

Διατήρηση ειδών προτεραιότητας της
θαλάσσιας μεγαπανίδας σε Ελλάδα και Ιταλία

101113792-LIFE22-NAT-EL – LIFE MareNatura



MareNatura

CONSERVATION OF PRIORITY SPECIES OF MARINE MEGAFUNA

IN GREECE AND ITALY

D4.3 – Marine Conservation School (MCS) GPGs



Με τη συγχρηματοδότηση
της Ευρωπαϊκής Ένωσης



LIFE22-NAT-EL-LIFE MareNatura

“Conservation of priority species of marine megafauna in Greece and Italy”

Grant Agreement Number 101113792

Deliverable no and title:	D4.3 – Marine Conservation School (MCS) GPGs
Work package/Task:	WP4 Sustainability, replication and exploitation of project results/ T.4.4 [Implementation of a Marine Conservation School demonstrating best practice techniques]
Task Leader:	NECCA
Partners involved:	NECCA, HCMR, ISPRA, NCC, HOS, ARCHELON, MOM, NOA, UOC, UAegean, WaterProof
Duration of T.4.4:	Project months: 4-51

Εκπαιδευτικό υλικό 4^{ου} σεμιναρίου κατάρτισης

«Διαχείριση και προστασία των ειδών *Larus audouinii* & *Puffinus yelkouan*»



ΣΧΟΛΗ ΘΑΛΑΣΣΙΑΣ ΔΙΑΤΗΡΗΣΗΣ
MARINE CONSERVATION SCHOOL

Table of Contents

Table of Contents.....	4
Το έργο LIFE MareNatura.....	7
Στόχος.....	7
Εταίροι.....	7
Φιλοδοξία.....	7
Εργαλεία.....	8
Σχολή Θαλάσσιας Διατήρησης.....	9
Δομή.....	9
Συμμετέχοντες Εταίροι.....	9
Απώτερος στόχος.....	9
4^ο σεμινάριο κατάρτισης.....	10
Φορέας διοργάνωσης.....	10
Δομή και οργάνωση.....	10
Σκοπός.....	10
Εκπαιδευτικό υλικό.....	11
Θεματικές ενότητες.....	11
1. Στοιχεία βιολογίας και οικολογίας & κύριες απειλές των ειδών.....	12
Εισαγωγή.....	12
Εισηγητές/τριες.....	12
Βιολογία - οικολογία των ειδών και οι κυριότερες απειλές τους.....	12
<i>Larus audouinii</i>	12
Κατανόηση πληθυσμού και κατάσταση του είδους.....	12
Μορφολογία.....	14
Οικολογία - Ενδιαιτήματα.....	14
Διατροφή.....	15
Απειλές.....	15
<i>Puffinus yelkouan</i>	18
Κατανόηση πληθυσμού και κατάσταση του είδους.....	18
Μορφολογία.....	19
Οικολογία - Ενδιαιτήματα.....	19
Συμπεριφορές τροφοληψίας.....	20
Απειλές.....	21
<i>Calonectris diomedea</i>	24
Κατανόηση πληθυσμού και κατάσταση του είδους.....	24
Μορφολογία.....	24
Οικολογία - Ενδιαιτήματα.....	25
Διατροφή.....	26
Απειλές.....	26

<i>Gulosus aristotelis desmarestii</i>	27
Κατανομή πληθυσμού και κατάσταση του είδους.....	27
Μορφολογία.....	28
Οικολογία - Ενδιαιτήματα.....	29
Διατροφή.....	29
Απειλές.....	30
Παρουσιάσεις (PDFs).....	30
Τεστάρετε τις γνώσεις σας στην ενότητα «Στοιχεία βιολογίας και οικολογίας και κύριες απειλές των ειδών».....	30
2. Επιστημονική παρακολούθηση των ειδών.....	33
Εισαγωγή.....	33
Εκπαιδευτικοί στόχοι.....	33
Εισηγητές/τριες.....	33
<i>Audouin's gull</i>	34
<i>Puffinus yelkouan</i>	38
<i>Calonectris diomedea</i> & <i>Gulosus aristotelis desmarestii</i>	40
Εφαρμογή καινοτόμων τεχνολογιών παρακολούθησης των θαλασσοπουλιών.....	40
Κάμερες καταγραφής PTZ & trail cameras.....	42
Βιοακουστικά συστήματα.....	42
Χρήση drones.....	43
Συστήματα πομπών CTT.....	43
Φάσεις σχεδιασμού προγραμμάτων παρακολούθησης θαλασσοπουλιών.....	44
Φάση 1	44
Στρατηγική προετοιμασία και βαθμονόμηση (Calibration).....	44
Φάση 2	44
Εργασία πεδίου και Ground-truth.....	44
Φάση 3	45
Data Pipeline — Διαχείριση και καθαρισμός δεδομένων.....	45
Φάση 4	45
Οικολογικά συμπεράσματα.....	45
Παρουσιάσεις (PDFs).....	46
Τεστάρετε τις γνώσεις σας στην ενότητα «Επιστημονική παρακολούθηση των ειδών».....	46
3. Θεσμικό πλαίσιο και μέτρα διατήρησης των θαλασσοπουλιών.....	49
Εισαγωγή.....	49
Εκπαιδευτικοί στόχοι.....	49
Εισηγητές.....	49
Ιδιαίτερα χαρακτηριστικά θαλασσοπουλιών.....	50
Τα θαλασσοπούλια ως δείκτες των θαλάσσιων οικοσυστημάτων.....	50
Θεσμικό και διοικητικό πλαίσιο για τη διατήρηση των θαλασσοπουλιών στην Ελλάδα.....	51
Παρουσιάσεις (PDFs).....	54
Τεστάρετε τις γνώσεις σας στην ενότητα «Θεσμικό πλαίσιο και μέτρα διαχείρισης των».....	55

Το έργο LIFE MareNatura

Το έργο LIFE MareNatura (LIFE22-NAT-EL-101113792) «Διατήρηση ειδών προτεραιότητας της θαλάσσιας μεγαπανίδας σε Ελλάδα και Ιταλία», αποτελεί το μεγαλύτερο ευρωπαϊκό πρόγραμμα προστασίας της θαλάσσιας βιοποικιλότητας που έχει εκπονηθεί ποτέ στην Ελλάδα.

Στόχος

Να παράσχει τα μέσα για τον μετριασμό των απειλών για εννέα (9) από τα πλέον απειλούμενα είδη προτεραιότητας της Ε.Ε., *Caretta caretta*, *Chelonia mydas*, *Monachus monachus*, *Delphinus delphis*, *Phocoena phocoena*, *Physeter macrocephalus*, *Ziphius cavirostris*, *Puffinus yelkouan*, *Ichthyæetus audouinii*, στο Ιόνιο, το Αιγαίο Πέλαγος και τη Νότια Αδριατική Θάλασσα.

Εταίροι

Στο έργο συμμετέχει μια κοινοπραξία έμπειρων φορέων (Ελληνικό Κέντρο Θαλασσίων Ερευνών-Επικεφαλής εταίρος, Οργανισμός Φυσικού Περιβάλλοντος και Κλιματικής Αλλαγής, Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Πανεπιστήμιο Κρήτης, Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Κρήτης, Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών, Ελληνική Ορνιθολογική Εταιρεία, MOM – Εταιρεία για τη Μελέτη και Προστασία της Μεσογειακής Φώκιας, ΑΡΧΕΛΩΝ – Σύλλογος για την Προστασία της Θαλάσσιας Χελώνας, Μεσογειακός Σύνδεσμος για τη Σωτηρία των Θαλάσσιων Χελωνών-MEDASSET, Nature Conservation Consultants, Ινστιτούτο Προστασίας και Έρευνας Περιβάλλοντος – ISPRA, WaterProof Marine Consultancy & Services BV), οι οποίοι ενώνουν τις δυνάμεις τους για τη βιώσιμη και αποτελεσματική διατήρηση των ειδών-στόχων και των θαλάσσιων οικοτόπων τους.

Φιλοδοξία

Το πρόγραμμα φιλοδοξεί, μέσω μιας μοναδικής ερευνητικής προσπάθειας, να καλύψει το υφιστάμενο κενό γνώσης για τα είδη-στόχους. Η συλλογή δεδομένων για τις μεταναστευτικές τους διαδρομές, τα τροφοληπτικά τους πεδία, τις περιοχές συνάθροισής τους, καθώς και τις απειλές που υφίστανται, μέσω της χρήσης σύγχρονων τεχνολογιών, αποτελούν δράσεις οι οποίες αναμένεται να υλοποιηθούν σε μεγάλο μέρος τους, σε σαράντα τέσσερις (44) προστατευόμενες περιοχές Natura 2000, σαράντα μία (41) στην ελληνική επικράτεια και τρεις (3) στην Ιταλία. Ταυτόχρονα στοχεύει στον εντοπισμό θαλάσσιων θερμών σημείων βιοποικιλότητας (biodiversity hotspots) προκειμένου να προταθούν για ένταξη στο δίκτυο

Σχολή Θαλάσσιας Διατήρησης

Ο Ο.Φ.Υ.ΠΕ.Κ.Α. αποτελεί τον κύριο δικαιούχο για την υλοποίηση του Πακέτου Εργασίας (Π.Ε.) 4 του Έργου LIFE MareNatura, το οποίο περιλαμβάνει όλες τις δράσεις που αφορούν στη βιωσιμότητα, στην αναπαραγωγή και στην αξιοποίηση των αποτελεσμάτων του Έργου. Στο πλαίσιο των Δράσεων του Π.Ε. 4, εντάσσεται και η σύσταση και λειτουργία της Σχολής Θαλάσσιας Διατήρησης – Marine Conservation School.

Δομή

Η Σχολή υλοποιείται υπό τη μορφή σεμιναρίων κατάρτισης και αποσκοπεί στην εκπαίδευση των ομάδων που σχετίζονται με τα είδη-στόχους, παρέχοντας τις απαραίτητες γνώσεις και δεξιότητες που απαιτούνται για την αποτελεσματική διαχείριση και προστασία αυτών.

Η κατάρτιση περικλείει θεωρία και πρακτική με θεματικές παρουσιάσεις, συνεδρίες κοινών έργων καθώς και συμμετοχή σε έρευνες πεδίου.

Συμμετέχοντες Εταίροι

Στη Σχολή συμμετέχουν οι Εταίροι του Έργου, Ελληνικό Κέντρο Θαλασσίων Ερευνών, Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Πανεπιστήμιο Κρήτης, Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Κρήτης, Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών, Ελληνική Ορνιθολογική Εταιρεία, ΜΟm – Εταιρεία για τη Μελέτη και Προστασία της Μεσογειακής Φώκιας, ΑΡΧΕΛΩΝ - Σύλλογος για την Προστασία της Θαλάσσιας Χελώνας, Εταιρεία Nature Conservation Consultants (NCC), Ινστιτούτο Προστασίας και Έρευνας Περιβάλλοντος- ISPRA, WaterProof Marine Consultancy & Services BV.

Αυτοί, σε συνεργασία με τον Ο.Φ.Υ.ΠΕ.Κ.Α. υλοποιούν τα σεμινάρια και είναι υπεύθυνοι για την εκπόνηση μιας σειράς Οδηγών Καλών Πρακτικών, παροχής οδηγιών για την αντιμετώπιση σημαντικών απειλών των ειδών-στόχων.

Απώτερος στόχος

Η δημιουργία και λειτουργία της Σχολής Θαλάσσιας Διατήρησης ως μόνιμης δομής του Ο.Φ.Υ.ΠΕ.Κ.Α., μετά και την ολοκλήρωση του Έργου, αποτελεί τον απώτερο στόχο. Μέσω αυτής, θα εξασφαλίζεται η συνεχής εκπαίδευση των στελεχών του Οργανισμού, ώστε να ενισχύονται οι ικανότητές τους και να αποκτούν νέες δεξιότητες μέσα από μια αέναη διαδικασία.

4^ο σεμινάριο κατάρτισης

Φορέας διοργάνωσης

Ο Οργανισμός Φυσικού Περιβάλλοντος και Κλιματικής Αλλαγής – Ο.ΦΥ.ΠΕ.Κ.Α., σε συνεργασία με την Ελληνική Ορνιθολογική Εταιρεία (ΟΡΝΙΘΟΛΟΓΙΚΗ), το Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Κρήτης του Πανεπιστημίου Κρήτης, το Ινστιτούτο Προστασίας και Έρευνας Περιβάλλοντος– ISPRA και την Εταιρεία Nature Conservation Consultants (NCC).

Δομή και οργάνωση

Το επιμορφωτικό σεμινάριο «Διαχείριση και προστασία των ειδών *Ichthyæetus audouinii* & *Puffinus yelkouan*», αποτελεί το τέταρτο ενός συνόλου επτά (7) αντίστοιχων, τα οποία υλοποιούνται στο πλαίσιο λειτουργίας της Σχολής Θαλάσσιας Διατήρησης (Marine Conservation School) του έργου LIFE MareNatura (WP4).

Αυτό έλαβε χώρα στην Αττική, τον Νότιο Ευβοϊκό Κόλπο και τον Σαρωνικό Κόλπο, για διάρκεια τριών εβδομάδων (3^{ος} 2026).

Επιστήμονες, έμπειρα μέλη και τεχνικοί πεδίου, της ΟΡΝΙΘΟΛΟΓΙΚΗΣ, του Μουσείου Φυσικής Ιστορίας, του ISPRA και της NCC, εκπαίδευσαν τριάντα τέσσερα άτομα, στελέχη του Ο.ΦΥ.ΠΕ.Κ.Α. και εκπροσώπους φορέων (Υπουργεία, Αυτοδιοικήσεις, Πανεπιστήμια) σε θέματα σχετικά με τη βιολογία και οικολογία των ειδών, τις βασικές τους απειλές, τις μεθόδους παρακολούθησης, προστασίας και διαχείρισής τους και του νομικού πλαισίου προστασίας τους.

Σκοπός

Το σεμινάριο προσφέρει τις απαραίτητες γνώσεις και δεξιότητες που απαιτούνται για την αποτελεσματική διαχείριση και προστασία των ειδών *Ichthyæetus audouinii* & *Puffinus yelkouan*, για τη διασφάλιση της διατήρησής τους. Επιπλέον των δύο ειδών-στόχων του Έργου, οι αντίστοιχες γνώσεις μεταφέρθηκαν και για τα είδη *Calonectris diomedea* & *Gulosus aristotelis desmarestii* καθώς αυτά αποτελούν δείκτες (sentinel species) του LIFE MareNatura. Καθώς ο πληθυσμός τους είναι μεγάλος και η παρουσία τους στο πεδίο είναι συχνή, χρησιμοποιούνται ως «βάση» εκπαίδευσης σε τεχνικές παρακολούθησης. Επιπλέον, τα είδη αυτά αποτελούν είδη χαρακτηρισμού σε αρκετές ΖΕΠ της χώρας και είναι

χρήσιμο για τα στελέχη του Ο.Φ.Υ.ΠΕ.Κ.Α. να διευρύνουν τις γνώσεις τους και σε αυτά.

Η κατάρτιση στοχεύει στην απόκτηση γνώσεων για τα είδη που αφορούν σε:

- στοιχεία της βιολογίας και οικολογίας τους,
- κύριες πιέσεις και απειλές τους,
- τεχνικές και πρωτόκολλα παρακολούθησής τους,
- εφαρμογή διαχειριστικών μέτρων για τη διατήρηση τους

Εκπαιδευτικό υλικό

Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό προήλθε από τις θεωρητικές και πρακτικές ενότητες που διδάχτηκαν κατά τη διάρκεια των τριών εβδομάδων κατάρτισης του σεμιναρίου.

Για κάθε θεματική ενότητα που συγκροτεί τη δομή του εκπαιδευτικού υλικού, παρέχονται:

- εισαγωγικά στοιχεία,
- εκπαιδευτικοί στόχοι,
- εισηγητές/τριες,
- ανάλυση,
- παρουσιάσεις/PDFs,
- ερωτήσεις γνώσεων.

Θεματικές ενότητες

Το σεμινάριο διαρθρώνεται στις εξής τρεις (3) ευρύτερες θεματικές ενότητες:

1. Στοιχεία βιολογίας και οικολογίας & κύριες απειλές των ειδών
2. Επιστημονική παρακολούθηση των ειδών
3. Θεσμικό πλαίσιο και μέτρα διατήρησης των θαλασσοπουλιών

1. Στοιχεία βιολογίας και οικολογίας & κύριες απειλές των ειδών

Εισαγωγή

Στην ενότητα δίνονται οι βασικές πληροφορίες που αφορούν στην παγκόσμια εξάπλωση και κατανομή των ειδών, στα μορφολογικά χαρακτηριστικά των ατόμων, καθώς και στον κύκλο ζωής και την οικολογία τους.

Επιπλέον, περιγράφονται τα ενδιαιτήματά τους καθώς και οι σημαντικότερες πιέσεις και απειλές που δέχονται και δίνονται πληροφορίες αναφορικά με τα αίτια που τις προκαλούν.

Στόχος είναι η κατανόηση των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών και απαιτήσεων του κάθε είδους και της οικολογικής τους σημασίας.

Εκπαιδευτικοί στόχοι

- Αναγνώριση των μορφολογικών χαρακτηριστικών των ειδών
- Περιγραφή των οικολογικών απαιτήσεων των ειδών
- Προσδιορισμός των βασικών περιοχών εξάπλωσης και των κρίσιμων ενδιαιτημάτων των ειδών
- Αναγνώριση των κύριων ανθρωπογενών και φυσικών απειλών των ειδών

Εισηγητές/τριες

κα Δανάη Πορτόλου, Ελληνική Ορνιθολογική Εταιρεία
Δρ. Γεώργιος Καρρής, Αναπληρωτής Καθηγητής Ιονίου Πανεπιστημίου
κ. Marco Zenatello, Ornithologist, ISPRA

Βιολογία - οικολογία των ειδών και οι κυριότερες απειλές τους

Ichthyaetus audouinii

Κατανομή πληθυσμού και κατάσταση του είδους

Ο αιγαιόγλαρος (παλαιότερα *Larus audouinii*) συγκαταλέγεται στα πιο χαρακτηριστικά είδη γλάρων που συναντώνται στις ελληνικές θάλασσες. Ανήκει στην οικογένεια Laridae, στην ίδια με τον ασημόγλαρο. Παρότι είναι σχετικά μικρόσωμος -όχι το μικρότερο είδος, αλλά σαφώς μικρότερο από τον ασημόγλαρο- είναι ένα πραγματικά θαλάσσιο είδος, διαφέροντας

από τα είδη γλάρων μεγάλου μεγέθους που απαντώνται στις λιμνοθάλασσες του Βορρά.

