηγή: <http://reptiles-auvergne.forumgratuit.org>.
- **Εικόνα 26.** Copyright © 2015 BioOne All rights reserved. Σύνδεσμος: <http://www.bioone.org/doi/abs/10.2984/64.2.349?journalCode=pasc>. Πηγή: <http://www.bioone.org/>.
- **Εικόνα 27.** Copyrighted.
- **Εικόνα 28.** Oeuf encapsulé d'une Holbiche à damier. Σύνδεσμος: <http://larmeedes12requins.e-monsite.com/pages/reproduction-des-requins.html>. Πηγή: <http://larmeedes12requins.e-monsite.com>.
- **Εικόνα 29.** Ίδια με την εικόνα 28.
- **Εικόνα 30.** Developing chain dogfish embryo removed from egg case courtesy NOAA . Σύνδεσμος: <http://www.flmnh.ufl.edu/fish/gallery/Descript/ChainDogfish/ChainDogfish.html>. Πηγή: <http://www.flmnh.ufl.edu>.
- **Εικόνα 31.** Port Jackson Shark. Photo Stephen Bilson. Σύνδεσμος: <http://www.slideshare.net/NatalieWeleski/sharks-12>. Πηγή: <http://www.slideshare.net>.
- **Εικόνα 32.** Horn sharks lay spiral egg cases. Σύνδεσμος: <http://seaworld.org/animal-info/animal-infobooks/sharks-and-rays/birth-and-care-of-young/>. Πηγή: <http://seaworld.org/>.



# Σημείωμα

## Χρήσης Έργων Τρίτων 5/8

- **Εικόνα 33.** Egg cases of two extended oviparous rajoids, the Little Skate (*Leucoraja erinacea*), with tendrils longer than the body of the egg case, and the Clearnose Skate (*Raja eglanteria*), with short, horn-like tendrils. ReefQuest Centre for Shark Researchn Text and illustrations © R. Aidan Martin. Σύνδεσμος:[http://www.elasmo-research.org/education/topics/lh\\_rep\\_modes.htm](http://www.elasmo-research.org/education/topics/lh_rep_modes.htm) Πηγή: <http://www.elasmo-research.org/>.
- **Εικόνα 34.** Εργαστήριο Ιχθυολογίας. Τομέας Ζωολογίας-Θαλάσσιας Βιολογίας Πανεπιστημίου Αθηνών.
- **Εικόνα 35.** Photo by Salesjö, A. Πηγή: [www.fishbase.org](http://www.fishbase.org).
- **Εικόνα 36.** Copyrighted.
- **Εικόνα 37.** An egg-case from a Black-Mouthed Dogfish. Σύνδεσμος: <http://www.eu.purefishing.com/blogs/uk/terry-jackson/2012/08/27/black-mouthed-dogfish/>. Πηγή: <http://www.eu.purefishing.com>.
- **Εικόνες 38, 39.** Copyrighted.
- **Εικόνα 40.** Newborn Spiny Dogfish, *Squalus acanthias*, with yolk sac still attached. © Jeff Rottman, [gettyimages.com](http://www.gettyimages.com). <http://www.gettyimages.com/Corporate/LicenseAgreements.aspx#RM>. Σύνδεσμος: <http://www.gettyimages.com/detail/photo/newborn-spiny-dogfish-squalus-acanthias-high-res-stock-photography/128106696>. Πηγή: <http://www.gettyimages.com>.



