

**ΕΘΝΙΚΟΝ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟΝ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΝ ΑΘΗΝΩΝ**  
**ΦΙΛΟΣΟΦΙΚΗ ΣΧΟΛΗ, ΤΜΗΜΑ ΦΙΛΟΣΟΦΙΑΣ-**  
**ΔΙΔΡΥΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ**  
**ΖΩΑ: ΗΘΙΚΗ, ΔΙΚΑΙΟ, ΕΥΖΩΙΑ**

**Βασίλειος Κ. Ντούκας**

**«Νόηση και συνείδηση στους ιχθύς. Οι ιχθύες ως αισθανόμενα όντα.  
Η ηλεκτραναισθησία ως μέθοδος μείωσης της καταπόνησης κατά την εξαλίευση των  
εκτρεφόμενων ιχθύων στην Ελληνική θαλάσσια ιχθυοτροφία»**



**Διπλωματική Εργασία για την απόκτηση Διπλώματος Μεταπτυχιακών Σπουδών**

Επιβλέπων καθηγητής:

Κουτουλής Κωνσταντίνος. Μέλος ΔΕΠ. Αναπληρωτής Καθηγητής, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Τμήμα Κτηνιατρικής. Διδάσκων ΔΠΜΣ «Ζώα: Ηθική, Δίκαιο, Ευζωία» Τμήματος Φιλοσοφίας ΕΚΠΑ-Ελληνικό Ινστιτούτο Παστέρ.

Συνεπιβλέποντες καθηγητές:

Γκουγκουλής Δημήτριος. Μέλος ΔΕΠ. Επίκουρος Καθηγητής, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Τμήμα Κτηνιατρικής. Διδάσκων ΔΠΜΣ «Ζώα: Ηθική, Δίκαιο, Ευζωία» Τμήματος Φιλοσοφίας ΕΚΠΑ-Ελληνικό Ινστιτούτο Παστέρ.

Πανταζής Βασίλειος. Μέλος ΕΔΠ. Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Τμήμα Βιοχημείας και Βιοτεχνολογίας. Διδάσκων ΔΠΜΣ «Ζώα: Ηθική, Δίκαιο, Ευζωία» Τμήματος Φιλοσοφίας ΕΚΠΑ-Ελληνικό Ινστιτούτο Παστέρ.

**Αθήνα, 28/02/2024**



**ΕΘΝΙΚΟΝ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟΝ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΝ ΑΘΗΝΩΝ**  
**ΦΙΛΟΣΟΦΙΚΗ ΣΧΟΛΗ, ΤΜΗΜΑ ΦΙΛΟΣΟΦΙΑΣ-**  
**ΔΙΔΡΥΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ**  
**ΖΩΑ: ΗΘΙΚΗ, ΔΙΚΑΙΟ, ΕΥΖΩΙΑ**

**Βασίλειος Κ. Ντούκας**

**«Νόηση και συνείδηση στους ιχθύς. Οι ιχθύες ως αισθανόμενα όντα.  
Η ηλεκτραναισθησία ως μέθοδος μείωσης της καταπόνησης κατά την εξαλίευση των  
εκτρεφόμενων ιχθύων στην Ελληνική θαλάσσια ιχθυοτροφία»**



**Διπλωματική Εργασία για την απόκτηση Διπλώματος Μεταπτυχιακών Σπουδών**

Επιβλέπων καθηγητής:

Κουτουλής Κωνσταντίνος. Μέλος ΔΕΠ. Αναπληρωτής Καθηγητής, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Τμήμα Κτηνιατρικής. Διδάσκων ΔΠΜΣ «Ζώα: Ηθική, Δίκαιο, Ευζωία» Τμήματος Φιλοσοφίας ΕΚΠΑ-Ελληνικό Ινστιτούτο Παστέρ.

Συνεπιβλέποντες καθηγητές:

Γκουγκουλής Δημήτριος. Μέλος ΔΕΠ. Επίκουρος Καθηγητής, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Τμήμα Κτηνιατρικής. Διδάσκων ΔΠΜΣ «Ζώα: Ηθική, Δίκαιο, Ευζωία» Τμήματος Φιλοσοφίας ΕΚΠΑ-Ελληνικό Ινστιτούτο Παστέρ.

Πανταζής Βασίλειος. Μέλος ΕΔΠ. Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Τμήμα Βιοχημείας και Βιοτεχνολογίας. Διδάσκων ΔΠΜΣ «Ζώα: Ηθική, Δίκαιο, Ευζωία» Τμήματος Φιλοσοφίας ΕΚΠΑ-Ελληνικό Ινστιτούτο Παστέρ.

**Αθήνα, 28/02/2024**



Gracias a la vida que me ha dado tanto  
Me ha dado la marcha de mis pies cansados  
Con ellos anduve ciudades y charcos  
Playas y desiertos, montañas y llanos  
Y la casa tuya, tu calle y tu patio

Violeta Parra, 1966, Chile

# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

---

<b>ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΟ ΚΕΦΑΛΑΙΟ.....</b>	<b>6</b>
<b>1. ΕΙΔΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΙΧΘΥΕΣ. ΟΙ ΙΧΘΥΕΣ ΩΣ ΚΑΤΩΤΕΡΑ ΟΝΤΑ.....</b>	<b>10</b>
<b>2. ΟΙ ΝΟΗΤΙΚΕΣ ΙΚΑΝΟΤΗΤΕΣ ΤΩΝ ΙΧΘΥΩΝ. ΟΙ ΙΧΘΥΕΣ ΩΣ ΑΙΣΘΑΝΟΜΕΝΑ ΟΝΤΑ.....</b>	<b>14</b>
2.1 Εννοιολογικό λεξικό-γλωσσάριο.....	15
2.2 Ανατομία και φυσιολογικές αποκρίσεις του εγκεφάλου των ιχθύων.....	18
2.3 Οι ιχθύες ως ευαίσθητα όντα. Η ικανότητα των ιχθύων να βιώνουν αισθήματα.....	20
2.3.1 Η ικανότητα δημιουργίας σχέσεων με άτομα του ίδιου ή και έτερου είδους ζώων. Κοινωνική νοημοσύνη: συνεργασία και συνδιαλλαγή.....	21
2.3.2 Η ικανότητα της μνήμης. Μνήμη και μάθηση.....	22
2.3.3 Η ικανότητα λήψης αποφάσεων.....	24
2.3.4 Η ικανότητα επίγνωσης-συνείδησης.....	24
2.3.5 Η ικανότητα συναισθηματικής απόκρισης.....	28
2.3.5.1 Τα συναισθήματα στους ιχθύς.....	28
2.3.5.2 Ο φόβος στους ιχθύς.....	30
2.3.5.3 Ο πόνος στους Ιχθύς. Μία πονεμένη ιστορία.....	31
2.3.6 Συνοψίζοντας περί της ευαισθησίας των ιχθύων.....	35
<b>3. Ο ΘΑΝΑΤΟΣ ΤΟΥ ΝΕΜΟ. ΟΙ ΙΧΘΥΕΣ ΩΣ ΘΝΗΣΚΟΝΤΑ ΟΝΤΑ.....</b>	<b>36</b>
<b>4. Η ΗΛΕΚΤΡΑΝΑΙΣΘΗΣΙΑ ΩΣ ΜΕΘΟΔΟΣ ΜΕΙΩΣΗΣ ΤΗΣ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΞΑΛΙΕΥΣΗ ΤΩΝ ΕΚΤΡΕΦΟΜΕΝΩΝ ΙΧΘΥΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΙΑ.....</b>	<b>38</b>
<b>ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....</b>	<b>42</b>
<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΠΗΓΕΣ.....</b>	<b>44</b>
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....</b>	<b>55</b>

## ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΟ ΚΕΦΑΛΑΙΟ

Οι ιχθύες αποτελούν ζωικούς σπονδυλωτούς υδρόβιους οργανισμούς οι οποίοι αναπνέουν χρησιμοποιώντας ως επί το πλείστον βράγχια, δεν διαθέτουν άκρα με δάκτυλα και χρησιμοποιούν για την κίνησή τους πτερύγια. Βρίσκονται σχεδόν σε κάθε υδάτινο οικοσύστημα, στα βουνά ή στις αβύσσους των ωκεανών και επίσης, ενώ συνήθως κατοικούν στο νερό υπάρχουν και ιχθύες που διάγουν το μεγαλύτερο μέρος της ζωής τους στην ξηρά και κατέχουν την ικανότητα να αναπνέουν προσλαμβάνοντας οξυγόνο όχι μόνο από το νερό αλλά και από τον αέρα (*dipnoi-πνευμονόψαρα*).

Σύμφωνα με τη συστηματική τους ταξινόμηση, οι ιχθύες ανήκουν στο βασίλειο των ζώων (*Animalia*), στη συνομοταξία των Χορδωτών (*Chordata*) και στην υποσυνομοταξία των σπονδυλωτών ζώων (*Vertebrata*). Περαιτέρω, λόγω της μεγάλης ποικιλομορφίας τους, η ταξινόμηση τους είναι αρκετά περίπλοκη και οι ταξινομητές συνεχίζουν να βελτιώνουν την κατάταξη των ειδών βάσει γενετικών και μορφολογικών δεδομένων. Μία απλή προσέγγιση στην ταξινόμησή τους είναι η κατάταξη των ιχθύων στις ακόλουθες τρεις ομάδες-κλάσεις:<sup>1</sup> α) Άγναθοι Ιχθύες όπου ανήκουν οι μυξίνες και οι λάμπραινες, β) Χονδριχθύες, με σχεδόν εξολοκλήρου χόνδρινο σκελετό και κύριους εκπροσώπους τους καρχαρίες και τα σαλάχια, και γ) Οστεϊχθύες οι οποίοι έχουν οστείο σκελετό και αποτελούν τη πολυπληθέστερη σε αριθμό ειδών ομάδα ιχθύων.<sup>2</sup>

Οι ιχθύες, ως χαρακτηριστικό μορφολογικό σχήμα, αποτέλεσαν ισχυρό θρησκευτικό σύμβολο των Αρχαίων Αιγυπτίων, της Εβραϊκής Μυθολογίας και του Χριστιανισμού.<sup>3</sup> Ιδιαίτερα στο Χριστιανισμό, την εποχή που οι χριστιανοί διώκονταν από τις ρωμαϊκές αρχές, χρησιμοποιήθηκε ως μυστικό σημάδι σηματοδοτώντας με τα αρχικά του την πρόταση: Ιησούς Χριστός, Θεού Υιός, Σωτήρ.<sup>4</sup> Αρκετοί διάσημοι ζωγράφοι όπως οι Matisse, Picasso, Klee,<sup>5</sup> Masson, Beckman και Soutine απεικόνισαν ιχθύς σε πίνακές τους.<sup>6</sup> Πολλά είδη ιχθύων έχουν παρουσιαστεί ως πρωταγωνιστές στον κινηματογράφο όπως ο Nemo (*Amphiprion percula* ή *ψάρι κλόουν*) στην ταινία με τίτλο: «Ψάχνοντας το Νέμο», ενώ στην ίδια ταινία έκανε το ντεμπούτο του το θηλυκό ψάρι Dory του είδους *Paracanthurus hepatus* και επίσης, αξιοσημείωτη ήταν η παρουσία του μεγάλου λευκού καρχαρία (*Carcharodon carcharias*) με το όνομα Bruce ο οποίος ηγείτο μιας ομάδας καρχαριών που επιθυμούσαν να σταματήσουν να τρώνε ψάρια.<sup>7</sup>

Στα σπονδυλωτά ζώα, σε σύνολο καταγεγραμμένων μέχρι σήμερα 60.220 διαφορετικών ειδών, περιλαμβάνονται 7.486 είδη Αμφιβίων, 10.222 είδη Ερπετών, 11.188 είδη Πτηνών, 5.973 είδη Θηλαστικών και 25.351 είδη Ιχθύων ενώ εκτιμάται ότι συνολικά τα είδη των ιχθύων που κατοικούν στον πλανήτη, συμπεριλαμβανομένων και αυτών που δεν έχουν ακόμη ανακαλυφθεί, ανέρχονται στις 36.367.<sup>8</sup> Με βάση τα παραπάνω συμπεραίνουμε ότι περίπου τα μισά από τα είδη των σπονδυλωτών ζώων είναι ιχθύες.

<sup>1</sup> Quentin Bone and Richard Moore, “Η Ποικιλότητα των Ιχθύων,” essay, in *ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΙΧΘΥΩΝ* (Αθήνα: Εκδόσεις Πεδίο, 2017), 42-58.

<sup>2</sup> Ibid.

<sup>3</sup> S. H. Hooke, “Fish Symbolism,” *Folklore* 72, no. 3 (1961): 535–38, <https://www.jstor.org/stable/1258581?origin=JSTOR-pdf>.

<sup>4</sup> Garth Jowett and Victoria O’Donnell, *Propaganda and Persuasion* (Los Angeles: Sage, 2014), p.86.

<sup>5</sup> Εικόνα 1 παρατήματος.

<sup>6</sup> Peter B. Moyle and Marilyn A. Moyle, “Introduction to Fish Imagery in Art,” *Environmental Biology of Fishes* 31, no. 1 (1991): 5–23, <https://doi.org/10.1007/bf00002153>.

<sup>7</sup> *Finding Nemo*, Disney, 2003, [https://www.imdb.com/title/tt0266543/?ref=ttfc\\_fc\\_tt](https://www.imdb.com/title/tt0266543/?ref=ttfc_fc_tt).

<sup>8</sup> “The IUCN Red List of Threatened Species,” IUCN Red List of Threatened Species, accessed October 5, 2023, <https://www.iucnredlist.org/resources/summary-statistics#Summary%20Tables>.