Παλαιότερα, η κατανομή του είδους θεωρούνταν ενδημική της Μεσογείου. Σήμερα όμως γνωρίζουμε, ότι ο αιγαιόγλαρος αναπαράγεται και στις ακτές του Ατλαντικού, κυρίως στην Πορτογαλία, καθώς και στις ακτές του Μαρόκου (ύπαρξη μιας πολύ μικρής αποικίας).

Παλιότερα, οι σημαντικότερες αποικίες του είδους εντοπίζονταν στην ανατολική ακτή της Ισπανίας, με πάνω από 20.000 ζευγάρια. Ωστόσο, τα τελευταία χρόνια παρατηρείται αισθητή μείωση του πληθυσμού εκεί, με ένα αριθμό ζευγαριών πλέον να αριθμεί περίπου τις 9.000. Σημαντικές αποικίες υπάρχουν επίσης στην Τοσκάνη, τη Σαρδηνία, την Κορσική, την Κροατία και την Ελλάδα.

Στην Ελλάδα, η κύρια κατανομή του πληθυσμού συγκεντρώνεται στο Αιγαίο. Κατά την περίοδο 1998-1999 ήταν καταγεγραμμένα 700-900 ζεύγη, αριθμός ο οποίος προέκυψε μετά από απογραφή 92 περιοχών (περιοχή εννοείται κάθε κυρίως νησί με τις νησίδες του). Από το σύνολο αυτών, βρέθηκαν πληθυσμοί στις 25, μεταξύ των οποίων οι σημαντικότεροι, στα νησιά Λήμνος, Λέσβος, Φούρνοι, Λειψοί, Σύμη, Κάσος, Τήλος, Κύθηρα και Αμοργός.

Σε επόμενη εθνική απογραφή η οποία πραγματοποιήθηκε το 2010, καταγράφηκε μείωση της τάξης του 38% με τα καταγεγραμμένα ζευγάρια να αριθμούν τα 350 με 500 και με τις περιοχές στις οποίες βρέθηκαν πληθυσμοί, να ανέρχονται στις 18.

Στη μέτρηση για το διάστημα 2021-2023, και για ένα σύνολο 24 αυτή τη φορά περιοχών, καταγράφηκε επιπλέον μείωση 34% από τον αρχικό πληθυσμό, με τα ζεύγη πλέον να αριθμούν τα 129 σε 7 περιοχές.

Στην Ιταλία οι κύριες αποικίες του αιγαιόγλαρου βρίσκονται στην κεντρική περιοχή της θάλασσα της Τυρρηνίας και ειδικότερα στην περιοχή της Τοσκάνης και στη Σαρδηνία αλλά επίσης και στην Απούλια, από την οποία προέρχονται και αρκετά άτομα που αναπαράγονται στην Αδριατική, στη Σικελία και στη νότια περιοχή της Τυρρηνίας θάλασσας. Οι πληθυσμοί παρουσιάζονται σχετικά σταθεροί αλλά με τα χρόνια εμφανίζουν μια μεγάλου βαθμού διάσπαση (μικρότερου μεγέθους αποικίες σε περισσότερα σημεία).

Σε ευρωπαϊκό επίπεδο, ο αιγαιόγλαρος θεωρείται είδος «Τρωτό» (Vulnerable), ενώ στην Ελλάδα (Κόκκινο Βιβλίο 2024) κατατάσσεται στην κατηγορία «Κινδυνεύον» (Endangered). Στην Ιταλία συγκαταλέγεται στην

κατηγορία «Μειωμένου Ενδιαφέροντος (Least concern), καθώς εκεί καταγράφεται ο μεγαλύτερος πληθυσμός μετά την Ισπανία και την Πορτογαλία (1000 ζευγάρια). Πλέον, στην Ελλάδα ο αναπαραγόμενος πληθυσμός εκτιμάται στα 150-200 ζευγάρια.

Μορφολογία

Σε αντίθεση με τον κοινό γλάρο που διαθέτει κίτρινο ράμφος, ο αιγαιόγλαρος έχει χαρακτηριστικό βαθύ κόκκινο ράμφος, γεγονός στο οποίο οφείλει και την ονομασία του «κοκκινομούτης». Τα πόδια του έχουν χρώμα μαύρο-γκρι. Ένα ακόμη διακριτικό γνώρισμά του είναι το περισσότερο μαύρο φτέρωμά στις άκρες των φτερούγων του. Τα νεαρά άτομα του αιγαιόγλαρου έχουν πιο σκούρο χρώμα, ενώ όσο μεγαλώνουν γίνεται σταδιακά πιο ανοιχτό.

Το κάλεσμά του επίσης διαφέρει από του ασημόγλαρου, και αποτελεί επίσης ένα ιδιαίτερα χαρακτηριστικό γνώρισμα, καθώς είναι πιο βραχνό. Το κάλεσμα αυτό είναι εύκολα αναγνωρίσιμο όταν κανείς βρίσκεται κοντά στις αποικίες του.

Οικολογία - Ενδιαιτήματα

Το είδος φτάνει στις περιοχές αναπαραγωγής σχετικά νωρίς, στις αρχές του Μάρτη. Οι περιοχές που επιλέγει στην Ελλάδα για να δημιουργήσει τις αποικίες του, αφορούν κυρίως σε μικρές ακατοίκητες νησίδες και πολύ πιο σπάνια σε απρόσιτες χερσονήσους ή μεγαλύτερα νησιά. Συχνά επιλέγονται διαφορετικές νησίδες κάθε χρόνο, κάτι που επηρεάζει τη παρακολούθησή τους.

Μόλις φτάσει στην περιοχή που θα αποικήσει, αρχίζει να φτιάχνει πολύ απλές φωλιές που αποτελούν ουσιαστικά γούβες στο έδαφος, τις οποίες πλέκει με λίγα χόρτα. Καθώς οι φωλιές είναι φτιαγμένες χωρίς πολλή βλαστηση, δεν αντέχουν στον καιρό και τον χρόνο, σε σημείο που μερικές εβδομάδες αργότερα, δε είναι πλέον διακριτές. Από τα μέσα έως τα τέλη του Απρίλη έχει ολοκληρωθεί το σύνολο των φωλιών μιας αποικίας αλλά οι φωλιές δεν χτίζονται συγχρόνως σε όλη την αποικία. Από 10 έως 20 Απριλίου το είδος ωτοκεί. Κάθε θηλυκό γεννά δύο έως τρία αυγά, τα οποία επωάζονται και από τους δύο γονείς για περίπου πέντε εβδομάδες. Η εκκόλαψη πραγματοποιείται μεταξύ 13 και 25 Μαΐου, ενώ οι νεοσσοί πτερώνονται περίπου δύο μήνες αργότερα, μέσα στον Ιούλιο. Τα αυγά φέρουν σκούρες κηλίδες, προκειμένου να καμουφλάρονται και έτσι να μειώνεται ο κίνδυνος θήρευσής τους από πουλιά, όπως ασημόγλαρους, κουρούνες και κοράκια, οι οποίοι αποτελούν και την κύρια απειλή τους.

Το χειμώνα, οι πληθυσμοί μεταναστεύουν προς τη νότια Αφρική και στη συνέχεια κατευθύνονται πιο δυτικά μέχρι την Τυνησία. Η μετανάστευση αυτή διαρκεί μία με δύο ημέρες και ο συνολικός χρόνος παραμονής τους εκεί είναι περίπου 170 ημέρες. Το ταξίδι της επιστροφής ξεκινά κατά το διάστημα από 27/2 έως 25/3 και έχει διάρκεια από μία έως επτά ημέρες.

Διατροφή

Ο αιγαιόγλαρος τρέφεται κυρίως με οργανισμούς που ζουν στο ανώτερο στρώμα της θάλασσας (πλαγκτόν μικρόψαρα κ.λπ.), χωρίς να εξαρτάται από τις μηχανότρατες. Το είδος κυρίως τρέφεται ακολουθώντας μικρά καΐκια κατά τη διάρκεια της ημέρας. Έχουν καταγραφεί άτομα να ακολουθούν νυχτερινές ώρες τα γρι-γρι, αλλά δεν υπάρχει συστηματική συλλογή δεδομένων σχετικά με το φαινόμενο αυτό.

Καθημερινά καταγράφουν συγκεκριμένες επαναλαμβανόμενες παράκτιες τροφοληπτικές διαδρομές. Κατά την περίοδο αναπαραγωγής, οι διαδρομές αναζήτησης τροφής δεν ξεπερνούν τα 20 με 50 ν.μ., αποστάσεις οι οποίες αυξάνονται όταν τα νεαρά άτομα αρχίζουν να μεγαλώνουν, χωρίς παρόλα αυτά να χαρακτηρίζονται θηρευτές ανοιχτού πελάγους. Στο 50% η διατροφή τους στηρίζεται στα ψάρια όπως η γόπα, η μαρίδα, η καλογρίτσα, ο κέφαλος, το σαφρίδι και η σαρδέλα και λιγότερο από το 35% της λείας τους αποτελούν τα έντομα.

Απειλές

Τα θαλασσοπούλια είναι τα πιο απειλούμενα από τα είδη των πουλιών, με το 30% αυτών να κινδυνεύουν, καθώς εκτίθενται σε συσσωρευμένες απειλές τόσο στην ξηρά, όσο και στη θάλασσα. Στη στεριά απειλούνται από θηρευτές, κυρίως τρωκτικά, την ανθρώπινη όχληση, τη διάβρωση των εδαφών και την υποβάθμιση των οικοτόπων τους ενώ στη θάλασσα από την τυχαία παγίδευση σε αλιευτικά εργαλεία, την κλιματική αλλαγή, την θαλάσσια ρύπανση και τις προσκρούσεις και την κατάληψη σημαντικών περιοχών τροφοληψίας από τα υπεράκτια αιολικά πάρκα.

Η υποβάθμιση των νησίδων που αποτελούν τους βιοτόπους του αιγαιόγλαρου, από τον τουρισμό, την αλιεία, τις στρατιωτικές ασκήσεις καθώς και τη βόσκηση, αποτελούν μία από τις κυρίαρχες απειλές. Ακραίες συνθήκες όχλησης μπορεί να οδηγήσουν σε μειωμένη επιτυχία αναπαραγωγής ή ακόμη και εγκατάλειψη της αποικίας.

Η θήρευση από φυσικούς εχθρούς, αποτελεί μια ακόμη απειλή για τον αιγαιόγλαρο. Τα είδη από τα οποία κινδυνεύει, είναι:

- Ο Πετρίτης (*Falco peregrinus*) ο οποίος θηρεύσει νεοσσούς και ενίοτε και ενήλικα άτομα,
- Η Κουρούνα (*Corvus corone*) και ο Ασημόγλαρος (*Larus michahellis*) που θηρεύουν κυρίως αυγά, αλλά και νεοσσούς,
- Η Αετογερακίνα (*Buteo ruffinus*) και ο Σπιαζετός (*Hieraaetus fasciatus*) που θηρεύουν συνήθως νεοσσούς.

Στην Ιταλία, σε ορισμένες νησίδες όπου βρίσκονται αποικίες και γειτνιάζουν με τη στεριά, παρατηρείται η μετακίνηση αγριόχοιρων και η θήρευση αυγών και νεοσσών. Αίγες έχουν επίσης καταγραφεί να μετακινούνται σε νησίδες, χωρίς όμως να θηρεύουν τις φωλιές. Αυτές προκαλούν όχληση και καταστροφή στο βιότοπο. Τέλος και η ύπαρξη ατόμων γάτας, προκαλεί ζημιά στις αποικίες.

Η εγκατάσταση υπεράκτιων αιολικών πάρκων επηρεάζει το είδος μέσω του φαινομένου του εκτοπισμού. Καθώς τα ζώα αποφεύγουν την περιοχή όπου έχουν εγκατασταθεί οι ανεμογεννήτριες, μειώνεται η πρόσβαση τους σε περιοχές που παλαιότερα χρησιμοποιούσαν για να τραφούν ή να φωλεοποιήσουν. Αυτό οδηγεί σε αυξημένο ανταγωνισμό σε άλλες περιοχές ή και σε έλλειψη εύρεσης τροφής. Ο κίνδυνος θανάτωσης πουλιών που διαπερνούν το αιολικό πάρκο μέσω της πρόσκρουσης στα περιστρεφόμενα πτερύγια, αποτελεί μια επιπλέον απειλή. Τέλος, το αιολικό πάρκο λειτουργεί ως ένα τεχνητό εμπόδιο. Τα πουλιά αναγκάζονται να πετάξουν γύρω από αυτό, γεγονός που αυξάνει την απόσταση του ταξιδιού τους στις περιοχές τροφοληψίας, με αποτέλεσμα να καταναλώνουν πολύτιμη ενέργεια, ειδικά κατά τη διάρκεια της μετανάστευσης.

Ο ανταγωνισμός μεταξύ των ειδών αποτελεί επίσης μια απειλή, με κύριο ανταγωνιστή του αιγαιόγλαρου να αποτελεί ο ασημόγλαρος. Η αναπαραγωγή του δεύτερου ξεκινά έναν μήνα νωρίτερα, με αποτέλεσμα τη δέσμευση πιο κατάλληλων τοποθεσιών φωλεοποίησης και τον εκτοπισμό του αιγαιόγλαρου σε λιγότερο ευνοϊκές θέσεις, χωρίς επαρκή φυτική κάλυψη και εκτεθειμένες στον άνεμο και τις δυσμενείς καιρικές συνθήκες. Παράλληλα ο ασημόγλαρος επιδεικνύει συμπεριφορά κλεπτοπαρασιτισμού, αρπάζοντας συχνά από τον αιγαιόγλαρο τη συλλεγμένη του τροφή.

Η τυχαία παγίδευση σε αλιευτικά εργαλεία αποτελεί επίσης τη σημαντικότερη απειλή στον θαλάσσιο χώρο. Στην Ελλάδα το εργαλείο που συνεισφέρει περισσότερο στην παγίδευση μοιάζει να είναι το παραγάδι βυθού. Ο αιγαιόγλαρος καταπίνει το αγκίστρι στην προσπάθειά του να

καταναλώσει το δόλωμα. Παρόλο που, οι αλιείς κόβουν την πετονιά προκειμένου να ελευθερωθεί το ζώο, αυτό δεν αρκεί, καθώς το αγκίστρι που συχνά παραμένει προκαλεί εν τέλει τον θάνατο του πουλιού.. Ο ακριβής αριθμός των ατόμων αιγαιόγλαρου που καταλήγουν από την τυχαία παγίδευση σε αλιευτικά εργαλεία, δεν μπορεί να υπολογιστεί με ακρίβεια, γιατί τα περιστατικά δε δηλώνονται. Η τυχαία παγίδευση σε αλιευτικά εργαλεία είναι πιο συχνή κυρίως την άνοιξη και το καλοκαίρι. Στην Ιταλία σημαντική αιτία της τυχαίας παγίδευσης αποτελεί επίσης η ερασιτεχνική αλιεία κοντά στις αποικίες των αιγαιόγλαρων.

Καθώς η τυχαία παγίδευση επηρεάζει την αλιευτική διαδικασία και οδηγεί σε μείωση της ποσότητας ψαριών που αλιεύονται, οι αλιείς δείχνουν προθυμία να συνεργαστούν προκειμένου να μειωθεί το φαινόμενο. Μέθοδος η οποία έχει εφαρμοστεί και φαίνεται να φέρει αποτελέσματα, είναι η χρήση του scary bird την ώρα του ριξίματος του παραγαδιού. Πρόκειται για έναν χαρταετό σε σχήμα γερακιού (ή άλλου αρπακτικού), ο οποίος δένεται με μια μακριά πετονιά σε ένα τηλεσκοπικό κοντάρι στο σκάφος. Καθώς φυσάει ο άνεμος, ο χαρταετός κινείται με τέτοιο τρόπο που μοιάζει με αληθινό αρπακτικό που κυνηγάει, κι έτσι τρομάζει τους γλάρους και τα άλλα πουλιά, κρατώντας τα μακριά από το σκάφος ή τα αλιεύματα.

Επίσης η χρήση βαριδίων σε σημεία πάνω στη μάνα του παραγαδιού προκειμένου αυτά να βυθίζονται πιο γρήγορα και να μην είναι προσβάσιμα στα πουλιά, με την ταυτόχρονη διατήρηση του παραγαδιού όσο γίνεται πιο κοντά στο σκάφος, περιορίζοντας τον χώρο προσέγγισης των πουλιών.

Σε ό,τι αφορά στην ερασιτεχνική αλιεία, τα τελευταία χρόνια όλο και περισσότεροι αλιεύουν σε περιοχές που γειτνιάζουν με νησίδες - βιότοπους του είδους, προκαλώντας αρκετά προβλήματα τόσο κατά τη διάρκεια της αλιευτικής διαδικασίας, όσο κυρίως και κατά την εγκατάλειψη εργαλείων στο νερό, τα οποία αποτελούν πιθανό παράγοντα παγίδευσης (ghost fishing).

Η κλιματική αλλαγή αποτελεί μια απειλή της οποίας οι επιπτώσεις δε μπορούν να αποτιμηθούν εύκολα. Αποτέλεσμα των υψηλών θερμοκρασιών είναι η ξήρανση των νησίδων και η μείωση σε πολύ υψηλό βαθμό, της βλάστησης που υπάρχουν σε αυτές. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την έλλειψη επαρκούς σκιάς και φυσικών κοιλοτήτων όπου μπορούν να βρουν οι νεοσσοί ασφάλεια από τους θηρευτές. Η κλιματική αλλαγή οδηγεί επίσης σε μείωση των ιχθυοαποθεμάτων, με αποτέλεσμα, σε

ορισμένες περιπτώσεις, την αδυναμία των ενήλικων να τραφούν επαρκώς αλλά και την μειωμένη ανάπτυξη των νεοσσών. Η παρατηρούμενη υψηλή θνησιμότητα νεοσσών πολύ νεαρής ηλικίας στις νησίδες, είναι πιθανό να συνδέεται με την έλλειψη τροφής ή την παρατεταμένη έκθεσή τους σε υψηλές θερμοκρασίες.

