

Αναπαραγωγική οικολογία του είδους *Calonectris diomedea* (Aves, Procellariiformes) στις νήσους Στροφάδες



Εισηγητής: Γεώργιος Καρρής

Ερευνητικά ερωτήματα Αρτέμη στα Στροφάδια και συσχέτιση τους με το θαλάσσιο περιβάλλον

- Εκτίμηση του συνολικού και αναπαραγωγικού πληθυσμού
- Μελέτη της αναπαραγωγικής προσπάθειας
- Ολοκληρωμένη γνώση του προτύπου μετανάστευσης και συσχέτισή του με ωκεανογραφικά χαρακτηριστικά
- Προσδιορισμός των περιοχών τροφοληψίας κατά τη διάρκεια του σταδίου εκκόλαψης των νεοσσών και της ανατροφής τους
- Συσχέτιση μορφομετρικών δεδομένων με το φύλο των πτερωμένων νεοσσών
- Εκτίμηση των επιπτώσεων της αλιείας στο πληθυσμό του είδους

4^ο Κεφάλαιο

Προσδιορισμός των περιοχών τροφοληψίας του πελαγικού Αρτέμη κατά τη διάρκεια του σταδίου εκκόλαψης των νεοσσών και της ανατροφής τους

Βασικά ερωτήματα

- Ποιες είναι οι κύριες περιοχές τροφοληψίας του είδους στην περιοχή του Ιονίου
- Ποια είναι η τροφική συμπεριφορά των πουλιών κατά τη διάρκεια της αναπαραγωγικής περιόδου

Είδη πομπών GPS

Τεχνικά χαρακτηριστικά	Συσκευές με ενσωματωμένο παγκόσμιο σύστημα προσδιορισμού θέσης (Earth & Ocean Technologies - CatTraQ™)
Διαστάσεις	46,5mm x 32mmx18,4mm
Βάρος	23 g
Μνήμη	2Mb
Διάρκεια ζωής μπαταρίας	4 – 8 ημέρες
Χρονικό βήμα καταγραφής	2-10 min
Λογισμικό	Ναι



Αρτέμης με πομπό GPS της Earth & Ocean προσαρμοσμένο στην ουρά, λίγο πριν από την απελευθέρωση του πουλιού

Βασικές πληροφορίες εφαρμογής πομπών GPS

- **Το βάρος των συσκευών δεν ξεπερνά το 5%** του βάρους του ενήλικου ατόμου
- Ο **εντοπισμός της θέσης** των πουλιών επιτυγχάνεται **με λήψη στιγμάτων από δορυφόρο** βάσει προγραμματισμού
- Κύριο πλεονεκτήματα η **μεγάλη ακρίβεια** ($\pm 5m$ σε 90% των περιπτώσεων) και η δυνατότητα **εκτίμησης της ταχύτητας του πουλιού**.
- Δυνατότητα **υπολογισμού του ζωτικού χώρου και των βασικών πεδίων τροφοληψίας** (home range & main foraging areas)
- **Αποτύπωση συμπληρωματικών δεδομένων** για βιοτικούς και αβιοτικούς παράγοντες (π.χ. SST: θερμοκρασία επιφανείας θάλασσας, BAT: ισοβαθείς, CHL: χλωροφύλλη ως δείκτης παραγωγικότητας) και διατύπωση υποθέσεων ερμηνείας.

Software use (GPS data logger)

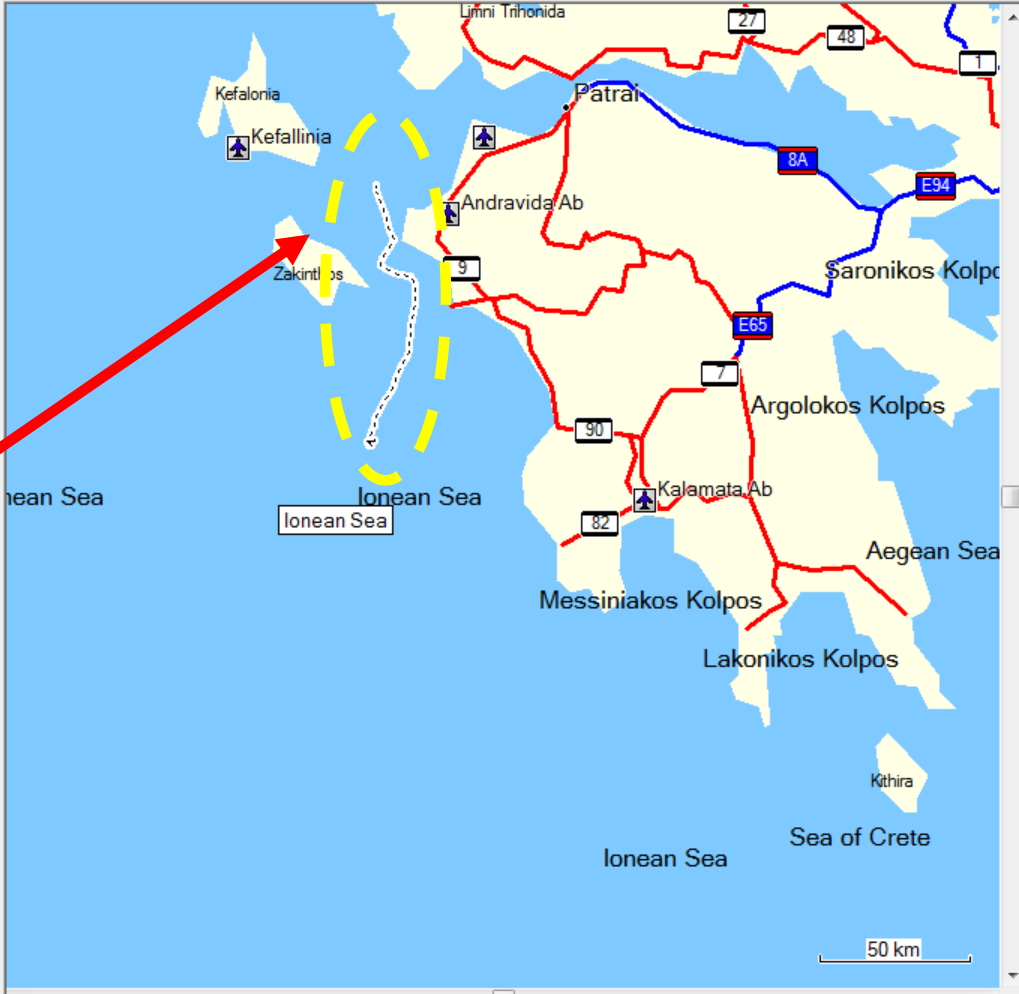
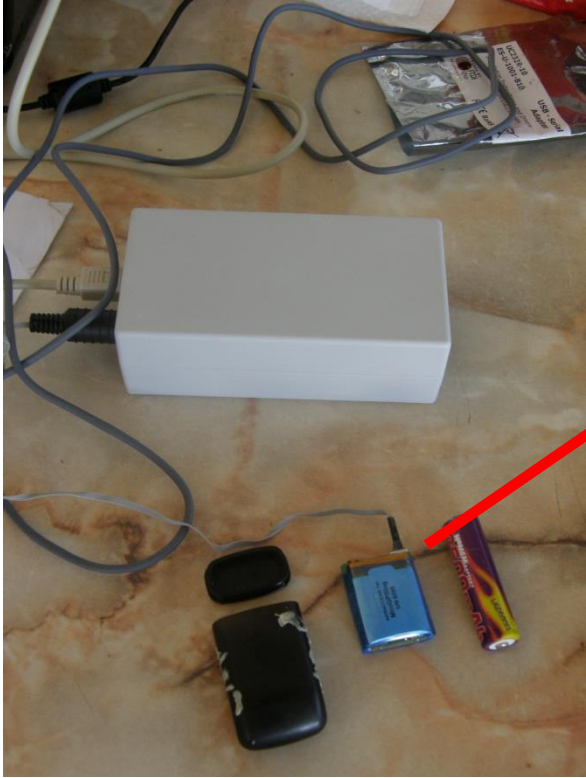
Caldio stro gps255 29-7-09-track1 - MapSource

Αρχείο Επεξεργασία Εύρεση Μεταφορά Προβολή Εργαλεία Βοηθητικά προγράμματα Βοήθεια

50 km Μεσαίο

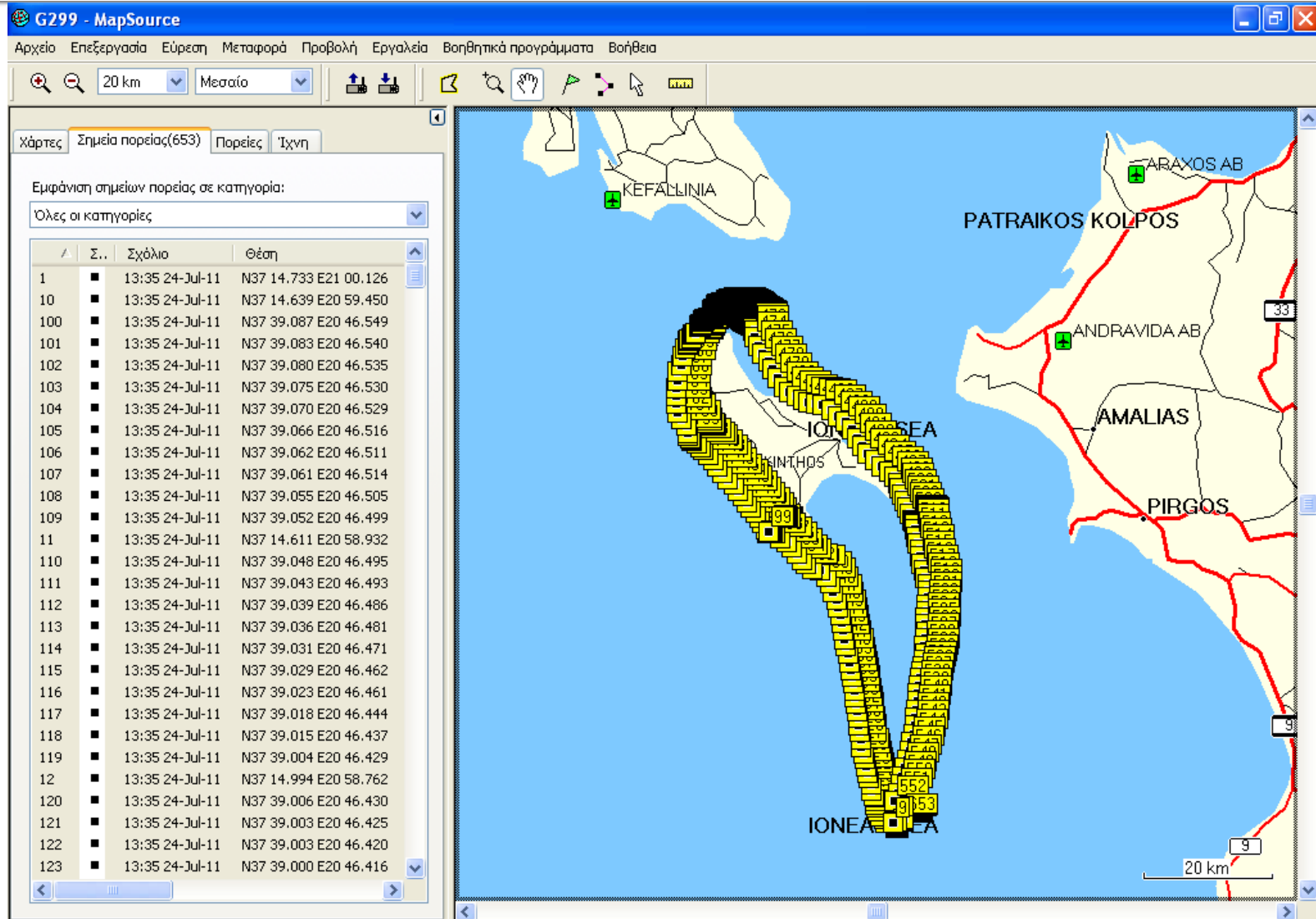
Χάρτες Σημεία πορείας Πορείες Ίχνη(1)

Σημεία	Ώρα έναρξης	Χρόνος πο...	Μήκος	Περι...	Μέση τα...
101	29/11/2009 10:12:...	0:00:00	108 km	540 sq km	



Επιλέχθηκαν 0 στοιχεία Γεωγ. πλ./μήκ. hddd°mm.mmm'(WGS 84) N36 56.435 E20 37.498

Τοποθέτηση πομπού 20-7-11 ώρα 00:45
Συλλογή πομπού 21-7-11 ώρα 01:38
Χρονικό διάστημα διαδοχικών καταγραφών: 2 min
Θέσεις εντοπισμού: 653



Τοποθέτηση πομπού 24-7-11 ώρα 22:12
Συλλογή πομπού 26-7-11 ώρα 23:31
Χρονικό διάστημα διαδοχικών καταγραφών: 2 min
Θέσεις εντοπισμού: 1363

@trip PC

My Trip Folder (3)
Sport (0)
Travel (0)

Name	Date
20110728135242	2011-07-20
✓ 20110728134506	2011-07-24
20110728132924	2011-07-24

@trip

4/4

Χάρτης Δορυφόρος **Υβριδικός** Έδαφος

Ελατίων Αλικών Αρκαδίων Ζάκυνθος Λαγανάς

Κυλλήνη Λεχαινά Ανδραβίδα Τραγανό Βαρβολομιό Γαστούνη Πηγείας Αμαλιάδα Ιαρδάνου Ωλένη Πύργος Βιάλακος Αρχαία Ολυμπία Ζαχά

Ερμιονή Φωκίδας

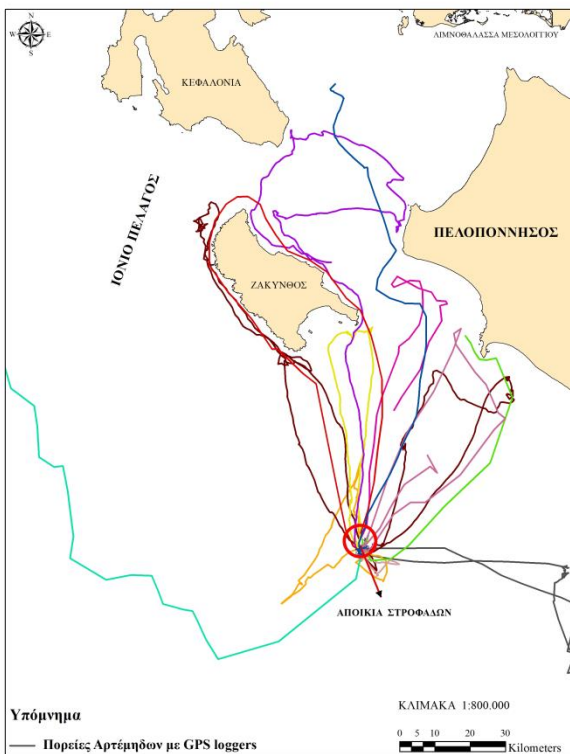
Mediterranean Sea

Κυπαρισσία Φιλιατρά

POWERED BY Google

Είkonες από ©2011 TerraMetrics, ©2011 Δεδομένα χάρτη Tele Atlas - Όροι χρήσης

Διαδρομές τροφοληψίας



Ποσοτικά και ποιοτικά χαρακτηριστικά διαδρομών που καταγράφηκαν με τη χρήση GPS data loggers

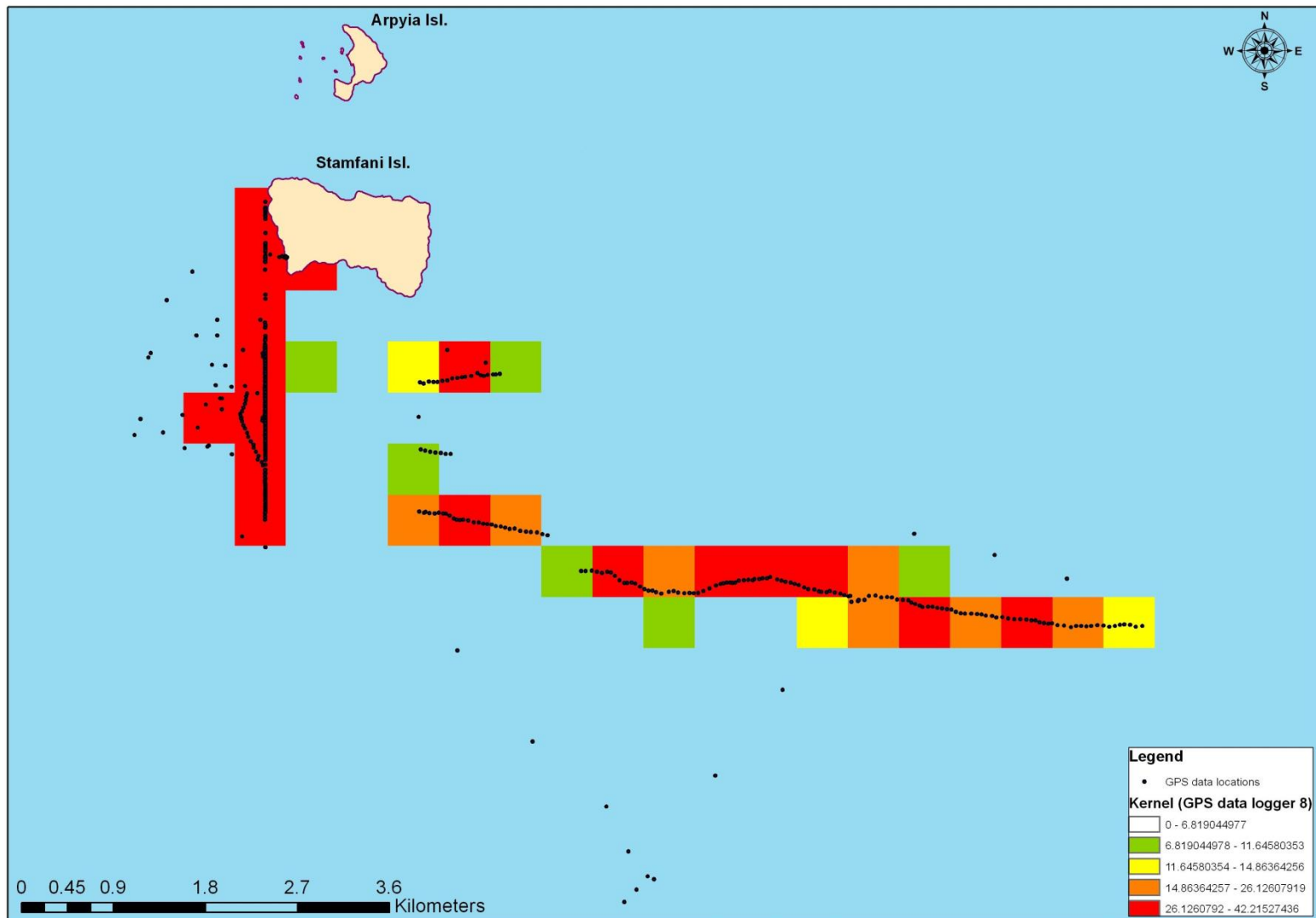
N	Έτος	Ημερ/νία	Θέσεις εντοπισμού	Ώρα τοποθέτησης πομπού	Κατεύθυνση	Μέγιστη απόσταση (km)	Συνολικός χρόνος (h)	Μέση ταχύτητα (km/h)	Έκταση (km ²)	Διάρκεια ταξιδιού
1	2009	29 Ιουλ	149	00:40	B	142,4	11,9	12,0	577,7	4
2	2011	24 Ιουλ	1363	22:12	BΔ-BA	419,0	49,3	8,5	663,0	2
3	2011	20 Ιουλ	653	00:45	B-BA	200,8	21,8	9,2	1.259,0	1
4	2011	20 Ιουλ	699	01:12	NA	71,1	25,4	2,8	1,3	1
5	2011	24 Ιουλ	683	22:46	NA-NΔ-B	124,0	23,7	5,2	137,0	1
6	2011	19 Ιουλ	366	23:55	B	132,0	12,2	10,8	186,0	1
7	2012	23 Ιουλ	626	22:43	B	137,0	24,2	5,7	229,0	1
8	2012	23 Ιουλ	183	00:53	NΔ-BA	189,0	13,8	13,7	3.978,0	1
9	2012	23 Ιουλ	369	01:04	BA	205,6	35,5	5,8	837,0	2
10	2012	23 Ιουλ	9383	01:29	BA	109,0	14,5	7,5	675,0	3
11	2012	24 Ιουλ	549	01:55	B	283,8	18,3	15,5	1.180,0	1
12	2013	17 Ιουλ	110	00:04	A-NA	159,0	23,8	6,7	0,8	1