Οι ιχθύες είναι τα πολυπληθέστερα πλάσματα στον πλανήτη. Υπολογίζεται ότι στους ωκεανούς της γης κολυμπούν περίπου 3,5 τρισεκατομμύρια ιχθύς.<sup>9</sup> Παρουσιάζουν εντυπωσιακά μεγάλη παραλλακτικότητα στα μορφολογικά τους χαρακτηριστικά, στα φυσικά τους ενδιαίτηματα και στο μέγεθός τους. Το μεγαλύτερο είδος ιχθύος στον κόσμο είναι ο φαλινοκαρχαρίας (*Rhincodon typos*) ο οποίος δύναται να φθάσει τα 12,6 μέτρα σε μήκος και βάρος τους 21 τόνους<sup>10</sup>, ενώ το μικρότερο είδος στον κόσμο είναι ένα είδος πεσκαντρίτσας (*Photocorynus spiniceps*) όπου το αρσενικό έχει μήκος 6,2 mm.<sup>11</sup>

Ο άνθρωπος χρησιμοποιεί τους ιχθύς για τη σίτιση τόσο τη δική του όσο και άλλων ζώων είτε παραγωγικών είτε συντροφιάς. Επίσης, τους χρησιμοποιεί ως καλλωπιστικά κατοικίδια ζώα, ως ζώα θεάματος σε ενυδρεία, ως ζώα θήρευσης για την ψυχαγωγία του (ερασιτεχνική αλιεία) και ως πειραματόζωα. Ένας άνθρωπος σπάνια βρίσκεται μαζί τους στο φυσικό τους υδάτινο χώρο και ίσως αυτός είναι ο πρωταρχικός λόγος για την έλλειψη οικειότητας και συναισθητικότητας.

Οι ιχθύες αποτελούν σημαντική διατροφική πηγή για ένα μεγάλο ποσοστό του ανθρώπινου πληθυσμού. Μια μερίδα 150 γραμμαρίων ιχθύος παρέχει το 50-60% των ημερήσιων αναγκών σε πρωτεΐνη και περιέχει σημαντικά λιπαρά οξέα, βιταμίνες και άλλα απαραίτητα ιχθυοστοιχεία όπως ιώδιο και σελήνιο, τα οποία δεν απαντώνται σε ανάλογη ποσότητα και ποικιλομορφία στις φυτικές καλλιέργειες ή στο κρέας των ζώων εκτροφής της ξηράς. Ωστόσο, οι πληθυσμοί των άγριων ιχθύων δεν μπορούν να ανταπεξέλθουν στη ζήτηση και πλέον πολλοί εξ αυτών υπεραλιεύονται. Μία απάντηση στην αυξανόμενη ζήτηση των ιχθύων ως τροφή, αποτελεί η ιχθυοτροφία που καλύπτει όλο και περισσότερο το κενό.<sup>12</sup>

Οι ιχθύες αποτελούν τα συνηθέστερα ζώα μετά τα ποντίκια και τους αρουραίους που χρησιμοποιούνται ως πειραματόζωα.<sup>13</sup> Εκατομμύρια από τα ζώα αυτά αξιοποιούνται ετησίως στην επιστημονική έρευνα σε όλο τον κόσμο και γίνονται όλο και πιο δημοφιλή ερευνητικά μοντέλα στις βιοϊατρικές επιστήμες.<sup>14</sup> Περισσότεροι από 1,2 εκατομμύρια ιχθύες χρησιμοποιήθηκαν σε πειράματα σε χώρες της ΕΕ το 2017.<sup>15</sup> Μεγάλο μέρος της σημερινής νομοθεσίας που ρυθμίζει την έρευνα σε ζώα προσφέρει στους ιχθύς το ίδιο πλαίσιο προστασίας με τα υπόλοιπα σπονδυλωτά που χρησιμοποιούνται στα εργαστήρια.

Όσον αφορά την ανθρώπινη εργασία και απασχόληση σε αντίστοιχους τομείς, 58,5 εκατομμύρια άνθρωποι απασχολήθηκαν στους πρωτογενείς τομείς της αλιείας και της υδατοκαλλιέργειας το 2020 εκ των οποίων τα 37,9 εκατομμύρια στην αλιεία και τα 20,6 εκατομμύρια στην υδατοκαλλιέργεια.<sup>16</sup> Επίσης, πολλά εκατομμύρια ανθρώπων απασχολούνται στην επεξεργασία, το εμπόριο, και τις υπηρεσίες τροφίμων. Συμπεριλαμβανομένων των εργαζομένων του πρωτογενούς τομέα, της μεταποίησης, της εμπορίας και των οικογενειών τους, εκτιμάται ότι περίπου 600 εκατομμύρια άνθρωποι βιοπορίζονται τουλάχιστον εν μέρει από την αλιεία και την υδατοκαλλιέργεια.

<sup>9</sup> <https://www.worldatlas.com/articles/how-many-fish-are-there-in-the-ocean.html>.

<sup>10</sup> Deb Goncalves, “What Is the Biggest Fish in the World?,” WorldAtlas, accessed September 1, 2020, <https://www.worldatlas.com/articles/what-is-the-biggest-fish-in-the-world.html>.

<sup>11</sup> “8 Smallest Fish in the World,” American Oceans, accessed October 6, 2023, <https://www.americanoceans.org/facts/smallest-fish/>.

<sup>12</sup> Culum Brown and Catherine Dorey, “Pain and Emotion in Fishes – Fish Welfare Implications for Fisheries and Aquaculture,” *Animal Studies Journal* 8, no. 2 (2019): 175–201, <https://doi.org/10.14453/asj.v8i2.12>.

<sup>13</sup> Culum Brown et al., “Cognition and Welfare,” essay, in *Fish Cognition and Behavior* (Somerset: Wiley, 2011) 405-20.

<sup>14</sup> Ibid.

<sup>15</sup> “European Union (2020). Report on the Statistics on the Use of Animals for Scientific Purposes in the Member States of the European Union in 2015–2017. <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/04a890d4-47ff-11ea-b81b-01aa75ed71a1>

<sup>16</sup> Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). FAOSTAT: Food and Agriculture Data. <https://www.fao.org/3/cc0461en/cc0461en.pdf>



Σύμφωνα με στοιχεία του FAO για το έτος 2020 στον πλανήτη μας αλιεύτηκαν συνολικά 135 εκατομμύρια τόνοι ιχθύων εκ των οποίων οι 78 αφορούν την ελεύθερη αλιεία και οι υπόλοιποι 57 την ιχθυοτροφία.<sup>17</sup> Ωστόσο, η παραπάνω εκτίμηση των αλιευθέντων ιχθύων περιλαμβάνει μόνο τις ποσότητες που είτε συλλαμβάνονται στην αλιεία είτε εξαλιεύονται από την ιχθυοτροφία και δεν περιλαμβάνονται:<sup>18</sup>

- ✓ Ιχθύες που αλιεύονται παράνομα.
- ✓ Ιχθύες που αλιεύονται ως παρεμπόπτοντα-άχρηστα αλιεύματα και απορρίπτονται εκ νέου στη θάλασσα νεκροί ή τραυματισμένοι.
- ✓ Ιχθύες που πεθαίνουν λόγω τραυματισμών, άγχους ή εξάντλησης κατόπιν διαφυγής τους από αλιευτικά εργαλεία.
- ✓ Ιχθύες που παγιδεύονται και πεθαίνουν σε χαμένα ή πεταμένα αλιευτικά εργαλεία.
- ✓ Ιχθύες που αλιεύονται για χρήση των αλιέων ως ζωντανό ή νεκρό δόλωμα.
- ✓ Ιχθύες που πεθαίνουν αιχμάλωτοι σε ενυδρεία.
- ✓ Ιχθύες που πεθαίνουν ως πειραματόζωα στα εργαστήρια.<sup>19</sup>