Η περιβαλλοντική υποβάθμιση επίσης και η ρύπανση μπορεί να οδηγήσουν σε μείωση του χρόνου επώασης και του βαθμού επιτυχίας εκκόλαψης των νεοσσών, αλλά και σε άμεση καταστροφή των αυγών και θανάτωση των νεοσσών και των ενήλικων ατόμων.

Τέλος, η εμφάνιση ασθενειών όπως η γρίπη των πτηνών (avian influenza) μπορεί δυνητικά να αποτελέσει μια μελλοντική σημαντική απειλή, παρόλο που μέχρι σήμερα δεν έχει καταγραφεί στο είδος.

Puffinus yelkouan

Κατανομή πληθυσμού και κατάσταση του είδους

Ο μύχος ανήκει στην οικογένεια των Procellariidae. Μέχρι το 2004, το *Puffinus yelkouan* και το *Puffinus mauretanicus* ταξινομούνταν ως δύο υποείδη του ίδιου είδους, τα οποία στη συνέχεια διαχωρίστηκαν σε δύο χωριστά είδη. Είναι ενδημικό είδος της Μεσογείου και της Μαύρης Θάλασσας, γεγονός που σημαίνει ότι αναπαράγεται αποκλειστικά στις περιοχές αυτές, με την Ελλάδα και την Ιταλία να αποτελούν τις κύριες αποικίες του και μικρότερες να εντοπίζονται στη νότια Γαλλία, την Κροατία, την Τυνησία και τη Μάλτα. Στην Ιταλία, ο κύριος πληθυσμός του συγκεντρώνεται κυρίως στη Σαρδηνία και την Τοσκάνη, ενώ η νησίδα Ταβολάρα φιλοξενεί τη μεγαλύτερη αποικία του είδους παγκοσμίως.

Ο παγκόσμιος πληθυσμός του το 2018, με βάση το Διεθνές Σχέδιο Δράσης για το Είδος (International Species Action Plan Gaudart *et al.* 2018), αριθμούσε περί τα 21.000-36.000 ζευγάρια. Η Ελλάδα κατείχε το 34% αυτού του πληθυσμού με έναν αριθμό ζευγαριών της τάξης των 6.800 - 13.000 και η Ιταλία το 56% με έναν αριθμό 12.000 - 19.000 ζευγαριών. Η χώρα μας, το 2025 αύξησε τον πληθυσμό της στα 9.200 με 16.750 ζευγάρια, λόγω εύρεσης νέων αποικιών που δεν ήταν γνωστές στο παρελθόν.

Στον Κόκκινο Κατάλογο, το είδος στην Ελλάδα, χαρακτηρίζεται «Τρωτό» (Vulnerable) (2023), ενώ στην Ιταλία τα δεδομένα είναι ελλιπή (Data Deficient).

Μορφολογία

Το σώμα του μύχου διαθέτει ένα αεροδυναμικό σχήμα. Στο ραχιαίο μέρος (κεφάλι, ράχη και πάνω επιφάνεια των φτερών) το χρώμα του είναι σκούρο καφέ ή γκριζωπό-μαύρο, ενώ το κοιλιακό μέρος είναι λευκό. Στην αρχή της αναπαραγωγικής περιόδου το πτέρωμα είναι σκούρο μαύρο. Με την πάροδο του χρόνου και την έκθεσή του στον ήλιο, αυτό αποκτά καφετί χρώμα.

Το ράμφος του είναι λεπτό, μακρύ και σκουρόχρωμο και φέρει στο άνω μέρος δύο χαρακτηριστικούς σωληνοειδείς οσφρητικοί βολβούς. Τα φτερά του είναι μακριά και στενά. Τα πόδια του είναι μαύρα, φέρουν μεμβράνες μεταξύ των δακτύλων και είναι τοποθετημένα στο πίσω μέρος του κορμού κάτι που τους επιτρέπει να κολυμπούν ευκολότερα κάτω από το νερό.

Οι νεοσσοί κατά την εκκόλαψη καλύπτονται από ένα πυκνό, μακρύ και μαλακό χνούδι, το οποίο έχει ομοιόμορφο γκρι ή γκριζο-καφέ χρώμα. Καθώς το πουλί μεγαλώνει και πλησιάζει την ηλικία της πτέρωσης, το χνούδι αντικαθίσταται σταδιακά από το κανονικό πτέρωμα. Τα νέα φτερά που αναπτύσσονται ακολουθούν τον χρωματικό συνδυασμό των ενηλίκων, με το σκούρο καφέ-γκρι χρώμα στη ράχη και το λευκό στην κοιλιακή χώρα να γίνονται προοδευτικά ευδιάκριτα, έως ότου το νεαρό άτομο αποκτήσει την πλήρη ενήλικη εμφάνιση.

Οικολογία - Ενδιαιτήματα

Τα ενήλικα άτομα καταφθάνουν στην Ιταλία και την υπόλοιπη Μεσόγειο την περίοδο μεταξύ Νοεμβρίου-Δεκεμβρίου και στην Ελλάδα μεταξύ Ιανουαρίου-Φεβρουαρίου. Το είδος επισκέπτεται τις αποικίες αναπαραγωγής μόνο κατά τη διάρκεια της αναπαραγωγικής περιόδου. Χαρακτηρίζεται από «ασύγχρονη» αναπαραγωγή, γεγονός που σημαίνει ότι, ακόμα και εντός της ίδιας αποικίας, τα ζευγάρια δεν αναπαράγονται ταυτόχρονα. Αυτό οφείλεται σε σημαντικές φαινολογικές διαφορές μεταξύ των επιμέρους πληθυσμών, οι οποίοι προσαρμόζουν τον κύκλο αναπαραγωγής τους ανάλογα με τις τοπικές περιβαλλοντικές συνθήκες.

Ο μύχος είναι μονογαμικός, δηλαδή κατά τη διάρκεια της ζωής του δεν αλλάζει ταίρι παρά μόνο εάν ένα από τα δύο άτομα εκλείψει. Το ζευγάρι συναντιέται και ζευγαρώνει στη φωλιά η οποία βρίσκεται βαθιά σε στοές κάτω από βράχια ή σε γκρεμούς. Κάθε θηλυκό γεννά ένα μοναδικό αυγό ανά αναπαραγωγική περίοδο. Αν αυτό χαθεί (π.χ. θηρευτεί) δεν θα υπάρξει άλλο μέχρι την επόμενη περίοδο. Η ωτοκία ξεκινά στην Ιταλία γύρω στα μέσα Μαρτίου και στην Ελλάδα στα μέσα Απριλίου. Και οι δύο ενήλικες του

ζευγαριού επωάζουν το αυγό τους εναλλάξ για περίπου 50 ημέρες. Ο νεοσσός πτερώνεται μετά από 2 μήνες. Στην Ιταλία αυτό συμβαίνει στα τέλη Ιουλίου, ενώ στην Ελλάδα στα τέλη Αυγούστου.

Οι αποικίες που επιλέγει να εγκατασταθεί και να αναπαραχθεί, είναι ακατοίκητες νησίδες ή/και γκρεμοί σε μεγαλύτερα νησιά. Δημιουργεί τις φωλιές του κυρίως σε απρόσιτους γκρεμούς ή σε βαθιές στοές κάτω από μεγάλους βράχους. Ορισμένες φορές παρατηρείται και μαζική φωλεοποίηση σε μεγάλες σπηλιές (Ιταλία, Μάλτα).

Στην Ιταλία, η νησίδα Ταβολάρα (Σαρδηνία) φιλοξενεί έναν τεράστιο πληθυσμό, περίπου 9.000 ζευγαριών γεγονός που το καθιστά μία από τις σημαντικότερες περιοχές παγκοσμίως για το είδος. Επίσης η νήσος Lampedusa αποτελεί ένα ακόμη κρίσιμο ενδιαίτημα με περίπου 1.000 ζευγάρια.

Στην Ελλάδα, αποικίες συναντώνται στη Γυάρο -η μεγαλύτερη αποικία με πληθυσμό 3.500 – 7.000 ζευγάρια- στις Μακάρες της Νάξου, στα Ψαρά, στους Αρκιούς, στους Φούρνους και στο Πιπέρι.

Συμπεριφορές τροφοληψίας

Η χρήση πομπών GPS, έδωσαν τη δυνατότητα συλλογής δεδομένων που μας επιτρέπουν να γνωρίζουμε πως οι μύχοι βουτούν για εύρεση τροφής κυρίως κατά τη διάρκεια της ημέρας, παρουσιάζοντας κορυφώσεις στη δραστηριότητα τροφοληψίας την αυγή και το σούρουπο. Οι καταδύσεις είναι στην πλειονότητά τους κυρίως σύντομες και ρηχές (<5m). Ωστόσο ο χρόνος παραμονής μπορεί να είναι και μεγαλύτερος και η κατάδυση να αφορά επίσης σε μεγαλύτερα βάθη (<50m). Ένα ποσοστό 7,5% του συνόλου των καταδύσεων εκτείνεται πέραν των 20 m. Το μέγιστο βάθος κατάδυσης που έχει καταγραφεί είναι τα 51,6 m (Austad *et al.* 2024).

Το είδος χρησιμοποιεί τις ευρύτερες περιοχές γύρω από τις αποικίες του για να τραφεί, αλλά πραγματοποιεί επίσης μακρινά ταξίδια αναζήτησης τροφής προκειμένου να εκμεταλλευτεί παραγωγικές παράκτιες περιοχές, έως και αρκετές εκατοντάδες χιλιόμετρα μακριά.

Μέσα από την τοποθέτηση GPS πομπών στο πλαίσιο του προγράμματος LIFE PanPuffinus και LIFE MareNatura, αποδείχθηκε ότι τα ενήλικα άτομα μετακινούνται μέχρι και 2.000 ναυτικά μίλια από την αποικία τους έως τη Μαύρη Θάλασσα, προκειμένου να τραφούν κατά τη διάρκεια της αναπαραγωγικής περιόδου. Η συμπεριφορά τροφοληψίας περικλείει μια εναλλαγή μεταξύ κοντινών και μακρινών ταξιδιών. Προτιμά τις κοντινές

διαδρομές για την γρήγορη εύρεση τροφής κατά τις περιόδους εκκόλαψης των αυγών και ειδικά κατά την πρώτη εβδομάδα της ζωής του νεοσσού, όπου οι ανάγκες είναι πολύ αυξημένες. Και οι δύο γονείς εναλλάσσονται για την εύρεση τροφής, ενώ η εντατική αυτή διαδικασία φθίνει σταδιακά και λίγο πριν από την πτέρωσή του ο νεοσσός σταματά να ταΐζεται, καθώς καλείται πλέον να αναζητήσει την τροφή του ανεξάρτητα.

Μετά την πρώτη εβδομάδα φροντίδας του νεοσσού, οι ενήλικες πραγματοποιούν ταξίδια μεγάλων αποστάσεων για την αναζήτηση τροφής. Η πορεία τους προς τα πεδία τροφοληψίας είναι σύντομη και στοχευμένη προκειμένου να εξοικονομούν ενέργεια.

Το είδος πετά σε κοπάδια, που αναγνωρίζονται εύκολα από τον τρόπο που τα άτομα συντονίζουν τις κινήσεις τους κατά την πτήση. Προσαρμόζουν το πέταγμά τους ανάλογα με την ένταση του ανέμου, τον οποίο εκμεταλλεύονται για τις μετακινήσεις τους, ενώ σε συνθήκες άπνοιας καταφεύγουν σε ενεργητική πτήση. Ως πελαγικό είδος, διαθέτει την ικανότητα να διανύει πολύ μεγάλες αποστάσεις. Με ταχύτητες που αγγίζουν τα 70 χλμ/ώρα, τα πουλιά κινούνται σε ευθείες τροχιές προς τις περιοχές τροφοληψίας. Η καταγραφή των διαδρόμων μετανάστευσης παρέχει σημαντικά δεδομένα για τον καθορισμό κρίσιμων περιοχών προστασίας για το είδος.

Απειλές

Η θήρευση από φυσικούς εχθρούς αποτελεί την κύρια απειλή για το είδος στα χερσαία οικοσυστήματα, με τον αρουραίό (*Rattus rattus*) να καταγράφεται ως τον σημαντικότερο θηρευτή. Πέραν αυτού, σημαντικές απώλειες προκαλούνται από τον πετρίτη (*Falco peregrinus*), τον αγριόχοιρο και την οικόσιτη γάτα, είδη που, ανάλογα με την περιοχή, ασκούν πρόσθετη πίεση στους πληθυσμούς του μύχου.

Ειδικότερα, όσον αφορά στους αρουραίους, αυτοί προκαλούν σοβαρή καταστροφή των αυγών και επιτίθενται στους νεοσσούς, μειώνοντας σημαντικά την αναπαραγωγική επιτυχία του είδους. Επιπλέον, θηρεύουν ενδημικά είδη της χλωρίδας και της πανίδας, υποβαθμίζοντας τους οικοτόπους των νησίδων και περιορίζοντας τη φυτοκάλυψη, ενώ παράλληλα μεταφέρουν ασθένειες που απειλούν τους τοπικούς πληθυσμούς. Οι μύχοι καθίστανται ιδιαίτερα ευάλωτοι στη θήρευση από τους αρουραίους λόγω συγκεκριμένων βιολογικών τους χαρακτηριστικών:

- μακρά αναπαραγωγική περίοδος και γέννηση ενός μόνο αυγού ανά έτος,

- καθυστερημένη αναπαραγωγική ωρίμανση (επίτευξη της αναπαραγωγικής ηλικίας),
- φιλοπατρία. Ισχυρή τάση επιστροφής στην αποικία όπου γεννήθηκαν,
- έλλειψη μηχανισμών άμυνας. Σχεδόν ανύπαρκτοι μηχανισμοί απώθησης θηλαστικών θηρευτών.

Ως ένα από τα σημαντικότερα διαχειριστικά μέτρα για την αντιμετώπιση αυτής της απειλής, εφαρμόζονται προγράμματα εξάλειψης αρουραίων. Η μέθοδος είναι πολύ αποτελεσματική, και από το 2005, έχει εφαρμοστεί από την Ελληνική Ορνιθολογική Εταιρεία σε περισσότερες από 52 ακατοίκητες νησίδες (συνολικής έκτασης άνω των 1.300 εκταρίων) οι οποίες έχουν απαλλαγεί πλήρως από τον πληθυσμό των αρουραίων.

Μια πρόσθετη και σοβαρή απειλή για τους πληθυσμούς του μύχου στη Γυάρο —που αποτελεί τη σημαντικότερη αποικία του είδους στην Ελλάδα— είναι η παρουσία μη δεσποζόμενων χοίρων. Τα ζώα αυτά εισήχθησαν παράνομα στο νησί το 2021 και, από το 2022, τεκμηριώθηκε η θηρευτική τους δραστηριότητα σε βάρος του είδους, μέσω της ανεύρεσης φτερών στα περιττώματά τους. Οι μη δεσποζόμενοι χοίροι επιτίθενται τόσο στα ενήλικα άτομα όσο και στους νεοσσούς. Επιπλέον, η δραστηριότητα τους προκαλεί εκτεταμένη υποβάθμιση του οικοσυστήματος, συμπεριλαμβανομένης της καταστροφής φωλιών, καθώς και της σοβαρής διάβρωσης του εδάφους λόγω της έντονης ανασκαφικής τους συμπεριφοράς.

Η υποβάθμιση του ενδιαιτήματος φωλιάσματος στις νησίδες αποτελεί έναν κρίσιμο παράγοντα που απειλεί την επιβίωση του είδους, καθώς επηρεάζει άμεσα τον χώρο όπου αναπαράγονται και μεγαλώνουν τους νεοσσούς τους.

Αυτή η υποβάθμιση προκαλείται κυρίως από (α) την κτηνοτροφία. Η βόσκηση ζώων πάνω στις νησίδες μπορεί να καταστρέψει τη βλάστηση που είναι απαραίτητη για την κάλυψη των φωλιών ή να οδηγήσει σε άμεση καταστροφή των αυγών από το ποδοπάτημα (β) τις στρατιωτικές ασκήσεις. Οι δραστηριότητες αυτές προκαλούν έντονη όχληση, θόρυβο και ενδεχομένως φυσική αλλοίωση του εδάφους, καθιστώντας τις νησίδες ακατάλληλες για ασφαλές φώλιασμα.

Η φωτορύπανση αποτελεί σοβαρή απειλή για τις αποικίες μύχων που βρίσκονται κοντά σε περιοχές με έντονο τεχνητό φωτισμό, με τον αποπροσανατολισμό των πτερωμένων νεοσσών και τη διατάραξη της

βιολογικής τους ισορροπίας να αποτελούν ορισμένες από τις επιπτώσεις που προκαλεί.

Τα νεαρά άτομα, κατά τις πρώτες τους εξόδους από τη φωλιά, αποπροσανατολίζονται εύκολα, καθώς συγχέουν τον τεχνητό φωτισμό και τις αντανakλάσεις του με το φως του φεγγαριού, το οποίο χρησιμοποιούν ως φυσικό οδηγό για να φτάσουν στη θάλασσα. Ως αποτέλεσμα, συχνά κατευθύνονται προς κατοικημένες περιοχές, όπου εκτίθενται σε άμεσους κινδύνους για την επιβίωσή τους.

Η παρεμπόμπουσα αλιεία σε δίχτυα αποτελεί την κυριότερη απειλή για τους πληθυσμούς του είδους στο θαλάσσιο περιβάλλον. Ιδιαίτερα ανησυχητική είναι η κατάσταση στον κόλπο της Καλλονής στη Λέσβο, μια περιοχή κρίσιμης σημασίας για τη διατροφή των μύχων την περίοδο Φεβρουαρίου-Απριλίου. Η συγκέντρωση μεγάλων κοπαδιών γαύρου προσελκύει πλήθος πουλιών, τα οποία, αδυνατώντας να εντοπίσουν οπτικά τα δίχτυα κάτω από την επιφάνεια του νερού, παγιδεύονται σε αυτά και πνιγονται. Το πρόβλημα επιτείνεται από τη μακρόχρονη παραμονή των δικτύων στο νερό (24 έως και 48 ώρες), γεγονός που οδηγεί σε αυξημένα ποσοστά θνησιμότητας λόγω πνιγμού.