Γενικά αποτελέσματα

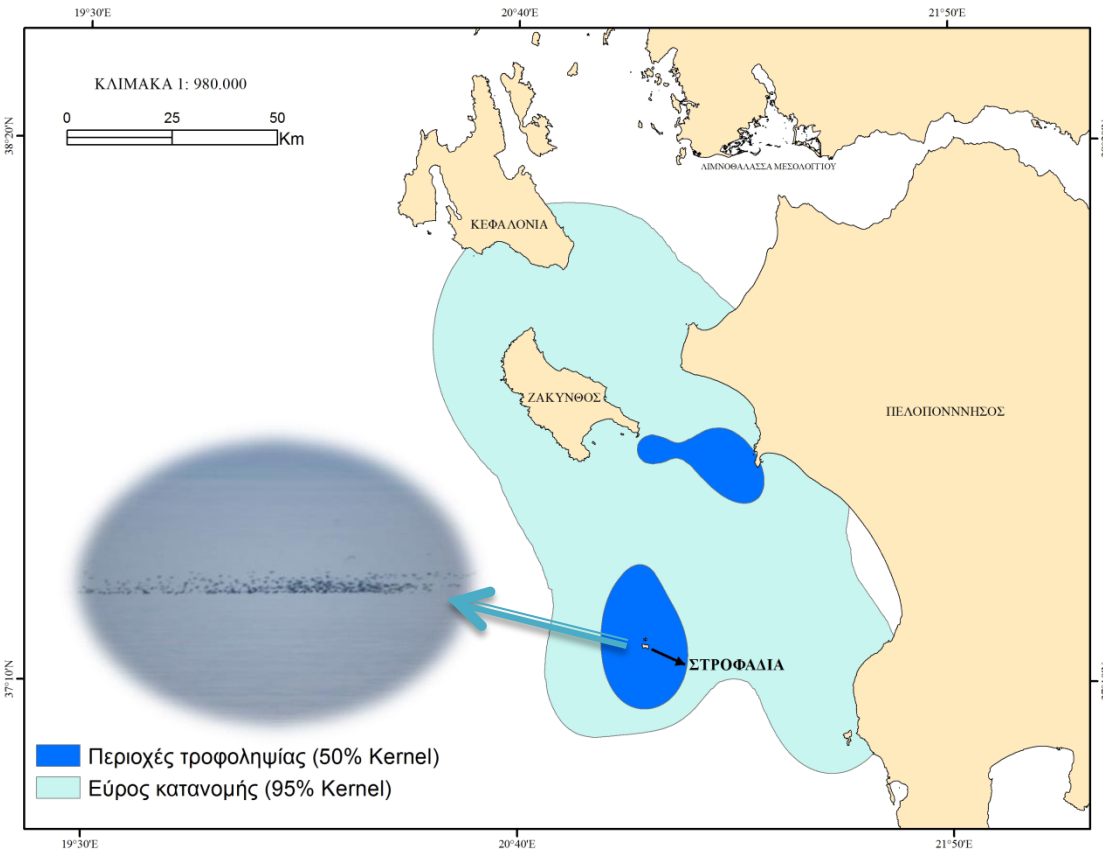
- Δραστηριότητα πλειοψηφίας ατόμων (67%): Βόρεια των Στροφάδων
- Μέση διάρκεια διαδρομών: $1,6 \pm 0,99$ ημέρες
- Μέση απόσταση που καλύφθηκε: $181,1 \pm 92,98$ km
- **Θετική συσχέτιση μεταξύ της απόστασης που καλύφθηκε και του χρόνου καταγραφών** ($r= 0,652, P < 0,05$)
- Μέση ταχύτητα: $8,6 \pm 3,77$ km/h
- Συνολική έκταση που χρησιμοποιήθηκε: $810 \pm 1.085,35$ km²
- **Θετική συσχέτιση μεταξύ ταχύτητας και έκτασης δραστηριότητας** ($r= 0,602, P < 0,05$).

Το σύνολο των καταγεγραμμένων πορειών ενήλικων ατόμων του Αρτέμη της αποικίας των Στροφάδων κατά τα πρώτα στάδια ανατροφής των νεοσσών (δεύτερο δεκαπενθήμερο Ιουλίου για τα έτη 2009, 2011, 2012, 2013), με χρήση πομπών GPS.

Χρήση GIS (Kernel density Tool) για την εύρεση των περιοχών τροφοληψίας



ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΤΡΟΦΟΛΗΨΙΑΣ

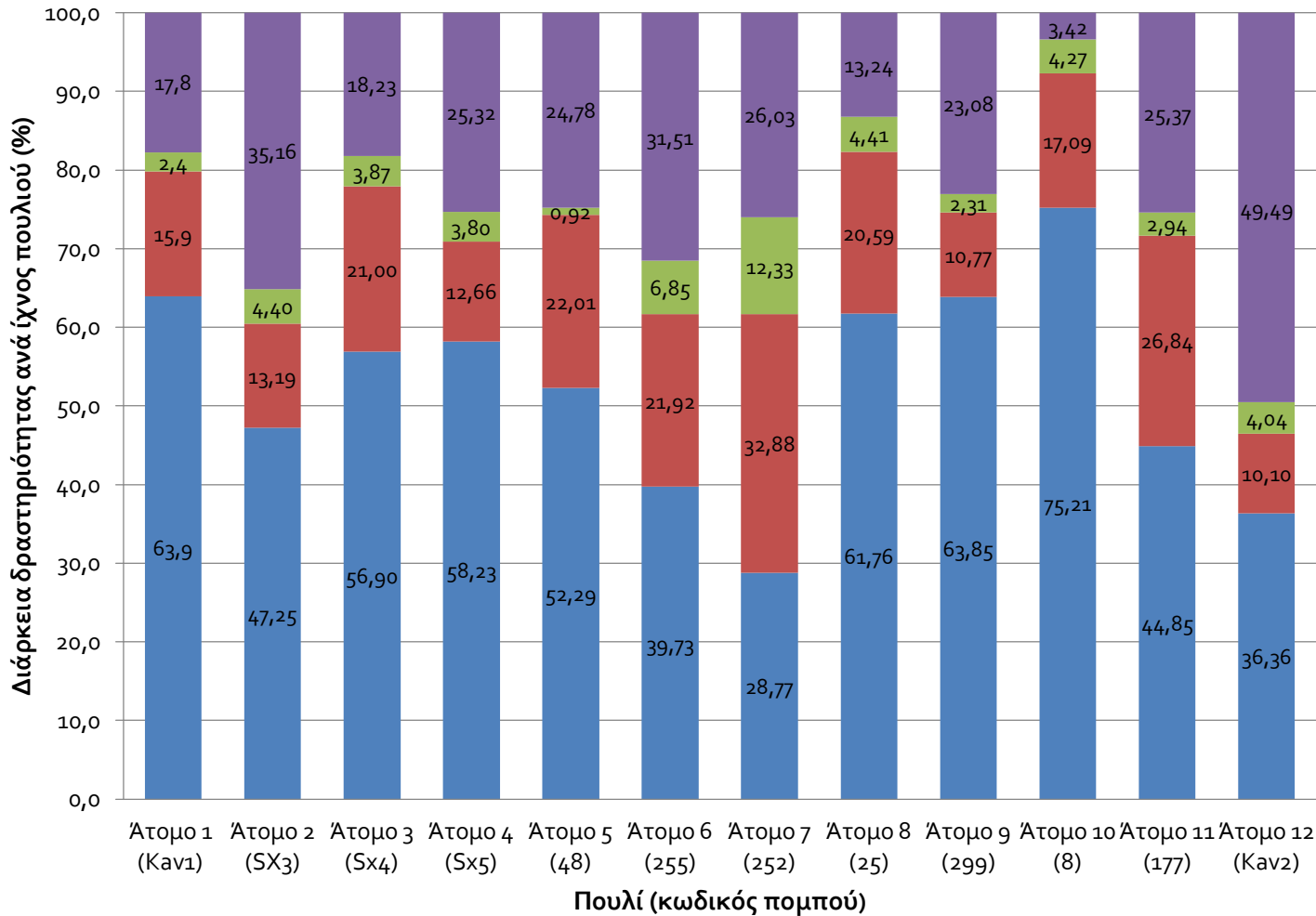


Αποτελέσματα χρήσης χώρου

- Εύρος κατανομής γεννητόρων: **20° 40' E - 21° 50' E** και **37° 10' N - 38° 20' N**, και συνολικής έκτασης **8.630 km²**
- Δύο βασικά πεδία τροφοληψίας συνολικής έκτασης **830 km²** (9,6% του συνολικού εύρους κατανομής του είδους)
- Επιβεβαίωση σχηματισμού **συναθροίσεων** (rafts) κοντά στην αποικία και απέναντι από τις θέσεις φωλιάσματος.

Εύρος κατανομής (home range) και βασικά πεδία τροφοληψίας ενήλικων ατόμων του Αρτέμη της αποικίας των Στροφάδων κατά τα πρώτα στάδια ανατροφής των νεοσσών (δεύτερο δεκαπενθήμερο Ιουλίου για τα έτη 2009, 2011, 2012, 2013).

Προφίλ πτήσεων I



Ταχύτητα πτήσης

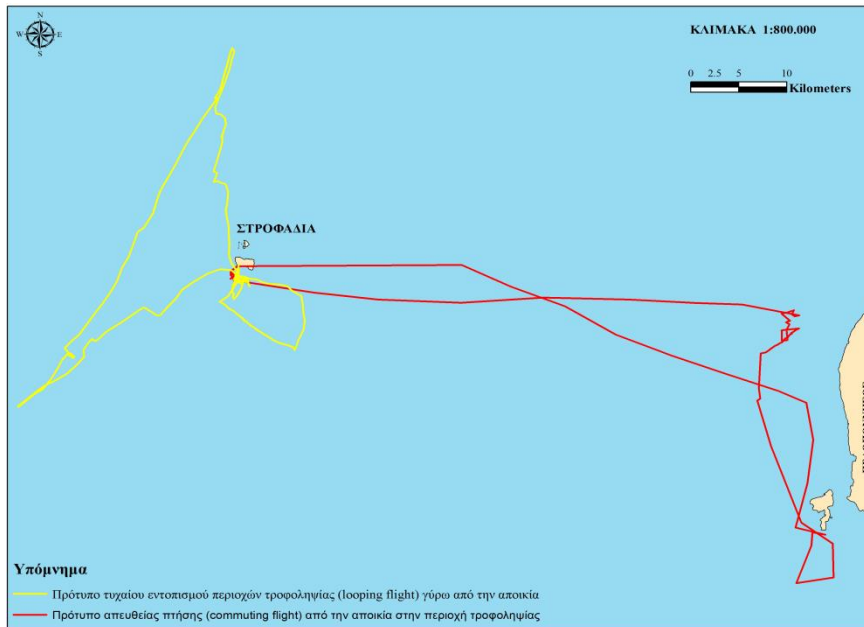
- <2 km/h
- 2-10 km/h
- 10-15 km/h
- >15 km/h

Το πρότυπο της δραστηριότητας του Αρτέμη της αποικίας των Στροφάδων με κριτήριο την ταχύτητά του βάσει των καταγεγραμμένων ιχνών του με χρήση πομπών GPS.

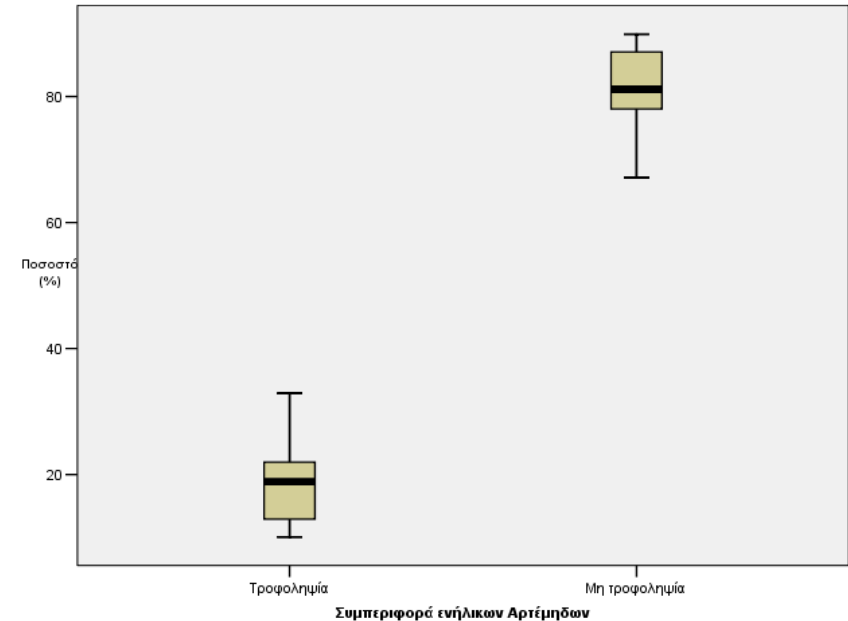
Προφίλ πτήσεων ΙΙ

Το προφίλ της δραστηριότητας Αρτέμηδων της αποικίας των Στροφάδων με κριτήριο την ταχύτητα τους βάσει των καταγεγραμμένων ίχνών τους με χρήση GPS loggers κατά τα αρχικά στάδια ανατροφής των νεοσσών (έτη: 2009-2013).

	N	Εύρος τιμών	Ελάχιστη τιμή	Μέγιστη Τιμή	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση
Πτήση (% του συνολικού ίχνους)	12	46,07	3,42	49,49	24,45	11,47
Ανίχνευση τροφής (% του συνολικού ίχνους)	12	11,41	0,92	12,33	4,38	2,90
Τροφοληψία (% του συνολικού ίχνους)	12	22,78	10,10	32,88	18,74	6,82
Ανάπαυση (% του συνολικού ίχνους)	12	46,44	28,77	75,21	52,42	13,43

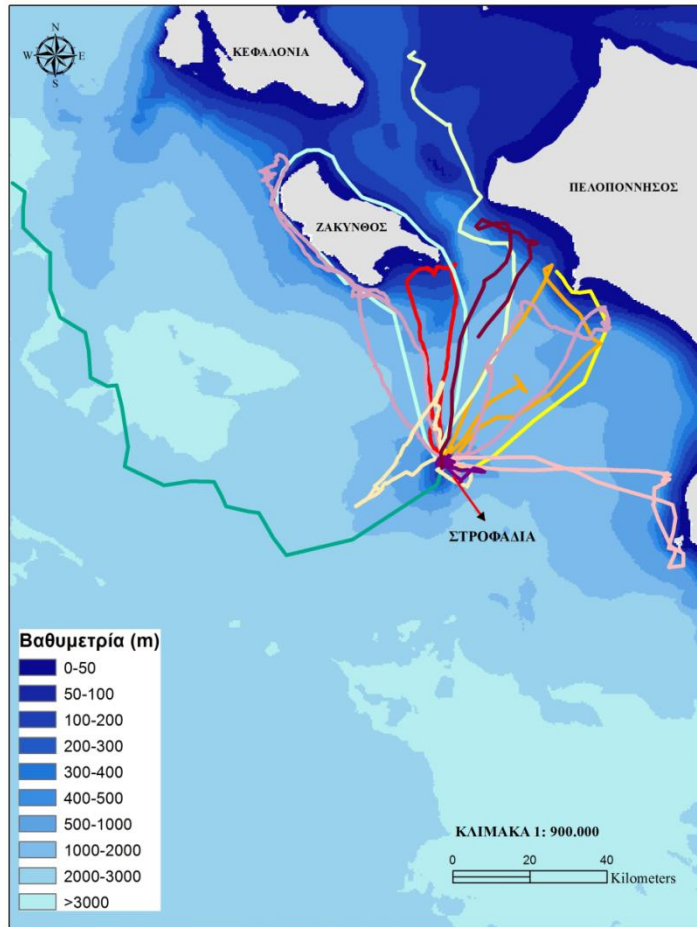


Βασικά πρότυπα πτήσεων για την ανεύρεση τροφής ενήλικων ατόμων του Αρτέμη της αποικίας των Στροφάδων, με χρήση πομπών GPS.



Σύνοψη των δεδομένων αναφορικά με τη συμπεριφορά ενήλικων ατόμων του Αρτέμη στα Στροφάδια κατά τη διάρκεια των πρώτων σταδίων ανατροφής των νεοσσών.