Ενώ είναι σχετικά υπολογίσιμη η βιομάζα ως βάρος των ιχθύων που θανατώνονται από ανθρώπινες δραστηριότητες, είναι δύσκολο να υπολογιστεί, λόγω της μεγάλης διαφοροποίησής τους στο μέγεθος, πόσοι ιχθύες θανατώνονται ετησίως.<sup>20</sup> Σύμφωνα με μία μελέτη ο αριθμός των ιχθύων που θανατώθηκαν από τον άνθρωπο την περίοδο 1999-2007 είναι της τάξης του ενός τρισεκατομμυρίου ατόμων ετησίως.<sup>21</sup> Ο αντίστοιχος αριθμός των χερσαίων παραγωγικών ζώων που θανατώθηκαν το 2021 είναι 92 δισεκατομμύρια άτομα.<sup>22</sup> Από τα παραπάνω στοιχεία συμπεραίνουμε ότι οι ιχθύες που θανατώνονται από τον άνθρωπο είναι πολλαπλάσιοι του συνολικού αριθμού των χερσαίων ζώων, θηλαστικών και πτηνών που επίσης θανατώνονται ετησίως.

Για τη θανάτωση και τη σφαγή των χερσαίων παραγωγικών ζώων που προορίζονται για τροφή είναι νομοθετικά κατοχυρωμένη η ευθανασία τους με διάφορες μεθόδους αναλόγως του είδους του ζώου. Πάραυτα, στους ιχθύς απουσιάζει παντελώς οποιαδήποτε νομοθετική παρέμβαση για την αποφυγή και προστασία από τον πόνο και την ταλαιπωρία κατά την θανάτωσή τους στην Ευρωπαϊκή Ένωση. Ο Ευρωπαϊκός Κανονισμός 1099/2009 για την προστασία των ζώων κατά την θανάτωσή τους, εκτιμά χαρακτηριστικά ότι: «Τα ψάρια παρουσιάζουν σημαντικές φυσιολογικές διαφορές από τα χερσαία ζώα, τα δε ψάρια ιχθυοκαλλιέργειας σφάζονται και θανατώνονται σε ένα πολύ διαφορετικό πλαίσιο, ιδίως όσον αφορά τη διαδικασία επιθεώρησης. Επιπλέον, η έρευνα σχετικά με την αναισθητοποίηση των ψαριών έχει αναπτυχθεί πολύ λιγότερο σε σχέση με άλλα εκτρεφόμενα είδη. Για την προστασία των ψαριών κατά τη θανάτωση θα πρέπει να θεσπιστούν διαφορετικοί κανόνες».<sup>23</sup> Στον παραπάνω κανονισμό, εξαιρούνται οι ιχθύες από την λήψη μέτρων προστασίας κατά την θανάτωσή τους, διότι όπως αναφέρεται παρουσιάζουν σημαντικές φυσιολογικές διαφορές από τα χερσαία ζώα και επίσης, σφάζονται και θανατώνονται χωρίς την παρουσία κτηνιάτρου επιθεωρητή όπως επιβάλλεται στα υπόλοιπα χερσαία παραγωγικά ζώα. Από το 2009 που κυκλοφόρησε ο ανωτέρω κανονισμός έως σήμερα, δεν έχει υπάρξει καμία νομοθετική παρέμβαση στην Ε.Ε. για την προστασία των ιχθύων κατά τη θανάτωσή τους. Είναι όμως ορθή η παραπάνω απουσία νομοθετικής προστασίας σε αυτά τα ζώα; Πονάνε και υποφέρουν οι ιχθύες κατά τη θανάτωσή τους από τον άνθρωπο ή απλώς ως κατώτερα όντα, ως

<sup>17</sup> Ibid.

<sup>18</sup> A Mood and P Brooke, “Estimating the Number of Fish Caught in Global Fishing Each Year” fishcount.org, July 2010, <http://fishcount.org.uk/published/std/fishcountstudy.pdf>, 1-16.

<sup>19</sup> Ibid.

<sup>20</sup> Ibid.

<sup>21</sup> Ibid.

<sup>22</sup> Max Roser, “How Many Animals Get Slaughtered Every Day?,” Our World in Data, accessed September 26, 2023, <https://ourworldindata.org/how-many-animals-get-slaughtered-every-day>.

<sup>23</sup> E.K. 1099/2009. Ευρωπαϊκός Κανονισμός 1099/2009 για την προστασία των ζώων κατά την θανάτωσή τους.

καρτεσιανές μηχανές, οδηγούνται σε ένα θάνατο που ούτε τα ίδια τα ζώα δεν τον αισθάνονται και δεν τα ενδιαφέρει;

Στην παρούσα διπλωματική εργασία θα προσπαθήσουμε με βιβλιογραφικά δεδομένα να προσεγγίσουμε και να τεκμηριώσουμε απαντήσεις στα ερωτήματα περί της ύπαρξης νόησης, συνείδησης, επίγνωσης και συναισθημάτων όπως ο φόβος και ο πόνος στα ζώα αυτά. Εάν τεκμηριωθεί επιστημονικά η συνειδητή αίσθηση πόνου και καταπόνησης στους ιχθύς, τότε ανοίγει το νομικό κεφάλαιο περί της κατοχύρωσης και σε αυτά τα ζώα του δικαιώματος μιας ζωής απαλλαγμένης από τον πόνο και την οδύνη.

Στο πρώτο κεφάλαιο θα αναφερθούμε στο φαινόμενο του ειδικισμού (specism) που αφορά την εδραιωμένη ανθρώπινη αντίληψη περί της κατωτερότητας των ιχθύων έναντι του ανθρώπου και των υπολοίπων σπονδυλωτών ζώων. Ακολούθως θα διερευνήσουμε τις νοητικές ικανότητες των ιχθύων προσπαθώντας να ενισχύσουμε τεκμηριωμένα τη θέση ότι οι ιχθύες είναι ζώα που συνειδητά αισθάνονται, συναισθάνονται και πονούν. Επίσης, η περιγραφή των τρόπων θανάτωσης και σφαγής των ιχθύων κατά τη σύλληψή τους από τον άνθρωπο και οι βασικοί μηχανισμοί μέσω των οποίων επέρχεται ο θάνατος αυτός, θα μας βοηθήσει να συναισθανθούμε το μέγεθος της ταλαιπωρίας που υφίστανται τα ζώα αυτά όταν πεθαίνουν. Στο τέλος της εργασίας, επιθυμώντας να συμβάλουμε με πρακτικό τρόπο στη μείωση της καταπόνησης των ιχθύων στην Ελληνική Ιχθυοτροφία κατά τις τελευταίες στιγμές της ζωής τους, θα παρουσιάσουμε την ηλεκτραναισθησία ως μια ανθρωπιστική μέθοδο θανάτωσής τους.