Η ανάπτυξη των υπεράκτιων αιολικών πάρκων μπορεί να επηρεάσει επίσης σημαντικά τους πληθυσμούς του είδους, προκαλώντας την εκτόπισή τους από τις παραδοσιακές περιοχές τροφοληψίας τους. Επιπλέον, οι εγκαταστάσεις αυτές αυξάνουν τον κίνδυνο θανάτου από τη πρόσκρουση στις ανεμογεννήτριες, ενώ λειτουργούν και ως «φαινόμενο φραγμού», εμποδίζοντας τις φυσικές διαδρομές των πτησών τους. Τέτοιες πιέσεις είναι ιδιαίτερα κρίσιμες, καθώς τα πουλιά συχνά πραγματοποιούν μακρινά ταξίδια αναζήτησης τροφής καλύπτοντας εκατοντάδες χιλιόμετρα για να φτάσουν σε παραγωγικές παράκτιες ζώνες.

Η κλιματική αλλαγή αποτελεί επίσης μια απειλή της οποίας όμως οι επιπτώσεις δε μπορούν να καταγραφούν εύκολα. Η αύξηση της θερμοκρασίας που οδηγεί σε ξήρανση των νησίδων και μείωση των ιχθυοαποθεμάτων, αποτελούν τις πιο γνωστές επιπτώσεις που επηρεάζουν το είδος.

Η ρύπανση αποτελεί επίσης μια απειλή που επηρεάζει τον μύχο σε όλα τα στάδια του κύκλου ζωής του. Η έκθεση σε ρυπογόνους παράγοντες οδηγεί σε μειωμένη αναπαραγωγική επιτυχία, επηρεάζοντας αρνητικά τόσο την επώαση των αυγών όσο και την επιβίωση των νεοσσών κατά την εκκόλαψη. Οι επιπτώσεις είναι συχνά δραματικές, προκαλώντας άμεση θνησιμότητα σε ενήλικα άτομα, αυγά και νεοσσούς.

Οι εξάρσεις των τοξικών φυκών μπορούν επίσης να μολύνουν την τροφή των πουλιών (ψάρια), οδηγώντας τα σε δηλητηριάσεις και μείωση της διαθέσιμης τροφής με το φαινόμενο να έχει παρατηρηθεί στην Ιταλία

Calonectris diomedea

Κατανομή πληθυσμού και κατάσταση του είδους

Ο αρτέμης ανήκει στα ρινοτρυπόμορφα θαλασσοπούλια (*Procellariiformes*), μια ομάδα ειδών ιδιαίτερα προσαρμοσμένων στη ζωή στον ανοιχτό ωκεανό. Το 2012 έγινε η διάκρισή του σε τρία είδη με το *Calonectris diomedea* να αποτελεί ενδημικό της λεκάνης της Μεσογείου. Τα δύο άλλα είναι το *Calonectris borealis* – αρτέμης του Ατλαντικού και το *Calonectris edwardsii* – αρτέμης των Νήσων Πράσινου Ακρωτηρίου. Το *Calonectris diomedea* είναι μεταναστευτικό, καθώς εγκαταλείπει τη Μεσόγειο και διαχειμάζει κυρίως στον Ατλαντικό και σε μικρότερο βαθμό, στον Ινδικό Ωκεανό και στις δυτικές ακτές της Αφρικής.

Η μεγαλύτερη αποικία του αρτέμη στην Ελλάδα εντοπίζεται στο Νότιο Ιόνιο και συγκεκριμένα στα Στροφάδια, νότια της Ζακύνθου. Η περιοχή φιλοξενεί περίπου 5.000–6.000 αναπαραγωγικά ζευγάρια, δηλαδή σχεδόν το 50% του ελληνικού πληθυσμού του είδους. Η ιδιαίτερα μεγάλη αυτή συγκέντρωση καθιστά τα Στροφάδια μία από τις τρεις σημαντικότερες αποικίες αρτέμη στην ευρωπαϊκή ζώνη (με πληθυσμό >1.000 ζευγάρια). Η σημασία της αποικίας έχει αναγνωριστεί και στην πρόσφατη έκδοση του ευρωπαϊκού άτλαντα αναπαραγόμενων πτηνών (Keller *et al.* 2020).

Στη χώρα μας το είδος κατατάσσεται ως «Χαμηλού Κινδύνου» (Least Concern – LC) σύμφωνα με το Ελληνικό Κόκκινο Κατάλογο 2024. Σε επίπεδο Ευρώπης αξιολογείται ως Τρωτό (Vulnerable – VU)

Μορφολογία

Πρόκειται για ένα μεσαίου προς μεγάλου μεγέθους θαλασσοπούλι, με μήκος σώματος περίπου 45–52 εκ. και άνοιγμα φτερών που φτάνει τα 112–122 εκ., χαρακτηριστικό που του προσδίδει μεγάλη πτητική ικανότητα σε σχέση με το σωματικό του βάρος.

Ο φυλετικός διμορφισμός δεν είναι ιδιαίτερα έντονος, ωστόσο υπάρχουν ορισμένες διαφορές μεταξύ αρσενικών και θηλυκών. Τα αρσενικά έχουν συνήθως μεγαλύτερες διαστάσεις σώματος, κεφαλής και ράμφους, ενώ διαφοροποιήσεις παρατηρούνται και στις φωνές τους, με τα αρσενικά να έχουν πιο οξέα καλέσματα και τα θηλυκά βαθύτερη φωνή.

Ένα από τα πιο χαρακτηριστικά του γνωρίσματα είναι οι ανεπτυγμένοι οσφρητικοί βολβοί, οι οποίοι παίζουν καθοριστικό ρόλο στη βιολογία του είδους. Συγκεκριμένα:

- συμβάλλουν στον προσανατολισμό πάνω από τη θάλασσα, επιτρέποντάς του να εντοπίζει κατάλληλες περιοχές πτήσης και τροφοληψίας,
- βοηθούν στον εντοπισμό τροφής σε μεγάλες αποστάσεις, αξιοποιώντας οσφρητικά ίχνη στο θαλάσσιο περιβάλλον,
- υποστηρίζουν την ακριβή επιστροφή στις αποικίες φωλιάσματος, μειώνοντας έτσι την έκθεση σε χερσαίους θηρευτές και αυξάνοντας την αναπαραγωγική επιτυχία.

Οικολογία - Ενδιαιτήματα

Ο ετήσιος κύκλος ζωής του αρτέμη χαρακτηρίζεται από μια σαφώς καθορισμένη μεταναστευτική και αναπαραγωγική στρατηγική, με μεγάλη διάρκεια και υψηλές ενεργειακές απαιτήσεις.

Το είδος χαρακτηρίζεται πελαγικό, με κύρια δραστηριότητα στην ανοιχτή θάλασσα και μακρόβιο, με διάρκεια ζωής που μπορεί να φτάσει έως και 30 έτη, γεγονός που το καθιστά σημαντικό δείκτη για τη βιοπαρακολούθηση των θαλάσσιων οικοσυστημάτων

Κατά την περίοδο της αναπαραγωγής ο αρτέμης περιορίζεται γεωγραφικά στη λεκάνη της Μεσογείου. Η εμφάνιση των πρώτων ατόμων στη Μεσόγειο πραγματοποιείται από τα τέλη Φεβρουαρίου έως τα μέσα Μαρτίου, όπου τα πουλιά επιστρέφουν στις αποικίες τους για να αναπαραχθούν. Φωλιάζει σε απομονωμένες νησίδες ή δυσπρόσιτες παράκτιες περιοχές.

Το είδος παρουσιάζει υψηλό βαθμό φιλοπατρίας, επιστρέφοντας κάθε χρόνο στις ίδιες αποικίες και συχνά στις ίδιες θέσεις φωλιάσματος.

Η αναπαραγωγική του ωρίμανση είναι σχετικά καθυστερημένη καθώς τα περισσότερα άτομα αναπαράγονται για πρώτη φορά σε ηλικία 4-7 ετών, αν και σε ορισμένες περιπτώσεις η αναπαραγωγή μπορεί να ξεκινήσει ήδη από το δεύτερο έτος της ζωής τους.

Η αναπαραγωγική διαδικασία διαρκεί συνολικά περίπου 5,5-6 μήνες και απαιτεί σημαντική κατανάλωση ενέργειας και από τους δύο γονείς. Οι ερωτοτροπίες και το ζευγάρωμα πραγματοποιούνται κυρίως τον Μάιο, με το είδος να παρουσιάζει πιστότητα μεταξύ των ζευγαριών. Η ωοαπόθεση ξεκινά στα τέλη Μαΐου και ολοκληρώνεται στις αρχές Ιουνίου. Μέχρι τις 10-15 Ιουνίου, περίπου το 90-95% των ζευγαριών της αποικίας έχει

γεννήσει. Κάθε ζευγάρι γεννά αυστηρά ένα (1) αυγό, όπως και το συγγενικό του είδος, ο μύχος. Η επώαση του αυγού γίνεται ισότιμα και από τους δύο γονείς και η εκκόλαψη ολοκληρώνεται κυρίως στο 2^ο δεκαήμερο του Ιουλίου, ενώ σε ορισμένες περιπτώσεις μπορεί να παραταθεί έως τις αρχές Αυγούστου. Τα αρσενικά εμφανίζουν εντονότερη συμπεριφορά υπεράσπισης της φωλιάς σε σχέση με τα θηλυκά.

Η περίοδος ανάπτυξης - πτέρωσης των νεοσσών είναι επίσης μακρά, με διάρκεια μέχρι και τα τέλη Οκτωβρίου. Οι νεοσσοί τρέφονται και προστατεύονται και από τους δύο γονείς μέχρι να αφήσουν τις φωλιές για να ξεκινήσουν το πρώτο μεταναστευτικό τους ταξίδι.

Μετά την ολοκλήρωση της ανάπτυξης των νεοσσών, ξεκινά η φθινοπωρινή μετανάστευση (τέλη Οκτωβρίου – αρχές Νοεμβρίου) με κατεύθυνση προς τα πεδία διαχείμασης στον Ατλαντικό Ωκεανό. Εκεί θα παραμείνουν περίπου 4-4,5 μήνες, πρώτου επιστρέψουν στη Μεσόγειο, ξεκινώντας έναν νέο ετήσιο κύκλο.

Διατροφή

Η διατροφή του αρτέμη εξαρτάται ιδιαίτερα από τα κεφαλόποδα και τα μικρά ψάρια, ενώ σημαντικό ρόλο παίζουν και τα αλιευτικά απορρίμματα. Κύρια στοιχεία της δίαιτάς του είναι:

- τα καλαμάρια τα οποία αποτελούν τη βασική του διατροφή ιδιαίτερα κατά την περίοδο Ιουλίου-Αυγούστου. Κατά την αναπαραγωγική περίοδο, τα καλαμάρια μπορούν να συνιστούν το 60-70% της τροφής που μεταφέρουν οι γονείς στους νεοσσούς, γεγονός που υπογραμμίζει τη σημασία τους για την επιτυχία της αναπαραγωγής.
- οι ζαργάνες που συμπληρώνουν τη διατροφή του ιδιαίτερα σε περιοχές όπου είναι άφθονες, αποτελώντας σημαντική πηγή ενέργειας.
- τα απορριπτόμενα αλιεύματα (discards) κυρίως αυτά που προέρχονται από τράτες. Η τροφή αυτή μπορεί να επηρεάζει τη διατροφική του συμπεριφορά, συνδέοντας άμεσα το είδος με τις ανθρώπινες αλιευτικές πρακτικές.

Απειλές

Ο αρτέμης αντιμετωπίζει ένα ευρύ φάσμα απειλών, οι οποίες επηρεάζουν τόσο την επιβίωση του όσο και την αναπαραγωγική του επιτυχία.

Σε επίπεδο αποικίας, η θήρευση από χωροκατακτητικά θηλαστικά όπως ο μαύρος αρουραίος (*Rattus rattus*) και η άγρια γάτα (*Felis catus*), σε

συνδυασμό με αυτή από συμπατρικά είδη όπως ο ασημόγλαρος, προκαλούν μεγάλες απώλειες του πληθυσμού (κατανάλωση αυγών και νεοσσών).

Υποβάθμιση στα ενδιαφέροντα αναπαραγωγής που βρίσκονται κοντά σε κατοικημένες περιοχές, προκαλείται και από την φωτορύπανση η οποία επηρεάζει τη συμπεριφορά των ατόμων και τον προσανατολισμό τους. Η όχληση από ανθρώπινες δραστηριότητες, ιδιαίτερα κατά την ευαίσθητη περίοδο της αναπαραγωγής, αποτελεί μία ακόμη παράμετρο που απειλεί το είδος.

Στο θαλάσσιο περιβάλλον, καταγράφεται επίσης μια πληθώρα απειλών με την παγίδευση σε αλιευτικά εργαλεία κυρίως σε παραγάδια βυθού και αφροπαράγαδα, αλλά και δευτερευόντως σε δίχτυα, να αποτελεί την κυρίαρχη.

Η θαλάσσια ρύπανση από ανόργανα και οργανικά ρυπαντικά φορτία καθώς και από πλαστικά, τα οποία καταναλώνονται από τα πουλιά και συσσωρεύονται στον οργανισμό τους, οδηγεί σε υποβάθμιση της υγείας τους και σε περιπτώσεις και σε θάνατο.

Η υπερ-αλίευση οδηγεί σε μείωση των διαθέσιμων τροφικών πόρων και επηρεάζει τη διατροφική επιτυχία του είδους.

Η εγκατάσταση και λειτουργία παράκτιων και υπεράκτιων αιολικών πάρκων, γεννούν κινδύνους πρόσκρουσης με τις ανεμογεννήτριες και διατάραξης των μεταναστευτικών διαδρομών.

Τέλος, παράγοντες όπως η κλιματική αλλαγή (ακραία καιρικά φαινόμενα μεγάλης κλίμακας) και η διασπορά παθογόνων μικροοργανισμών, συμβάλλουν κι αυτοί αθροιστικά στους κινδύνους που απειλούν το είδος.

Gulosus aristotelis desmarestii

Κατανομή πληθυσμού και κατάσταση του είδους

Ο θαλασσοκόρακας ανήκει στα Σουλόμορφα (Suliformes). Το υποείδος *G. a. desmarestii* είναι ενδημικό της Μεσογείου αλλά το είδος εμφανίζει και παγκόσμια εξάπλωση. Στην Ευρώπη το 2015 είχαν καταγραφεί 76.300-78.500 ζευγάρια που αναλογούν σε 153.000-157.000 ώριμα άτομα (BirdLife International 2015) και το 2023, 71.200-81.000 ζευγάρια που αναλογούν σε 142.000-162.000 ώριμα άτομα (BirdLife International 2021, Burfield et al. 2023). Η διαφορά αυτή αποδεικνύει την πτωτική τάση του πληθυσμού του είδους σε παγκόσμιο επίπεδο αναδεικνύοντας τη σημασία της συνεχούς παρακολούθησης και της διατήρησης των κατάλληλων μέτρων

προστασίας του, ιδιαίτερα σε κρίσιμες περιοχές αναπαραγωγής και τροφοληψίας.

Το μεσογειακό υποείδος καταγράφει έναν αριθμό της τάξης των 8.116-10.194 ζευγαριών στη Μεσόγειο και των 975-1.265 ζευγαριών στη Μαύρη Θάλασσα (Burfield *et al.* 2023).

Στην Ελλάδα, παρουσιάζει ευρεία αλλά κυρίως νησιωτική κατανομή, με σημαντικές αποικίες να έχουν καταγραφεί έως το 2020 σε όλα σχεδόν τα νησιωτικά συμπλέγματα της χώρας. Η παρουσία του είναι εντονότερη στο Αιγαίο, και ιδιαίτερα στο Βόρειο Αιγαίο —σε περιοχές όπως η Θάσος, η Λήμνος και οι Σποράδες, ενώ αξιόλογες αποικίες εντοπίζονται και στο Ιόνιο Πέλαγος.

Σύμφωνα με τα πιο πρόσφατα διαθέσιμα δεδομένα, ο ελληνικός πληθυσμός του είδους εκτιμάται περίπου σε 1.300–1.450 ζευγάρια.

Το είδος χαρακτηρίζεται ως «Χαμηλού Κινδύνου» (Least Concern – LC), τόσο στη χώρα μας με βάση τον Ελληνικό Κόκκινο Κατάλογο (2024), όσο και σε ευρωπαϊκό και διεθνές επίπεδο σύμφωνα με την τελευταία αξιολόγηση της Διεθνούς Ένωσης Προστασίας της Φύσης (IUCN Red List).

Μορφολογία

Ο θαλασσοκόρακας αποτελεί ένα χαρακτηριστικό θαλασσοπούλι της Μεσογείου, με μήκος σώματος 68–78 εκ. και άνοιγμα φτερών 95–110 εκ. Το χρώμα του φτερώματός του διαφοροποιείται ανάλογα με την ηλικία. Τα πολύ νεαρά άτομα (1^{ου} χειμώνα) έχουν χαρακτηριστικό λευκό μπάλωμα στο στήθος. Τα νεαρά (2^{ου}–3^{ου} χειμώνα) αποκτούν πιο σκούρο χρωματισμό στο στήθος. Τα ενήλικα είναι σχεδόν εξ ολοκλήρου μαύρα, συχνά με ιριδισμούς στα φτερά ή στον θώρακα. Τα αναπαραγόμενα είδη εμφανίζουν επίσης ένα χαρακτηριστικό «τσουλούφι» στο κεφάλι, το οποίο λειτουργεί ως μέσο προσέλκυσης συντρόφου.

Η συμπεριφορά του κατά την πτήση και την κατάδυση αποτελούν επίσης ένα ιδιαίτερο γνώρισμά του. Στον αέρα πετά χαμηλά, σχεδόν «ξυστά» από την επιφάνεια της θάλασσας, με τις πτήσεις του να μην αποδεικνύονται ιδιαίτερα αποδοτικές. Αντίθετα, στο νερό είναι εξαιρετικά ικανός δύτης, φτάνοντας σε βάθη έως και 60–70 μέτρα και παραμένοντας κάτω από την επιφάνεια για 2–3 λεπτά, προκειμένου να εντοπίσει και να συλλάβει την τροφή του.

Οικολογία - Ενδιατήματα

Το είδος είναι επιδημητικό. Δεν μεταναστεύει και παραμένει όλο το χρόνο στις ίδιες περιοχές. Είναι αυστηρά παράκτιο, καθώς εξαρτάται από την παράκτια ζώνη για την τροφοληψία και την αναπαραγωγή του. Είναι επίσης μακρόβιο, με μέσο προσδόκιμο ζωής τα 10-15 χρόνια.