Πορείες και βαθυμετρία



Αποτελέσματα συσχέτισης τροφοληψίας και βαθυμετρίας

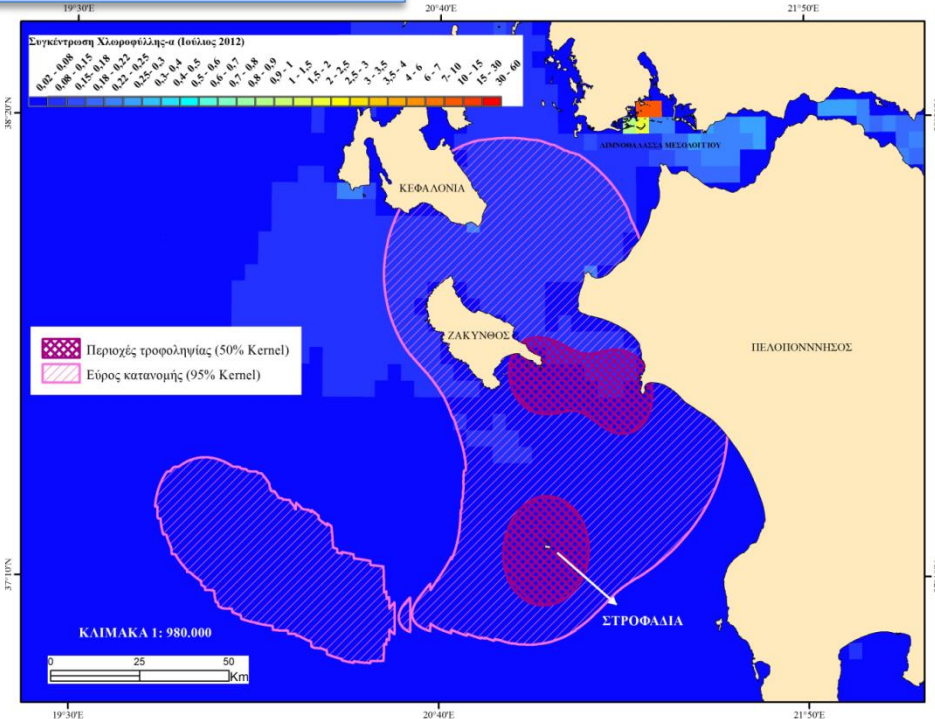
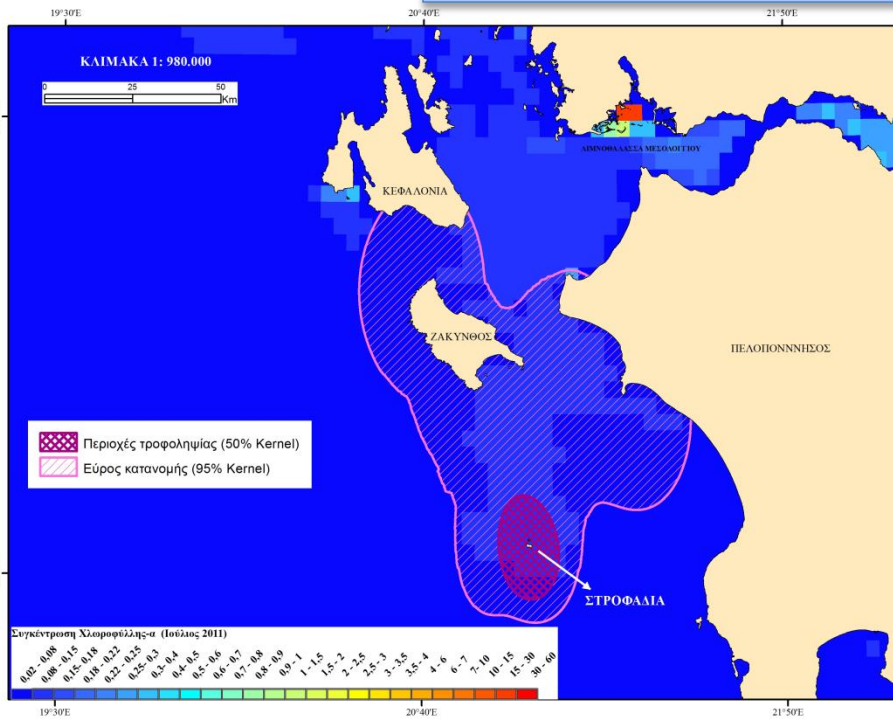
- Ο Αρτέμης δραστηριοποιείται για την **αναζήτηση τροφής σε παράκτιες ζώνες που έχουν βάθος από 50 έως 400 m**, αν και η περιοχή κατανομής του είδους περιελάμβανε θαλάσσια πεδία με βάθη έως και 3.000 m.

Το σύνολο των καταγεγραμμένων πορειών ενήλικων ατόμων του Αρτέμη με χρήση πομπών GPS, κατά τα αρχικά στάδια ανατροφής των νεοσσών (2^ο δεκαπενθήμερο Ιουλίου), σε σχέση με τη βαθυμετρία των πεδίων τροφοληψίας [Πηγή βαθυμετρικών δεδομένων: EMODnet Hydrography Portal (<http://portal.emodnet.hydrography.eu>).

Περιοχές τροφοληψίας και συγκέντρωση χλωροφύλλης α (mg/m^3) για τα έτη 2011 & 2012

Συσχέτισης πεδίων τροφοληψίας και πρωτογενούς παραγωγικότητας

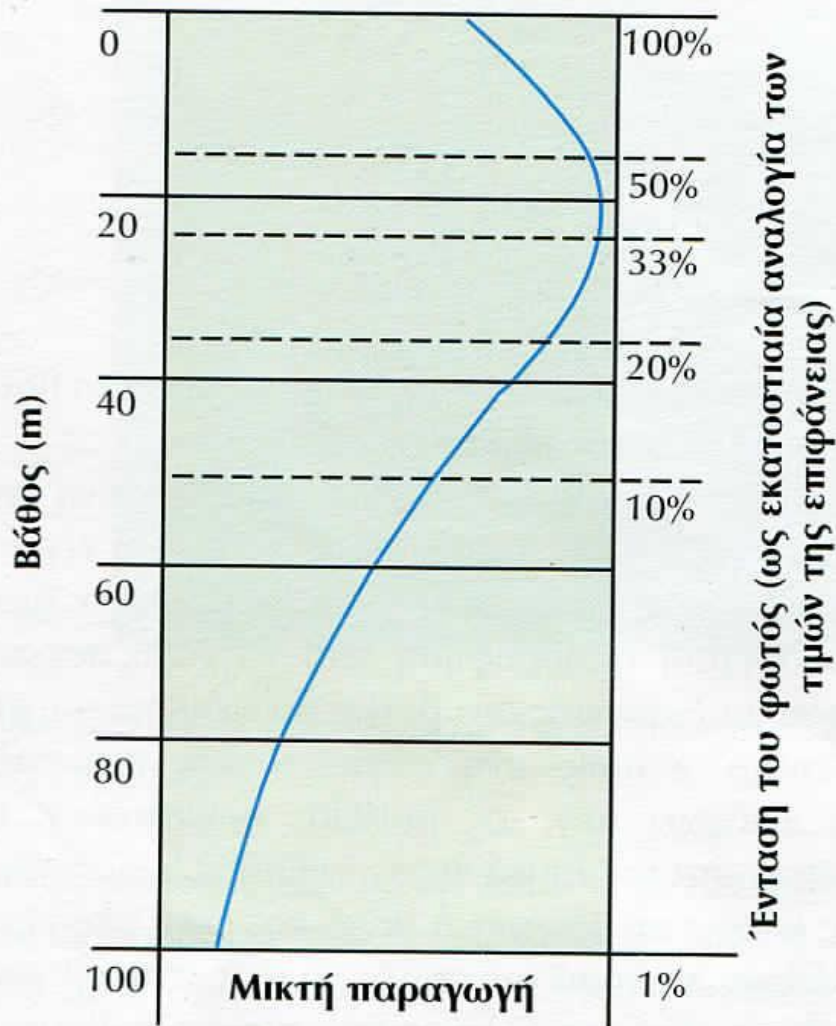
- Τα βασικά τροφοληπτικά πεδία χαρακτηρίζονται από μέσες τιμές συγκέντρωση χλωροφύλλης α (**0,15 έως 0,25 mg/m^3**)



Το εύρος κατανομής και η βασική περιοχή τροφοληψίας στο σύνολο των καταγεγραμμένων πορειών ενήλικων ατόμων Αρτέμη της αποικίας των Στροφάδων κατά τα αρχικά στάδια ανατροφής των νεοσσών το έτος 2011 (2^ο δεκαπενθήμερο Ιουλίου) σε σχέση με τη συγκέντρωση της χλωροφύλλης α (mg/m^3) στο θαλάσσιο οικοσύστημα.
[Πηγή βαθυμετρικών δεδομένων: <http://oceancolor.gsfc.nasa.gov>].

Το εύρος κατανομής και η βασική περιοχή τροφοληψίας στο σύνολο των καταγεγραμμένων πορειών ενήλικων ατόμων Αρτέμη της αποικίας των Στροφάδων κατά τα αρχικά στάδια ανατροφής των νεοσσών το έτος 2012 (2^ο δεκαπενθήμερο Ιουλίου) σε σχέση με τη συγκέντρωση της χλωροφύλλης α (mg/m^3) στο θαλάσσιο οικοσύστημα.
[Πηγή βαθυμετρικών δεδομένων: <http://oceancolor.gsfc.nasa.gov>].

Φωτοσύνθεση - βάθος

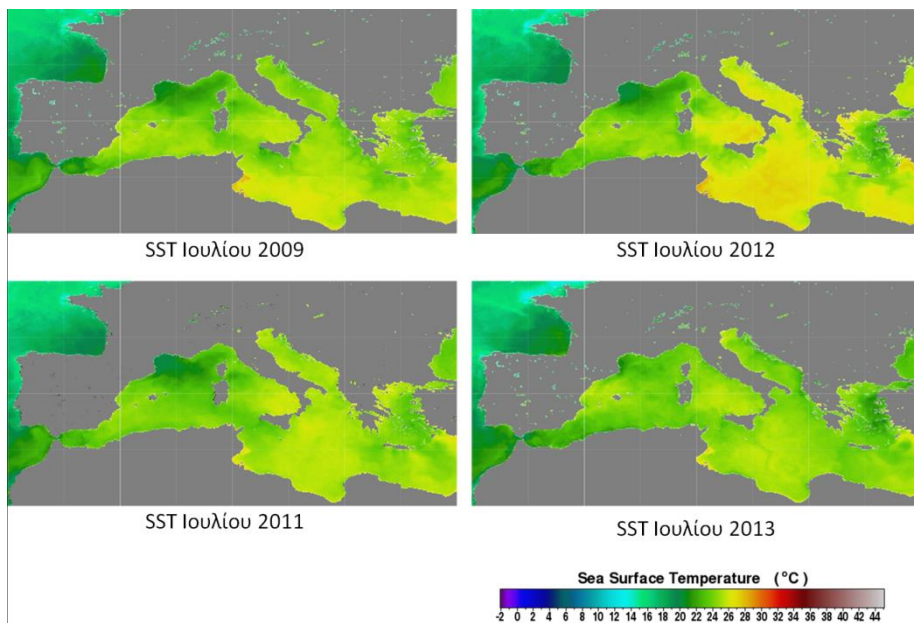


ΕΙΚΟΝΑ 2.32 Περιορισμός της φωτοσύνθεσης στα επιφανειακά στρώματα του νερού όπως εκτιμάται από τη μέτρηση της μεικτής παραγωγής σε διάφορα επίπεδα στην στήλη του νερού. (Από το *Productivity, Definition & Measurement* by E. Steeman-Nielsen από το *The Sea, Vol. 2*, ed. M.N. Hill, © 1963 John Wiley & Sons).

Συσχέτιση προτύπου τροφοληψίας με αβιοτικές παραμέτρους (θερμοκρασίας επιφάνειας θάλασσας)

Ενδείξεις συσχέτισης πεδίων τροφοληψίας και θερμοκρασίας επιφάνειας θάλασσας

- Οι θερμοκρασιακές τιμές επιφάνειας θάλασσας στις κύριες περιοχές τροφοληψίας του Αρτέμη κυμαίνονται στους **22-24 °C** και είναι χαμηλότερες από τις αντίστοιχες στο εύρος κατανομής του είδους (22 και 26 °C)

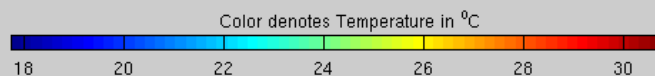
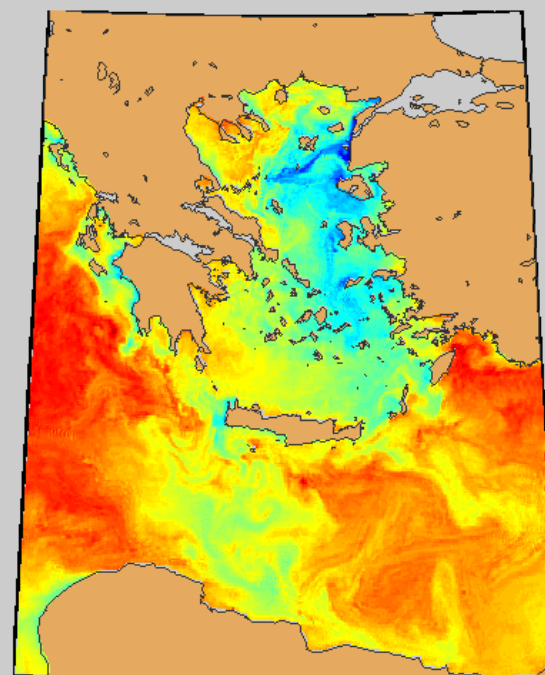


Απεικόνιση των τιμών θερμοκρασίας στην επιφάνεια της θάλασσας στη λεκάνη της Μεσογείου κατά τη διάρκεια του Ιουλίου για τα έτη 2009, 2011, 2012 και 2013 [Πηγή: <http://oceancolor.gsfc.nasa.gov>].



Hellenic Center for Marine Research, GR-19013, Anavissos, GREECE
POSEIDON System - <http://www.poseidon.hcmr.gr>

Sea Surface temperature on Wednesday (20/07/11) 12:00UTC



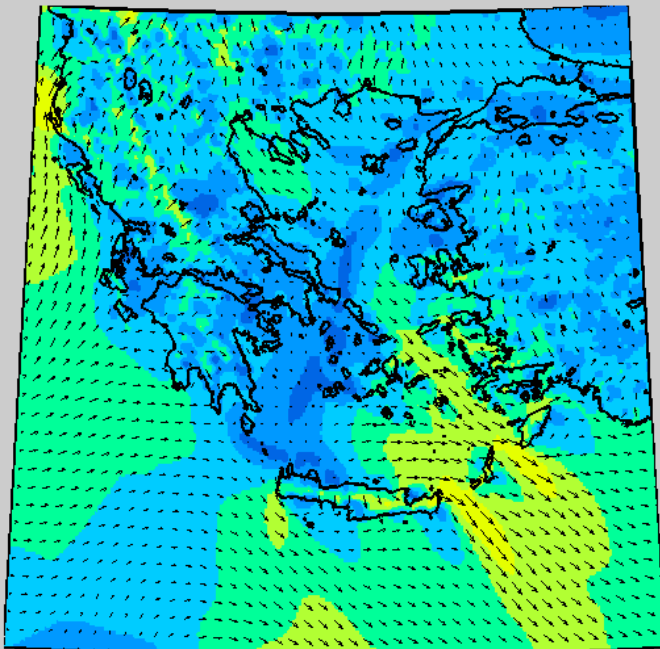
Απεικόνιση των τιμών θερμοκρασίας στην επιφάνεια της θάλασσας στην ανατολική Μεσόγειο στις 20 Ιουλίου 2011 και ώρα 12:00. Την ίδια ημέρα έγινε παρακολούθηση της τροφοληπτικής συμπεριφοράς τριών ατόμων του Αρτέμη από την αποικία των Στροφάδων με χρήση πομπών GPS [Πηγή: <http://www.poseidon.hcmr.gr>].

Συσχέτιση προτύπου τροφοληψίας με αβιοτικές παραμέτρους (κατεύθυνση και ένταση ανέμων)



Hellenic Center for Marine Research, GR-19013, Anavissos, GREECE
POSEIDON System - <http://www.poseidon.hcmr.gr>

Surface wind (10m) on Wednesday (20/07/11) 09:00UTC



Color denotes the wind speed (b), vectors denote direction



Η ένταση των επικρατούντων επιφανειακών ανέμων και η κατεύθυνσή τους, καθώς και η κατεύθυνση-προσανατολισμός της καταγεγραμμένης πορείας των ατόμων του Αρτέμη σε σχέση με τη θέση της αποικίας των Στροφάδων.

N	Έτος	Ημερομηνία	Κατεύθυνση πουλιού	Ένταση ανέμου (κλίμακα Beaufort)	Κατεύθυνση ανέμου
1	2009	29 Ιουλ	B	3-4	B
2	2011	24 Ιουλ	BΔ-BA	2-3	B-BΔ
3	2011	20 Ιουλ	B-BΔ	4-6	N-NΔ
4	2011	20 Ιουλ	NA	4-6	N-NΔ
5	2011	24 Ιουλ	NA-NΔ-B	2-3	B-BΔ
6	2011	19 Ιουλ	B	4-6	N-NΔ
7	2013	17 Ιουλ	A-NA	2-4	B-BΔ

Ενδείξεις συσχέτισης τροφοληψίας και επικρατούντων ανέμων

- **Η κατεύθυνση των ανέμων μπορεί να επηρεάσει την κατεύθυνση της πτήσης**, ειδικά όταν η έντασή τους είναι μεγάλη (>4 Beaufort).
- Τα πουλιά **μπορούν να μετακινούνται ενάντια στους ανέμους όταν αυτοί δεν είναι ισχυροί**

Απεικόνιση της έντασης και της κατεύθυνσης των επιφανειακών ανέμων στην ανατολική Μεσόγειο στις 20 Ιουλίου 2011 και ώρα 09:00 π.μ. Την ίδια μέρα έγινε παρακολούθηση της τροφοληπτικής συμπεριφοράς τριών ατόμων του Αρτέμη από την αποικία των Στροφάδων με χρήση πομπών GPS [Πηγή: <http://www.poseidon.hcmr.gr>].

