

ΟΙ ΦΩΝΕΣ ΤΩΝ ΚΑΤΟΙΚΩΝ ΤΗΣ ΘΑΛΑΣΣΑΣ



Κάθε θαλάσσιος οργανισμός δέχεται αδιάκοπα πληροφορίες από το περιβάλλον του αλλά και από πολλούς συγκατοίκους του στη θάλασσα. Τα διάφορα αυτά μηνύματα που τα συλλαμβάνει με τις αισθήσεις του αφορούν κάποιο κίνδυνο, επιθυμία για ζευγάριμα,



την παρουσία τροφής ή τα όρια μιας περιοχής. Οι πληροφορίες μεταδίδονται με διάφορα μέσα, όπως το φως, ο ήχος, τα κύματα πίεσεως, χημικές ουσίες, αφή και ο ηλεκτρισμός. Επίσης ο ρυθμός της παλίρροιας, η βαρύτητα και τα χαρακτηριστικά του νερού αποτελούν επίσης πηγές πληροφοριών για τα θαλάσσια όντα.

Η ταχύτητα του ήχου

Σ' αυτό το σημείο θα ασχοληθούμε λίγο με κάποια δεδομένα από τη Φυσική για να κατανοήσουμε καλύτερα τα παρακάτω στοιχεία. Ο ήχος αποτελείται από μία σειρά κυμάτων που για την διάδοσή τους απαιτείται η παρουσία κάποιου υλικού μέσου - αέρας, νερό, λάδι ή οτιδήποτε άλλο. Παράγεται από ενέργεια που προκαλεί ταλαντώσεις και κινήσεις μορίων του υλικού αυτού μέσου. Τα μόρια αυτά καθώς κινούνται σπρώχνουν τα γειτονικά τους και η αλυσιδωτή αυτή αντίδραση συνεχίζεται ώσπου να απορροφηθεί εντελώς η ενέργεια που προκάλεσε ο ήχος. Ο ήχος γίνεται αντιληπτός από τον άνθρωπο με τα αυτιά και από τους άλλους ζωικούς οργανισμούς με τα αντίστοιχα όργανα ακοής.



Οι γαρίδες - πιστολάδες χτυπώντας τα δύο τμήματα της δαγκάνας τους παράγουν τόσο δυνατούς ήχους που μπορούν να ζαλίσουν μικρά ζώα που βρίσκονται εκεί κοντά.

γότερος χρόνος απαιτείται για την πρόσκρουση του ενός μορίου πάνω στο άλλο. Ο ήχος, σαν κύμα που είναι ανακλάται, διαθλάται, απορροφάται και μεταβάλλεται ανάλογα με τη θερμοκρασία. Όσο αυξάνεται η θερμοκρασία, τόσο αυξάνει η ταχύτητα του ήχου. Στο νερό, λόγω μεγαλύτερης πυκνότητας, ο ήχος διαδίδεται πιο γρήγορα απ' ό τι στον αέρα. Η ταχύτητά του στο νερό είναι 5.700 χλμ. την ώρα. Σε υλικά μέσα που είναι πιο πυκνά από το νερό, π.χ. βασάλτης, ο ήχος μεταδίδεται με ακόμα μεγαλύτερη ταχύτητα (22.400 χλμ/ώρα).

Επίσης όσο μεγαλύτερη είναι η συχνότητα των ηχητικών κυμάτων, τόσο μικρότερο είναι το βάθος στο οποίο εισχωρούν.

Το αυτί του ψαριού

Πριν δούμε την ποιότητα και την ποσότητα των ήχων που μπορεί να παράγει κάποιος θαλάσσιος οργανισμός, θα πούμε μερικά στοιχεία για το όργανο με το οποίο ένας οργανισμός - και ειδικότερα ένα ψάρι - συλλαμβάνει τους ήχους που παράγονται στο περιβάλλον μέσα στο οποίο ζει. Όλα τα ζώα, ακόμα και τα πιο πρωτόγονα, έχουν κάποια μέσα για να δέχονται τις πληροφορίες που είναι απαραίτητες για τη διαβίωσή τους. Εμείς εδώ θα ασχοληθούμε με το αυτί των ψαριών με τη βοήθεια του οποίου μπορούν να "συλλαμβάνουν" τους γύρω ήχους.