Σε επίπεδο αναπαραγωγικής συμπεριφοράς, ο θαλασσοκόρακας χαρακτηρίζεται από υψηλό βαθμό φιλοπατρίας, καθώς τα άτομα επιστρέφουν στις ίδιες αποικίες αναπαραγωγής κάθε χρόνο και επιλέγουν τις ίδιες θέσεις φωλιάσματος. Σε αντίθεση με άλλα θαλασσοπούλια, όπως ο αρτέμης και ο μύχος, οι φωλιές του θαλασσοκόρακα δεν είναι απλά λαγούμια, αλλά παρουσιάζουν στοιχειώδη κατασκευή και βρίσκονται συνήθως μέσα σε κοιλότητες βράχων ή προστατευμένα σημεία.

Ο ετήσιος κύκλος ζωής του παρουσιάζει σαφή εποχικότητα και επηρεάζεται έντονα από τις περιβαλλοντικές συνθήκες. Η αναπαραγωγική περίοδος ξεκινά νωρίς μέσα στο έτος. Τους μήνες Νοέμβριο και Δεκέμβριο, ξεκινά το ζευγάρωμα, με το είδος να εμφανίζει πιστότητα στο ταίρι και με τα περισσότερα άτομα να σχηματίζουν σταθερά ζευγάρια που διατηρούνται για περισσότερες από μία αναπαραγωγικές περιόδους. Η ωοτοκία λαμβάνει χώρα από τον Ιανουάριο έως τον Ιούνιο (με κύρια κορύφωση τον Ιανουάριο – Φεβρουάριο), με τη στιγμή που θα συμβεί να εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τις επικρατούσες περιβαλλοντικές συνθήκες. Μετά την ωοτοκία, ακολουθεί περίοδος επώασης διάρκειας περίπου 28-32 ημερών, κατά την οποία συμμετέχουν και οι δύο γονείς.

Οι νεοσσοί παραμένουν στη φωλιά για αρκετές εβδομάδες, ενώ μετά την ανεξαρτητοποίησή τους παρατηρείται μια φάση διασποράς, διάρκειας περίπου επτά (7) εβδομάδων. Κατά το διάστημα αυτό, τα νεαρά άτομα αρχίζουν να σχηματίζουν μικρές ομάδες, απομακρυνόμενα σταδιακά από τις αποικίες.

Κατά τους μήνες Αύγουστο έως Οκτώβριο, παρατηρείται αυξημένη συγκέντρωση ατόμων γύρω από τις αποικίες, με τη δημιουργία μεγαλύτερων ομάδων που μπορεί να ξεπερνούν τα 100 άτομα. Οι συναθροίσεις αυτές σχετίζονται με τη διαθεσιμότητα τροφής και την προετοιμασία για την επόμενη αναπαραγωγική περίοδο.

Διατροφή

Ο θαλασσοκόρακας τρέφεται κυρίως με ψάρια (γόπα, αθερίνα, μαρίδα, καλογριά). Οι μελέτες που διεξάγονται σχετικά με τις διατροφικές του συνήθειες βασίζονται σε μια ιδιαίτερα χρήσιμη βιολογική διαδικασία που

ακολουθεί και η οποία σχετίζεται με την παραγωγή εμεσμάτων (pellets). Πρόκειται για υπολείμματα τροφής που δεν μπορούν να χωνευτούν και αποβάλλονται συμπιεσμένα, δεμένα με βλέννα από το στομάχι του πτηνού.

Τα pellets αποτελούν πολύτιμη πηγή πληροφοριών καθώς σε αυτά μπορούν να εντοπιστούν ωτόλιθοι, μικροί σχηματισμοί ανθρακικού ασβεστίου από το εσωτερικό αυτί των ψαριών και έτσι να επιβεβαιωθεί η βάση της διαίτας του. Οι ωτόλιθοι διατηρούνται αναλλοίωτοι και επιτρέπουν την αναγνώριση τόσο του είδους όσο και του μεγέθους της λείας που κατανάλωσε το πτηνό σε διαφορετικές χρονικές περιόδους.

Απειλές

Οι βασικότερες απειλές του είδους είναι οι ίδιες με αυτές του αρτέμη με την θνησιμότητα που οφείλεται στην τυχαία παγίδευση σε αλιευτικά εργαλεία να αφορά στο θαλασσοκόρακα και σε εγκλωβισμό σε ιχθυοκλωβούς ιχθυοκαλλιεργείων.

Αξίζει να σημειωθεί ότι τα νεαρά άτομα θαλασσοκόρακα παρουσιάζουν ιδιαίτερα υψηλή θνησιμότητα, με περίπου το 70% να μην φτάνει στην ενηλικίωση. Η υψηλή αυτή απώλεια αποδίδεται κυρίως στην αυξημένη ευαλωτότητα των νεαρών ατόμων σε ποικίλες πιέσεις, οι περισσότερες από τις οποίες έχουν ανθρωπογενή προέλευση όπως είναι η τυχαία παγίδευση σε αλιευτικά εργαλεία και η ρύπανση.

Παρουσιάσεις (PDFs)

The Audouin's Gull *Larus audouinii* biology – ecology, threats and distribution in Greece and Italy

The Yelkouan Shearwater *Puffinus yelkouan* biology – ecology, threats and distribution in Greece and Italy

Τα είδη *Calonectris diomedea* & *Gulosus aristotelis*. Βιολογία – οικολογία, απειλές και κατανομή στην Ελλάδα.

Τεστάρετε τις γνώσεις σας στην ενότητα «Στοιχεία βιολογίας και οικολογίας και κύριες απειλές των ειδών»

Ερωτήσεις

1. Ποια είναι η κύρια αιτία μείωσης της αναπαραγωγικής επιτυχίας του μύχου σε νησίδες όπου υπάρχουν αρουραίοι;

- α. Ανταγωνισμός για τροφή
 - β. Καταστροφή αυγών και θήρευση νεοσσών
 - γ. Υποβάθμιση ενδιαιτήματος
2. Σε ποιο από τα είδη, οι ανεπτυγμένοι οσφρητικοί βολβοί συμβάλλουν σημαντικά στον προσανατολισμό και στον εντοπισμό τροφής σε μεγάλες αποστάσεις;
- α. *Puffinus yelkouan*
 - β. *Calonectris diomedea*
 - γ. *Larus audouinii*
 - δ. *Gulosus aristotelis desmarestii*
3. Ποιο είδος εμφανίζει ιδιαίτερα υψηλή φιλοπατρία, επιστρέφοντας κάθε χρόνο στις ίδιες θέσεις φωλιάσματος;
- α. αρτέμης
 - β. μύχος
 - γ. θαλασσοκόρακας
 - δ. όλα τα παραπάνω
4. Ποια είναι η σημαντικότερη αποικία μύχου στην Ελλάδα;
- α. Λήμνος
 - β. Γυάρος
 - γ. Στροφάδια
 - δ. Κέρκυρα
5. Ποιο από τα παρακάτω αποτελεί μέτρο περιορισμού της παρεμπόπτουσας αλιείας στους αιγαιόγλους;
- α. Χρήση τεχνητού φωτισμού στα σκάφη
 - β. Χρήση “scary bird” σε μορφή αρπακτικού
 - γ. Αφαίρεση των βαριδίων από τα παραγάδια
6. Σε ποιο είδος, η παραγωγή εμεσμάτων (pellets) χρησιμοποιείται διεξαγωγή μελετών σχετικά με τις διατροφικές του συνήθειες;
- α. *Puffinus yelkouan*
 - β. *Calonectris diomedea*

γ. *Larus audouinii*

δ. *Gulosus aristotelis desmarestii*

7. Ποιο από τα παρακάτω θεωρείται βασική απειλή για τον μύχο στις αποικίες της Γυάρου τα τελευταία χρόνια;
 - α. Η αύξηση της φωτορύπανσης
 - β. Η παρουσία αγριόχοιρων
 - γ. Η μείωση των παράκτιων αλιευμάτων
8. Ποιο είδος παρουσιάζει ιδιαίτερα υψηλή θνησιμότητα στα νεαρά άτομα πριν φτάσουν στην ενηλικίωση;
 - α. θαλασσοκόρακας
 - β. αιγαιόγλαρος
 - γ. μύχος
 - δ. αρτέμης

Απαντήσεις

1. α και β, 2. β, 3. δ, 4. β, 5. β, 6. γ και δ, 7. β, 8. α και β

2. Επιστημονική παρακολούθηση των ειδών

Εισαγωγή

Στην ενότητα, αναλύεται η σκοπιμότητα και η αξία της παρακολούθησης των ειδών. Δίνονται στοιχεία αναφορικά με περιοχές εφαρμογής καταγραφών και συμπεράσματα που εξήχθησαν από τα συλλεχθέντα δεδομένα.

Αναφέρονται οι μέθοδοι που χρησιμοποιούνται με βάση την οικολογία του κάθε είδους, επισημαίνονται τα στοιχεία τα οποία επιδιώκουμε να συλλέξουμε και αναλύεται ο τρόπος εφαρμογής της παρακολούθησης.

Γίνεται ιδιαίτερη αναφορά στις καινοτόμες τεχνολογίες παρακολούθησης των θαλασσοπουλιών, προκειμένου να καταστεί σαφές το κενό που έρχονται να καλύψουν σε σχέση με τις παραδοσιακές μεθόδους και τις δυνατότητες που αυτές προσφέρουν στην εξέλιξη της επιστημονικής παρακολούθησης.

Εκπαιδευτικοί στόχοι

- Να αναγνωρίζουν τη σκοπιμότητα και τη σημασία της επιστημονικής παρακολούθησης των ειδών
- Να περιγράφουν τις βασικές μεθόδους παρακολούθησης που εφαρμόζονται
- Να αναλύουν τη διαδικασία εφαρμογής μεθόδων παρακολούθησης και των συμπερασμάτων που μπορούν να εξαχθούν
- Να αξιολογούν τις δυνατότητες και τα πλεονεκτήματα των καινοτόμων τεχνολογιών παρακολούθησης

Εισηγητές/τριες

κα Δανάη Πορτόλου, Ελληνική Ορνιθολογική Εταιρεία

Δρ. Γεώργιος Καρρής, Αναπληρωτής Καθηγητής Ιονίου Πανεπιστημίου

κ. Marco Zenatello, Ornithologist, ISPRA

Δρ. Τάσος Δημαλέξης, NCC

Δρ. Θάνος Καστρίτης, NCC

Η παρακολούθηση των θαλασσοπουλιών αποτελεί βασικό εργαλείο για την κατανόηση της κατάστασης των πληθυσμών τους και για τον σχεδιασμό αποτελεσματικών μέτρων διατήρησης. Μέσα από τη συστηματική συλλογή δεδομένων είναι δυνατό να εκτιμηθούν η κατανομή των ειδών, το μέγεθος των πληθυσμών, η αναπαραγωγική επιτυχία και οι

μετακινήσεις τους, ενώ παράλληλα μπορούν να αναγνωριστούν οι σημαντικότερες περιοχές τροφοληψίας, διαχείμασης και αναπαραγωγής. Σχετίζεται επίσης άμεσα με το πλαίσιο διεθνών και ευρωπαϊκών υποχρεώσεων, όπως η Marine Strategy Framework Directive (MSFD), οι αξιολογήσεις της Red List και το Integrated Monitoring and Assessment Programme (IMAP).

Οι βασικές παράμετροι που εξετάζονται είναι η κατανομή, η αφθονία των πληθυσμών και η δημογραφία των ειδών. Η κατανομή αφορά στην εξάπλωση των πουλιών στον χώρο και περιλαμβάνει τόσο τις αναπαραγωγικές αποικίες όσο και τις περιοχές τροφοληψίας ή διαχείμασης. Η αφθονία σχετίζεται με τον αριθμό των ατόμων που βρίσκονται σε μία περιοχή ή χρονική περίοδο, ενώ η δημογραφία αφορά στοιχεία όπως η επιβίωση, η αναπαραγωγική επιτυχία και η σταθερότητα των αποικιών.

Η παρακολούθηση περιλαμβάνει διαφορετικές μεθόδους, ανάλογα με την οικολογία του κάθε είδους. Για τους μύχους χρησιμοποιούνται νυχτερινές και ημερήσιες καταγραφές στην περιοχή της αποικίας καθώς και παρατήρηση των βραδινών συναθροίσεων (rafts), ενώ για τους θαλασσοκόρακες, τους γλάρους και τα γλαρόνια εφαρμόζονται αναζητήσεις φωλιών στο έδαφος και καταμετρήσεις, τόσο από σκάφος όσο και μέσα στις αποικίες.

Παράλληλα πραγματοποιούνται δακτυλιώσεις, συλλογή δειγμάτων, τηλεμετρία με τη χρήση GPS ή GLS, κ.α.. Η συλλογή των δεδομένων αυτών μας δίνει πληροφορίες σχετικά με την κατανομή, την αφθονία, τη δημογραφία, τις περιοχές τροφοληψίας, την πιστότητα στις αποικίες και την κατανομή κατά την αναπαραγωγική και μη αναπαραγωγική περίοδο.

Audouin's gull

Η αναπαραγωγική φαινολογία του αιγαιόγλαρου αποτελεί σημαντικό στοιχείο για τον σχεδιασμό των απογραφών και της παρακολούθησης των αποικιών του. Τα ενήλικα άτομα βρίσκονται στις αποικίες από τον Μάρτιο. Μέχρι τα μέσα ή τα τέλη Απριλίου έχουν καταλάβει τις θέσεις φωλεοποίησης. Στο στάδιο αυτό, οι αποικίες πρέπει να παρατηρηθούν από απόσταση ώστε να αποφεύγεται η όχληση των πουλιών. Η ωοτοκία πραγματοποιείται στα μέσα Απριλίου και κυρίως στο διάστημα μεταξύ 10 και 20 Απριλίου. Τα δύο ενήλικα άτομα εναλλάσσονται στην επώαση, η οποία διαρκεί περίπου πέντε εβδομάδες. Η εκκόλαψη πραγματοποιείται μεταξύ 13 και 25 Μαΐου και οι νεοσσοί πετούν περίπου δύο μήνες αργότερα, στα μέσα Ιουλίου.

Η οργάνωση των απογραφών στη χώρα μας παρουσιάζει σημαντικές δυσκολίες λόγω της γεωγραφικής της πολυπλοκότητας. Η Ελλάδα χωρίζεται σε εννέα μεγάλες ενότητες και 104 περιοχές απογραφής (περιοχή θεωρείται κάθε νησί με τις γύρω νησίδες του). Περιλαμβάνει περίπου 300 κατοικημένα νησιά, περισσότερες από 2.100 νησίδες και πολύ μεγάλο αριθμό βράχων. Για τις ανάγκες των απογραφών έχουν οριστεί 12.137 παράκτιοι τομείς απογραφής.

Η εκτίμηση του μεγέθους του πληθυσμού πραγματοποιείται με ποικίλους τρόπους:

- παράκτια απογραφή. Η μέθοδος θεωρείται απλή, όμως το είδος αλλάζει συχνά νησίδα αναπαραγωγής σχεδόν κάθε χρόνο. Ακόμη και όταν χρησιμοποιεί την ίδια νησίδα σε διαδοχικά έτη, συνήθως η αποικία αλλάζει θέση πάνω στη νησίδα. Για τον λόγο αυτό απαιτείται έλεγχος όλων των νησίδων κάθε περιοχής κάθε χρόνο. Παράλληλα, τα άτομα μπορεί να μετακινηθούν από μία περιοχή σε μια γειτονική. Για το λόγο αυτό οι εθνικές απογραφές θεωρείται ότι ιδανικά πρέπει να πραγματοποιούνται κάθε δέκα χρόνια, καθώς απαιτούν πολύ χρόνο και υψηλό κόστος,
- αναγνώριση οπτικά της επιφάνειας που καλύπτει η αποικία,
- καταμετρήσεις από το σκάφος. Καταγράφεται ο συνολικός αριθμός ενηλίκων ατόμων στην αποικία καθώς και ο συνολικός αριθμός ενηλίκων που φαίνεται να επωάζουν,
- καταμετρήσεις από την αποικία με τηλεσκόπιο. Η μέθοδος προσφέρει μεγαλύτερη ακρίβεια αλλά μπορεί να εφαρμοστεί μόνο σε περιορισμένο αριθμό νησίδων (που να είναι μεγάλες στο μέγεθος και η παρουσία παρατηρητών δεν δημιουργεί όχληση),
- καταμετρήσεις πάνω στην αποικία, με πορεία με τα πόδια. Καταγράφεται ο αριθμός των ενηλίκων που πετούν πάνω από την αποικία καθώς και ο αριθμός των φωλιών, διαχωρίζοντας τις ενεργές από τις ανενεργές φωλιές.

Κατά την περίοδο 1998–1999 ερευνήθηκαν 92 περιοχές στην Ελλάδα, από τις οποίες οι 25 ήταν κατειλημμένες, δηλαδή ποσοστό 27%, με εκτιμώμενο πληθυσμό 700–900 αναπαραγωγικών ζευγαριών. Η απογραφή πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο του προγράμματος LIFE96 NAT/GR/003221. Το 2010 ερευνήθηκαν 91 περιοχές και οι 18 ήταν κατειλημμένες, δηλαδή ποσοστό 20%, με εκτίμηση 350–500 αναπαραγωγικών ζευγαριών, στο πλαίσιο του προγράμματος LIFE07

NAT/GR/000285. Καταγράφηκε μείωση 28–33%, μικρότερη αναπαραγωγική κατανομή και εγκατάλειψη έξι μεγάλων αποικιών. Μεταξύ των ετών 2021–2023, στο πλαίσιο του προγράμματος MSFD, ερευνήθηκαν 24 περιοχές και μόνο επτά ήταν κατειλημμένες, με συνολικά 129 αναπαραγωγικά ζευγάρια. Στις ίδιες περιοχές είχαν καταγραφεί 317 αναπαραγωγικά ζευγάρια το 1998–1999 και 195 το 2010. Στα strongholds που εξετάστηκαν κατά την περίοδο της MSFD καταγράφηκε μείωση 60%.

Η εκτίμηση της αναπαραγωγικής επιτυχίας βασίζεται σε επισκέψεις στις αποικίες, ιδανικά τρεις ή περισσότερες. Οι επισκέψεις πραγματοποιούνται νωρίς το πρωί ή αργά το απόγευμα και διαρκούν έως τριάντα λεπτά. Κατά την πρώτη επίσκεψη, η οποία πραγματοποιείται από τα τέλη Απριλίου έως την πρώτη εβδομάδα του Μαΐου, γίνεται παράκτια απογραφή, σήμανση και καταμέτρηση του συνολικού αριθμού φωλιών, καθώς και καταγραφή του περιεχομένου των φωλιών (μετά την ολοκλήρωση της φωλεοποίησης).