5^ο Κεφάλαιο

Συσχέτιση μορφομετρικών δεδομένων με το φύλο των πτερωμένων νεοσσών

ΒΑΣΙΚΟΣ ΣΤΟΧΟΣ

ΦΥΛΕΤΙΚΗ ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΠΤΕΡΩΜΕΝΩΝ ΝΕΟΣΣΩΝ ΑΡΕΜΗ ΤΗΣ ΑΠΟΙΚΙΑΣ ΤΩΝ ΣΤΡΟΦΑΔΩΝ

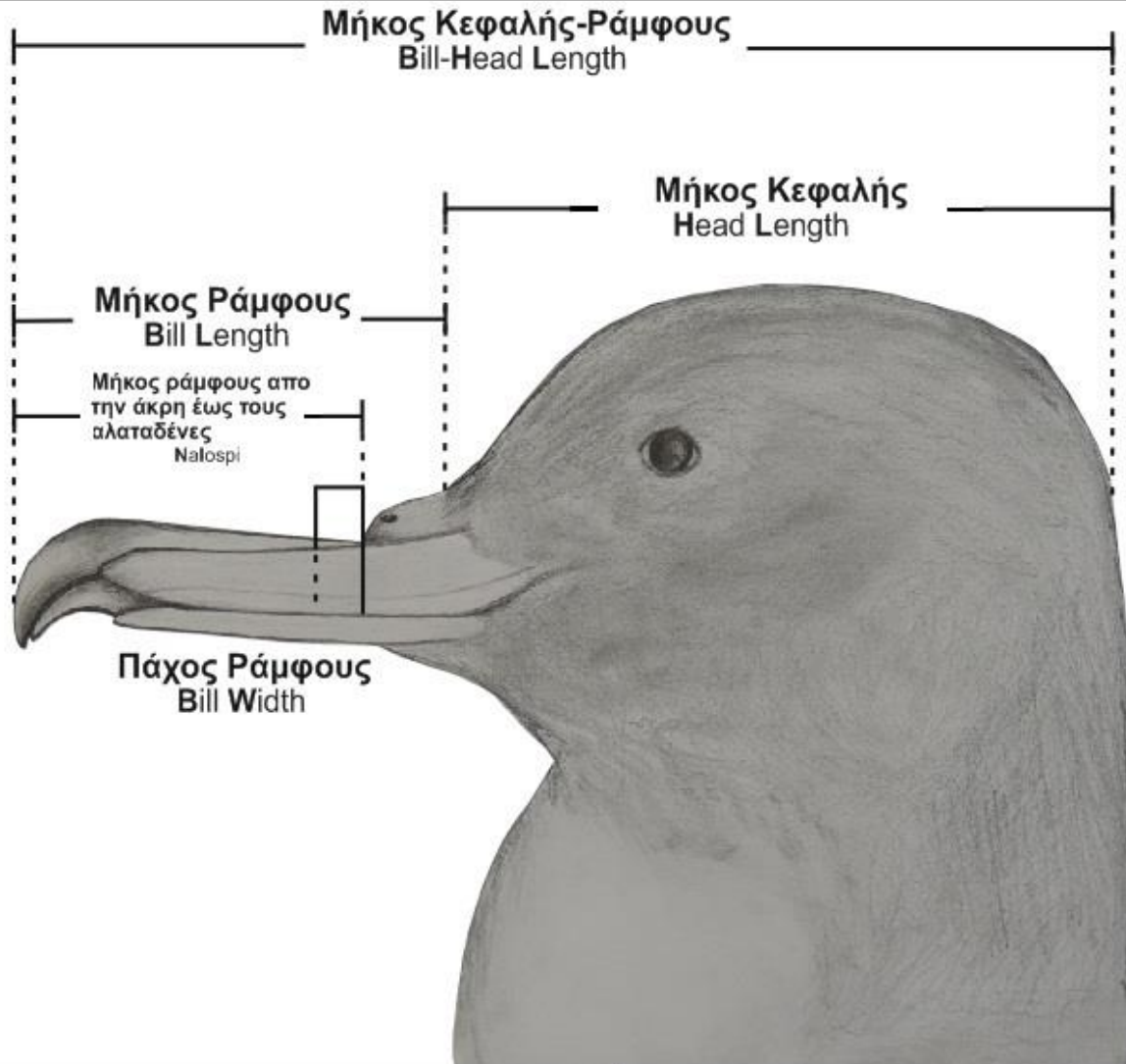
Αλυσιδωτή αντίδραση πολυμεράσης (PCR) με χρήση δειγμάτων αίματος

- Συλλογή δειγμάτων μικρής ποσότητας αίματος (αναπ. περίοδοι 2007-2011) από τη φλέβα του φτερού ή από το πόδι
- Αποθήκευση δειγμάτων σε συνθήκες κατάψυξης (-20°C)
- Μελετηθέν γονίδιο: CHD1 (Avian sex-specific chromodomain helicase DNA binding protein gene)
- Εξαγωγή πυρηνικού DNA extraction (QIAGEN kit)
- Έναρξη της PCR με χρήση του πυρηνικού DNA και δύο εκκινητών-primers (2550F/2718R, Fridolfsson & Ellegren 1999)
- Χρήση βρωμιούχου αιθιδίου για ανίχνευση των προϊόντων αντίδρασης της PCR κάτω από UV φωτισμό και ανάλυση τους σε πήκτωμα αгарόζης 2% για περίπου 1h
- Οπτικοποίηση των αποτελεσμάτων της ηλεκτροφόρησης (διάκριση μεταξύ ζωνών CHD1Z και CHD1W)

Διακριτική – Διαχωριστική ανάλυση (Discriminant analysis) με χρήση μορφομετρικών παραμέτρων

- Λήψη δεδομένων για 5 μορφομετρικές παραμέτρους (διαστάσεις ράμφους, κεφαλής και ταρσού) και βάρους σώματος
- Χρήση παχύμετρου Vernier Calliper (δυνατότητα αναγνώρισης σε 0.05mm) ζυγαριάς ακριβείας Pesola (ακρίβειας 5 g)
- Δακτυλίωση νεοσσών
- Χρήση πρωτόκολλων καταγραφής
- Χρήση λογισμικού SPSS

Μορφομετρικά δεδομένα



Απεικόνιση των μετρήσεων παραμέτρων της κεφαλής και του ράμφους σε πτερωμένους νεοσσούς Αρτέμη.

Πρωτόκολλο συλλογής δεδομένων

DATE: 3-10-10													Comments: Field team was S. Xirouchakis and G. Karris
Region/Islet Ref code:		ZAK/STA Southern sector											
Metal Ring #	Nest #	Ad / Juv	Weight (gr)	Tarsus length (mm)	Bill length (mm)	Bill depth (mm)	Head length (mm)	Wing length (mm)	Tail length (mm)	Sample	Recov.	Ringer	Comments
P003694	51	JUV	720	51,9	45,9 35,4	10,6	97,5			B		GK	Sample: DNA
P003695	1	JUV	820	55,6	48,1 38,6	12,6	102,3			B		SX	Sample: DNA
P003696	2	JUV	780	55,8	50,6 38,8	13,5	109,1			B		SX	Sample: DNA
P003697	80	JUV	790	55,1	50,2 38,1	13,2	104,1			B		SX	Sample: DNA
P003698	78	JUV	690	52,8	47,7 37,2	12,2	104			B		SX	Sample: DNA
P003699	3	JUV	650	48,6	44,2 32,8	12,3	94,5			B		SX	Sample: DNA
P003700	6	JUV	830	54,8	47,8 36,2	13,3	103,2			B		SX	Sample: DNA
P003811	119	JUV	840	56,8	49,2 38,2	13,4	108,4			B		SX	Sample: DNA
P003812	54	JUV	700	52,3	50,6 38,5	11,5	104,6			B		SX	Sample: DNA
P003813	120	JUV	790	53,8	48,5 38,2	13,2	103,7			B		SX	Sample: DNA
P003814	57	JUV	680	50	49,7 39,0	11,2	99			B		SX	Sample: DNA
P003815	91	JUV	810	55,5	52,9 41,0	13,4	104			B		SX	Sample: DNA
P003816	91	AD	700	54,3	52,2 41,0	12,6	105,2			B		SX	Sample: DNA
P003817	92	JUV	920	54,3	49,1 37,4	12,5	106,1			B		SX	Sample: DNA
P003818	92	AD	580	55,3	51,8 38,4	12,7	107,3			B		SX	Sample: DNA
P003819	93	JUV	760	51,3	47,8 37,8	12,2	102,2			B		SX	Sample: DNA

KEY												
Ringer Name KEY:											Sample Name KEY:	
Weight: I= at Incubation, E= before egg-laying											Sample	
Tarsus length: The tarsometatarsus should be measured from the beginning of the bone inside the flexed (90°) intertarsal joint to the end of the bone inside the flexed (90°) tarsal joint.											B= Blood	
The partial bone of the tarsometatarsus is measured from the beginning of the hypotarsus to the end of the bone inside the flexed (90°) tarsal joint.											F= Feather	
Bill length: Callipers, start at the sharp point of the beak measuring the way to the beginning of the cere in a direct line											C= Cloacal swab	
Bill depth: At nostril											O= Other sample	
Wing length: Maximum WL measured from the wrist (carpal joint) to the tip of the longest feather (P10)											NB: On Blood Samples write Ring #, Date & RefCode	
Tail length: distance from the point where the central tail feathers emerge from the skin to the tip of the longest feather												



Ζύγισμα πτερωμένου νεοσσού Αρτέμη στη νήσο Σταμφάνι με χρήση ζυγού τύπου pesola.

Αναγνώριση φύλου με χρήση μοριακών μεθόδων

Αρσενικό-ομογαμετικό φύλο (ZZ)

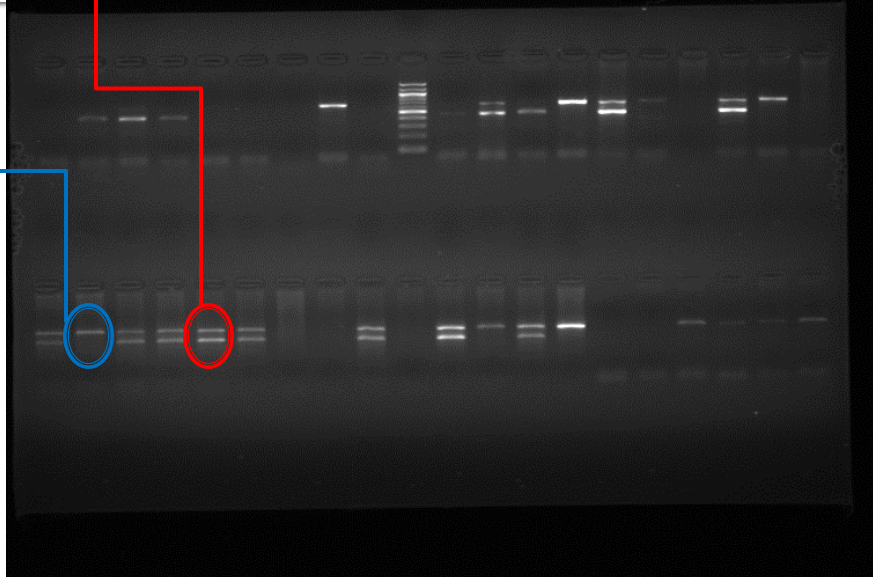
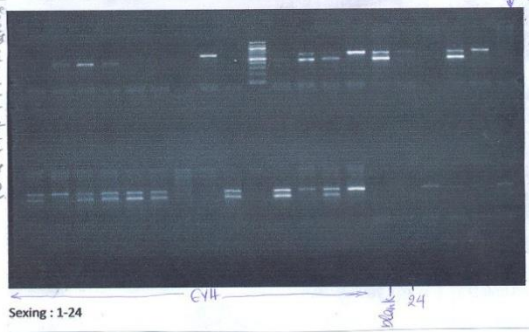
Θηλυκό-ετερογαμετικό φύλο (ZW)

Number of PCR: (Γ. Κορρής) 2 επαναλήψεις EIT Date: 9/9/2011
 Description (locus): CHD sexing

PCR MEGA-MIX				Composition of Cycles			
	STOCK	Concentration (μl)	One reaction (10 μl)	Total reactions volume (30) = 15	Stage	°C	Time
Taq buffer	10X	(15 μl)	1	30	Pro-incubation	94°	11'
MgCl ₂	25 or 50mM	(15 μl)	0.3	9	Denaturation	94°	30"
dNTP's	10mM		0.2	6	Annealing	50°	30"
Primer A	10μM		0.2	6	Extension	72°	1'
Primer B	10μM		0.2	6	Another Step	72°	5"
Taq polymerase	5u		0.08	2.4	Number of cycles		40
Detergent W	1%		—		Standby temp.		4°
BSA	0.01 μ/ml		—		Programme		CY4
ddH ₂ O			5.02	150.6			
TOTAL MIX							
DNA							

Primer A 2550 f
 Primer B 2718 r

Sample	Sex
1	♂
2	♂
3	♂
4	♂
5	♂
6	♂
7	♂
8	♂
9	♂
10	♂
11	♂
12	♂
13	♂
14	♂
15	♂
16	♂
17	♂
18	♂
19	♂
20	♂
21	♂
22	♂
23	♂
24	♂

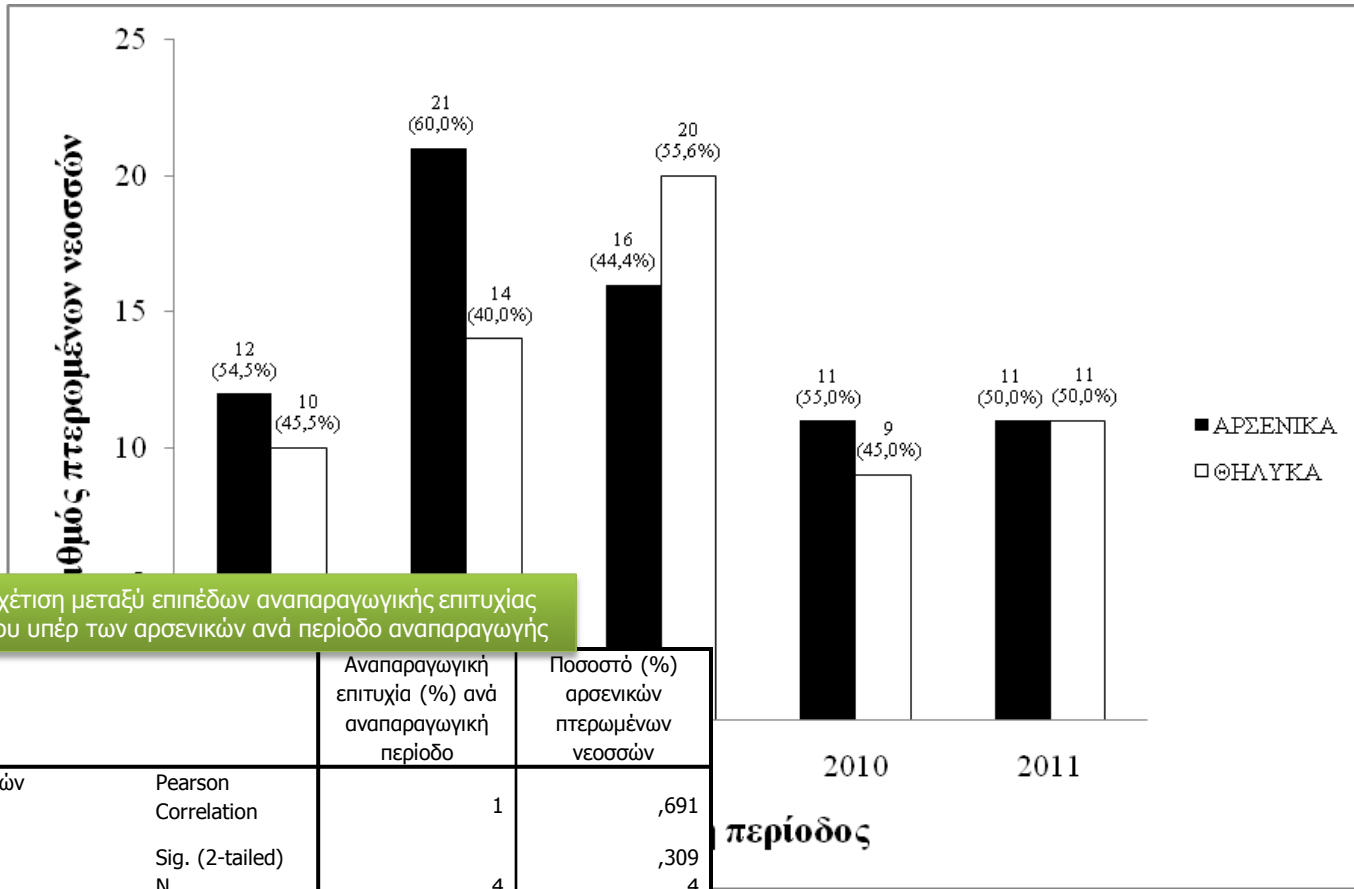


Οπτικοποίηση των αποτελεσμάτων της ηλεκτροφόρησης για πήκτωμα με δύο σειρές δειγμάτων αίματος μετά από ανάλυση PCR

Γενικά αποτελέσματα

- 135 (από τα 161) δείγματα αίματος πτερωμένων νεοσσών Αρτέμη αναγνωρίστηκαν
- Το 52,6% των πτερωμένων νεοσσών αρσενικοί
- Μη στατιστικώς σημαντική η αριθμητική υπεροχή αρσενικών ($\chi^2 = 0,363, P = 0,547$)

Αναλογία φύλου ανά αναπαραγωγική περίοδο (2007 έως 2011)



Μη σημαντική συσχέτιση μεταξύ επιπέδων αναπαραγωγικής επιτυχίας και αναλογίας φύλου υπέρ των αρσενικών ανά περίοδο αναπαραγωγής

	Αναπαραγωγική επιτυχία (%) ανά αναπαραγωγική περίοδο	Ποσοστό (%) αρσενικών πτερωμένων νεοσσών
Ποσοστό (%) αρσενικών πτερωμένων νεοσσών	Pearson Correlation	1
	Sig. (2-tailed)	,691
	N	4
Αναπαραγωγική επιτυχία (%) ανά αναπαραγωγική περίοδο	Pearson Correlation	,309
	Sig. (2-tailed)	1
	N	4

Αρτέμη (*Calonectris diomedea*) n (% αναλογία ανά ηλικιακό διάστημα: 2007-2011).

Οι αρσενικοί πτερωμένοι νεοσσοί μεγαλύτεροι από τους θηλυκούς για όλες τις εξεταζόμενες μεταβλητές

Σύγκριση των τιμών των επτά μορφομετρικών παραμέτρων μεταξύ των φύλων πτερωμένων νεοσσών Αρτέμη (*Calonectris diomedea*) στη νήσο Σταμφάνι, όπου αναφέρονται και τα αποτελέσματα της ανάλυσης ANOVA (**: $P < 0,05$ ***: $P < 0,001$) καθώς και το % ποσοστό του φυλετικού διμορφισμού ανά μεταβλητή.

Παράμετρος	Φύλο	N	Μέση τιμή ± SD	Ελάχιστη τιμή	Μέγιστη τιμή	F	% φυλετικός διμορφισμός $[(\bar{x}_m - \bar{x}_f) / \bar{x}_f] \times 100$
Σωματικό βάρος (g)	Θ	64	697,3 ± 91,27	450	880	7,99 **	9,7
	A	70	764,9 ± 98,84	490	1000		
	Σύνολο	134	732,6 ± 100,81	450	1000		
Μήκος ταρσού (mm)	Θ	54	52,3 ± 2,20	46,6	59,3	49,38 ***	2,4
	A	57	53,6 ± 2,74	41,6	58,6		
	Σύνολο	111	53,0 ± 2,56	41,6	59,3		
Ολικό μήκος ράμφους (mm)	Θ	54	47,7 ± 2,01	42,0	52,1	27,10 ***	6,2
	A	58	50,7 ± 1,88	46,7	54,8		
	Σύνολο	112	49,3 ± 2,45	42,0	54,8		
Μήκος ράμφους έως αλαταδένες (mm)	Θ	54	36,5 ± 1,81	32,8	40,2	7,12 **	6,7
	A	58	39,0 ± 1,77	31,3	42,5		
	Σύνολο	112	37,8 ± 2,16	31,3	42,5		
Πλάτος ράμφους (mm)	Θ	54	12,3 ± 1,03	10,4	14,7	9,28 **	7,0
	A	57	13,1 ± 0,93	11,1	16,5		
	Σύνολο	111	12,7 ± 1,07	10,4	16,5		
Συνολικό μήκος ράμφους - κεφαλής (mm)	Θ	54	100,2 ± 3,83	94,0	115,0	72,65 ***	6,0
	A	58	106,2 ± 4,55	99,0	123,0		
	Σύνολο	112	103,3 ± 5,18	94,0	123,0		
Μήκος κεφαλής (mm)	Θ	54	52,4 ± 2,92	46,7	63,3	57,88 ***	5,8
	A	58	55,5 ± 3,87	45,9	72,2		
	Σύνολο	112	54,0 ± 3,76	45,9	72,2		

Αποτελέσματα ανάλυση διάκρισης (Discriminant analysis)

Βήμα 1. Πίνακας δομής (Structure matrix) για την ανάπτυξη εξίσωσης διάκρισης όπου παρουσιάζονται τα βάρη που έχουν δοθεί σε κάθε μεταβλητή προκειμένου να μεγιστοποιηθούν οι διαφορές μεταξύ των φύλων.