Είναι σημαντικό σε αυτό το σημείο να αναφερθεί ότι ο όρος «ιχθύς» καλύπτει μια ευρεία και αρκετά ανόμοια ομάδα σπονδυλωτών. Μόνο στους τελεόστους ιχθύς, υπάρχουν περισσότερα από 20 χιλιάδες ζωντανά είδη που κατοικούν σε διαφορετικά υδάτινα περιβάλλοντα και επομένως διαθέτουν ένα τεράστιο φάσμα ειδικών προσαρμογών και παραλλαγών. Μόνον ένας μικρός αριθμός ειδών έχει μελετηθεί με σχετική επιστημονική λεπτομέρεια. Είναι επομένως σημαντικό η γενίκευση σε διαφορετικά είδη ιχθύων να χρησιμοποιείται με κάποια προσοχή.<sup>24</sup>

Τα περισσότερα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν αφορούν ως επί το πλείστον την πολυπληθέστερη ομάδα ιχθύων, τους οστεϊχθύς, διότι δεν υπάρχουν αρκετά δεδομένα για τις γνωστικές ικανότητες των χονδριχθύων (καρχαρίες και σαλάχια).<sup>25</sup>

Κύριο μέλημα στην παρούσα εργασία αποτέλεσε η προσπάθεια απόδοσης απλού γραπτού λόγου, χωρίς εξεζητημένη βιοϊατρική ορολογία όπου δεν ήταν αναγκαίο, ώστε να είναι δυνατή η κατανόηση του πονήματος αυτού από αναγνώστες ποικίλου εκπαιδευτικού και γνωστικού υποβάθρου.

Για την εκπόνηση της εργασίας αυτής, αντλήθηκαν οι νεότερες πρωτογενείς και δευτερογενείς βιβλιογραφικές πηγές. Η μέθοδος που ακολουθήθηκε είναι η συστηματική βιβλιογραφική ανασκόπηση (systematic review). Η ανάλυση όλων των στοιχείων πραγματοποιήθηκε με κριτικό αντικειμενικό τρόπο. Επίσης, χρησιμοποιήθηκε υλικό και δεδομένα από προσωπικά αρχεία του γράφοντα καθότι ο ίδιος πορεύεται τριάντα και πλέον έτη στο αντικείμενο της Κτηνιατρικής Ιχθυοπαθολογίας.

<sup>24</sup> Victoria A. Braithwaite, Felicity Huntingford, and Ruud van den Bos, "Variation in Emotion and Cognition among Fishes," *Journal of Agricultural and Environmental Ethics* 26, no. 1 (2011): 7–23, <https://doi.org/10.1007/s10806-011-9355-x>.

<sup>25</sup> Culum Brown, "Fish Intelligence, Sentience and Ethics," *Animal Cognition* 18, no. 1 (2014): 1–17, <https://doi.org/10.1007/s10071-014-0761-0>.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

### ΕΙΔΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΙΧΘΥΕΣ. ΟΙ ΙΧΘΥΕΣ ΩΣ ΚΑΤΩΤΕΡΑ ΟΝΤΑ.

Ο όρος ειδισμός ή σπισισμός, προέρχεται από τον αγγλικό όρο *speciesism* και χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά από τον Richard Ryder το 1973, ωστόσο καθιερώθηκε και έγινε ευρέως γνωστός από τον φιλόσοφο Peter Singer ο οποίος τον χρησιμοποίησε στο έργο του: *Η Απελευθέρωση των Ζώων*. Κατά τον Singer, ο ειδισμός «είναι μια μορφή προκατάληψης υπέρ των συμφερόντων των μελών του ιδίου είδους και εναντίον των μελών των άλλων ειδών».<sup>26</sup> Επομένως, ο ειδιστής τηρεί μια στάση υπέρ του είδους του. Ο ειδισμός πρεσβεύει ότι τα όντα πρέπει να κατατάσσονται σε ανώτερα και κατώτερα με κριτήριο μόνο το βιολογικό τους είδος και θεωρείται αντίστοιχο του ρατσισμού. Όπως ο ρατσιστής θεωρεί μία ανθρώπινη φυλή ανώτερη από κάποια άλλη, έτσι και ο ειδιστής θεωρεί ένα ζωικό είδος, και συγκεκριμένα τον άνθρωπο, ανώτερο από τα υπόλοιπα ζώα. Σήμερα, καθότι ανώτερα όντα θεωρούνται εκείνα που υπάγονται στο είδος *homo sapiens*, είναι σύνηθες να δίνεται προτεραιότητα στα ανθρώπινα συμφέροντα και να καταπατούνται τα συμφέροντα που ανήκουν στα υπόλοιπα όντα.

Ένα ενδιαφέρον θέμα ειδισμού αποτελεί η διάκριση που γίνεται από τον άνθρωπο σχετικά με την κατάταξη των διαφορετικών ειδών ζώων σε ανώτερα και κατώτερα. Συχνά οι ιχθύες αναφέρονται και αντιμετωπίζονται ως κατώτερα ζώα σε σχέση με τα χερσαία θηλαστικά και τα πτηνά. Για παράδειγμα, μία εδραιωμένη αλλά ολοκληρωτικά εσφαλμένη λαϊκή αντίληψη, ότι οι ιχθύες και ιδιαίτερα τα χρυσόψαρα έχουν μνήμη τριών δευτερολέπτων, διατρέχει την ανθρωπότητα, μεταδίδοντας από στόμα σε στόμα και από γραπτό σε γραπτό μία συκοφαντική και παραπλανητική πληροφορία για τον κόσμο των ιχθύων. Εάν τα χρυσόψαρα είχαν την νομική οντότητα φυσικών προσώπων, με εξουσιοδοτημένο νομικό εκπρόσωπο στα δικαστήρια, θα αποκόμιζαν μεγάλα χρηματικά ποσά από αγωγές για συκοφαντική δυσφήμιση από το παραπάνω ψέμα-μύθο. Η έκφραση «έχεις μνήμη ψαριού» αναφέρεται υποτιμητικά σε κάποιον που έχει ασθενή μνήμη και δεν θυμάται μετά από κάποια δευτερόλεπτα. Ο μύθος ότι οι ιχθύες κατέχουν μόνο βραχυπρόθεσμη μνήμη έχει καταρριφτεί από το 1942 όπου έρευνες κατέδειξαν ότι οι ιχθύες ανταποκρίνονται στην εκπαίδευση και διατηρούν στη μνήμη τους δεδομένα μετά από μήνες στην άγρια φύση, εμφανίζοντας την ικανότητα της μακροπρόθεσμης διατήρησης της μνήμης.<sup>27, 28, 29</sup>

Οι ιχθύες αντιπροσωπεύουν ένα από τα πλέον εκμεταλλεύσιμα είδη ζώων από τον άνθρωπο. Συλλέγονται ως άγρια αποθέματα από την επαγγελματική ή ερασιτεχνική αλιεία, εκτρέφονται σε ημιεντατικές και εντατικές συνθήκες, είναι από τα πλέον κοινά κατοικίδια (μη εξημερωμένα) ζώα και χρησιμοποιούνται ευρέως στην επιστημονική έρευνα. Ωστόσο,

<sup>26</sup> Richard D. Ryder, *Speciesism, Painism and Happiness: A Morality for the Twenty-First Century* (Exeter: Imprint Academic, 2011), iv,v,38-61.