Η δεύτερη επίσκεψη πραγματοποιείται από τα μέσα Μαΐου έως τις αρχές Ιουνίου. Κατά τη διάρκειά της καταγράφεται το περιεχόμενο των φωλιών, ο αριθμός των αυγών, ο αριθμός των ζωντανών και νεκρών νεοσσών, η ηλικία των νεοσσών, η θήρευση και ενδείξεις χρήσης της φωλιάς όταν δεν υπάρχουν αυγά ή νεοσσοί. Οι δύο πρώτες επισκέψεις πραγματοποιούνται κοντά χρονικά ώστε να είναι δυνατή η εκτίμηση της επιτυχίας εκκόλαψης.

Η τρίτη επίσκεψη πραγματοποιείται από τα μέσα Ιουνίου έως τις αρχές Ιουλίου και αφορά στην εκτίμηση της παραγωγικότητας. Καταγράφεται ο μέγιστος αριθμός νεαρών που πέταξαν ανά χρησιμοποιημένη φωλιά, καθώς και ο μέγιστος αριθμός νεαρών ανά αποικία σε σχέση με τον αριθμό των χρησιμοποιημένων φωλιών.

Στο πλαίσιο της παρακολούθησης πραγματοποιούνται επίσης δακτυλιώσεις και μορφομετρικές μετρήσεις. Οι δακτυλιώσεις νεοσσών πραγματοποιούνται από το 1997, κυρίως στα βόρεια Δωδεκάνησα και στις Κυκλάδες. Συνολικά έχουν δακτυλιωθεί 620 άτομα, από τα οποία τα 604 ήταν νεοσσοί. Από αυτά, τα 434 έφεραν και κόκκινο δακτυλίδι DARVIC. Οι επανευρέσεις ήταν πολύ λίγες και συνολικά καταγράφηκαν 15. Οι μορφομετρικές μετρήσεις περιλαμβάνουν μήκος πτέρυγας (405–430 mm), μήκος ράμφους (30,4–52,6 mm) και μήκος ταρσού (55,5–63,3 mm).

Η τηλεμετρία χρησιμοποιήθηκε επίσης κατά την περίοδο 2024–2025 με δέκα πομπούς OT-11 4G και μία καταγραφή θέσης κάθε πέντε λεπτά. Το 2024 τοποθετήθηκαν δύο πομποί στη Σκύρο στις 25/4/2024, δύο στα Κύθηρα στις 6/5/2024 και δύο στους Φούρνους στις 16/5/2024. Το 2025

τοποθετήθηκε ένας πομπός στη Σκύρο στις 11/5/2025 και τρεις στους Λειψούς στις 5/5/2025.

Στην Ιταλία, κάθε χρόνο ελέγχεται ένας μεγάλος αριθμός νησιών, πολύ μεγαλύτερος αυτών όπου αποδεδειγμένα υπάρχουν αποικίες του είδους, με προτεραιότητα στις περιοχές παρουσίας του αιγαιόγλαρου. Η συνήθης τεχνική είναι οι απογραφές από σκάφος, με περίπλου έως 15-20 νησιών την ημέρα και παρατηρήσεις από στεριά όπου αυτό είναι δυνατό. Οι καταγραφές πραγματοποιούνται από ομάδα δύο έως τριών παρατηρητών.

Η παρακολούθηση των αποικιών ξεκινά με την καταγραφή των ενηλίκων κατά την επώαση, των φωλιών και μέσω flush count. Μετά την ολοκλήρωση της αναπαραγωγικής περιόδου, ακολουθούν μετρήσεις στις φωλιές για τον υπολογισμό της θνησιμότητας των νεοσσών. Η αναπαραγωγική επιτυχία εκτιμάται με βάση τον αριθμό των νεαρών που πετούν τον Ιούλιο.

Η εκτίμηση της αναπαραγωγικής επιτυχίας βασίζεται στη δακτυλίωση και στον έλεγχο των ενηλίκων ατόμων, καθώς και στην εφαρμογή της μεθόδου Lincoln-Peterson στους νεοσσούς που έχουν αποκτήσει ικανότητα πτήσης. Κατά το πεδίο της έρευνας, ιδιαίτερη έμφαση δίνεται σε τρεις κρίσιμους παράγοντες: στις επικρατούσες καιρικές συνθήκες, στην ασφάλεια των ερευνητών και της αποικίας, καθώς και στη συμμόρφωση με τις απαιτούμενες ερευνητικές άδειες.

Για την παρακολούθηση των θαλασσοπουλιών στο θαλάσσιο περιβάλλον εφαρμόζεται το διεθνές πρωτόκολλο European Seabirds At Sea (ESAS). Η μεθοδολογία αυτή αποσκοπεί στην αξιολόγηση της χωροχρονικής κατανομής και των προτύπων συμπεριφοράς των ειδών. Τα δεδομένα εκφράζονται ως πυκνότητα πληθυσμού (άτομα/km²) και καλύπτουν το σύνολο του ετήσιου κύκλου, συμπεριλαμβανομένης της αναπαραγωγικής και μη αναπαραγωγικής περιόδου, καθώς και των περιόδων μετανάστευσης για κάθε είδος.

Στη μεθοδολογία ESAS χρησιμοποιούνται ζώνες απόστασης από το σκάφος. Η ζώνη Α αντιστοιχεί σε απόσταση μικρότερη από 50m, η ζώνη Β σε απόσταση 50-100m, η ζώνη C σε απόσταση 100-200m, η ζώνη D σε απόσταση 200-300m και η ζώνη E σε αποστάσεις μεγαλύτερες από 300m. Οι καταγραφές πραγματοποιούνται σε γωνία 90° και καταγράφονται ανά χρονικά διαστήματα πέντε λεπτών.

Στοιχεία μετανάστευσης

Οι μεταναστευτικές διαδρομές ακολουθούν είτε κατεύθυνση ευθεία προς νότο είτε δυτικά μέσω της Ιταλίας. Η μετανάστευση διαρκεί μία έως δύο ημέρες μέχρι τη Βόρεια Αφρική. Οι περιοχές διαχείμασης περιλαμβάνουν τον Κόλπο της Τύνιδας και της Gabes, τις ακτές της Λιβύης, το Saloum στην Αίγυπτο και τις ανατολικές ακτές της Αλγερίας και η μέση διάρκεια παραμονής στις περιοχές αυτές είναι οι 170 ημέρες.

Η επιστροφή από τις περιοχές διαχείμασης πραγματοποιείται μεταξύ 27 Φεβρουαρίου και 25 Μαρτίου και διαρκεί από μία έως επτά ημέρες.

Puffinus yelkouan

Για την παρακολούθηση του μύχου χρησιμοποιούνται μέθοδοι που στηρίζονται σε:

- ακουστικά σημάδια, μέσω νυχτερινής παρακολούθησης με καταγραφές και
- οπτικά σημάδια:
 - ο στη θάλασσα – παρατήρηση των «βραδινών συναθροίσεων» (evening rafts) και των ατόμων που επιστρέφουν στις αποικίες
 - ο στη στεριά - εντοπισμός ζωντανών ή νεκρών ατόμων, φωλιών, και άλλων βιολογικών σημαδιών (φτερά, περιττώματα, οσμή).

Η παρακολούθηση μέσω Νυχτερινών Σημειακών Καταγραφών (Night Point Counts) αφορά σε μια εξειδικευμένη μέθοδο που ακολουθεί συγκεκριμένα πρωτόκολλα. Πραγματοποιείται από τις αρχές Φεβρουαρίου έως τις αρχές Ιουνίου. Απαιτείται εργασία νωρίς τη νύχτα, μετά το απόλυτο σκοτάδι και πριν την ανατολή της σελήνης (ιδανικά 5-8 ημέρες μετά την πανσέληνο), σε παράκτιες βραχώδεις περιοχές με αραιή βλάστηση και απουσία τεχνητού φωτισμού. Χρησιμοποιούνται χάρτες, GPS, ηχογραφήσεις αρσενικών και θηλυκών ατόμων, πρωτόκολλα και συσκευές αυτόματης καταγραφής ήχου (Songmeters). Τα αποτελέσματα σχετίζονται με την επιβεβαίωση παρουσίας ή απουσίας ατόμων, την κατά προσέγγιση τοποθεσία της αποικίας και τη συχνότητα καλεσμάτων ανά μονάδα χρόνου.

Οι παρακολουθήσεις των Βραδινών Συναθροίσεων (Evening Rafts) πραγματοποιούνται για το διάστημα που διαρκεί 2-3 ώρες πριν την δύση έως ότου να πέσει το σκοτάδι (ιδανικά 5-8 ημέρες μετά την πανσέληνο) κοντά σε γνωστές ή πιθανές αποικίες, λίγο πριν την ωτοκία ή/και κοντά στο τέλος της επώασης (Φεβρουάριος ή Απρίλιος στην Ιταλία, Μάρτιος ή Μάιος για την Ελλάδα), με τη χρήση χάρτη, GPS, τηλεσκοπίου, κιαλιών και πυξίδας. Σκοπός αυτών των παρακολουθήσεων είναι η καταγραφή του αριθμού των ατόμων και κατά προσέγγιση η τοποθεσία των αποικιών.

Τα Raft Counts χρησιμοποιούνται για την καταγραφή των συναθροίσεων των πουλιών στη θάλασσα. Αυτές μπορεί να κυμαίνονται από μικρές ομάδες 30-100 ατόμων έως και το μέγιστο 2.000 άτομα (στοιχεία Ιουλίου 2014 στη Γυάρο). Σε ειδικές περιπτώσεις, πραγματοποιούνται ταυτόχρονες απογευματινές καταμετρήσεις από σημεία επόπτευσης κατά την περίοδο της επώασης (π.χ. στη Σαρδηνία), ως εναλλακτική λύση στις καταμετρήσεις κοντά στην αποικία.

Προκειμένου να γίνει εκτίμηση του πληθυσμού του είδους εφαρμόζονται συγκεκριμένα πρωτόκολλα πεδίου. Χαρακτηριστικό παράδειγμα της μεθόδου αποτελεί η καταγραφή της πυκνότητας των φωλιών στο νησί Tanolara για την περίοδο 2018-2025. Αυτή πραγματοποιήθηκε σε 10 επιφάνειες δειγματοληψίας (plots) 0,4 εκταρίων η κάθε μία, οι οποίες καλύπτουν το 0,6% της συνολικής έκτασης του νησιού. Ομάδες 4-6 ατόμων εργάστηκαν κατά μήκος παράλληλων γραμμών, αναζητώντας και καταγράφοντας με τη χρήση GPS τις φωλιές. Το πρωτόκολλο περιλαμβάνει την καταγραφή του τύπου κοιλότητας (κατειλημμένη από ενήλικο/νεοσσό, αυγά, ίχνη θήρευσης, ή μη προσβάσιμη κοιλότητα) και τη χρήση ειδικού κώδικα για τη σύνδεση φωλιών στην ίδια κοιλότητα. Στην Γυάρο, πραγματοποιήθηκαν 34 δειγματοληπτικές επιφάνειες των 100μ², όπου εκτιμήθηκε η πυκνότητα φωλιών σε κάθε μια από αυτές.

Η μέθοδος δεν μπορεί να αποτυπώσει το σύνολο των φωλιών που πιθανόν βρίσκονται στην περιοχή εξέτασης καθώς ενέχει πάντα η πιθανότητα, να υπάρχουν φωλιές και σε άλλα σημεία, εκτός αυτών που ερευνώνται. Ανακύπτει στατιστικό πρόβλημα κατά την προσπάθεια εκτίμησης του συνολικού πληθυσμού των μύχων με βάση τα περιορισμένα δεδομένα δειγματοληψίας.

Η παρακολούθηση των φωλιών είναι μια δύσκολη εργασία, καθώς οι φωλιές είναι απρόσιτες και δύσκολες στην επόπτευσή τους. Σε κάθε αποικία, για την εκτίμηση της αναπαραγωγικής επιτυχίας, δημιουργείται ένα δείγμα προσβάσιμων σχετικά φωλιών και καταγράφεται το περιεχόμενο της φωλιάς σε 3 επισκέψεις ανά έτος. Για παράδειγμα, στη Γυάρο έχει δημιουργηθεί ένα δείγμα 150 φωλιών.

Σε ό,τι αφορά στη συλλογή βιολογικών δεδομένων, αυτή μπορεί να πραγματοποιηθεί μέσω της χρήσης διχτύων για τη σύλληψη ατόμων και τη συλλογή δεδομένων στο πεδίο, τη δακτυλίωση και μορφομετρία για την καταγραφή σωματικών διαστάσεων των πουλιών και την αιμοληψία για τη συλλογή δειγμάτων για περαιτέρω αναλύσεις.

Calonectris diomedea & Gulosus aristotelis desmarestii

Ο αρτέμης και ο θαλασσοκόρακας είναι αποικιακά θαλασσοπούλια με υψηλή οικολογική αξία. Ως εκ τούτου, η συστηματική συλλογή δεδομένων επιτρέπει την κατανόηση των πληθυσμιακών τάσεων και των πιέσεων που δέχονται.

Σύμφωνα με τα μέχρι σήμερα δεδομένα, καλοί δείκτες για την παρακολούθηση της κατάστασης των δύο ειδών είναι η:

- συστηματική απογραφή του συνολικού και αναπαραγόμενου πληθυσμού, ώστε να καταγράφονται οι πληθυσμιακές τάσεις και οι πιθανές μεταβολές στον αριθμό των ατόμων και των αναπαραγόμενων ζευγαριών,
- εκτίμηση της αναπαραγωγικής προσπάθειας σε σημαντικές αποικίες,
- η μελέτη της χρήσης του θαλάσσιου και παράκτιου χώρου, με μεθόδους όπως η τηλεμετρία,
- η βιοπαρακολούθηση της θαλάσσιας ρύπανσης, μέσω ανάλυσης δειγμάτων για την ανίχνευση ανόργανων ρυπαντών (ιχνοστοιχεία και βαρέα μέταλλα) και οργανικών ρυπαντικών φορτίων, όπως οι υπερ- και πολυφθοριωμένες αλκυλιωμένες ουσίες (PFAs).
- η παρακολούθηση των τροφικών προτιμήσεων,
- η εκτίμηση της θνησιμότητας από τυχαία σύλληψη σε αλιευτικά εργαλεία που χρησιμοποιούνται γύρω από τις αποικίες,
- η παρακολούθηση της υποβάθμισης των ενδιατημάτων αναπαραγωγής,
- η καταγραφή των επιπτώσεων ακραίων, μεγάλης κλίμακας κλιματικών φαινομένων.

Εφαρμογή καινοτόμων τεχνολογιών παρακολούθησης των θαλασσοπουλιών

Οι παραδοσιακές μέθοδοι καταμέτρησης αποτελούν τη βάση της επιστημονικής παρακολούθησης των θαλασσοπουλιών. Ωστόσο, παρουσιάζουν αρκετούς περιορισμούς, οι οποίοι δυσκολεύουν τη συλλογή αξιόπιστων και συνεχών δεδομένων. Συγκεκριμένα, οι δυσκολίες σχετίζονται με:

- την περιορισμένη πρόσβαση στις περιοχές αναπαραγωγής, καθώς τα θαλασσοπούλια φωλιάζουν συνήθως σε απομακρυσμένες νησίδες και δύσβατες ακτές,
- την εξάρτηση των αποτελεσμάτων από τον παρατηρητή (observer bias),

- τον περιορισμό στη συχνότητα και τη διάρκεια των μετρήσεων, λόγω των αυξημένων απαιτήσεων των εργασιών πεδίου.

Για τους λόγους αυτούς, τα τελευταία χρόνια εφαρμόζονται παράλληλα και καινοτόμες τεχνολογίες παρακολούθησης οι οποίες λειτουργούν συμπληρωματικά και οι οποίες προσφέρουν σε κάποιους τομείς:

- καλύτερη χωρική και χρονική κάλυψη,
- μεγαλύτερη τυποποίηση των μεθόδων,
- πιο συγκρίσιμα και αξιόπιστα δεδομένα.

Η μελέτη των θαλασσοπουλιών σε νησίδες και απομονωμένες παράκτιες περιοχές συνοδεύεται από σημαντικές δυσκολίες και προκλήσεις.

Η πρόσβαση στις αποικίες είναι συχνά εφικτή μόνο σε πολύ συγκεκριμένες χρονικές περιόδους, που σχετίζονται με κρίσιμα στάδια του ετήσιου κύκλου ζωής των ειδών, όπως η αναπαραγωγή ή η εκτροφή των νεοσσών. Παράλληλα, απαιτούνται κατάλληλες καιρικές συνθήκες, ενώ οι μεγάλες αποστάσεις και τα εξειδικευμένα μέσα μεταφοράς περιορίζουν συχνά τον αριθμό των ατόμων που μπορούν να συμμετέχουν στις εργασίες πεδίου.

Η εργασία στη θάλασσα είναι ιδιαίτερα απαιτητική και συνεπάγεται σημαντικό κόστος μετακίνησης και εξοπλισμού, πολύ μεγαλύτερο σε σύγκριση με αντίστοιχες έρευνες στη στεριά. Επιπλέον, απαιτείται εξειδικευμένο ανθρώπινο δυναμικό με εμπειρία στις θαλάσσιες αποστολές και στην παρακολούθηση της ορνιθοπανίδας.

Οι αποικίες θαλασσοπουλιών είναι ιδιαίτερα ευαίσθητες στην ανθρώπινη όχληση, ιδιαίτερα κατά την αναπαραγωγική περίοδο. Η συχνή παρουσία ερευνητών μπορεί να επηρεάσει αρνητικά τη συμπεριφορά και την αναπαραγωγική επιτυχία των πτηνών. Για τον λόγο αυτό, η χρήση τεχνολογιών που μειώνουν την ανάγκη συνεχούς ανθρώπινης παρουσίας αποτελεί σημαντικό πλεονέκτημα για την προστασία των αποικιών.

Οι σύγχρονες μέθοδοι παρακολούθησης βασίζονται ολοένα και περισσότερο στη χρήση καινοτόμων τεχνολογιών, οι οποίες επιτρέπουν τη συλλογή μεγάλου όγκου δεδομένων με μεγαλύτερη ακρίβεια, συχνότητα και μικρότερη όχληση για τα ίδια τα είδη. Οι συσκευές που χρησιμοποιούνται χωρίζονται γενικά σε τρεις βασικές κατηγορίες:

- συσκευές καταγραφής εικόνας,
- συσκευές καταγραφής ήχου ή συνδυασμού ήχου και εικόνας,
- καθώς και συσκευές τηλεμετρίας (πομποί) που καταγράφουν απομακρυσμένα τις κινήσεις των ζώων.