Μεταβλητές	Τιμή βάρους στην εξίσωση διάκρισης
Ολικό μήκος ράμφους (BL)	0,814
Πλάτος ράμφους (BW)	0,459
Μήκος κεφαλής (HL)	0,400
Σωματικό βάρος (W)	0,321
Μήκος ταρσού (TL) ^a	0,177

^aΗ συγκεκριμένη παράμετρος δεν χρησιμοποιήθηκε στην ανάπτυξη της εξίσωσης διάκρισης

Βήμα 2. Πίνακας (Group Centroids) για μέση θέση των φύλων στον άξονα

Φύλο	Εξίσωση διάκρισης
Θηλυκό	-1,050
Αρσενικό	0,904

Βήμα 3. Η τελική μορφή της εξίσωσης διάκρισης (D) στηρίχθηκε στις τέσσερις μεταβλητές BL, BW, HL και W, σύμφωνα με τον τύπο:

$$D = 0,003 * W + 0,386 * BL + 0,431 * BW + 0,077 * HL - 30,701$$

όπου για τιμές $D > 0$ αναγνωρίζεται το άτομο ως αρσενικό ενώ για τιμές $D < 0$ το άτομο αναγνωρίζεται ως θηλυκό.

Βήμα 4. Αποτελέσματα ελέγχου (cross validation) σωστής καταχώρησης νεοσσών Αρτέμη της αποικίας των Στροφάδων σε επίπεδο φύλου με χρήση της εξίσωσης διάκρισης και εφαρμογής της σε τιμές μορφομετρικών παραμέτρων

	Φύλο	Πρόβλεψη φύλου		Σύνολο
		Θηλυκό	Αρσενικό	
Original	Θηλυκό (n)	45	11	56
	Αρσενικό (n)	10	56	66
	Θηλυκό (%)	80,4	19,6	100
	Αρσενικό (%)	15,2	84,8	100
Cross-validated	Θηλυκό (n)	44	12	56
	Αρσενικό (n)	11	55	66
	Θηλυκό (%)	78,6	21,4	100
	Αρσενικό (%)	16,7	83,3	100

Τελικά αποτελέσματα

✓Ορθώς επαναπροσδιορισμός φύλου στο **82,6%** του δείγματος (n=122)

✓Επίπεδο ορθού φυλετικού επαναπροσδιορισμού υψηλότερο στα αρσενικά από τα θηλυκά άτομα με ποσοστά 84,8% και 80,4% αντίστοιχα (Wilk's lambda = 0,509, $\chi^2 = 79,036$, $P < 0,01$).

✓Ορθή πρόβλεψη φύλου με τη μέθοδο **cross-validation: 81,2%**

Συμπεράσματα

- **Ελαφρά αριθμητική υπεροχή αρσενικών** έναντι θηλυκών πτερωμένων νεοσσών στην αποικία των Στροφάδων (**52,6%**, N=135, περίοδος: 2007-2011)
- Οι **αρσενικοί πτερωμένοι νεοσσοί είναι μεγαλύτεροι από τα αντίστοιχα θηλυκά άτομα**
- Η συνδυαστική χρήση τριών μορφομετρικών μεταβλητών (μήκος ράμφους, πλάτος ράμφους, μήκος κεφαλής) και τους σωματικού βάρους **ταξινομεί σωστά το 81,2% των νεοσσών**
- Το **μήκος τους ράμφους** αποτέλεσε την παράμετρο με την **μεγαλύτερη τιμή διάκρισης φύλου** των πτερωμένων νεοσσών

6^ο Κεφάλαιο

Εκτίμηση των επιπτώσεων της αλιείας στο πληθυσμό του είδους αφού άνθρωποι και θαλασσοπούλια ανταγωνίζονται για τις ίδιες τροφικές πηγές

Αναγκαιότητα δράσης



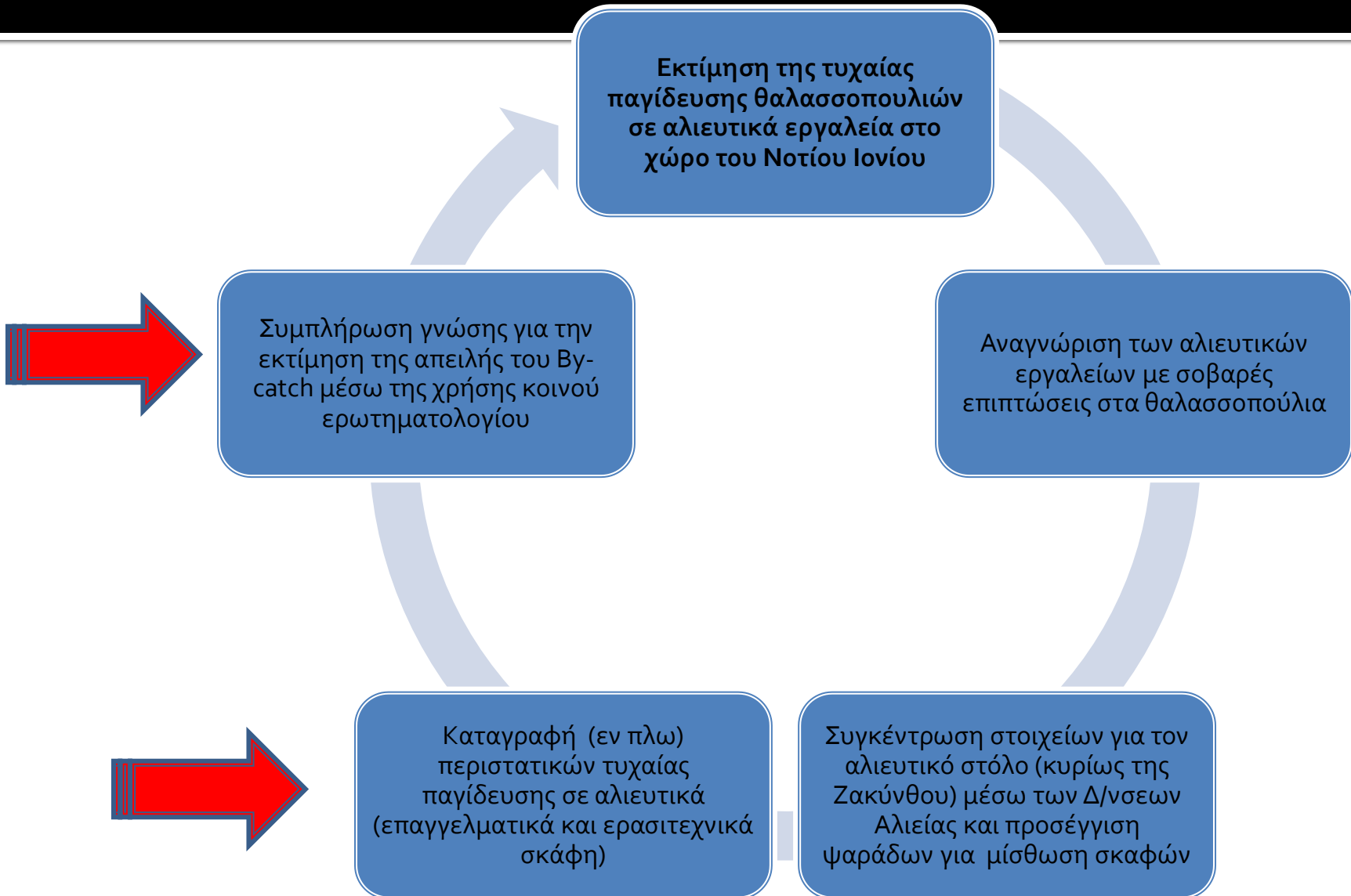
© Ορνιθολογική/ Α. Ευαγγελίδης



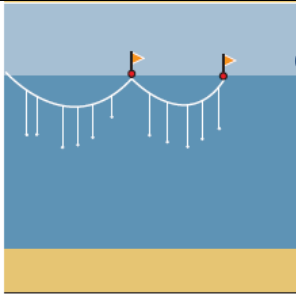
© Ορνιθολογική/ Α. Χρηστίδης

- By-catch: Σημαντική απειλή για θαλασσοπούλια (άλλα και για χελώνες, φώκιες κλπ)
- Ευρύτατη έρευνα για το επίπεδο της απειλής σε ωκεάνια οικοσυστήματα
- Έλλειψη επαρκούς γνώσης του φαινομένου στη Μεσόγειο
- Ελάχιστη δεδομένα στην Ανατολική Μεσόγειο και ιδιαίτερα στο Ιόνιο
- Ιόνιο: Σημαντικά αλιευτικά πεδία, αποικίες & μεταναστευτικό πέρασμα θαλασσοπουλιών

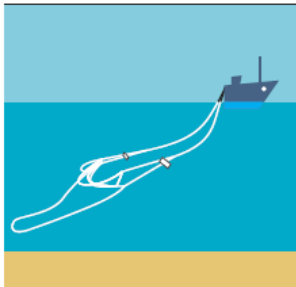
Βασικός στόχος



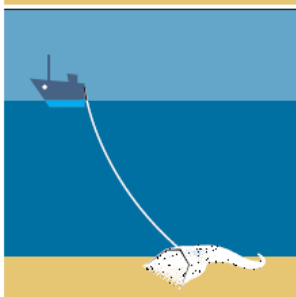
Αλιευτικά εργαλεία στη Μεσόγειο



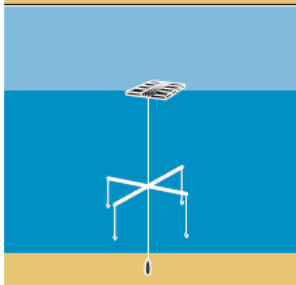
- el** Παραγάδι Α
- en** Long line A
- pt** Aparelho de anzol A
- es** Palangre A



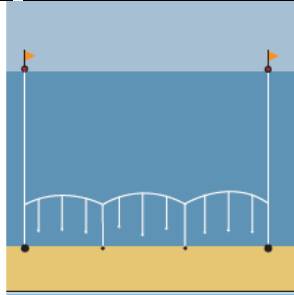
- el** Πελαγική τράτα
- en** Pelagic trawl
- pt** Rede de arrasto pelágico
- es** Red de arrastre pelágico



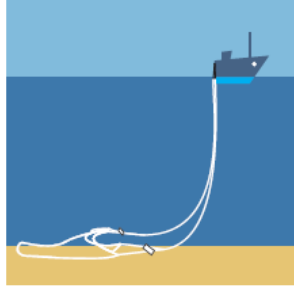
- el** Γρίπος
- en** Rake
- pt** Ancinho
- es** Rastrillo



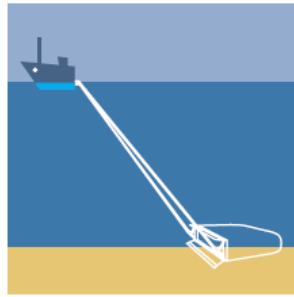
- el** Αγκίστρι
- en** Hook
- pt** Anzol
- es** Anzuelo



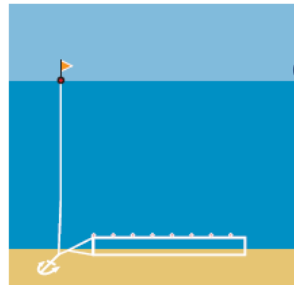
- el** Παραγάδι Β
- en** Long line B
- pt** Aparelho de anzol B
- es** Palangre B



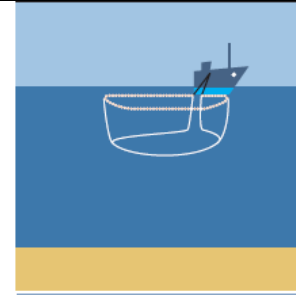
- el** Βενθική τράτα
- en** Bottom trawl
- pt** Rede de arrasto pelo fundo
- es** Red de arrastre de fondo



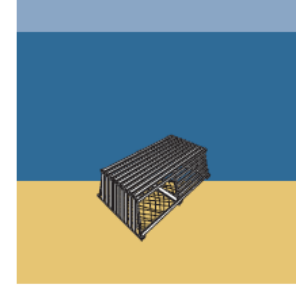
- el** Δράγα
- en** Dredge
- pt** Draga
- es** Rastra



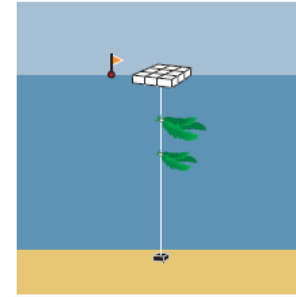
- el** Απλάδι
- en** Soppet
- pt** Rede de emalhar
- es** Red de enmalle



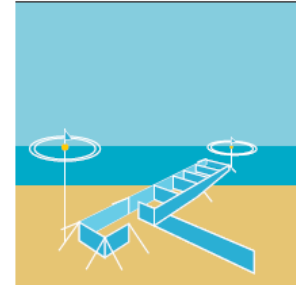
- el** Γρι-γρι
- en** Purse seine
- pt** Rede de cerco com retenida
- es** Red de cerco con jareta



- el** Κιούρτος
- en** Pots
- pt** Alcatruz
- es** Nasa



- el** Διατάξεις προσέλκυσης ιχθύων
- en** Fish aggregating devices
- pt** Dispositivos de concentração de peixes
- es** Dispositivos de concentración de peces



- el** Τωάρια
- en** Trap
- pt** Almadrava
- es** Almadrava

Μεθοδολογία εν πλω καταγραφών

Σχεδιασμός και υλοποίηση

- Περιοχή μελέτης: Ιόνιο Πέλαγος (κυρίας νότιο Ιόνιο)
- Διάρκεια παρατηρήσεων: Μάιος – Οκτώβριος 2009 & 2010
- Ομάδα εργασία 2-3 ατόμων
- Μίσθωση δύο αλιευτικών σκαφών
- Χρήση δύο τύπων πρωτόκολλων (By-catch on-board observations, και By-catch incidents data sheets)
- Χρήση συσκευών GPS devices & κιαλιών
- Ανάλυση δεδομένων με χρήση MS Access βάσης δεδομένων και ΓΣΠ and (ArcGIS 9.3)
- Αποτύπωση της χωρικής πληροφορίας σε χάρτες

Συλλογή δεδομένων

A. Γενικές πληροφορίες

- Αριθμός αγκιστριών (για παραγάδι),
- Μήκος διχτυών (για απλάδι)
- Βάθος διχτυών (για απλάδι)
- Αριθμός επιχειρήσεων
- Χρόνος και διάρκεια αλιευτικής επιχείρησης
- Τύπος δολώματος (για παραγάδι)
- Ταχύτητα σκάφους κατά τη διάρκεια της επιχείρησης

B. Πληροφορίες παρεμπιπτούσας παγίδευσης

- ✓ Υπεύθυνο αλιευτικό εργαλείο
- ✓ Περιοχή περιστατικού
- ✓ Χρόνος περιστατικού
- ✓ Παρουσία και αριθμός θαλασσοπουλιών κατά τη διάρκεια της αλιευτικής προσπάθειας
- ✓ Ποσοστό % της απώλειας δολώματος (σε παραγάδι) λόγω των θαλασσοπουλιών

Αποτελέσματα 2009-2010

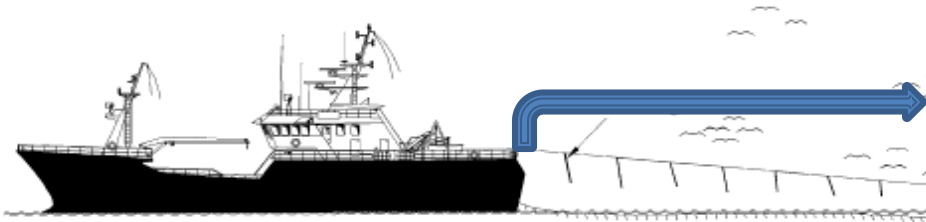
- Αριθμός ημερών με εν πλω καταγραφές: 35
- 120 επιχειρήσεις με απλάδι
- 150 επιχειρήσεις με παραγάδι
- Συνολική θαλάσσια περιοχή έρευνας: 3,000km²
- Αριθμός αγκιστριών ανά παραγάδι: 200-400
- Μήκος δικτυών ανά επιχείριση: 0,2 - 3 km.
- Μέση διάρκεια επιχειρήσεων: 30 min



Αλιευτικό εργαλείο	Αρ.ιθμός επιχειρήσεων	Αλιευτική προσπάθεια	Περιστατικά τυχαίας παγίδευσης
Απλάδι	120	190km	0
Παραγάδι	150	30.000 αγκίστρια	0 (10-20% απωλειών δολώματος λόγω επιθέσεων Αρτέμη)

Βασικά αλιευτικά πεδία

- ΒΔ ακτές Ζακύνθου
- Στροφάδια
- ΝΑ Ζάκυνθος – Κόλπος Λαγανά
- Α. Ζάκυνθος
- Ν. Κεφαλονιά
- Παξοί-Αντίπαξοι



Παράδειγμα συμπληρωμένου πρωτόκολλου

On Board Bycatch Observations

Identification Data		Weather conditions		Transport Data		G.P.S. Data							
Observers:	GK, DT	Wind Direction:		Ship:	ELPIS	G.P.S. File:	Bycatch og						
Obs Position:		Beaufort:	2	Crew:	3	Marks:							
Date:	6/6/2009	Temp:		Average Speed:		Tracks: TRAGJUNog							
Survey:	2nd	% Cloud:	0	Length:	14.98								
Region:	Strofades			Engine Power (HP)	99			Longline fishery details					
Event & Type of Activity (1)	Time	WPT (2)	Bird Species (3)	Number of Birds	Bird Behavior (4)	Type of Gear (5)	Length of Net (km)	Number of Hooks per longline fishery	Type of Hook (6)	Type of Bait (7)	Number or % of Lost Bait	Comments	
RG1	5:00					Longline						No trapped birds	
SG1	6:15		Cal dio	4	EB	Longline		200	9	sardine	10 to 20		
RG2	6:40					Gillnet	3						
RG3	8:00					Gillnet	0,6						
RG3	9:30		Cal dio	4	EB	Longline						Eating used bait	
SG2	12:30					Longline		200	9	sardine			
SG3	13:15					Gillnet	2						
SG4	23:55					Longline		400	9	sardine			

Keys

To (1): SG= Setting Gear, RG= Retrieving Gear, BS= Bird Spotting, BR= Bird Rescue

To (2): Mark every 15 mins during setting gear

To (3): Lar aud dio pel
Pha ari Cal
Puf yel Hyd
Lar mic other

To (4): R= Rousting, D=Diving

EB= Eating Bait, F=Flying O= Other

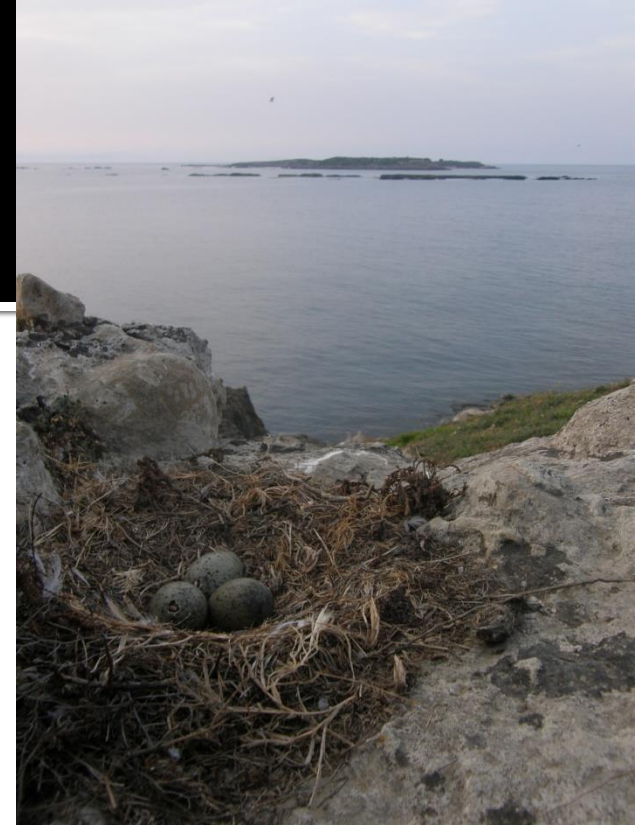
To (5): See next page

To (6): 1, 2, 3, 4, 5, 6 etc.