<sup>27</sup> J. W. French, "The Effect of Temperature on the Retention of a Maze Habit in Fish.," *Journal of Experimental Psychology* 31, no. 1 (1942): 79–87, <https://doi.org/10.1037/h0061263>.

<sup>28</sup> Zegni Triki and Redouan Bshary, "Long-term Memory Retention in a Wild Fish Species *Labroides Dimidiatus* Eleven Months after an Aversive Event," *Ethology* 126, no. 3 (2019): 372–76, <https://drive.google.com/file/d/1I0SblFaVOZUHUYwi5TVTI-dCwQ-Yqrb/view>.

<sup>29</sup> Erik Harvey-Girard et al., "Long Term Recognition Memory of Individual Conspecifics Is Associated with Telencephalic Expression of EGR-1 in the Electric Fish, *Apteronotus Leptorhynchus*," *The Journal of Comparative Neurology*, 2010: 2666-92, <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/cne.22358>.

στους ιχθύς σπανίως παρέχεται από τον άνθρωπο το ίδιο επίπεδο συμπόνιας και ευζωίας σε σχέση με τα υπόλοιπα σπονδυλωτά.<sup>30</sup> Το γεγονός ότι σπάνια ο άνθρωπος έρχεται σε επαφή με ιχθύς στο φυσικό τους υδάτινο περιβάλλον, επηρεάζει τη στάση του απέναντί τους. Οι περισσότεροι άνθρωποι βλέπουν τους ιχθύς μόνο στο πιάτο τους, και ενώ αρκετοί διατηρούν ιχθύς ως κατοικίδια, αυτά τα ζώα στην αιχμαλωσία σπανίως έχουν την ευκαιρία να εκφράσουν τα δικά τους φυσικά πρότυπα συμπεριφοράς.<sup>31</sup> Επίσης, καθότι οι ιχθύες απέχουν φυλογενετικά και φαινοτυπικά από τον άνθρωπο, φαίνεται αρκετά δύσκολο ο άνθρωπος να συναισθανθεί αυτά τα ζώα. Ως ανθρώπινα όντα δεν μπορούμε να ακούσουμε αυτά τα ζώα να φωνάζουν, δεν μπορούμε να αντιληφθούμε αν όντως υποφέρουν και επίσης, δεν μπορούμε να αναγνωρίσουμε με τα δικά μας κριτήρια σημεία που είναι πρωταρχικές ενδείξεις για την ανθρώπινη ενσυναίσθηση όπως οι εκφράσεις του προσώπου και η στάση του σώματος.<sup>32</sup> Οι ιχθύες δεν φαίνονται να χαμογελάνε ούτε να κλαίει με τα δικά μας κριτήρια. Η παραπάνω αποστασιοποιημένη σχέση μας με τους ιχθύς έρχεται σε πλήρη αντίθεση με τα χερσαία ζώα όπως σκύλοι, γάτες, άλογα που έχουν ζήσει στενά με τον άνθρωπο για δεκάδες χιλιάδες χρόνια και με τα οποία έχει εξοικειωθεί μέσα από τη διαδικασία της εξημέρωσης. Οι φάλαινες, τα δελφίνια και οι φώκιες, αν και ζουν στο ίδιο υδάτινο περιβάλλον με τους ιχθύς, είναι θηλαστικά, επομένως ο άνθρωπος δύναται να επεκτείνει το πεδίο της ηθικής του και να τα συμπεριλάβει σε αυτό.<sup>33</sup>

Αρκετοί άνθρωποι θεωρούν υποκείμενα μιας ζωής τα χερσαία ζώα και όχι τους ιχθύς. Σύμφωνα με τον Tom Regan υποκείμενα μιας ζωής είναι τα όντα που έχουν αυτοσυνείδηση, έχουν πεποιθήσεις και επιθυμίες, είναι συνειδητοί δρώντες και μπορούν να συλλάβουν το μέλλον και να έχουν σκοπούς.<sup>34</sup> Τα υποκείμενα μιας ζωής έχουν εγγενή αξία και μάλιστα ίση αξία και κατά συνέπεια πρέπει να αντιμετωπίζονται με σεβασμό.<sup>35</sup> Τα δικαιώματα που έχουν όλα τα υποκείμενα μιας ζωής είναι ηθικά δικαιώματα και δεν πρέπει να συγχέονται με τα νομικά δικαιώματα.<sup>36</sup> Για ορισμένους μελετητές, οι ιχθύες δεν αποτελούν υποκείμενα μιας ζωής και δεν έχουν εγγενή αξία διότι δεν έχουν αυτοσυνείδηση, δεν δρουν συνειδητά αλλά μόνο αντανακλαστικά. Με βάση αυτόν τον ισχυρισμό, οι ιχθύες δεν αισθάνονται πόνο συνειδητά και επομένως δεν μπορούν να είναι υποκείμενα μιας ζωής και να χρήζουν προστασίας κατά την θανάτωσή τους. Ωστόσο, όπως θα αναφέρουμε στη συνέχεια αυτού του πονήματος, ένας σημαντικός αριθμός μελετητών με έρευνες και πειραματισμούς καταδεικνύει ότι οι ιχθύες είναι ευαίσθητα αισθανόμενα όντα (sentience beings).

Η λήψη μέτρων για την προστασία της ευζωίας των εκτρεφόμενων χερσαίων σπονδυλωτών ζώων εν μέρει οφείλεται στην ευαισθητοποίηση της κοινής γνώμης, σε ηθικό πρώτα επίπεδο, η οποία στη συνέχεια οδήγησε σε σημαντικές νομοθετικές αλλαγές. Μια αντίστοιχη αλλαγή ευαισθητοποίησης της κοινής γνώμης για τους ιχθύς δεν έχει ακόμη συμβεί και εξακολουθούν να μην προστατεύονται νομικά σε θέματα ευζωίας στις περισσότερες χώρες τόσο κατά την εκτροφή τους όσο και κατά τη θανάτωσή τους. Παρότι τα τελευταία χρόνια, σημαντικές ανακαλύψεις έχουν γίνει σχετικά με την ευφυΐα και την αυτοσυνείδηση των ιχθύων, υπάρχει μεγάλη απόσταση μεταξύ της επιστημονικής πραγματικότητας και της ανθρώπινης αντίληψης. Η αντίληψη για το επίπεδο νοημοσύνης και ευαισθησίας ενός ζώου συχνά οδηγεί την απόφασή μας να το συμπεριλάβουμε ή όχι στον

<sup>30</sup> Culum Brown, "Fish Intelligence, Sentience and Ethics," *Animal Cognition* 18, no. 1 (2014): 1–17, <https://doi.org/10.1007/s10071-014-0761-0>.