Για να λειτουργήσουν αποτελεσματικά τα παραπάνω συστήματα, απαιτείται:

- μεταφορά των δεδομένων από το πεδίο στο εργαστήριο ή το γραφείο, συνήθως μέσω δικτύου κινητής τηλεφωνίας (4G) ή Wi-Fi,
- ύπαρξη κατάλληλων λογισμικών ανάλυσης, ικανά να διαχειριστούν τον πολύ μεγάλο όγκο δεδομένων που παράγεται

Η συλλογή δεδομένων δεν πραγματοποιείται αποκλειστικά από ερευνητές, αλλά συχνά υποστηρίζεται και από πολίτες μέσω εφαρμογών κινητών τηλεφώνων, όπως το eBird, συμβάλλοντας σημαντικά στην επιστήμη των πολιτών (citizen science).

Κάμερες καταγραφής PTZ & trail cameras

Ένα από τα σημαντικότερα εργαλεία παρακολούθησης είναι οι κάμερες PTZ (*Pan-Tilt-Zoom*) και οι trail cameras. Πρόκειται για κάμερες που επιτρέπουν στους ερευνητές να παρακολουθούν σε πραγματικό χρόνο τη δραστηριότητα στις αποικίες παρέχοντας τη δυνατότητα επί τόπου καταγραφής συμπεριφορών των πουλιών.

Οι PTZ κάμερες διαθέτουν δυνατότητα απομακρυσμένου ελέγχου, επιτρέποντας την περιστροφή και τη μεγέθυνση της εικόνας (zoom), ώστε να παρακολουθούνται συγκεκριμένα σημεία ή άτομα μέσα στην αποικία. Παράλληλα, διαθέτουν αισθητήρες κίνησης ώστε να ενεργοποιούνται μόνο όταν υπάρχει δραστηριότητα, περιορίζοντας έτσι την άσκοπη κατανάλωση ενέργειας και αποθηκευτικού χώρου.

Μπορούν να καταγράφουν εικόνα και βίντεο (με ήχο) τόσο κατά τη διάρκεια της ημέρας όσο και τη νύχτα, παρέχοντας ολοκληρωμένη εικόνα της συμπεριφοράς των ζώων σε διαφορετικές χρονικές περιόδους. Η σύνδεσή τους μέσω δικτύου 4G ή Wi-Fi επιτρέπει τη ζωντανή μετάδοση εικόνας και την απομακρυσμένη παρακολούθηση μέσω εφαρμογών κινητού τηλεφώνου ή υπολογιστή.

Τα δεδομένα αποθηκεύονται σε κάρτες SD, οι οποίες συλλέγονται μετά την ολοκλήρωση της περιόδου καταγραφής για περαιτέρω ανάλυση.

Βιοακουστικά συστήματα

Τα βιοακουστικά συστήματα έχουν γνωρίσει ιδιαίτερα μεγάλη ανάπτυξη τα τελευταία χρόνια και αποτελούν πλέον βασικό εργαλείο παρακολούθησης.

Ένα από τα πιο διαδεδομένα συστήματα είναι τα παθητικά καταγραφικά AudioMoth. Οι συσκευές αυτές καταγράφουν ήχο σε κάρτες SD και

μπορούν να προγραμματιστούν ώστε να λειτουργούν μόνο σε συγκεκριμένες χρονικές περιόδους. Με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνεται εξοικονόμηση ενέργειας και αποθηκευτικού χώρου, ενώ παράλληλα συλλέγονται στοχευμένα δεδομένα για τις ώρες δραστηριότητας των ειδών.

Σημαντική εξέλιξη στον τομέα αποτελούν και τα καταγραφικά Birdweather PUC με αυτόματη αναγνώριση ειδών. Μέσω σύνδεσης Wi-Fi, οι ηχογραφήσεις αποστέλλονται σε διαδικτυακές πλατφόρμες ανάλυσης, όπου χρησιμοποιούνται αλγόριθμοι Τεχνητής Νοημοσύνης για την αναγνώριση των ειδών που καταγράφηκαν, τον υπολογισμό του αριθμού τους και τον προσδιορισμό της χρονικής στιγμής παρουσίας τους.

Αντίστοιχα, το καταγραφικό Terra (CTT) με αυτόματη αναγνώριση ειδών, προσφέρει ακόμη πιο εξελιγμένες δυνατότητες αυτοματοποιημένης ανάλυσης και διαχείρισης ακουστικών δεδομένων.

Χρήση drones

Ένα ακόμη ιδιαίτερα σημαντικό εργαλείο στη μελέτη και παρακολούθηση των θαλασσοπουλιών είναι τα drones, τα οποία τα τελευταία χρόνια χρησιμοποιούνται ευρέως στην οικολογική έρευνα.

Τα drones αξιοποιούνται κυρίως για τη χαρτογράφηση και την οριοθέτηση περιοχών μελέτης, διευκολύνοντας την ακριβή καταγραφή των αποικιών και των ενδιαιτημάτων των ειδών. Όταν είναι εξοπλισμένα με θερμικές κάμερες, μπορούν να εντοπίζουν κρυμμένες ή δυσπρόσιτες φωλιές, οι οποίες συχνά δεν είναι ορατές με συμβατικές μεθόδους παρατήρησης.

Παράλληλα, η ενσωμάτωση συστημάτων Τεχνητής Νοημοσύνης επιτρέπει την αυτόματη αναγνώριση ειδών και την καταμέτρηση πληθυσμών μέσω ανάλυσης εικόνας και βίντεο. Ο συνδυασμός drones με σταθερά συστήματα παρακολούθησης, όπως κάμερες και ηχοκαταγραφικά, δημιουργεί για πρώτη φορά τη δυνατότητα ολοκληρωμένης και ποσοτικής απογραφής των πληθυσμών θαλασσοπουλιών.

Συστήματα πομπών CTT

Η τεχνολογία τηλεμετρίας έχει εξελιχθεί σημαντικά τα τελευταία χρόνια, προσφέροντας νέες δυνατότητες στη μελέτη της χωρικής οικολογίας και της συμπεριφοράς των θαλασσοπουλιών. Πέρα από τους πομπούς που βασίζονται σε δίκτυα κινητής τηλεφωνίας, χρησιμοποιούνται πλέον και πομποί ραδιοσυχνότητας 2.4 GHz (Bluetooth), οι οποίοι είναι εξαιρετικά μικρού μεγέθους και βάρους, περίπου 0,06–0,2 g, γεγονός που επιτρέπει την εφαρμογή τους ακόμη και σε μικρόσωμα είδη.

Ορισμένα συστήματα, όπως οι πομποί HybridTag, διαθέτουν ηλιακό πάνελ και επαναφορτιζόμενη μπαταρία, ώστε να μπορούν να λειτουργούν συνεχώς, τόσο κατά τη διάρκεια της ημέρας όσο και τη νύχτα. Για τη λήψη και διαχείριση των δεδομένων απαιτείται η εγκατάσταση δικτύου δεκτών, όπως TerraStation, CTT Node, SensorStation. Στην περίπτωση των θαλασσοπουλιών, οι δέκτες τοποθετούνται συνήθως σε αποστάσεις περίπου 1-2 χιλιομέτρων μεταξύ τους, δημιουργώντας ένα δίκτυο ικανό να συλλέγει και να μεταδίδει πληροφορίες από τους πομπούς.

Ένα ιδιαίτερα σημαντικό χαρακτηριστικό αυτών των τεχνολογιών είναι η δυνατότητα σύνδεσης μέσω Bluetooth και με κινητά τηλέφωνα, τα οποία μπορούν να λειτουργήσουν ως προσωρινοί δέκτες δεδομένων. Η δυνατότητα αυτή διευρύνει σημαντικά τις εφαρμογές πεδίου και επιτρέπει πιο ευέλικτη και εκτεταμένη συλλογή πληροφοριών.

Φάσεις σχεδιασμού προγραμμάτων παρακολούθησης θαλασσοπουλιών

Ο σχεδιασμός και η υλοποίηση σύγχρονων προγραμμάτων παρακολούθησης βασίζονται σε μια οργανωμένη διαδικασία πολλών σταδίων, η οποία συνδυάζει την εργασία πεδίου, την τεχνολογία και την ανάλυση δεδομένων. Η προσέγγιση αυτή μπορεί να χωριστεί σε τέσσερις βασικές φάσεις.

Φάση 1

Στρατηγική προετοιμασία και βαθμονόμηση (Calibration)

Πραγματοποιείται πριν από την εργασία πεδίου και αποτελεί το θεμέλιο λίθο ολόκληρου του προγράμματος.

Αρχικά καθορίζονται τα βασικά επιστημονικά ερωτήματα και οι στόχοι της μελέτης. Οι ερευνητές καλούνται να αποφασίσουν ποιες οικολογικές παραμέτρους θέλουν να διερευνήσουν και ποια δεδομένα χρειάζονται για να απαντήσουν στα ερευνητικά τους ερωτήματα.

Στη συνέχεια επιλέγεται ο κατάλληλος εξοπλισμός, οργανώνεται η έγκαιρη προμήθεια των συσκευών και πραγματοποιείται η απαραίτητη βαθμονόμηση (calibration) όπου απαιτείται.

Παράλληλα, γίνεται λεπτομερής ανάλυση της περιοχής μελέτης, ώστε να εντοπιστούν οι ιδιαιτερότητες του τοπίου και να επιλεγούν τα καταλληλότερα σημεία εγκατάστασης των συσκευών καταγραφής.

Φάση 2

Εργασία πεδίου και Ground-truth

Πραγματοποιείται η συλλογή δεδομένων στο φυσικό περιβάλλον.

Οι συσκευές εγκαθίστανται στα προκαθορισμένα σημεία και ξεκινά η καταγραφή δεδομένων. Παράλληλα, οι ερευνητές πραγματοποιούν επιτόπιους χειροκίνητους ελέγχους (ground-truthing), συγκρίνοντας όσα καταγράφουν οι συσκευές με τις πραγματικές παρατηρήσεις στο πεδίο. Επιπλέον, μπορεί να πραγματοποιηθεί διασταύρωση δεδομένων μεταξύ διαφορετικών συσκευών, ώστε να αξιολογηθεί η συνέπεια και η ακρίβεια των καταγραφών.

Φάση 3

Data Pipeline — Διαχείριση και καθαρισμός δεδομένων

Διαχείριση του μεγάλου όγκου δεδομένων που έχει συλλεχθεί.

Αρχικά τα δεδομένα συγκεντρώνονται, οργανώνονται, και ταξινομούνται. Στη συνέχεια πραγματοποιείται καθαρισμός αυτών, με απομάκρυνση άχρηστων, ελλιπών ή χαμηλής ποιότητας αρχείων που δεν μπορούν να αξιοποιηθούν στην ανάλυση. Από το σύνολο των καταγραφών επιλέγεται ένα υποσύνολο δεδομένων υψηλής ποιότητας, το οποίο χρησιμοποιείται για την εκπαίδευση αλγορίθμων Τεχνητής Νοημοσύνης και μοντέλων αυτόματης αναγνώρισης.

Η φάση αυτή είναι κρίσιμη, καθώς η ποιότητα των δεδομένων επηρεάζει άμεσα την αξιοπιστία των αποτελεσμάτων.

Φάση 4

Οικολογικά συμπεράσματα

Μετά την ανάλυση των δεδομένων προκύπτουν τα οικολογικά συμπεράσματα για τα θαλασσοπούλια και τα ενδιαιτήματά τους.

Μέσα από τα δεδομένα που συλλέγονται, οι ερευνητές μπορούν:

- να εντοπίσουν και να χαρτογραφήσουν αποικίες θαλασσοπουλιών,
- να μελετήσουν τη φαινολογία των ειδών, δηλαδή τον χρονισμό σημαντικών βιολογικών γεγονότων όπως η επιστροφή των πουλιών στις αποικίες, η έναρξη της εκκόλαψης των αυγών ή οι εναλλαγές των γονέων κατά την επώαση και την ανατροφή των νεοσσών,
- να διερευνήσουν τη σχέση ανάμεσα στις περιβαλλοντικές συνθήκες και τη συμπεριφορά των πουλιών. Για τον σκοπό αυτό χρησιμοποιούνται συχνά μετεωρολογικοί σταθμοί, οι οποίοι καταγράφουν παραμέτρους όπως η θερμοκρασία, η ένταση και η

κατεύθυνση του ανέμου, συμβάλλοντας στην κατανόηση του τρόπου με τον οποίο οι κλιματικές συνθήκες επηρεάζουν τα είδη,

- να αξιολογήσουν το μέγεθος των πληθυσμών και την αναπαραγωγική επιτυχία καθώς και τη χρήση του χώρου μέσα στις αποικίες. Μέσα από αυτές τις πληροφορίες οι ερευνητές μπορούν να διερευνήσουν τον τρόπο συνύπαρξης διαφορετικών ειδών στον ίδιο χώρο και να κατανοήσουν καλύτερα τις οικολογικές αλληλεπιδράσεις που αναπτύσσονται στις αποικίες των θαλασσοπουλιών.

Παρουσιάσεις (PDFs)

Scientific monitoring of the Yelkouan shearwater *Puffinus yelkouan* in the field

Scientific monitoring of the Audouin's gull *Larus audouinii* in the field

Επιστημονική παρακολούθηση των ειδών *Calonestris Diomedea & Colusus aristotelis* στο πεδίο

Καινοτόμες τεχνολογίες παρακολούθησης των θαλασσοπουλιών

Τεστάρετε τις γνώσεις σας στην ενότητα «Επιστημονική παρακολούθηση των ειδών»

Ερωτήσεις

1. Ποια είναι η βασική αξία της συστηματικής παρακολούθησης των θαλασσοπουλιών για τη διατήρηση των ειδών;
 - α. Η εκτίμηση πληθυσμιακών τάσεων και κρίσιμων περιοχών χρήσης
 - β. Η αποκλειστική καταγραφή των μεταναστευτικών διαδρομών
 - γ. Η μέτρηση της γενετικής ποικιλότητας κάθε αποικίας
2. Γιατί οι πομποί 2.4 GHz θεωρούνται σημαντική εξέλιξη για μικρόσωμα είδη;
 - α. το εξαιρετικά μικρό βάρος τους επιτρέπει την εφαρμογή χωρίς μεγάλη επιβάρυνση
 - β. μπορούν να αντικαταστήσουν πλήρως τις απογραφές πεδίου

γ. λειτουργούν χωρίς ανάγκη δεκτών ή δικτύου

3. Ποια είναι η βασική λειτουργία της φάσης Data Pipeline;
 - α. Η οργάνωση και ο καθαρισμός μεγάλου όγκου δεδομένων πριν την ανάλυση
 - β. Η εγκατάσταση συσκευών στις αποικίες
 - γ. Η διασφάλιση της συγκρισιμότητας και αξιοπιστίας των δεδομένων μεταξύ διαφορετικών περιόδων παρακολούθησης
4. Ποιο είναι το βασικό πλεονέκτημα των καινοτόμων τεχνολογιών έναντι των παραδοσιακών μεθόδων παρακολούθησης;
 - α. Η μεγαλύτερη χωρική και χρονική κάλυψη με πιο τυποποιημένα δεδομένα
 - β. Η πλήρης κατάργηση της ανάγκης για εργασία πεδίου
 - γ. Η δυνατότητα παρακολούθησης μόνο κατά την αναπαραγωγική περίοδο
5. Μετά την ανάλυση των δεδομένων παρακολούθησης, προκύπτουν οικολογικά συμπεράσματα τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν για:
 - α. εντοπισμό και χαρτογράφηση αποικίες θαλασσοπουλιών,
 - β. μελέτη της φαινολογίας των ειδών,
 - γ. διερεύνηση της σχέσης ανάμεσα στις περιβαλλοντικές συνθήκες και τη συμπεριφορά των πουλιών
 - δ. όλα τα παραπάνω
6. Τα drones μπορούν να εξοπλιστούν με θερμικές κάμερες, προκειμένου να εντοπίζουν κρυμμένες ή δυσπρόσιτες φωλιές.
 - α. σωστό
 - β. λάθος
7. Τα παθητικά καταγραφικά AudioMoth μπορούν να προγραμματιστούν ώστε να λειτουργούν:
 - α. μόνο σε συγκεκριμένες χρονικές περιόδους
 - β. σε συνεχή βάση

Απαντήσεις

1. α, 2. α, 3. α, 4. α, 5. δ, 6.α, 7. α

3. Θεσμικό πλαίσιο και μέτρα διατήρησης των θαλασσοπουλιών

Εισαγωγή

Στην ενότητα παρουσιάζονται τα βασικά χαρακτηριστικά των θαλασσοπουλιών που τα καθιστούν ιδιαίτερα προσαρμοσμένα στο θαλάσσιο περιβάλλον. Παράλληλα, γίνεται αναφορά στο ρόλο τους ως βιοδεικτών της κατάστασης των θαλάσσιων οικοσυστημάτων.

Αναλύονται τα μέτρα προστασίας και διατήρησης που εφαρμόζονται σε εθνικό, ευρωπαϊκό και διεθνές επίπεδο, καθώς και ο ρόλος των προστατευόμενων περιοχών και των προγραμμάτων παρακολούθησης στη διατήρηση των ειδών και των ενδιαιτημάτων τους.

Επιπλέον, παρουσιάζονται σύγχρονες πολιτικές και στρατηγικές πρωτοβουλίες που σχετίζονται με τη θαλάσσια προστασία, τη διαχείριση των ανθρώπινων δραστηριοτήτων και τον χωροταξικό σχεδιασμό στον θαλάσσιο χώρο, δίνοντας έμφαση στις προκλήσεις αλλά και στις δυνατότητες συνδυασμού της ανάπτυξης με τη διατήρηση της βιοποικιλότητας.

Εκπαιδευτικοί στόχοι

- Αναγνώριση του βασικού θεσμικού και διοικητικού πλαισίου για τη διατήρηση και προστασία των θαλασσοπουλιών σε εθνικό, ευρωπαϊκό και διεθνές επίπεδο.
- Συσχέτιση των βασικών μέτρων διατήρησης με την προστασία των θαλασσοπουλιών και των κρίσιμων ενδιαιτημάτων τους.