To (7): sardine etc. cuttlefish

Βασικό αποτέλεσμα

Μηδενική καταγραφή παγιδευμένων θαλασσοπουλιών 2009-2010



Παρουσία θαλασσοπουλιών σε αλιευτικές δραστηριότητες

Είδη θαλασσοπουλιών που καταγράφηκαν κατά τη διάρκεια εν πλω καταγραφών και εκδήλωσαν ληστρικές συμπεριφορές στα αλιευτικά εργαλεία.

Είδος θαλασσοπουλιού	Παρουσία στο σύνολο των αλιευτικών επιχειρήσεων (N=270)		Παρατηρούμενα άτομα	
	Παρουσία σε αλιευτικές επιχειρήσεις	Συχνότητα παρουσίας %	N	Μέσος όρος ± Τυπική απόκλιση
Αρτέμης <i>Cal. diomedea</i>	187	69,26	1.819	9,72 ± 21,63
Ασημόγλαρος <i>Lar. michahellis</i>	21	7,77	83	3,95 ± 3,76
Μύχος <i>Puf. yelkouan</i>	1	0,37	1	0

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ & ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΕΡΕΥΝΑΣ

- Περιοχή έρευνας: Νομός Ζακύνθου (Νότιο Ιόνιο)
- Χρήση ερωτηματολογίου (με μικτό τύπο ερωτήσεων και σκίτσα κοινών θαλασσοπουλιών)
- Περίοδος έρευνας: Ιούλιος-Δεκέμβριος 2010
- Προγραμματισμένες ατομικές συνεντεύξεις επαγγελματιών ψαράδων
- Ανάλυση των πρωτογενών δεδομένων σε χωροχρονική κλίμακα
- Αποθήκευση και ανάλυση δεδομένων με τη χρήση βάσης δεδομένων (Microsoft Access data-base) και του λογισμικού Arc GIS 9.3

ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΕΡΕΥΝΑΣ

A. Γενικά χαρακτηριστικά αλιευτικής δραστηριότητας

- ✓ Τεχνικά χαρακτηριστικά αλιευτικού σκάφους
- ✓ Τύπο αλιείας
- ✓ Εκτίμηση αλιευτικής πίεσης για κάθε τύπο αλιευτικού μέσου στη μονάδα του χρόνου
- ✓ Σημαντικά αλιευτικά πεδία στην περιοχή μελέτης
- ✓ Μέσος όρος αλιευτικής δραστηριότητας (ημέρες αλιείας ανά μήνα)
- ✓ Μέση αλιευτική δραστηριότητα ανά ημέρα (αριθμός αγκιστριών για παραγάδι και μήκος διχτυών)

B. Περιστατικά τυχαίας παγίδευσης θαλασσοπουλιών

- ✓ Αλιευτικά πεδία με υψηλό βαθμό καταγραφής περιστατικών παρεμπιπτούσας παγίδευσης
- ✓ Μέσος ετήσιος όρος περιστατικών τυχαίας παγίδευσης – θανάτωσης θαλασσοπουλιών ανά είδος, αλιευτικό εργαλείο και αλιευτικό πεδίο

Ερωτηματολόγιο για τα θαλασσοπούλια



A. Κατανομή των θαλασσοπουλιών

1. Ποια είδη θαλασσοπουλιών συναντάτε

- Μύχος (Κέπφος) Αρτέμηδες Θαλασσοκόρακες (Καλικάτσούδες) Αιγαιόγλαρους Πετρίλους

Αν ναι

2. Σε ποιες περιοχές και ποιες περιόδους (π.χ. ποιο μήνα) του χρόνου συναντάτε τα κοπάδια των θαλασσοπουλιών (με περισσότερα από 10 άτομα);

Περιγράψτε παρακάτω τις τοποθεσίες και τις χρονικές περιόδους που έχετε δει τέτοια κοπάδια. Σημειώστε τις περιοχές στη θάλασσα στον συνοδευτικό χάρτη, με τα αρχικά τους όπως φαίνεται παρακάτω.

M: Μύχος (Κέπφος)

A: Αρτέμης

Θ: Θαλασσοκόρακας (Καλικάτσού)

ΑΙ: Αιγαιόγλαρος

Υ: Υδροβάτης(Πετρίλος)

3. Σε ποια νησιά ή νησίδες πιστεύετε ότι φωλιάζουν θαλασσοπούλια; Περιγράψτε τις τοποθεσίες παρακάτω και σημειώστε τις νησίδες και τα σημεία στα νησιά στον συνοδευτικό χάρτη. (Σημείωση: Οι φωνές που ακούγονται από τις φωλιές των Μύχων και των Αρτέμηδων τη νύχτα μοιάζουν με το κλάμα μωρών παιδιών.)

M: Μύχος (Κέπφος)

A: Αρτέμης

Θ: Θαλασσοκόρακας (Καλικάτσού)

ΑΙ: Αιγαιόγλαρος

Υ: Υδροβάτης(Πετρίλος)

Είδη θαλασσοπουλιών στην Ελλάδα:



Θ: Θαλασσοκόρακας



ΑΙ: Αιγαιόγλαρος



ΑΣ: Ασημόγλαρος



A: Αρτέμης



M: Μύχος



Υ: Υδροβάτης

Β. Συλλήψεις θαλασσοπούλιών σε αλιευτικά εργαλεία

* προαιρετικά πεδία

Σκάφος: Ειδος σκάφους*¹:

Μήκος σκάφους: Ιπποδύναμη κύριας μηχανής (HP):

Αλιευτικά εργαλεία²:

Αλιευτική προσπάθεια*: Αρ. μεροκαμάτων/μήνα*:



Λιμάνι*

Επαγγελματικό

Ερασιτεχνικό

	Ιαν.	Φεβ	Μαρ	Απρ.	Μαϊ.	Ιουν.	Ιουλ.	Αυγ.	Σεπτ.	Οκτ.	Νοε.	Δεκ.
Δίχτυα:												
Παραγάδια βυθού:												
Αφροπαράγαδα:												
Άλλο:												

Δίχτυα*:.....(μέτρα/ημέρα)

Παραγάδια βυθού*:.....(αρ. αγκιστριών/ημέρα)

Αφροπαράγαδα*:.....(αρ. αγκιστριών/ημέρα)

Περιοχές αλιείας*:

Απόσταση από την ακτή: ελάχιστη μέγιστη:

Βάθος: ελάχιστο: μέγιστο:

Απώλεια αλιευμάτων ή/και ζημιές σε αλιευτικά εργαλεία

Περιοχές:

Εποχές:

Είδη θαλασσοπούλιών που προκαλούν τη ζημιά:

Άλλα είδη θαλάσσιας πανίδας που προκαλούν ζημιά:

Ετήσιο κόστος ζημιών (€):

Ένταση της ζημιάς:

ελάχιστη

μέτρια

μεγάλη

Συλλήψεις θαλασσοπούλιών ανά αλιευτικό εργαλείο

Είδος θαλασσοπούλιών που συλλαμβάνονται ³	Είδος αλιευτικού εργαλείου ²	Εποχές συλλήψεων του συγκεκριμένου είδους ⁴	Περιοχές συλλήψεων του συγκεκριμένου είδους θαλασσοπούλιών	Αρ. συλλήψεων/ημέρα αλιείας	Αρ. συλλήψεων/μήνα αλιείας	Αρ. συλλήψεων/έτος

Σχόλια / Προτάσεις για την επίλυση του προβλήματος

.....

Επεξηγήσεις

Είδος σκάφους ¹
Παραδοσιακό
Μοντέρνο
Καραβόσκαρο
Τρεχαντήρι
Ταχύπλοο
Καταμαράν
Άλλο

Είδος αλιευτικού εργαλείου ²	
Κωδικός	Εργαλείο
1	Μανωμένα δίχτυα
2	Απλάδια
3	Παραγάδια
4	Ξιφοπαράγαδα
5	Βολκοί - Νταούλια
6	Ιχθυοπαγίδες
7	Συρτή
8	Πετονιές
9	Αργαλειός
10	Καλαμαριέρα
11	Ζαργανόδιχτο
12	Κουλούρα
13	Άλλα κυκλικά δίχτυα
14	Άλλα εργαλεία
15	Βιντζότρατα

Είδη θαλασσοπουλιών ³
Θαλασσοκόρακας (Καλικάτσου)
Μύχος
Αρτέμης
Αιγαιόγλαρος
Ασημόγλαρος
Υδροβάτης (Πετρίλος)

Εποχές ⁴	
Κωδικός	Εποχή
I	Χειμώνας
II	Άνοιξη
III	Καλοκαίρι
IV	Φθινόπωρο
ή	
Ιαν	Ιανουάριος
Φεβ	Φεβρουάριος
Μαρ	Μάρτιος
Απρ	Απρίλιος
Μαΐ	Μάιος
Ιουν	Ιούνιος
Ιουλ	Ιούλιος
Αυγ	Αύγουστος
Σεπ	Σεπτέμβριος
Οκτ	Οκτώβριος
Νοε	Νοέμβριος
Δεκ	Δεκέμβριος



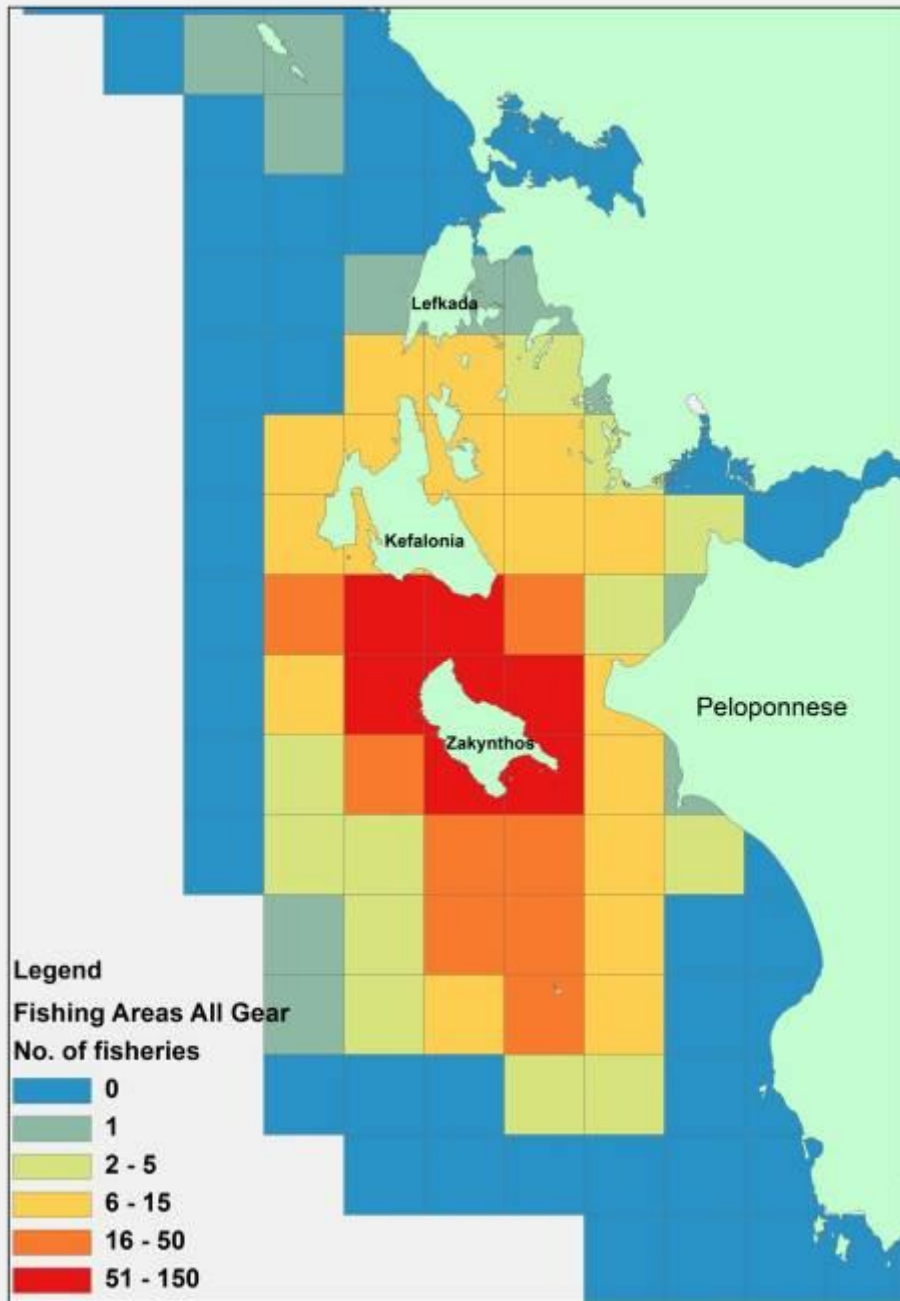
ΓΕΝΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

- Σύνολο ερωτηθέντων ψαράδων (που ανταποκρίθηκαν): **150**
- Κάλυψη του **79-80%** του τοπικού επαγγελματικού αλιευτικού στόλου
- Μέσος Όρος των ημερών αλιευτικής δραστηριότητας ανά μήνα για κάθε σκάφος: **15,3**
- Σημαντικά αλιευτικά πεδία: Παράκτιες περιοχές Ζακύνθου, και κοντινά νησιά όπως Κεφαλονιά, Εχινάδες, Ιθάκη και Στροφαδία (**Χάρτες 1, 2, 3 & 4**)
- Συνήθη αλιευτικά εργαλεία: **απλάδι** (gillnet), **βυθοπαράγαδο** (bottom longlines-BLL) και **αφροπαράγαδο** (surface longlines SLL)

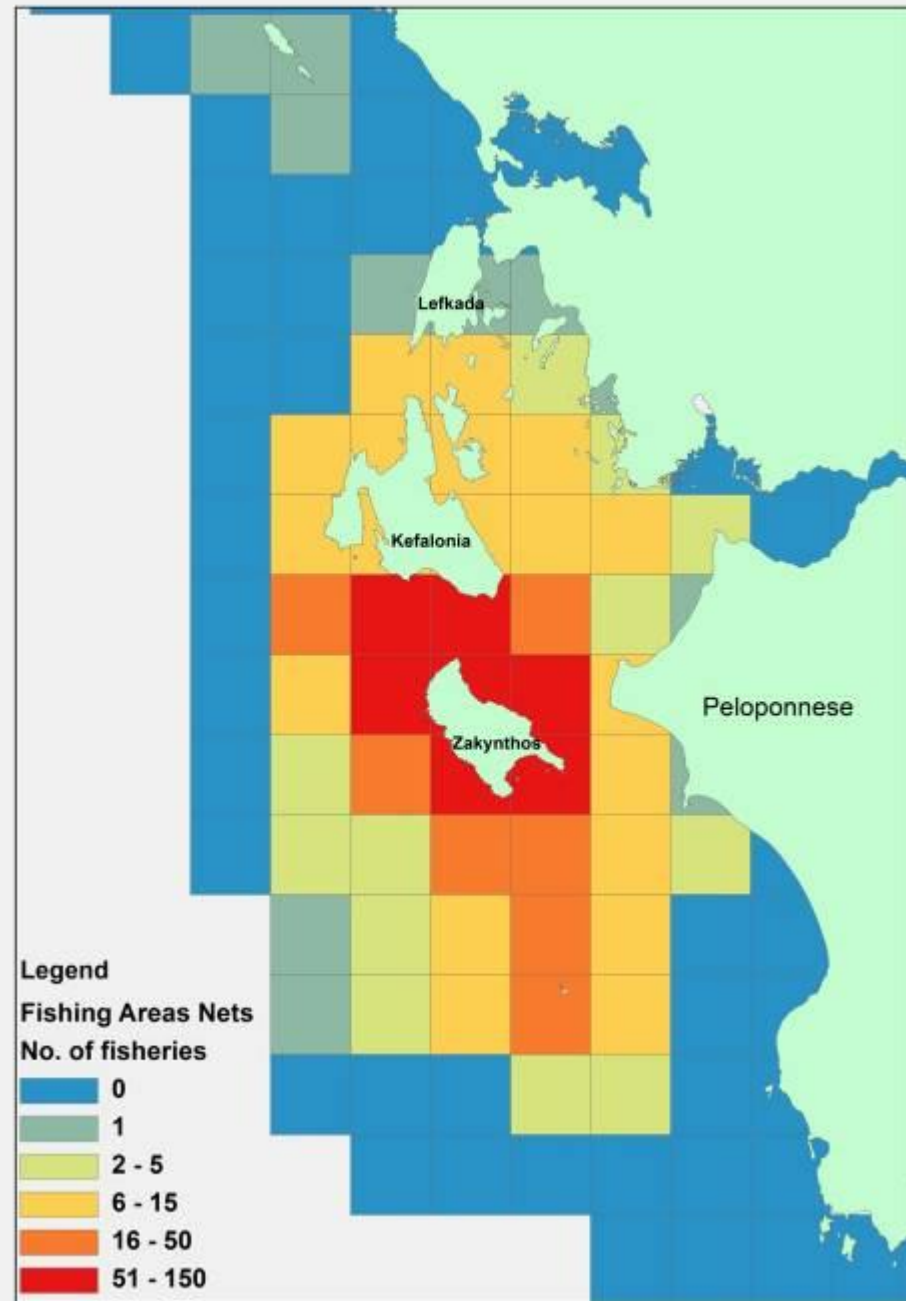
Σύνολο αλιευτικής προσπάθειας

Εκτίμηση των επιπέδων αλιευτική δραστηριότητας-πίεσης στην περιοχή μελέτης (Ν.Ιόνιο) ανά αλιευτικό εργαλείο, ανά εποχή και σε ετήσια βάση