Το αυτί των ψαριών, όπως και του ανθρώπου, εξυπηρετεί τόσο τη διατήρηση της ισορροπίας όσο και τη σύλληψη των ήχων. Το αυτί των ψαριών περιλαμβάνει μόνο εσωτερικό μέρος - και όχι εξωτερικό όπως του ανθρώπου - και εκεί είναι το μέρος που γίνονται αισθητά τα εξωτερικά ερεθίσματα. Αποτελείται από έναν θάλαμο γεμάτο υγρό, που δέχεται τις ηχητικές δονήσεις και μεταδίδει στον

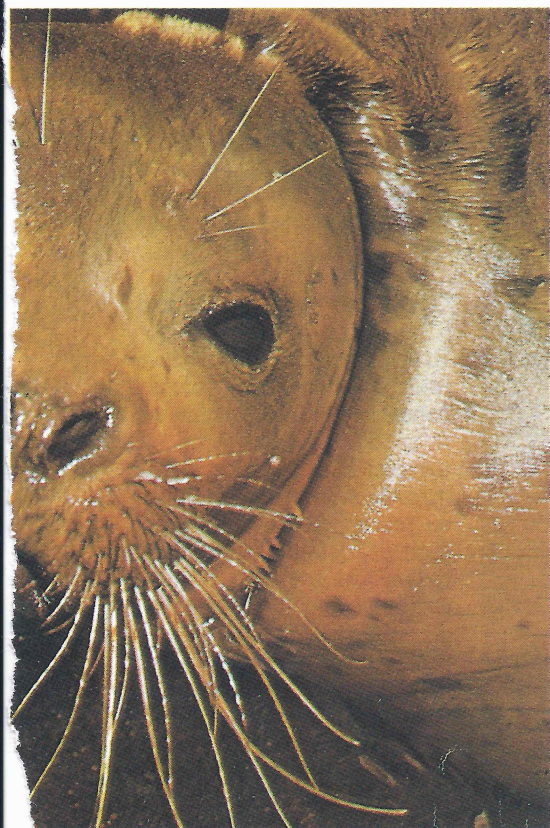
εγκέφαλο νευρικά ερεθίσματα.

Τα αυτιά των ψαριών δεν διακρίνονται διότι είναι εσωτερικά και δεν έχουν εξωτερικό άνοιγμα (πλην των καρχαριών και των ραγιών που τα αυτιά τους μέσω ενός λεπτού σωλήνα επικοινωνούν με το νερό). Δεν έχουν εξωτερικό άνοιγμα διότι οι δονήσεις περνούν μέσα από το σώμα τους και στη διαδρομή τους "χτυπούν" στο αυτί τους. Είναι τοποθετημένα πίσω από τα μάτια, ένα σε κάθε πλευρά του κεφαλιού.

Οι ηχητικές δονήσεις αναταράζουν μία μάζα ζελατινώδους ιστού - τις ακρολοφίες - που βρίσκονται στο εσωτερικό του αυτιού. Οι κινήσεις αυτών διεγείρουν τα αισθητικά νημάτια που εκπέμπουν νευρικές ώσεις στον εγκέφαλο του ψαριού. Στο αυτί βρίσκεται ο λαβύρινθος που είναι γεμάτος από ενδολυμφικό υγρό και αποτελείται από τρεις ημικυκλικούς σωλήνες και τρία θυλάκια: το κυστίδιο, το σακίδιο και τη λάγνη. Κάθε θυλάκιο φέρει από έναν ωτόλιθο. Σε κάθε κίνηση του ψαριού οι ωτόλιθοι μετακινούνται και ερεθίζουν τα αισθητικά νημάτια. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα την αδιάκοπη αίσθηση από πλευράς του οργανισμού της βαρύτητας, της κίνησης και του προσανατολισμού.

Οι "φωνές" που παράγουν οι θαλάσσιοι οργανισμοί

Πολλοί από τους κατοίκους της θάλασσας βγάζουν ήχους. Αυτοί διαφέρουν μεταξύ τους στα διάφορα είδη έτσι η ποικιλία ήχων



Στις ακτές που υπάρχουν φώκιες τις ακούμε συχνά να «γαυγίζουν» καθώς κολυμπούν. Έχουν ανεπτυγμένες φωνητικές χορδές και τις χρησιμοποιούν για να μουγκρίζουν, για διάφορους λόγους.

Η διάδοση του ήχου μέσα στο νερό γίνεται με τη μορφή μιας σειράς συμπίεσεων και αραιώσεων των μορίων του νερού. Το απότομο τίναγμα μιας γαρίδας-πιστολάς μεταδίδει ενέργεια και προκαλεί μετατόπιση των μορίων του νερού που προσκρούουν διαδοχικά το ένα με το άλλο. Όσο το υλικό μέσο είναι πυκνότερο, τόσο η απόσταση μεταξύ των μορίων του νερού είναι μικρότερη, άρα τόσο λι-

ΟΙ ΦΩΝΕΣ ΤΩΝ ΚΑΤΟΙΚΩΝ ΤΗΣ ΘΑΛΑΣΣΑΣ

που βγάζουν είναι μεγάλη. Πιο θορυβώδη είναι τα ψάρια, τα οστρακόδερμα και τα θηλαστικά. Πολλοί επιστήμονες ασχολούνται με το πως, πότε, γιατί αυτές οι τρεις ομάδες βγάζουν ήχους και μάλιστα χωρίς να διαθέτουν φωνητικές χορδές.