Εισηγητές

Δρ. Γεώργιος Καρρής, Αναπληρωτής Καθηγητής Ιονίου Πανεπιστημίου

Τα θαλασσοπούλια αποτελούν μια εξαιρετικά ποικιλόμορφη ομάδα πτηνών, που περιλαμβάνει 434 είδη, ταξινομημένα σε εννέα (9) τάξεις και δεκαοκτώ (18) οικογένειες (δεδομένα 2021).

Ως θαλασσοπούλι ορίζεται κάθε πτηνό που περνά μέρος ή ολόκληρη τη ζωή του σε στενή αλληλεπίδραση με το θαλάσσιο περιβάλλον, είτε αναζητώντας τροφή είτε μεταναστεύοντας πάνω από θαλάσσια οικοσυστήματα.

Πρόκειται για μακρόβια είδη, τα οποία όμως αντιμετωπίζουν σημαντικές απειλές τόσο στη στεριά όσο και στη θάλασσα γεγονός που καθιστά επιτακτική την ανάγκη ύπαρξης νομοθεσίας για την προστασία τους και λήψη μέτρων διατήρησής τους.

Ιδιαίτερα χαρακτηριστικά θαλασσοπουλιών

Τα θαλασσοπούλια παρουσιάζουν μια σειρά από εξειδικευμένες και εξελικτικές προσαρμογές, που τους επιτρέπουν να επιβιώνουν και να δραστηριοποιούνται σε ένα απαιτητικό και συχνά ακραίο περιβάλλον, όπως είναι η θάλασσα.

Μία από τις σημαντικότερες προσαρμογές τους αφορά στη ρύθμιση του ωσμωτικού τους ισοζυγίου. Καθώς προσλαμβάνουν μεγάλες ποσότητες άλατος μέσω της τροφής τους, έχουν αναπτύξει ειδικούς αλατοαδένες, οι οποίοι τους επιτρέπουν να αποβάλλουν την περίσσεια αλατιού μέσω των ρουθουνιών.

Επιπλέον, διαθέτουν ιδιαίτερα ανεπτυγμένο οσφρητικό σύστημα σε σχέση με άλλα πτηνά που τα βοηθά στον εντοπισμό τόσο τροφικών πηγών, όσο και της φωλιάς και του συντρόφου τους, ακόμη και σε συνθήκες απόλυτου σκότους.

Σε επίπεδο συμπεριφοράς και βιολογίας, είναι κατά κανόνα αποικιακά και μακρόβια είδη. Παρουσιάζουν υψηλό βαθμό φιλοπατρίας και έντονη πιστότητα στο ταίρι τους. Ο φυλετικός διμορφισμός είναι συνήθως περιορισμένος. Γεννούν επίσης μικρό αριθμό αυγών.

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει και ο τρόπος πτήσης τους. Τα πελαγικά είδη, όπως ο αρτέμης και ο μύχος, εκμεταλλεύονται τα επιφανειακά ρεύματα του αέρα, επιτυγχάνοντας πτήσεις μεγάλης διάρκειας με ελάχιστη ενεργειακή δαπάνη. Αντίθετα, άλλα είδη, όπως οι γλάροι, βασίζονται περισσότερο στην ενεργητική πτήση με φτεροκόπημα.

Τέλος, τα θαλασσοπούλια θεωρούνται πρωταθλητές στη μετανάστευση. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί το αρκτικό γλαρόνι, το οποίο διασχίζει κάθε χρόνο όλο το γεωγραφικό πλάτος της γήινης σφαίρας από το βόρειο στο νότιο ημισφαίριο. Η πορεία του ακολουθεί ένα μοτίβο που μοιάζει με «οκτώ», αξιοποιώντας τα επικρατούντα ατμοσφαιρικά ρεύματα (δεξιόστροφα στο βόρειο και αριστερόστροφα στο νότιο ημισφαίριο).

Τα θαλασσοπούλια ως δείκτες των θαλάσσιων οικοσυστημάτων

Τα τελευταία 20–30 χρόνια, τα θαλασσοπούλια αναγνωρίζονται σε ολοένα και μεγαλύτερο βαθμό ως σημαντικοί βιοδείκτες της υγείας των

θαλάσσιων οικοσυστημάτων. Η ιδιαίτερη αξία τους ως «εργαλεία» παρακολούθησης βασίζεται στα εξής χαρακτηριστικά:

- συσχετίζονται άμεσα με βασικές ωκεανογραφικές παραμέτρους, όπως η επιφανειακή θερμοκρασία της θάλασσας, το βάθος και η δυναμική των θαλάσσιων ρευμάτων,
- λειτουργούν ως δείκτες της κατανομής των αλιευτικών πεδίων και της κατάστασης των ιχθυοαποθεμάτων,
- δρουν ως φορείς μεταφοράς βιομάζας, συνδέοντας διαφορετικά οικοσυστήματα,
- αποτελούν αξιόπιστους δείκτες παρακολούθησης των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής.

Θεσμικό και διοικητικό πλαίσιο για τη διατήρηση των θαλασσοπουλιών στην Ελλάδα

Η διατήρηση των θαλασσοπουλιών στην Ελλάδα βασίζεται σε ένα συνδυασμό εθνικής, ευρωπαϊκής και διεθνούς νομοθεσίας, με έμφαση στη δημιουργία δικτύων προστατευόμενων περιοχών (Natura 2000) και την εφαρμογή στοχευμένων δράσεων για είδη προτεραιότητας όπως ο αιγαιόγλαρος και ο μύχος.

Σε εθνικό επίπεδο, το βασικό νομικό πλαίσιο διαμορφώνεται από τον Ν. 1650/1986 για την προστασία του περιβάλλοντος και τον Ν. 3937/2011 για τη διατήρηση της βιοποικιλότητας.

Σε ευρωπαϊκό επίπεδο, θεμέλιο λίθο αποτελεί η Ευρωπαϊκή Οδηγία για τα Άγρια Πτηνά (2009/147/EK), η οποία υποχρεώνει τα κράτη-μέλη να προστατεύουν τόσο τα είδη πτηνών όσο και τους βιοτόπους τους, διασφαλίζοντας την επιβίωσή τους σε φυσικό περιβάλλον.

Σημαντικό ρόλο έχει επίσης η Οδηγία-Πλαίσιο για τη Θάλασσα Στρατηγική (Ο.Π.Θ.Σ.), η οποία στοχεύει στην επίτευξη «καλής περιβαλλοντικής κατάστασης» των θαλάσσιων οικοσυστημάτων, επηρεάζοντας άμεσα τα είδη που εξαρτώνται από αυτά, όπως τα θαλασσοπούλια.

Κομβικό εργαλείο εφαρμογής των παραπάνω αποτελεί το Δίκτυο Natura 2000, στο οποίο εντάσσονται Ζώνες Ειδικής Προστασίας (ΖΕΠ) για την ορνιθοπανίδα. Στην Ελλάδα έχουν χαρακτηριστεί 174 θαλάσσιες ή μερικώς θαλάσσιες περιοχές, πολλές από τις οποίες είναι ιδιαίτερα σημαντικές για τα θαλασσοπούλια, ιδίως στο Αιγαίο.

Παράλληλα, υλοποιούνται εξειδικευμένα προγράμματα, όπως το έργο «Εποπτεία και αξιολόγηση του καθεστώτος διατήρησης ειδών ορνιθοπανίδας κοινοτικού και εθνικού ενδιαφέροντος στην Ελλάδα» (ΚΩΔ ΟΠΣ 5047786), στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Υποδομές Μεταφορών, Περιβάλλον και Αειφόρος Ανάπτυξη 2014–2020». Τα προγράμματα αυτά συμβάλλουν στην παρακολούθηση της κατάστασης των ειδών και στη λήψη κατάλληλων μέτρων διαχείρισης.

Σε διεθνές επίπεδο, η προστασία των θαλασσοπουλιών ενισχύεται μέσω πρωτοβουλιών όπως το UNEP/MAP – Barcelona Convention, το οποίο προωθεί τη συνεργασία μεταξύ των χωρών της Μεσογείου για την προστασία του θαλάσσιου περιβάλλοντος.

Τέλος, αρμόδιος φορέας για τον συντονισμό, την εποπτεία και την αξιολόγηση του καθεστώτος διατήρησης της άγριας ζωής στην Ελλάδα είναι ο Οργανισμός Φυσικού Περιβάλλοντος και Κλιματικής Αλλαγής (Ο.ΦΥ.ΠΕ.Κ.Α.), ο οποίος διαδραματίζει καθοριστικό ρόλο στην εφαρμογή της περιβαλλοντικής πολιτικής.

Στοχευμένα μέτρα διατήρησης θαλασσοπουλιών

Η προστασία των θαλασσοπουλιών στην Ελλάδα υλοποιείται σε μεγάλο βαθμό μέσα από στοχευμένες δράσεις, κυρίως στο πλαίσιο ευρωπαϊκών προγραμμάτων όπως τα έργα LIFE. Τα μέτρα αυτά επικεντρώνονται τόσο στην άμεση προστασία των ειδών όσο και στη διατήρηση των κρίσιμων ενδιαιτημάτων τους.

Έναν βασικό άξονα αποτελεί η προστασία των αποικιών αναπαραγωγής, ιδιαίτερα σε μικρές νησίδες. Εκεί εφαρμόζονται δράσεις όπως η διαχείριση των θηρευτών (π.χ. αρουραίοι, γάτες) που καταστρέφουν φωλιές και θηρεύουν αυγά και νεοσσούς, καθώς και της βλάστησης ώστε να διασφαλίζονται κατάλληλες συνθήκες φωλιάσματος.

Παράλληλα, δίνεται έμφαση στην καταγραφή και χαρτογράφηση κρίσιμων θαλάσσιων περιοχών. Η Ελληνική Ορνιθολογική Εταιρεία, ως εταίρος της BirdLife International, αναγνωρίζει τις λεγόμενες «Σημαντικές Περιοχές για τα Πουλιά» (Marine IBAs), μέσω της εφαρμογής επιστημονικά τεκμηριωμένων κριτηρίων. Τα δεδομένα για την θέσπιση των IBA, προέρχονται από συστηματικές έρευνες πεδίου και τη χρήση τηλεμετρίας. Το δίκτυο των IBA έχει ως στόχο να εξασφαλίζει τα κατάλληλα ενδιαιτήματα αναπαραγωγής, τροφοληψίας, ξεκούρασης και διαχείμασης των πουλιών.

Ιδιαίτερη σημασία έχει και η μείωση της θαλάσσιας ρύπανσης, ειδικά των πλαστικών. Δράσεις καθαρισμού παραλιών φωλιάσματος και καταγραφή μικροπλαστικών συμβάλλουν τόσο στη βελτίωση των ενδιατημάτων όσο και στην κατανόηση της έκτασης του προβλήματος.

Ένας ακόμη κρίσιμος τομέας είναι η διαχείριση των ανθρώπινων δραστηριοτήτων που περιλαμβάνει τον περιορισμό της όχλησης στις αποικίες κατά την αναπαραγωγική περίοδο, καθώς και την εφαρμογή πρακτικών που μειώνουν την παρεμπόμπουσα παγίδευση (bycatch) θαλασσοπουλίων σε αλιευτικά εργαλεία.

Τέλος, υλοποιούνται ειδικά σχέδια δράσης για είδη προτεραιότητας, όπως ο αιγαιόγλαρος, ο μύχος και ο θαλασσοκόρακας. Τα σχέδια αυτά περιλαμβάνουν στοχευμένες παρεμβάσεις για τη διατήρηση των πληθυσμών τους.

Τα τελευταία χρόνια, η προστασία των θαλασσοπυλίων ενισχύεται μέσα από νέες πολιτικές πρωτοβουλίες και στρατηγικές δράσεις, τόσο σε εθνικό όσο και σε διεθνές επίπεδο. Οι πρόσφατες εξελίξεις επικεντρώνονται κυρίως στη διεύρυνση των προστατευόμενων περιοχών καθώς και στη βελτίωση του σχεδιασμού και της διαχείρισής τους.

Ιδιαίτερα σημαντική είναι η διεθνής δέσμευση 30x30, η οποία θέτει ως στόχο την προστασία του 30% των θαλάσσιων έως το 2030. Στο πλαίσιο αυτό προωθείται η ανακήρυξη νέων Θαλάσσιων Προστατευόμενων Περιοχών (Θ.Π.Π.), όπως η περιοχή NACES στον Βόρειο Ατλαντικό Ωκεανό, μια θαλάσσια έκταση περίπου ίση με το μέγεθος της Γαλλίας. Η πρωτοβουλία αυτή αποσκοπεί στην αναστροφή της απώλειας της βιοποικιλότητας και στην αντιμετώπιση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής.

Σε εθνικό επίπεδο, βρίσκονται σε εξέλιξη οι Ειδικές Περιβαλλοντικές Μελέτες (Ε.Π.Μ.), οι οποίες καθορίζουν μέτρα διαχείρισης, ζώνες προστασίας και κατευθύνσεις διατήρησης για τις περιοχές του δικτύου Natura 2000.

Παράλληλα, προωθείται η δημιουργία δύο νέων Θαλάσσιων Πάρκων στο Αιγαίο και το Ιόνιο, με στόχο την ενίσχυση του δικτύου προστατευόμενων περιοχών και τη διατήρηση ευαίσθητων θαλάσσιων οικοσυστημάτων που φιλοξενούν μεταξύ άλλων και σημαντικούς πληθυσμούς θαλασσοπυλίων. Η πρωτοβουλία αυτή στοχεύει στην ανάσχεση της απώλειας βιοποικιλότητας και στην αντιμετώπιση των επιπτώσεων της κλιματικής μεταβλητότητας. Με την οριοθέτηση των νέων Θαλάσσιων Πάρκων, η Ελλάδα έχει ήδη υπερβεί τον στόχο της δέσμευσης 30x30,

καθώς το ποσοστό προστατευόμενων χωρικών υδάτων ανέρχεται πλέον στο 36,2%, επιβεβαιώνοντας τη σημαντική διεύρυνση του δικτύου θαλάσσιων προστατευόμενων περιοχών.

Ήδη έχουν εγκριθεί οι Ε.Π.Μ. για τα θαλάσσια πάρκα και η διαδικασία βρίσκεται πλέον στη φάση έκδοσης των Προεδρικών Διαταγμάτων. Τα διατάγματα αυτά θα καθορίσουν τις ζώνες προστασίας και τις επιτρεπόμενες χρήσεις στον θαλάσσιο και παράκτιο χώρο, ρυθμίζοντας ουσιαστικά τις ανθρώπινες δραστηριότητες με γνώμονα τη διατήρηση της βιοποικιλότητας.

Αξιοσημείωτο είναι ότι οι Ε.Π.Μ. για τα Θαλάσσια Πάρκα προχώρησαν με ταχείς ρυθμούς, γεγονός που υποδηλώνει ισχυρή πολιτική βούληση σε εθνικό επίπεδο. Αντίθετα, οι Ε.Π.Μ. που αφορούν σε νησιωτικές και ηπειρωτικές περιοχές εξακολουθούν να βρίσκονται σε στάδιο διαβούλευσης, παρουσιάζοντας σημαντικές καθυστερήσεις. Η συνολική διαδικασία, η οποία ξεκίνησε το 2019 με την ανάθεση σε εταιρείες των μελετών όλων των Περιφερειών της χώρας, δεν έχει ακόμη ολοκληρωθεί, δημιουργώντας κενά στον χωροταξικό σχεδιασμό — δηλαδή στην οριοθέτηση των επιτρεπόμενων και μη χρήσεων.

Σημαντική εξέλιξη αποτελεί επίσης η εκπόνηση της Στρατηγικής Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (Σ.Μ.Π.Ε.) για το Εθνικό Σχέδιο Ανάπτυξης Υπεράκτιων Αιολικών Πάρκων (Υ.Α.Π.). Το πρόγραμμα αυτό υπόκειται σε διαδικασία Στρατηγικής Περιβαλλοντικής Εκτίμησης (ΣΠΕ), σύμφωνα με το άρθρο 67, παρ. 4 του Ν. 4964/2022. Στόχος είναι η εκτίμηση των πιθανών περιβαλλοντικών επιπτώσεων από την ανάπτυξη τέτοιων έργων στον θαλάσσιο χώρο. Η διαδικασία αυτή είναι ιδιαίτερα κρίσιμη για τα θαλασσοπούλια, καθώς επιδιώκει να συνδυάσει την ανάπτυξη των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας με την προστασία και της ορνιθοπανίδας καθώς και των μεταναστευτικών διαδρομών των θαλασσοπουλιών.

Κεντρικό ρόλο στην υλοποίηση των παραπάνω δράσεων έχουν το Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας, ο Ο.ΦΥ.ΠΕ.Κ.Α., η Ελληνική Ορνιθολογική Εταιρεία και το ΕΛ.ΚΕ.Θ.Ε., οι οποίοι συνεργάζονται στην επιστημονική παρακολούθηση, στον σχεδιασμό και στην εφαρμογή μέτρων προστασίας.

Παρουσιάσεις (PDFs)

Στοχευμένα μέτρα διατήρησης και το θεσμικό και διοικητικό πλαίσιο στην Ελλάδα για όλα τα είδη θαλασσοπουλιών.

Τεστάρετε τις γνώσεις σας στην ενότητα «Θεσμικό πλαίσιο και μέτρα διαχείρισης των»

1. Το ιδιαίτερα ανεπτυγμένο οσφρητικό σύστημα των θαλασσοπουλιών, τα βοηθά στον εντοπισμό:
 - α. τροφικών πηγών,
 - β. της φωλιάς τους
 - γ. του συντρόφου τους
 - δ. όλα τα παραπάνω
2. Πόσες θαλάσσιες ή μερικές θαλάσσιες περιοχές στην Ελλάδα έχουν χαρακτηριστεί ως ιδιαίτερα σημαντικές για τα θαλασσοπούλια;
 - α. 150
 - β. 174
 - γ. 190
3. Η διεθνής δέσμευση 30x30, θέτει ως στόχο την προστασία του 30% των θαλασσών έως το 2030.
 - α. σωστό
 - β. λάθος
4. Η διατήρηση των θαλασσοπουλιών στην Ελλάδα βασίζεται σε:
 - α. εθνική νομοθεσία
 - β. ευρωπαϊκή νομοθεσία
 - γ. διεθνή νομοθεσία
 - δ. ένα συνδυασμό των παραπάνω

Απαντήσεις

1. δ, 2. β, 3. α, 4. δ