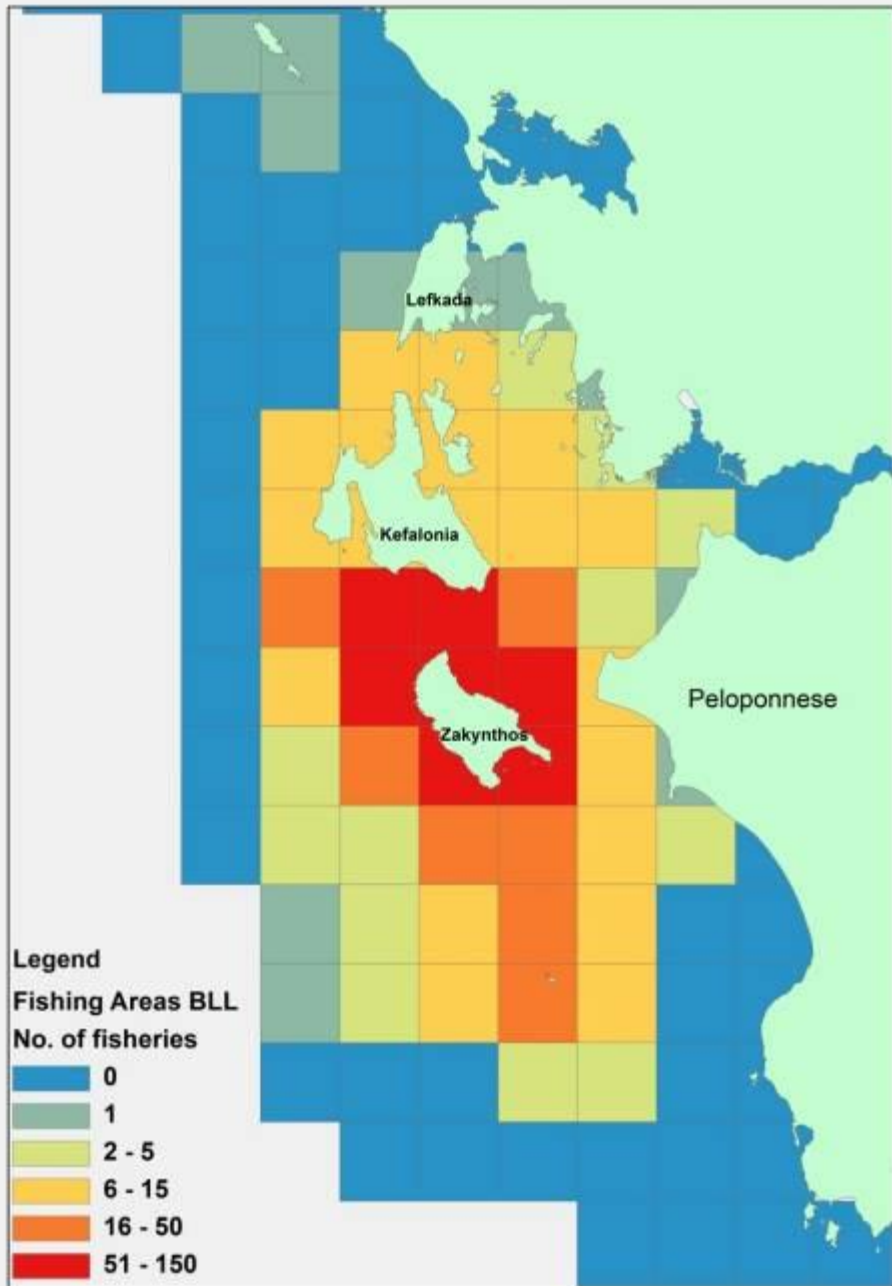
Εποχή	Απλάδι [m]	Αριθμός αλιευτικών σκαφών	Παραγάδι Βυθού [αγκίστρια]	Αριθμός αλιευτικών σκαφών	Παραγάδι επιφανείας [αγκίστρια]	Αριθμός αλιευτικών σκαφών
Άνοιξη	7.552.441	137	1.462.196	124	196.368	38
Καλοκαίρι	6.985.941	135	1.597.282	124	225.875	40
Φθινόπωρο	8.264.297	135	1.421.276	105	110.380	30
Χειμώνας	8.618.218	117	1.421.276	70	69.425	8
Ετήσια βάση	31.420.897	139	5.902.030	133	602.048	48



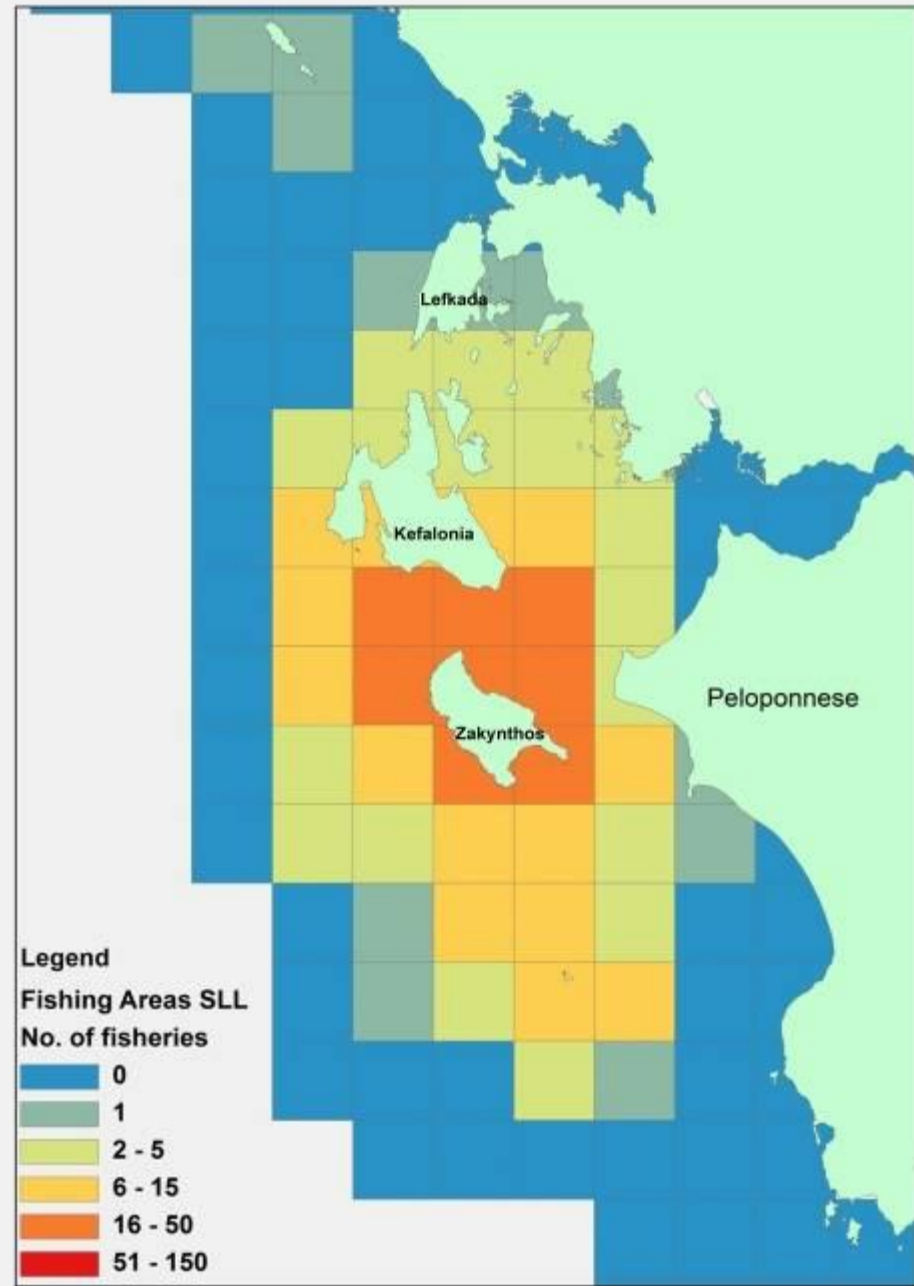
Χάρτης 1: Αλιευτικά πεδία με χρήση όλων των αλ. εργαλείων



Χάρτης 2: Αλιευτικά πεδία με χρήση δικτύων



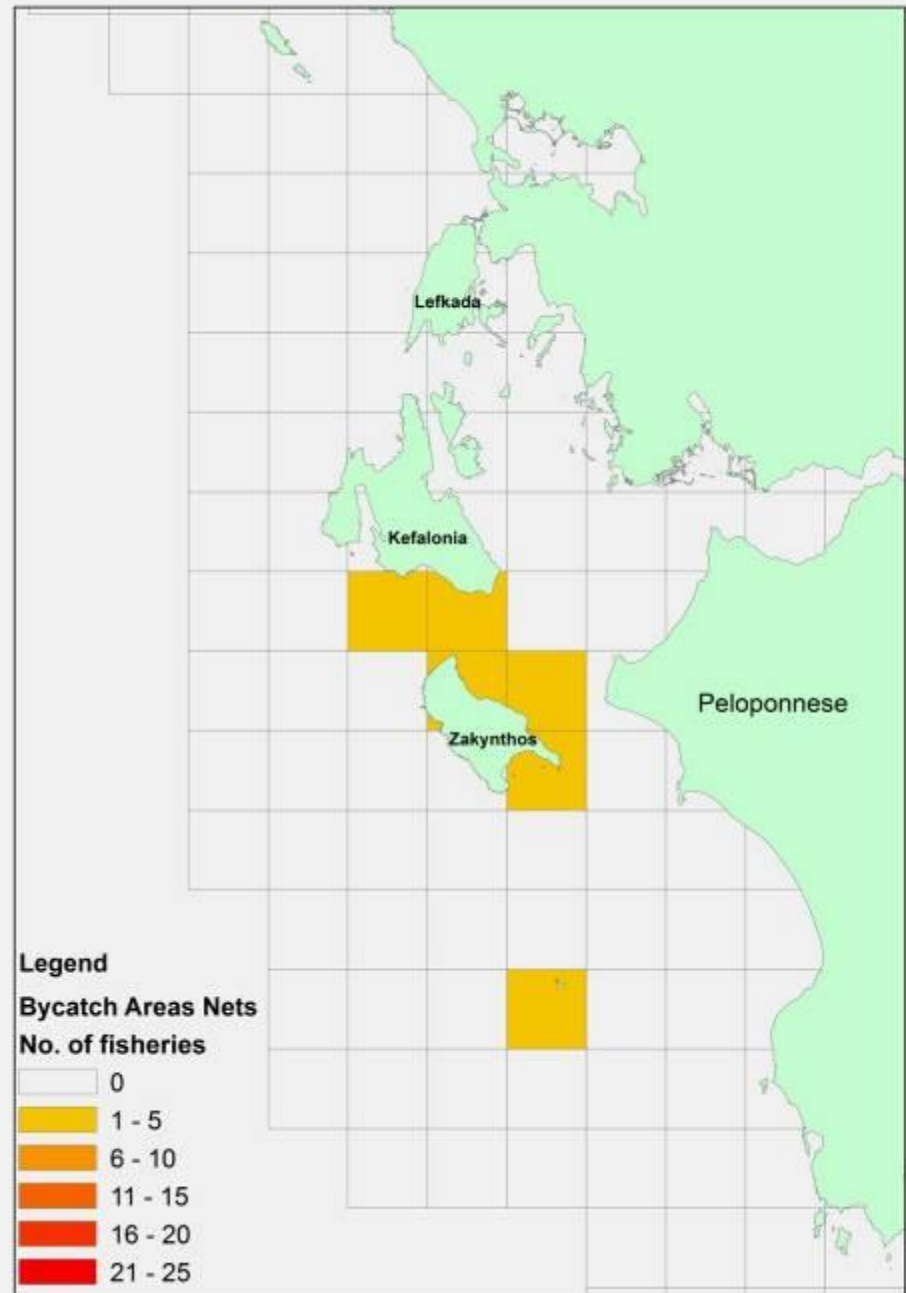
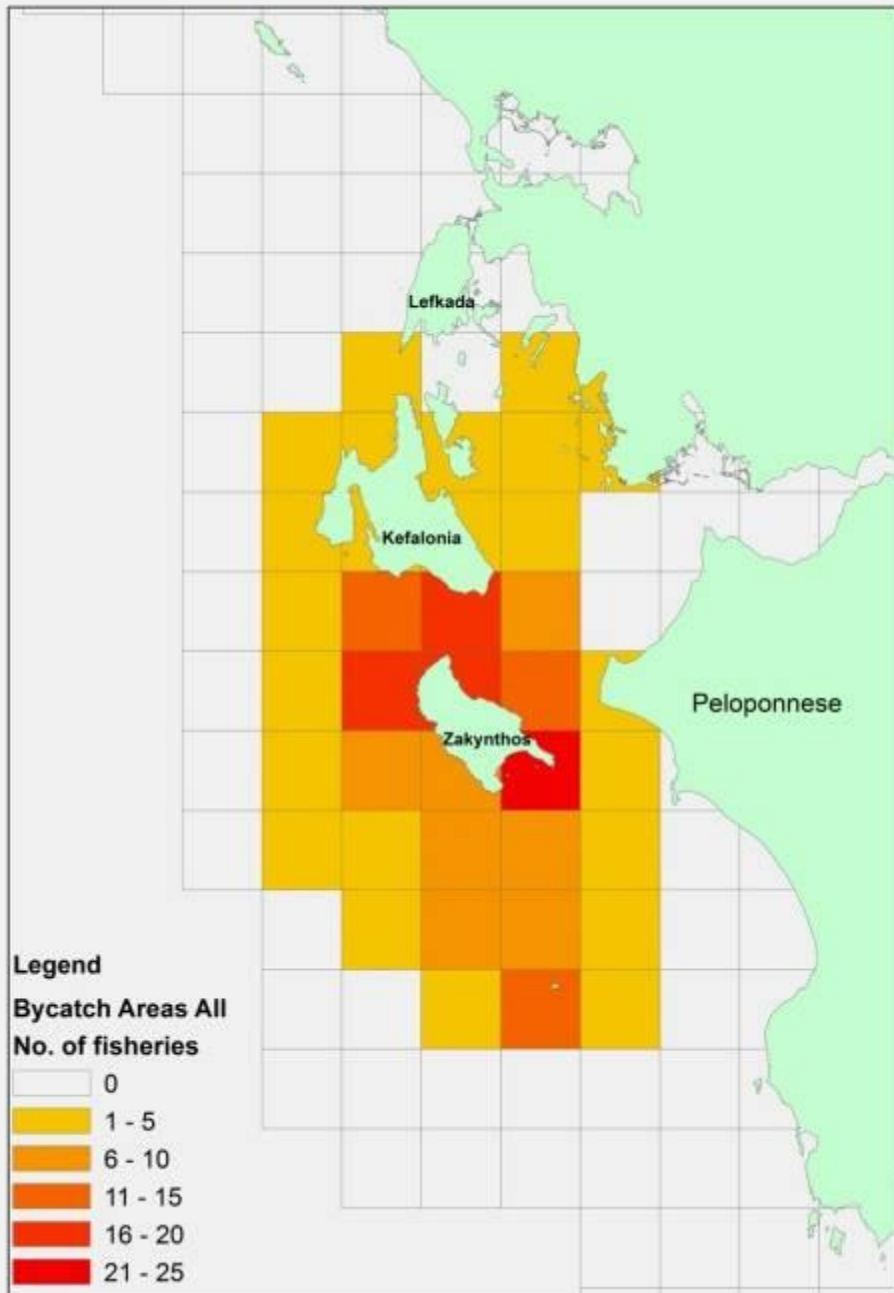
Χάρτης 3: Αλιευτικά πεδία με χρήση βυθοπαράγαδου



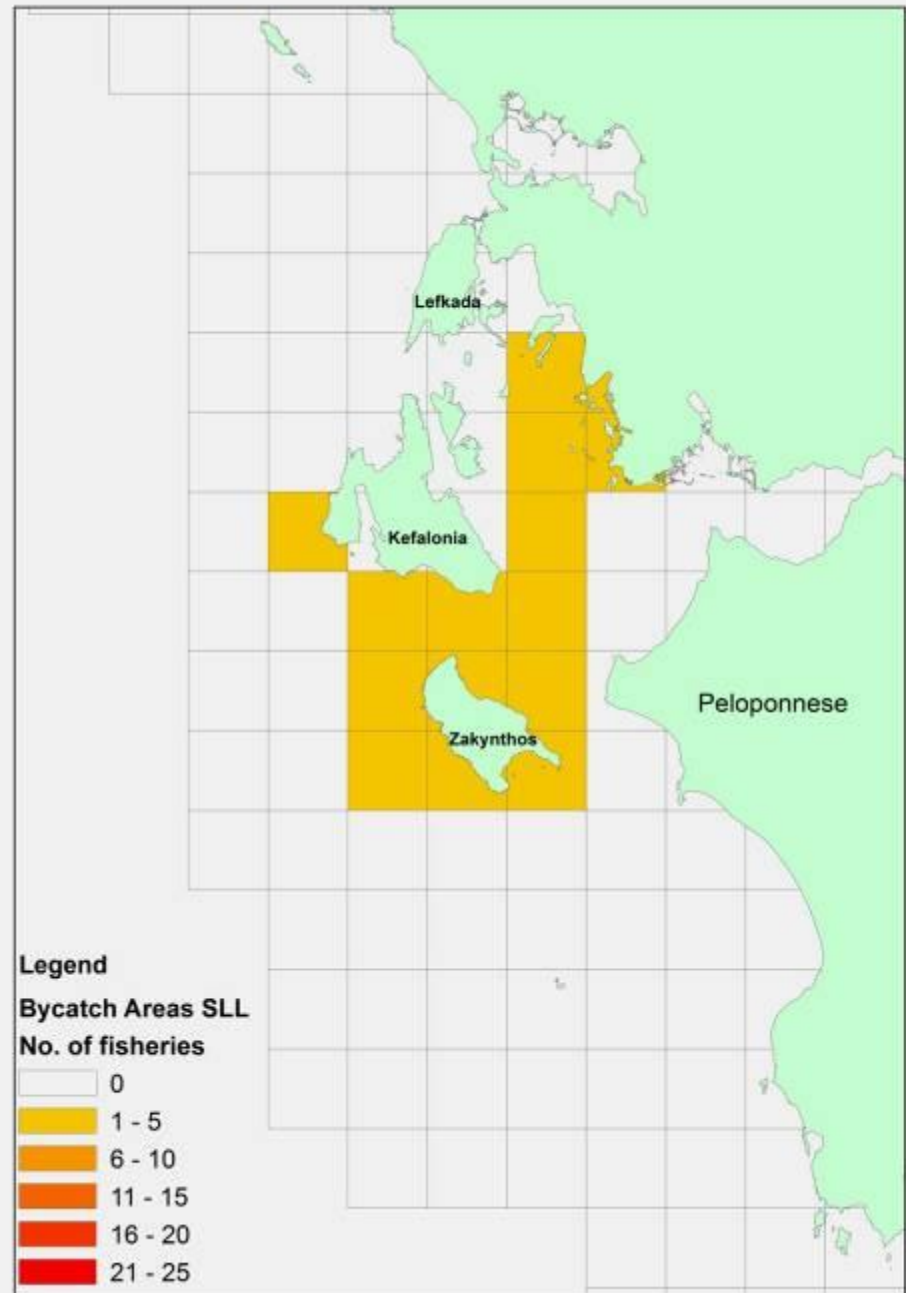
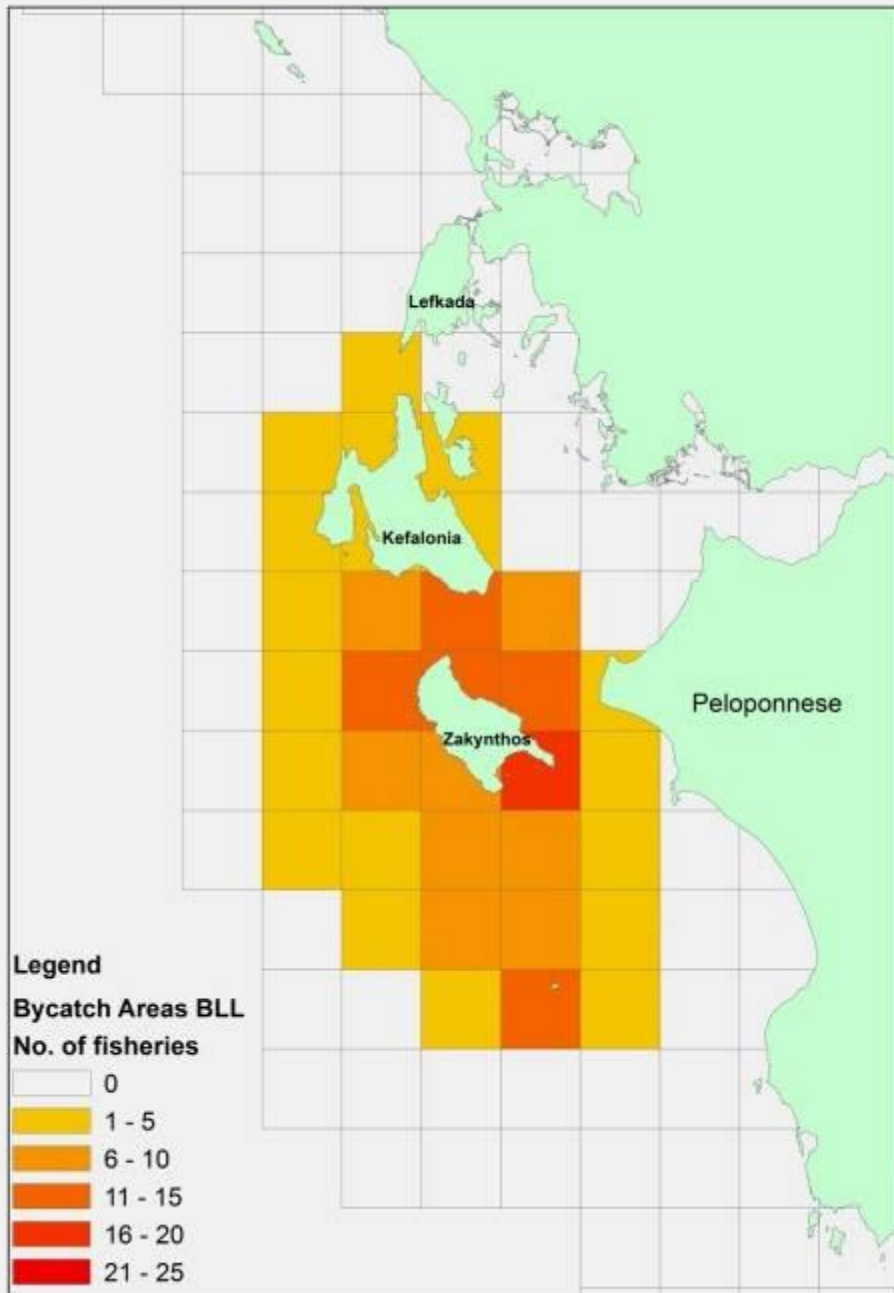
Χάρτης 4: Αλιευτικά πεδία με χρήση αφροπαράγαδου

ΕΙΔΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

- Κύριες περιοχές με καταγραφή περιστατικών παρεμπόπτουσας παγίδευσης θαλασσοπουλιών: παράκτιες περιοχές της Ζακύνθου, νότια παράκτια ζώνη Κεφαλονιάς, και Στροφάδια (Χάρτες 5, 6, 7 & 8).
- **Αρτέμης:** περισσότερο ευάλωτος στο **παραγάδι βυθού** (επίπεδα τυχαίας σύλληψης: **0,0626 ατ./1.000 αγκίστρια**) και στο **αφροπαράγαδο** (επίπεδα τυχαίας σύλληψης: **0,06976 ατ./1.000 αγκίστρια**).
- **Θαλασσοκόρακες:** παγιδεύονται σε **αφροπαράγαδα** (επίπεδα τυχαίας σύλληψης: **0,00071 ατ./1.000 αγκίστρια**) και **δίχτυα** (επίπεδα τυχαίας σύλληψης: **0,00003 ατ./km δίχτυων**).
- **Αιγαιόγλαρος** και **Μύχος:** δεν αποτελούν είδη ευάλωτα σε περιστατικά παρεμπόπτουσας παγίδευσης.



Χάρτης 5: Περιστατικά τυχαίας παγίδευσης σε όλα τα αλ. εργαλεία Χάρτης 6: Περιστατικά τυχαίας παγίδευσης σε απλάδι



Χάρτης 7: Περιστατικά τυχαίας παγίδευσης βυθοπαράγαδο

Χάρτης 8: Περιστατικά τυχαίας παγίδευσης σε αφροπαράγαδο

Τυχαία παρεμπόμπουσα παγίδευση σε αλιευτικά εργαλεία I

Πίνακας 2: Εκτίμηση των επιπέδων ετήσιας παρεμπόμπουσας παγίδευσης θαλασσοπουλιών ανά αλιευτικό εργαλείο

Season	Απλάδι [άτομα/1000m]	Άτομα	BLL [άτομα/1000 αγκ.]	Άτομα	SLL [άτομα/1000 αγκ.]	Άτομα
Αιγαιόγλαρος <i>Lar. audouinii</i>	0	0	0	0	0	0
Θαλασσοκόρακας <i>Phal. aristotelis</i>	0.00003	1	0.00071	4	0	0
Αρτέμης <i>Cal. diomedea</i>	0	0	0.0626	351	0.06976	42
Μύχος <i>Puf. yelkouan</i>	0	0	0	0	0	0

Πίνακας 3: Μέσος όρος ατόμων θαλασσοπουλιών (ανά είδος, ανά εποχή και ανά χλμ δικτυών) σε περιστατικά παρεμπόμπουσας παγίδευσης σε απλάδι

Είδος	Αριθμός ατόμων	Έτος	Άνοιξη	Καλοκαίρι	Φθινόπωρο	Χειμώνας
Αιγαιόγλαρος <i>Lar. audouinii</i>	0	0	0	0	0	0
Θαλασσοκόρακας <i>Phal. aristotelis</i>	1	0.00001	0.00003	0.00003	0	0
Αρτέμης <i>Cal. diomedea</i>	0	0	0	0	0	0
Μύχος <i>Puf. yelkouan</i>	0	0	0	0	0	0

Τυχαία παρεμπύπτουσα παγίδευση σε αλιευτικά εργαλεία ΙΙ

Πίνακας 4: Εποχιακή διακύμανση της παρεμπύπτουσας παγίδευσης θαλασσοπουλιών σε παραγάδι βυθού (άτ/1000 αγκίστ.)

Είδος	Αριθμός ατόμων	Έτος	Άνοιξη	Καλοκαίρι	Φθινόπωρο	Χειμώνας
Αιγαιόγλαρος <i>Lar. audouinii</i>	0	0	0	0	0	0
Θαλασσοκόρακας <i>Phal. aristotelis</i>	4	0.00091	0.00017	0.0042	0	0
Αρτέμης <i>Cal. diomedea</i>	351	0.05749	0.06175	0.15307	0.00405	0.00078
Μύχος Puf. yelkouan	0	0	0	0	0	0

Πίνακας 5: Εποχιακή διακύμανση της παρεμπύπτουσας παγίδευσης θαλασσοπουλιών σε αφροπαραγάδο (άτομα/1000 αγκίστρια)

Είδος	Αριθμός ατόμων	Έτος	Άνοιξη	Καλοκαίρι	Φθινόπωρο	Χειμώνας
Αιγαιόγλαρος <i>Lar. audouinii</i>	0	0	0	0	0	0
Θαλασσοκόρακας <i>Phal. aristotelis</i>	0	0	0	0	0	0
Αρτέμης <i>Cal. diomedea</i>	42	0.04163	0.03655	0.375	0	0
Μύχος Puf. yelkouan	0	0	0	0	0	0

Τυχαία παρεμπιπτούσα παγίδευση του Αρτέμη (*Calonectris diomedea*) στην περιοχή μελέτης

Αποτελέσματα και προβληματισμοί



- ✓ Τοπικός αναπαραγωγικός πληθυσμός: **5.000-6.000** ζευγάρια
- ✓ Ετήσιο επίπεδο θνησιμότητας (με αναγωγή στα 189 επαγ. αλιευτικά σκάφη της Ζακύνθου): **495 άτομα**
- ✓ Ποσοστό τοπικού πληθυσμού που παγιδεύεται : **2,7-2,9%**
- ✓ Υπεύθυνα αλιευτικά εργαλεία: **Παραγάδι βυθού & παραγάδι επιφανείας**
- ✓ Το πιο «δραστικό» αλιευτικό εργαλείο: **Παραγάδι βυθού (κυρίως το καλοκαίρι)**
- ✓ Επίπεδο παρεμπιπτούσας παγίδευσης για το είδος στο Ν. Ιόνιο: **Μέτριο**
- ✓ Σημείωση: Επίπεδα παγκόσμιου αναπαραγωγικού πληθυσμού **50.000 ζευγάρια** (BirdLife International, 2004) με φθίνουσα πορεία
- ✓ Πρόταση: **Περαιτέρω έρευνα** της ενδεχόμενης απειλής στο είδος από τη χρήση παραγαδιού

Τυχαία παρεμπόδιση παγίδευση του Θαλασσοκόρακα (*Phalacrocorax aristotelis desmarestii*) στην περιοχή μελέτης



© Ορνιθολογική/ Α. Χρησιδής

Αποτελέσματα και προβληματισμοί

Τοπικός αναπαραγωγικός πληθυσμός: **31-53** ζευγάρια
(ΕΟΕ μη δημοσιευμένα δεδομένα)

Ετήσιο επίπεδο θνησιμότητας (με αναγωγή στα 189
επαγ. αλιευτικά σκάφη της Ζακύνθου): **6,3**
Θαλασσοκόρακες

Ποσοστό τοπικού πληθυσμού που παγιδεύεται : **3,0-
5,0%**

Υπεύθυνα αλιευτικά εργαλεία: **Παραγάδι βυθού και
απλάδι**

Το πιο «δραστικό» αλιευτικό εργαλείο: **Παραγάδι
βυθού**

Επίπεδο παρεμπόδισης παγίδευσης για το είδος στο Ν.
Ιόνιο: **Χαμηλό**

Σημείωση: Μέγεθος ελληνικού αναπαραγωγικού
πληθυσμού **1.000-1.200 ζευγάρια** (BirdLife
International, 2004)

Πρόταση: **Περαιτέρω έρευνα** της ενδεχόμενης απειλής
στο είδος από τη χρήση αλιευτικών εργαλείων όπως το
παραγάδι και το απλάδι

Επόμενα στάδια σε εθνικό επίπεδο

Στάδιο 1

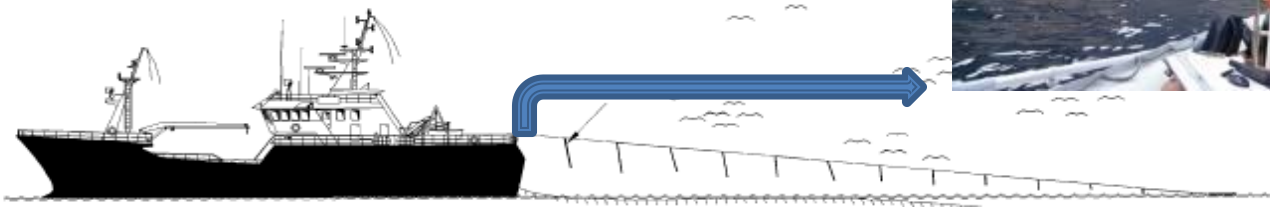
- Συγκέντρωση πληροφορίας από εν πλω καταμετρήσεις, ερωτηματολόγια και πληροφορίες από Κέντρα Περιθαλψής Αγρίων Ζώων

Στάδιο 2

- Ανάλυση των δεδομένων σε χωροχρονική διάσταση και εκτίμηση του συνολικού προβλήματος στην Ελλάδα (αναφορά προς Ε.Ε.)

Στάδιο 3

- Σχεδιασμός προτεινόμενων μέτρων για την ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων σε θαλασσοπούλια και ψαράδες



Ανακεφαλαίωση κύριων συμπερασμάτων I

- Ο αναπαραγωγικός πληθυσμός των Στροφάδων ανέρχεται στα 5.500 ζευγάρια (C.I. 95%: 3.463- 7.626) και ο συνολικός πληθυσμός στα 17.000-18.000 άτομα.
- Η αποικία των Στροφάδων φιλοξενεί το 50-60% του είδους στην Ελλάδα αποτελώντας τη μεγαλύτερη αποικία της χώρας και πιθανότατα της ανατολικής Μεσογείου και αντιπροσωπεύει το 3% του παγκόσμιου πληθυσμού.
- Το ποσοστό της αναπαραγωγικής επιτυχίας, της επιτυχίας εκκόλαψης και της επιτυχίας πτέρωσης ήταν $65,37 \pm 12,25 \%$, $75,62 \pm 7,98 \%$ και $86,22 \pm 8,59 \%$ (2008-2012).
- Η εμπειρία των γεννητόρων φαίνεται να επηρεάζει το επίπεδο αναπαραγωγικής επιτυχίας.
- Το μέσο μήκος (6,75 cm), το μέσο πλάτος (4,55 cm) και ο δείκτης μεγέθους (139,9) των αυγών Αρτέμη στα Στροφάδια έχουν μικρότερες τιμές συγκριτικά με αυγά αποικιών του Ατλαντικού.
- Οι διαστάσεις των αυγών δεν επηρεάζουν την αναπαραγωγική επιτυχία, με εξαίρεση το μήκος τους που επηρεάζει αρνητικά την έκβαση της αναπαραγωγικής προσπάθειας.
- Η θερμοκρασία και η υγρασία των φωλιών, ο τύπος των φωλιών, καθώς και ο προσανατολισμός της κύριας εισόδου τους μπορούν να επηρεάσουν την αναπαραγωγή.

Ανακεφαλαίωση κύριων συμπερασμάτων II

- Τα δεδομένα τηλεμετρίας με χρήση πομπών γεωεντοπισμού (geolocators) υποστηρίζουν για τον Αρτέμη των Στροφάδων ότι υπάρχει μια αρκετά συγχρονισμένη έναρξη της φθινοπωρινής μετανάστευσης (24^η έως 25^η Οκτωβρίου) και ένα μεγαλύτερο εύρος ημερομηνιών αναχώρησης (1^η έως 26^η Φεβρουαρίου) από τα πεδία διαχείμασης.
- Ο Αρτέμης των Στροφάδων χρησιμοποιεί τα τροπικά θαλάσσια ύδατα κοντά στις ακτές της δυτικής Αφρικής κατά την περίοδο διαχείμασης, και δευτερευόντως τα θαλάσσια πεδία κοντά στον Ισημερινό, στον ανατολικό Ατλαντικό (εύρος κατανομής: από 00°00' N έως 20°00' N και από 10°00' W έως 20°00' W).
- Η φθινοπωρινή μετανάστευση διαρκεί $15,4 \pm 3,2$ ημέρες, ενώ η εαρινή μετανάστευση έχει διάρκεια $14 \pm 5,3$ ημέρες.
- Η ταχύτητα της εαρινής μετανάστευσης υπολογίζεται στα $28,9 \pm 3,88$ km/h και είναι μεγαλύτερη από την αντίστοιχη φθινοπωρινή που υπολογίζεται στα $16,6 \pm 3,63$ km/h.
- Η διάρκεια της μη αναπαραγωγικής περιόδου είναι περίπου 4 μήνες ($114,6 \pm 11,74$ μέρες).

Ανακεφαλαίωση κύριων συμπερασμάτων III

- Ο Αρτέμης πραγματοποιεί σύντομης διάρκειας πτήσεις κατά τα πρώτα στάδια τροφοληψίας των νεοσσών ($1,6 \pm 0,99$ ημέρες), ενώ ανά πτήση καλύπτει απόσταση ίση με $181,1 \pm 92,98$ km, με τον αντίστοιχο απαιτούμενο χρόνο να είναι $22,9 \pm 10,77$ h.
- Οι περιοχές που χρησιμοποιούνται ως κύρια πεδία τροφοληψίας κατά τα πρώτα στάδια ανατροφής των νεοσσών είναι δύο, έχουν συνολική έκταση 830 km^2 και τοποθετούνται στην παράκτια και πελαγική ζώνη μεταξύ Ζακύνθου και δυτικής Πελοποννήσου καθώς και γύρω από τα Στροφάδια.
- Τα βασικά πεδία τροφοληψίας του Αρτέμη εντοπίζονται σε ρηχά και σχετικά ψυχρά νερά με βάθος έως 200 m.
- Η ανάλυση της συμπεριφοράς των έμπειρων ατόμων του Αρτέμη κατά τη διάρκεια της τροφοληψίας τους, ανέδειξε ως κυρίαρχο πρότυπο μετακίνησης την απευθείας πτήση από την αποικία προς τις περιοχές τροφοληψίας και επιστροφής τους στις φωλιές.
- Η ανάπαυση φάνηκε να είναι η κύρια συμπεριφορά κατά τη διάρκεια του συνόλου των πορειών που διέγραψαν τα σημασμένα άτομα με GPS πομπούς σε ποσοστό $52,42 \pm 13,43$ % του συνολικού χρόνου καταγραφής, ακολουθούμενη από την πτήση, την τροφοληψία και την αναζήτηση τροφής.

Ανακεφαλαίωση κύριων συμπερασμάτων IV

- Ο προσδιορισμός της αναλογίας φύλου στους πτερωμένους νεοσσούς ($n=135$) Αρτέμη της αποικίας των Στροφάδων μεταξύ των αναπαραγωγικών περιόδων 2007 έως 2011, έδειξε ότι το 52,6% των πτερωμένων νεοσσών ήταν αρσενικοί.
- Η ανάλυση των δεδομένων για το σωματικό βάρος και έξι μορφομετρικές μεταβλητές των πτερωμένων νεοσσών, έδειξε ότι τα αρσενικά είναι μεγαλύτερα από τα θηλυκά για όλες τις μεταβλητές που εξετάστηκαν.
- Η τελική μορφή της εξίσωσης διάκρισης (D) του φύλου σε πτερωμένους νεοσσούς στηρίχθηκε σε τέσσερις μεταβλητές και πιο συγκεκριμένα στο ολικό μήκος ράμφους, στο πλάτος του ράμφους, στο μήκος του κεφαλιού και στο σωματικό βάρος, ταξινομώντας σωστά το φύλο στο 81,2% των νεοσσών.
- Σε επίπεδο είδους εκτιμάται ότι 495 Αρτέμηδες πιάνονται και θανατώνονται ετησίως σε παραγάδι στο νότιο Ιόνιο που αντιστοιχεί με ένα ποσοστό της τάξεως του 2,7-2,9% του συνολικού πληθυσμού του είδους στα Στροφάδια.
- Η ανάλυση των δεδομένων στην κλίμακα του χρόνου έδειξε ότι ο Αρτέμης είναι περισσότερο ευάλωτος στην τυχαία σύλληψη σε αλιευτικά εργαλεία κατά τη διάρκεια της άνοιξης και του καλοκαιριού, και ειδικότερα τις ώρες γύρω από τη ανατολή του ηλίου.

Σας ευχαριστώ