Πως βγάζουν ήχους λοιπόν οι θαλάσσιοι κάτοικοι; Μερικοί ήχοι επιτυγχάνονται με την τριβή μερικών σκληρών μερών του σώματός τους. Αυτοί οι ήχοι είναι γνωστοί σαν **τριγμοί**. Οι τριγμοί αυτοί μπορεί να πραγματοποιηθούν και με την τριβή των φαρυγγικών δοντιών που διαθέτουν μερικά ψάρια και που βγαίνουν βαθιά από το λαιμό τους. Ακόμα μπορεί να είναι αποτέλεσμα τριβής των δαγκάνων ή των δύο τμημάτων που αποτελούν τις αρθρώσεις του ζώου, κ.λπ.

Μερικά ψάρια παράγουν ήχους με την νηκτική τους κύστη, το όργανο δηλαδή εκείνο το οποίο χρησιμεύει στον οργανισμό να ρυθμίζει την άνωση. Τα ψάρια αυτά παράγουν ήχους τρίβοντας μύες ή κόκαλα πάνω στην κύστη τους. Η κύστη χρησιμοποιείται ακόμα για την ενίσχυση των ήχων που παράγονται από τους τριγμούς. Μερικά ψάρια παράγουν **σφυρίγματα** συσπώντας το φάρυγγά τους και αποβάλλοντας αέρα. Ήχοι που μοιάζουν με αυτούς του **ταμ-ταμ του ταμπούρου** παράγονται από ψάρια που χτυπούν κάποιο μέρος του σώματός τους στον πυθμένα ή σε κάποιο άψυχο αντικείμενο.

Πολλές φορές τα ζώα της θάλασσας βγάζουν ήχους σαν αντίδραση σε ερεθίσματα πείνας, φόβου, φώτος, οργής, πόνου, κ.λπ. Μερικά ερεθίσματα - π.χ. φωτεινά ερεθίσματα ή αυτά της πείνας - παρουσιάζονται σε τακτά χρονικά διαστήματα, έτσι είναι δυνατό να ξέρουμε πότε το ζώο θα παράγει ήχους που σχετίζονται με αυτά. Επίσης είναι αξιοσημείωτο να τονίσουμε ότι έχει βρεθεί ένας καθημερινός κύκλος από ήχους που παράγονται από διάφορους οργανισμούς. Υπάρχουν ακόμα και ετήσιοι κύκλοι που συνδέονται με την αναπαραγωγική λειτουργία.

Γιατί όμως βγάζουν ήχους οι διάφοροι θαλάσσιοι οργανισμοί; Η απάντηση είναι για πολλούς λόγους. Ανάμεσα σε αυτούς είναι η διάκριση των διαφόρων ειδών ή των φύλων, ο προσανατολισμός τους, ο σχηματισμός κοπαδιών, κάποια απειλή ή κάποιο σήμα κινδύνου.