<sup>31</sup> Ibid.

<sup>32</sup> Ibid.

<sup>33</sup> Ibid.

<sup>34</sup> Tom Regan, "The Case for Animal Rights," *Advances in Animal Welfare Science* 1986/87, 1987, 179–89, [https://doi.org/10.1007/978-94-009-3331-6\\_15](https://doi.org/10.1007/978-94-009-3331-6_15).

<sup>35</sup> Peter Singer et al., *Ζώα Και Ηθική* (ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ: ΑΝΤΙΓΟΝΗ, 2012), 12.

<sup>36</sup> Ibid, 22-23.

ηθικό μας κύκλο. Μέχρι να γίνουν αντιληπτά από το κοινό τα επιστημονικά ευρήματα που καταδεικνύουν ότι οι ιχθύες είναι ευαίσθητα όντα (sentience beings) ικανά να υποφέρουν, θα υπάρχει έλλειψη κοινωνικής ή πολιτικής βούλησης για την προώθηση της ευζωίας τους.<sup>37</sup>

Τις τελευταίες τρεις δεκαετίες, διεξάγεται εντόνως μια συζήτηση σχετική με την ευζωία των ιχθύων, η οποία επικεντρώνεται στο ερώτημα εάν έχουν νόηση και συνείδηση, εάν αισθάνονται συνειδητά τον πόνο και εάν μπορούν να υποφέρουν. Εάν τα παραπάνω απαντηθούν επιστημονικά καταφατικά, οι συνέπειες για την υποχρεωτική από το νόμο παροχή του ίδιου επιπέδου προστασίας στους ιχθύς με τα άλλα σπονδυλωτά ζώα θα είναι μεγάλες, κυρίως λόγω της εμπλοκής των βιομηχανιών που σχετίζονται με την αλιεία και την ιχθυοτροφία.<sup>38</sup> Για παράδειγμα, εάν θεσπιστούν νομοθετικοί κανόνες προστασίας των ιχθύων κατά την εκτροφή και τη θανάτωσή τους, ο κλάδος της αλιείας, συμπεριλαμβανομένης της ιχθυοτροφίας και της ψυχαγωγικής αλιείας, θα πρέπει να αλλάξει δραστικά τις μεθόδους εκτροφής, αλίευσης και θανάτωσης των ιχθύων. Οι συνθήκες παροχής προστασίας στους ιχθύς ιδιαίτερα κατά τη θανάτωσή τους, θα οδηγήσουν σε αυξημένες δαπάνες την αλιευτική και ιχθυοτροφική βιομηχανία για την προμήθεια, εγκατάσταση και λειτουργία κατάλληλου αναισθητικού μηχανισμού. Επίσης, πλείστα αλιευτικά εργαλεία και μηχανές αλίευσης θα καταργηθούν διότι θα επιφέρουν αποδεδειγμένα πλέον, πόνο και οδύνη στους ιχθύς, όπως για παράδειγμα η αλίευση με μηχανότρατες, δίχτυα και άγκιστρα. Από τα παραπάνω μπορούμε να συμπεράνουμε ότι υπάρχει μεγάλη δυσκολία εφαρμογής κανόνων καλής μεταχείρισης στους ιχθύς κατά την αλίευση και την εκτροφή τους.<sup>39</sup> Να σημειώσουμε επίσης ότι οι ομάδες συμφερόντων της παγκόσμιας αλιείας, της υδατοκαλλιέργειας και της ερασιτεχνικής ψυχαγωγικής αλιείας θεωρούνται ομάδες με δυνατότητα άσκησης ισχυρής επιρροής και πίεσης στις κυβερνήσεις και τους οργανισμούς.<sup>40,41</sup>

Ωστόσο, εάν ακόμη παραδεχθούμε ότι οι ιχθύες δεν αισθάνονται συνειδητά τον πόνο, από ηθικής άποψης οφείλουμε να μην αποκλείσουμε τα ζώα αυτά από τα «υποκείμενα μιας ζωής», διότι αν αποκλειστούν από το δικαίωμα προστασίας έναντι του πόνου και της ταλαιπωρίας, τότε γιατί να μην αποκλείσουμε από την παροχή προστασίας στον πόνο και εκείνα τα ανθρώπινα όντα που πάσχουν από παθολογική συγγενή αναλγησία στον πόνο (CIP);<sup>42</sup> Μπορούμε στους άτυχους ανθρώπους που πάσχουν από το παραπάνω νόσημα με βάση το οποίο δεν αισθάνονται τον πόνο, να τους χειρουργούμε χωρίς εφαρμογή αναισθησίας; Ασφαλώς και όχι. Ο αντίλογος της σύγκρισης των παραπάνω ασθενών με τους ιχθύς θα ήταν ο ισχυρισμός ότι ενώ οι ασθενείς αυτοί δεν αισθάνονται πόνο όπως πιθανά και οι ιχθύες να μην αισθάνονται συνειδητά πόνο, οι άνθρωποι αυτοί έχουν νόηση, συνείδηση και λοιπές αισθήσεις και αισθήματα, άρα δυσφορούν και υποφέρουν. Ποιος ωστόσο αποδεικνύει ότι οι ιχθύες δεν έχουν λοιπές αισθήσεις, νόηση και συνείδηση; Ποιος αποδεικνύει επιστημονικά ότι οι ιχθύες δεν αισθάνονται συνειδητά τον πόνο, δεν δυσφορούν, δεν υποφέρουν;

Σύμφωνα με την Οργάνωση Τροφίμων και Γεωργίας του ΟΗΕ, η «υδατοκαλλιέργεια είναι η εκτροφή των υδρόβιων οργανισμών συμπεριλαμβανομένων των ιχθύων, των μαλακίων, των καρκινοειδών και των υδρόβιων φυτών»,<sup>43</sup> ενώ στα λεξικά η λέξη

<sup>37</sup> Culum Brown, “Fish Intelligence, Sentience and Ethics,” *Animal Cognition* 18, no. 1 (2014): 1–17, <https://doi.org/10.1007/s10071-014-0761-0>

<sup>38</sup> Ibid.

<sup>39</sup> Ibid.

<sup>40</sup> Ibid.

<sup>41</sup> Dinesh Wadiwel, “‘Fishing for Fun’: The Politics of Recreational Fishing,” *Animal Studies Journal* 8, no. 2 (2019): 202–28, <https://doi.org/10.14453/asj.v8i2.13>, 207-16.

<sup>42</sup> “Συγγενής Αδιαφορία Στον Πόνο: E-Rheumatology,” e-rheumatology.gr, accessed October 7, 2023, <http://www.e-rheumatology.gr/scientific-articles/syggenis-adiaforia-ston-pono>.

<sup>43</sup> “Definition of Aquaculture,” Fao Fisheries & Aquaculture, <https://www.fao.org/fishery/en/16064/en>.