# Σημείωμα

## Χρήσης Έργων Τρίτων 6/8

- **Εικόνα 41.** Copyrighted.
- **Εικόνα 42.** Porbeagle shark embryo (3 months). © Canadian Shark Research Lab.  
Σύνδεσμος:<http://www.bio.gc.ca/sharks/maritime/lamnanasus-en.php>. Πηγή:<http://www.bio.gc.ca>.
- **Εικόνα 43.** © 1998-2015 MarineBio Copyright & Terms of Use.  
Σύνδεσμος:<http://marinebio.org/marinebio/news/letters/6.aspx>. Πηγή: <http://marinebio.org>.
- **Εικόνα 44.** FLV Computer©Copyright2007-2015.  
Σύνδεσμος:[http://www.requins.eu/html/predateurs\\_nat.html](http://www.requins.eu/html/predateurs_nat.html). Πηγή: <http://www.requins.eu>.
- **Εικόνα 45, 46.** Copyrighted.
- **Εικόνα 47.** Bonnethead with embryos courtesy NOAA.  
Σύνδεσμος:<http://www.flmnh.ufl.edu/fish/gallery/descript/bonnethead/bonnethead.html>. Πηγή:  
<http://www.flmnh.ufl.edu/>.
- **Εικόνα 48.** Σύνδεσμος: [http://katiatania.tripod.com/os\\_varios\\_tipos\\_de\\_tubaroes.htm](http://katiatania.tripod.com/os_varios_tipos_de_tubaroes.htm). Πηγή:  
<http://katiatania.tripod.com/>.
- **Εικόνα 49.** Σύνδεσμος: <http://www.oocities.org/sufsak/mobulamob.html>. Πηγή:  
<http://www.oocities.org>.
- **Εικόνα 50.** Σύνδεσμος:  
[https://www.researchgate.net/publication/231913305\\_Biological\\_characteristics\\_of\\_blue\\_shark\\_Prionace\\_glauca\\_in\\_the\\_Mediterranean\\_Sea](https://www.researchgate.net/publication/231913305_Biological_characteristics_of_blue_shark_Prionace_glauca_in_the_Mediterranean_Sea). Πηγή: <https://www.researchgate.net>.





# Σημείωμα

## Χρήσης Έργων Τρίτων 7/8

- **Εικόνα 51.** Σύνδεσμος:  
[https://www.researchgate.net/publication/231913305\\_Biological\\_characteristics\\_of\\_blue\\_shark\\_Prionace\\_glauca\\_in\\_the\\_Mediterranean\\_Sea](https://www.researchgate.net/publication/231913305_Biological_characteristics_of_blue_shark_Prionace_glauca_in_the_Mediterranean_Sea). Πηγή: <https://www.researchgate.net>.
- **Εικόνα 52.** Copyrighted.
- **Εικόνα 53.** *Squalus acanthias* LINNAEUS, 1758, © Andy Murch Elasmodiver. Σύνδεσμος:<http://shark-references.com/species/view/Squalus-acanthias>. Πηγή: <http://shark-references.com/>.
- **Εικόνα 54.** © 2011 Jack the Lizard. Σύνδεσμος:[http://www.animal-dino.com/oarai\\_aqua\\_world\\_shark.html](http://www.animal-dino.com/oarai_aqua_world_shark.html). Πηγή: <http://www.animal-dino.com/>.
- **Εικόνα 55, 56.** Copyrighted.
- **Εικόνα 57.** Copyright©2013\_ConGi.info. Σύνδεσμος: <http://congi.info/species970/Ca-nham-voi-Rhincodon-typus.html>. Πηγή: <http://congi.info>.
- **Εικόνα 58.** Εργαστήριο Ιχθυολογίας. Τομέας Ζωολογίας – Θαλάσσιας Βιολογίας Πανεπιστημίου Αθηνών.
- **Εικόνα 59.** Σύνδεσμος:<http://www.fao.org/fishery/species/15408/en> Πηγή: <http://www.fao.org/>.
- **Εικόνα 60.** Εργαστήριο Ιχθυολογίας. Τομέας Ζωολογίας – Θαλάσσιας Βιολογίας Πανεπιστημίου Αθηνών.
- **Εικόνες 61 - 64.** Εργαστήριο Ιχθυολογίας. Τομέας Ζωολογίας – Θαλάσσιας Βιολογίας Πανεπιστημίου Αθηνών.



# Σημείωμα

## Χρήσης Έργων Τρίτων 8/8

- **Εικόνες 65, 66, 67, 68.** Στατιστικές συσχετίσεις μεγεθών από δεδομένα δειγματοληψιών.
- **Εικόνα 69.** *Squalus acanthias* LINNAEUS, 1758, © Andy Murch Elasmodiver. Σύνδεσμος:<http://shark-references.com/species/view/Squalus-acanthias>. Πηγή: <http://shark-references.com/>.
- **Εικόνα 70.** Σύνδεσμος: <http://bluemako.customer.netspace.net.au/pressher.htm>. Πηγή:<http://bluemako.customer.netspace.net.au/>.
- **Εικόνα 71.** Σύνδεσμος: <http://bluemako.customer.netspace.net.au/pressher.htm>. Πηγή:<http://bluemako.customer.netspace.net.au/>.