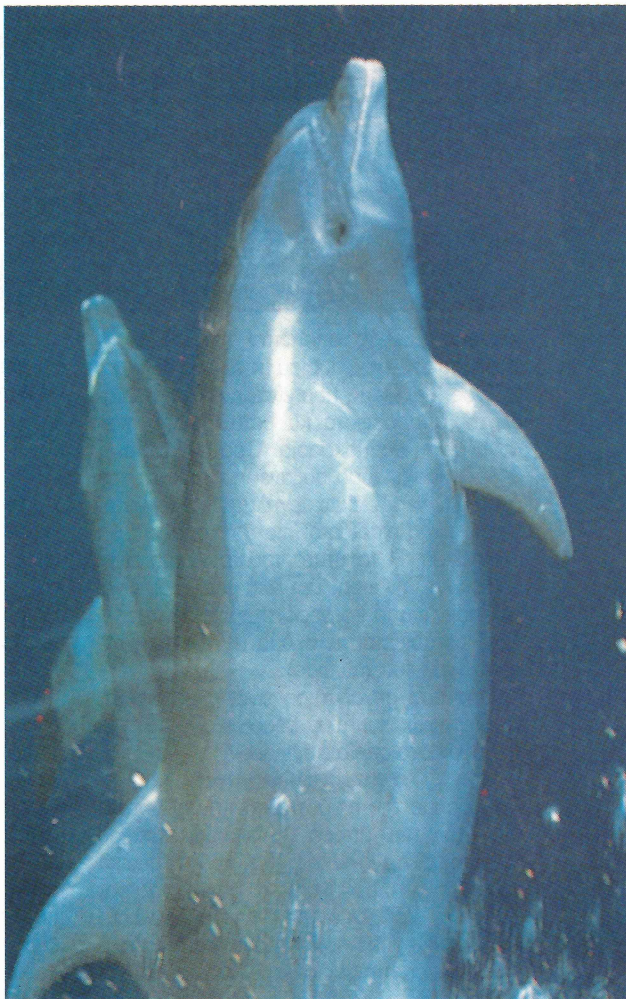
Ήχοι που παράγονται από οστρακόδερμα

Τα **μύδια** και μερικά είδη **αχιβάδων** εκκρί-

νουν μια ουσία - τον βύσσο - με την οποία σχηματίζονται ίνες που χρησιμεύουν στα μαλάκια αυτά να συγκρατούνται πάνω στους βράχους καθώς επίσης και μεταξύ τους. Όταν όμως πρέπει να μετακινηθούν, τότε πρέπει να σπάσουν αυτές τις ίνες. Ο θόρυβος που παράγεται από αυτό το σπάσιμο έχει ηχογραφηθεί για το γαλάζιο μύδι. Κυμαίνεται από 1000-4000 κύκλους/δευτερόλεπτο και μοιάζει με **κροτάλισμα**.

Ήχοι που παράγονται από καρκινοειδή

Οι **γαρίδες-πιστολάδες** έχουν μήκος 3-5 εκατοστά και μπορούν να παράγουν ήχους



σαν του **πιστολιού** χτυπώντας τα δύο τμήματα της δαγκάνας τους το ένα με το άλλο. Το μικρό τμήμα της δαγκάνας διατηρείται κάθετο προς το μεγάλο τμήμα. Όταν το μικρό αυτό τμήμα χτυπήσει πάνω στο μεγάλο, όπως το μεγάλο μας δάκτυλο στην παλάμη, πέφτει σε ένα κοίλωμα. Τότε παράγεται ένας ήχος τόσο δυνατός που μπορεί να ζαλίσει έναν μικρό οργανισμό που βρίσκεται εκεί κοντά. Το φάσμα του ήχου που παράγεται κυμαίνεται από 0,1-24 kc/sec, με πιο έντονο τμήμα των 2-15 kc/sec. Η πίεση του ήχου που παράγεται σε απόσταση ενός μέτρου είναι της τάξης

των 200 dyn/cm². Οι γαρίδες τότε βρίσκουν ευκαιρία και συλλαμβάνουν τη λεία τους.

Δύτες που έπιασαν **καραβίδες** στα τροπικά νερά της Καραϊβικής έχουν αισθανθεί τις δονήσεις που παράγουν τα ηχητικά τους όργανα. Αυτά βρίσκονται στη βάση των δύο μεγάλων κεραιών τους. Οι ίδιες οι κεραιές συλλαμβάνουν ήχους καθώς δονούνται μέσα στο νερό. Είναι καλυμμένες με μικρά αγκάθια και χρησιμεύουν επίσης και σαν αμυντικά όπλα. Ο ήχος που παράγεται από αυτές χρησιμεύει για εκφοβισμό των εχθρών τους.

Άλλα είδη καρκινοειδών για την παραγωγή του ήχου χρησιμοποιούν άλλων ειδών σωματικά κατασκευάσματα. Ο **αστακός Palinurus**

π.χ. έχει στη βάση της μεγάλης του κεραιάς ένα όργανο παραγωγής ήχου και παράγει ήχο όταν ενοχλείται. Στη **Squilla (τζιτζίκι)** ο ήχος παράγεται από το χτύπημα των κεραιών των ουροποδίων πάνω στην εσωτερική επιφάνεια του τέλους. Οι **γαρίδες Alphens** και **Synalpheus** παράγουν ήχο για να ζαλίσουν τα θύματά τους, ενώ **καβούρια του είδους Uca** παράγουν θόρυβο χτυπώντας το έδαφος με τις μεγάλες δαγκάνες, κύρια κατά την περίοδο της αναπαραγωγής.

Ήχοι που παράγονται από κητώδη

Τα θαλάσσια θηλαστικά προσανατολίζονται χάρη στους ήχους που παράγουν τα ίδια ή ξένα σώματα. Ο προσανατολισμός αυτός επιτυγχάνεται με την εκτίμηση της ηχητικής έντασης, με την εκτίμηση του χρόνου επιστροφής του ήχου, με την εκτίμηση της ποιότητας του ήχου.

Οι ήχοι που παράγουν τα θαλάσσια θηλαστικά διακρίνονται σε θορύβους που φανερώνουν κίνδυνο, παρουσία τροφής, ερωτοτροπία, θόρυβοι από την αναπνοή.

Τα κητώδη παράγουν διάφορους θορύβους: **γρυλίσματα, σφυρίγματα, ξεφυσήματα, κακαρίσματα, μυκηθμούς** ή ήχους που μοιάζουν με "**κλικ**" ή "**τικ**". Όπως έχουμε ήδη γράψει σε προηγούμενο άρθρο μας, τα δελφίνια βγάζουν δύο βασικά είδη ήχων: ένα **σφυρίγμα** που το χρησιμοποιούν για να επικοινωνήσουν μεταξύ τους και έναν ήχο όμοιο με "**κλικ**" ή μάλλον μία σειρά από τέτοιους ήχους, που πιστεύεται ότι είναι το "σόναρ" του δελφινιού. Οι ποικιλίες αυτοί ήχοι λέγονται "φωνήσεις" και η έννοια μερικών από αυτούς είναι φανερή.

Η παραγωγή ήχων στα δελφίνια προέρχεται από αέρα που βγάζει το ζώο με πίεση από στενές διόδους της περιοχής της ρινικής κοιλότητας και του λάρυγγα. Ίσως τα σφυρίγματα και οι οξείς ήχοι που βγάζουν να προέρ-

χονται από τον αέρα που βγαίνει από τον αναπνευστικό τους πόρο. Παράγουν επίσης ήχο από τα χτυπήματα της ουράς τους και των σαγονιών τους.

Ο μισοσκότεινος κόσμος του βυθού και του ωκεανού όπου ζουν οι μεγάλες **φάλαινες** συγκρίνεται με τον εναέριο χώρο των νυχτερίδων. Αυτές οι δύο διαφορετικές ομάδες θηλαστικών έχουν μία κοινή μέθοδο πλεύσης με ηχοεντοπισμό και επίσης χρησιμοποιούν ήχους για να επικοινωνούν τα μέλη μεταξύ τους. Οι ήχοι που χρησιμοποιούνται στον ηχοεντοπισμό είναι **κρότοι** και **τριξίες** που παράγονται με την μεταβολή της πίεσης του αέρα στους αναπνευστικούς πόρους.

Οι πιο θορυβώδεις φάλαινες είναι οι **ηβοφόρες (Megaptera boops)**. Αυτές τραγουδούν μέρα και νύχτα κατά τη διάρκεια του μεγάλου ταξιδιού τους όταν μεταναστεύουν από ή προς τις νότιες θάλασσες. Οι ήχοι που βγάζουν αποτελούν πραγματικά τραγούδια. Κάθε τραγούδι διαρκεί από 5 έως 30 λεπτά και ακολουθούν αδιάκοπα το ένα το άλλο, χωρίς διακοπή. Τα τραγούδια αυτά αποτελούνται από μικρότερες ενότητες που λέγονται θέματα. Κάθε θέμα περιέχει τον ίδιο αριθμό φράσεων. Κάθε φράση μπορεί να επαναληφθεί απεριόριστα κάθε φορά όμως με κάποια μικρή αλλαγή, ώσπου στο τέλος η φράση αυτή γίνεται ολότελα διαφορετική από την αρχική.

Η φωνή της φάλαινας που κολυμπά στην επιφάνεια και αναζητά ταΐρι μπορεί να ακουστεί σε απόσταση 80 χλμ., ενώ αν δεν υπήρχαν οι μηχανές των πλοίων που πλέουν στους ωκεανούς η "φωνή" αυτή θα ακουγόταν ακόμα και σε απόσταση 250 χλμ. Αν μπορούσαν να σταματήσουν όλοι οι θόρυβοι της θάλασσας, τότε η φωνή της φάλαινας θα ακουγόταν σε απόσταση 900 χλμ., ενώ αν σταματούσαν τόσο οι φυσικοί όσο και οι τεχνητοί θόρυβοι στη θάλασσα, τότε μία φάλαινα της οικογένειας των **φαλαινόπερυδών** θα μπορούσε να ακουστεί σε απόσταση ίση με τη μισή περίμετρο της γης (20.000 χλμ.).

Σε ορισμένες ακτές δεν είναι σπάνιο να ακούει κανείς τις **φώκιες (Phocidae)** και τις **ωταρίες (Otaridae)** να "γαβγίζουν" καθώς κολυμπούν. Οι φώκιες, οι ωταρίες και οι **θαλάσσιοι ίπποι (Odobenidae)** έχουν ανεπτυγμένες φωνητικές χορδές και τις χρησιμοποιούν για πολλούς λόγους. Οι ωταρίες κάνουν κάποια "κλικ" έχοντας συνηθώς το στόμα και τα ρουθούνια τους κλειστά ή μισόκλειστα. Οι θαλάσσιοι ίπποι κάνουν τους ίδιους θορύβους χτυπώντας τα δόντια τους καθώς και ήχους όμοιους με **κουδουνίσματα** χρησιμοποιώντας τους θύλακες με αέρα που έχουν στον λαιμό τους. Ένας πολύ βασικός λόγος για τον οποίο βγάζουν ήχους οι ωταρίες είναι

για την αναγνώριση ανάμεσα σε μία μητέρα και το μικρό της. Επίσης οι ήχοι τύπου "κλικ" μπορεί να παράγονται για τον εντοπισμό αντικειμένου με την αντήχηση, απειλή, προσέλευση προσοχής ή του άλλου φύλου, διατήρηση κυριαρχίας, κ.λπ.

Στα **περυγιόποδα (θαλάσσιοι λέοντες, θαλάσσιοι ίπποι, θαλάσσιες αρκούδες, φώκιες)** παρατηρείται μία σαφής κοινωνική διάταξη. Έτσι τα μέλη των ομάδων δεν είναι ίσα μεταξύ τους, αλλά υπάρχει κάποια ιεραρχία. Αν ένα μέλος της ομάδας προκαλέσει τον αρχηγό της, τότε για να επιβληθεί ο δεύτερος βγάζει διάφορους ήχους. Τα μικρά παράγουν οξείς ήχους που γίνονται πιο χοντροί καθώς μεγαλώνουν.



Όταν το παπαγαλόψαρο θρυμματίζει μικρά κομμάτια από κοραλλιογενή βράχο παράγει με τα δόντια του δυνατούς ήχους, προσελκύοντας έτσι και άλλα άτομα του ίδιου είδους δημιουργώντας έτσι μία ομάδα.

Τα αρσενικά έχουν βαθύτερες, πιο ηχηρές φωνές και είναι πολύ πιο μεγάλα από τα θηλυκά.

Οι **θαλάσσιοι ελέφαντες (Mirunga leonina)** βγάζουν διάφορα **μουγκρητά** για να μπορέσουν να κυριαρχήσουν σε άλλα αρσενικά με έπαθλο την αρχηγία της ομάδας. Ένας αρσενικός ελέφαντας μπορεί να βγάζει 3-15 λαρυγγικούς ήχους χρησιμοποιώντας την μύτη του σαν αντηχείο.

Η **μπελουόγκα (δελφινάπτερος ο λευκός)** βγάζει ήχους που εξυπηρετούν την εξερεύνηση του περιβάλλοντός της και του προσανατολισμού της. Εκτός από τα "κλικ" που

βγάζουν τα κητώδη, αυτή η φάλαινα μπορεί και παράγει ήχους σαν τα **πιπίσματα** των πουλιών (καναρίνια της θάλασσας), **γρυλίσματα, μουγκρητά**, συσπώντας τους αγωγούς του αέρα που συνδέονται με το ρουθούνι τους και αποβάλλοντας αέρα με πίεση. Η συχνότητα αυτών των ήχων κυμαίνεται από 500-10.000 κύκλους ανά δευτερόλεπτο.

Ήχοι που παράγονται από ψάρια

Καθώς τα ψάρια ακούνε καλά, λογικό είναι να υποθέσουμε ότι ο ήχος παίζει σπουδαίο ρόλο στη ζωή τους. Αν τοποθετήσουμε ένα υδρόφωνο ανάμεσα σε ένα κοπάδι **αντζούγες**, θα συλλάβει μία σειρά ρυθμικών ήχων όταν τα ψάρια κολυμπούν δραστήρια όχι όμως κι όταν στέκονται. Για το ατομικό ψάρι οι ήχοι που παράγονται προφανώς από την απότομη κίνηση των πτερυγίων στο νερό μπορεί να χρησιμεύσουν σαν πρόσθετο μέσο τήρησης στενής επαφής με το κοπάδι. Μπορεί ακόμα να βοηθούν στον εντοπισμό της θέσης του κοπαδιού από τα αρπακτικά ψάρια.

Τα ψάρια της οικογένειας **Haemulon** λέγονται στα αγγλικά grunts (γρυλίσμα). Αυτή την ονομασία πήραν από τον χαρακτηριστικό ήχο που παράγεται καθώς τρίβουν τα φαρυγγικά τους δόντια. Η νηκτική τους κύστη χρησιμεύει σαν αντηχείο που ενισχύει τους ήχους.

Τα ψάρια της οικογένειας **Sciaenidae (μυλοκόπι, κρυνός, καλιακούδα)** είναι ακόμα πιο θορυβώδη από τα προηγούμενα. Αυτά βγάζουν **κρσαμούς**, όπως οι βάτραχοι. Στα πλευρά της νηκτικής τους κύστης υπάρχουν δυνατόι μύες τους οποίους μπορεί το ψάρι να βάζει σε παλμική κίνηση, όμοια με την παλμική κίνηση της χορδής της κιθάρας. Οι ήχοι που παράγονται κατ' αυτόν τον τρόπο είναι **κρωξίματα ή χτυπήματα**. Τα ψάρια αυτά βγάζουν περισσότερο ήχους όταν πλησιάζει η εποχή του ζευγαρώματος.

Η **σκίαίνα (Sciaena umbra)** είναι από τα πιο γνωστά ψάρια που παράγουν ήχους. Το ψάρι αυτό ζει κατά μήκος των εύκρατων αμμουδερών ακτών και κάνουν νυχτερινά κονσέρτα κατά τη διάρκεια ορισμένων εποχών. Η νηκτική τους κύστη χρησιμεύει και εδώ σαν αντηχείο και οι ήχοι παράγονται από την παλμική κίνηση μυών που είναι προσαρμοσμένοι στα πλευρά αυτής της κύστης. Οι μύες αυτοί κάνουν 24 παλμούς/δευτερ., πολλαπλασιάζονται δε κατά την εποχή τους ζευγαρώματος.

Ο **λαγοκέφαλος (Iagocephalus spadicens)** παράγει **γρυλίσματα** και **σφυρίγματα** όμοια με εκείνα των σειρήνων των καρβιτών. Οι ήχοι αυτοί παράγονται κύρια από τα αρσενικά και είναι πιο έντονοι σε περίπτωση επιθετικών διαθέσεων. Τα σφυρίγματα αυτά μοιάζουν με κεληδητάματα πουλιών και ακούγο-

ΟΙ ΦΩΝΕΣ ΤΩΝ ΚΑΤΟΙΚΩΝ ΤΗΣ ΘΑΛΑΣΣΑΣ

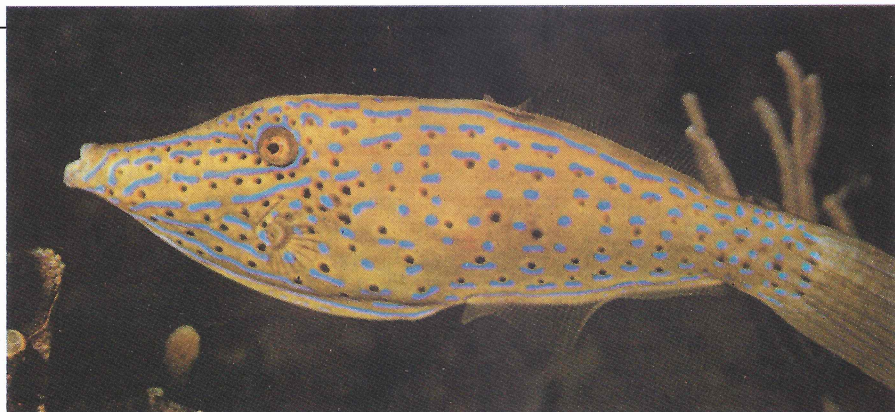
νται σαφέστερα όταν το αρσενικό παρουσιάζει αυξημένη ερωτική διάθεση.

Ο **βαλλιστής** παράγει ήχους όμοιους με αυτούς που παράγονται από **σκίσιμο καμβά**, θόρυβο **μύλου που γυρίζει**, άλλοτε πάλι με **ξύσιμο**, **γρύλισμα**, **τρίξιμο**, κ.λπ. Το ίδιο ψάρι παράγει μεταλλικό ήχο όταν τρίβει μεταξύ τους τα κοιπτικά δόντια του και ξηρούς κρότους όταν σπάει όστρακα.

Άτομα της οικογένειας **Pomacentridae** (**καλογρίτσα**, **γαριβάλδι**) παράγουν **τριγμούς** όταν υπερασπίζονται το έδαφός τους, παλεύουν για τη λεία τους, προσπαθούν για προσέλευση του άλλου φύλου.

Οι **ιππόκαμποι** (**Hippocampus hippocampus**) παράγουν **τριγμούς** που προέρχονται από τρίξιμο των κοκάλων του κρανίου τους, όταν παίρνουν την τροφή τους και κατά τη διάρκεια του ζευγαρώματος. Επίσης παράγουν ήχους όταν αλλάζουν θέση ανάμεσα στα φύκη που ζουν.

Ο **σκίουρος της θάλασσας** (**ολόκεντρος**) παράγει μία ποικιλία ήχων που θα μπορούσαν να χαρακτηριστούν σαν **χτυπήματα**, **γρυλίσματα**, **μουγκρίσματα** κ.λπ. Οι περισσότεροι από αυτούς παράγονται από χτυπήματα ενός ανεπτυγμένου μυ επάνω στην νηκτική κύστη που είναι γεμάτη αέρα. Επίσης τα ψάρια αυτά παράγουν ήχους τρίζοντας τα φα-



ρυγγικά τους δόντια.

Όταν ένα **παπαγαλόψαρο** (**Chryichthys nona-cula**) μασουλάει ένα κομμάτι κοράλλι, το βαρύ ράμφος του κάνει μεγάλο θόρυβο θρυμματισμού που μπορεί να οδηγήσει και άλλους κοραλλιοφάγους στην πηγή του ορεκτικού θορύβου. Άλλοι θορυβώδεις φαγάδες είναι οι **πλεκτόγναθοι** που μασουλούν αχινοφύκη και τα **σαλάχια** που τρώνε καβούρια και μαλάκια.

Η συχνότητα των ήχων που παράγονται από τα διάφορα είδη ψαριών κυμαίνεται από 75-300 c/s. Η συχνότητα όμως των ήχων ορισμένων ψαριών είναι της τάξης των 100.000 c/s με χρονική διάρκεια των ήχων που παράγονται από 0,5 m/sec μέχρι 2 m/sec.

Γενικεύοντας λοιπόν, στους θαλάσσιους οργανισμούς ο ήχος παράγεται με τη χρήση

Ο βαλλιστής τρίβοντας τα δόντια του παράγει ένα μεταλλικό ήχο όμοιο με ήχο λάμας, ενώ όταν σπάει όστρακα παράγει ξηρούς κρότους και τριξίματα.

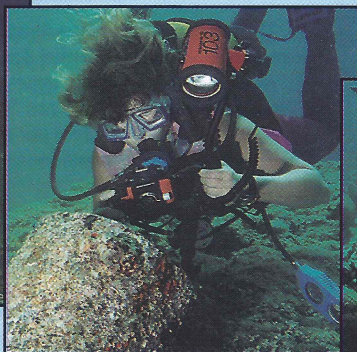
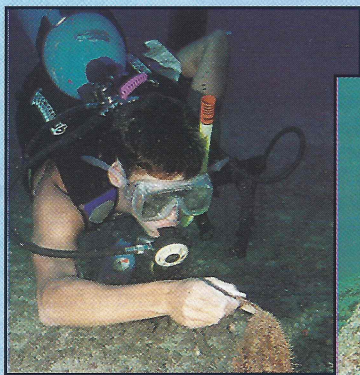
της νηκτικής τους κύστης ή την τριβή μεταξύ τους διαφόρων τμημάτων του σκελετού τους. Έτσι, πολλά ψάρια παράγουν ήχους τρίβοντας τα φαρυγγικά τους δόντια ή τρίβοντας μεταξύ τους αγκάθια των πτερυγίων τους.

Η παραγωγή ήχων από τα ψάρια χρησιμοποιείται σαν ένας τρόπος για την αναγνώριση μεταξύ των ειδών, για διαφύλαξη των δικαιωμάτων τους στην έκταση μιας συγκεκριμένης περιοχής, για αμυντική συμπεριφορά, για ανακάλυψη τροφής, για προσέλευση του άλλου φύλου. ■

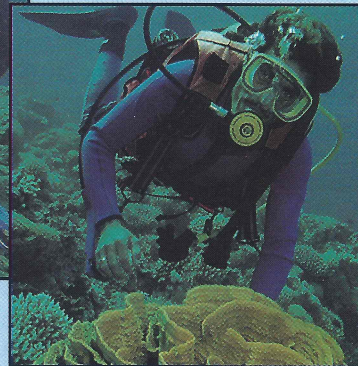
ΑΕΓΕΑΝ DIVE CENTER

Εκπαίδευση αυτοδυτών με το πιο σύγχρονο εκπαιδευτικό σύστημα για όλα τα επίπεδα ερασιτεχνών και εκπαιδευτών

5 STAR
INSTRUCTOR
DEVELOPMENT
CENTER



ΠΤΥΧΙΑ
PADI



ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΠΡΩΤΩΝ ΒΟΗΘΕΙΩΝ

ΚΑΤΑΔΥΤΙΚΕΣ ΕΚΔΡΟΜΕΣ ΜΕ ΣΚΑΦΟΣ ΚΑΙ ΙΔΙΩΤΙΚΟ ΑΕΡΟΠΛΑΝΟ
ΠΩΛΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΚΑΤΑΔΥΤΙΚΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ
ΓΕΜΙΣΜΑ ΦΙΑΛΩΝ

ΠΑΝΔΩΡΑΣ 31 ΓΛΥΦΑΔΑ ΤΗΛ 8945409 - 8952698 FAX 8981120