ιχθυοκαλλιέργεια αναφέρεται ως «η συστηματική εκτροφή ψαριών σε ειδικές τεχνητές εγκαταστάσεις».<sup>44</sup> Με βάση τους παραπάνω ορισμούς, οι ιχθύες αποτελούν το μοναδικό είδος εκτροφής από τα σπονδυλωτά ζώα το οποίο ορίζεται ως «καλλιέργεια» και όχι ως «εκτροφή» όπως για παράδειγμα, δόκιμα και ορθώς αναφέρεται η εκτροφή πτηνών ως πτηνοτροφία, και όχι πτηνοκαλλιέργεια, η εκτροφή χοίρων ως χοιροτροφία και όχι ως χοιροκαλλιέργεια κλπ. Συνήθως είθισται οι καλλιέργειες να αφορούν φυτικής προέλευσης οργανισμούς όπως για παράδειγμα καλλιέργεια πατάτας, καλλιέργεια τομάτας κλπ. Κατά την άποψή μας αποτελεί λανθασμένη διατύπωση η αναφορά περί «καλλιέργειας ιχθύων» ενώ η ορθή αναφορά θα ήταν «εκτροφή ιχθύων».

Με βάση τον παραπάνω συλλογισμό μπορούμε να συμπεράνουμε ότι ο όρος ιχθυοκαλλιέργεια είναι ειδικός όρος διότι μεταβιβάζει ή υποβιβάζει αυτούς τους ζωικούς οργανισμούς σε επίπεδο φυτικού οργανισμού και για το λόγο αυτό στο παρόν πόνημα ο δόκιμος όρος θα είναι η λέξη «Ιχθυοτροφία» όπου νοείται με βάση το λεξικό: η συστηματική εκτροφή ψαριών, σε ειδικά διαμορφωμένο χώρο (σε θάλασσα, λίμνη, ποτάμι), για εμπορική εκμετάλλευση.<sup>45</sup> Οι παραπάνω ειδικτικοί όροι εμφανίζουν τους ιχθύς ως κατώτερα ζώα, συγγενεύοντα με τα φυτά και ενθαρρύνουν το προσωπικό της εκτροφής να τα αντιμετωπίζει ως αντικείμενα και όχι ως αισθανόμενα όντα και ενδεχομένως να τα κακομεταχειρίζεται.<sup>46</sup>

---

<sup>44</sup> “Η Πύλη Για Την Ελληνική Γλώσσα,” Λεξικό της κοινής νεοελληνικής, accessed October 2, 2023 <https://www.greek-language.gr/greekLang/index.html>

<sup>45</sup> Ibid.

<sup>46</sup> Donald M. Broom “Cognitive Ability and Sentience: Which Aquatic Animals Should Be Protected?” *Diseases of Aquatic Organisms* 75 (2007): 99–108, <https://doi.org/10.3354/dao075099>.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

### ΟΙ ΝΟΗΤΙΚΕΣ ΙΚΑΝΟΤΗΤΕΣ ΤΩΝ ΙΧΘΥΩΝ. ΟΙ ΙΧΘΥΕΣ ΩΣ ΑΙΣΘΑΝΟΜΕΝΑ ΟΝΤΑ.

Στο παρόν κεφάλαιο, πραγματευόμαστε τις νοητικές και αισθητηριακές ικανότητες των ιχθύων και την ύπαρξη ή μη συνειδητών αισθημάτων με την έννοια της συνειδητής απόδοσης της αίσθησης. Το πλέον αμφιλεγόμενο θέμα για την επιστήμη της ευζωίας των ιχθύων είναι η ύπαρξη ή μη συνείδησης και η ικανότητα συνειδητής βίωσης αισθημάτων και συναισθημάτων όπως ο φόβος και ο πόνος.

Η ύπαρξη των αισθήσεων στα ζώα συζητείται από τους φιλοσόφους ευρέως τουλάχιστον από την εποχή του Αριστοτέλη. Η άποψη που θεωρείται ότι εδραιώθηκε από τον Καρτέσιο τον 17ο αιώνα, με βάση την οποία τα μη ανθρώπινα ζώα είναι αυτόματα χωρίς σχεδόν καμία ομοιότητα με τον άνθρωπο, χρησιμοποιήθηκε ως επιχειρήματα από κάποιους τόσο πριν την εποχή του όσο και μετά.<sup>47</sup> Συχνά αποτελούσε βολικό σόφισμα ώστε να δικαιολογηθεί κάποια μορφή εκμετάλλευσης ενός ζώου. Παρόμοια επιχειρήματα είχαν χρησιμοποιηθεί στο παρελθόν για να δικαιολογηθεί η δουλεία και η καταστολή κινημάτων μειονοτήτων.<sup>48</sup> Η άποψη ότι τα ζώα που εκμεταλλευόμαστε μας δίδονται προς χρήση για δικούς μας σκοπούς (κτήνος, κτήμα, κυριαρχία) είναι επίσης πιο εύκολο να συντηρηθεί εάν αυτά τα ζώα μπορούν να θεωρηθούν αντικείμενα ή μηχανές. Η αποδόμηση των θεωριών του Καρτέσιου ξεκίνησε τον εικοστό αιώνα όταν επιστημονικές μελέτες και έρευνες απέδειξαν την ύπαρξη συνειδητών αισθημάτων και συναισθημάτων στα θηλαστικά και στα πτηνά.<sup>49</sup>

Οι σύγχρονες μέθοδοι αξιολόγησης της αισθητηριακής ικανότητας των ζώων, παρέχουν σαφή κριτήρια και αποδεικτικά στοιχεία για τη λήψη ορθών, επιστημονικών κρίσεων σχετικά με το εάν ένα ζώο είναι ευαίσθητο (sentience being). Επίσης, σημαντική πρόοδος στην έρευνα σχετικά με την επίγνωση των αισθήσεων και των συναισθημάτων στους ανθρώπους και στα ζώα έχει επιτευχθεί τις τελευταίες δεκαετίες καθώς οι μελέτες της συμπεριφοράς έχουν γίνει πιο λεπτομερείς. Σε αυτή την πρόοδο συνέτειναν σύγχρονες μέθοδοι απεικόνισης οι οποίες επιτρέπουν λεπτομερή σκιαγράφηση, εξερεύνηση και αποτύπωση των εγκεφαλικών μηχανισμών, όπως για παράδειγμα, η ηλεκτροεγκεφαλογραφία (EEG), η τομογραφία εκπομπής ποζιτρονίων (σάρωση PET), η μαγνητοεγκεφαλογραφία (MEG) και η λειτουργική απεικόνιση μαγνητικού συντονισμού με ρυθμιζόμενη συχνότητα (fMRI).<sup>50</sup>

Στο παρόν κεφάλαιο, με σεβασμό στην αντικειμενικότητα, θα προσπαθήσουμε να αποδομήσουμε την άποψη του Καρτέσιου περί ζώων-μηχανών σε ότι αφορά τους ιχθύς. Βιώνουν οι ιχθύες συνειδητά αισθήματα ή δεν έχουν επίγνωση και δρουν ως αυτόματες μηχανές;

Οι περισσότεροι επιστήμονες που μελετούν θέματα ευζωίας των ζώων, θέτουν ως προϋπόθεση το αξίωμα της ύπαρξης συνείδησης στα ζώα. Εάν υφίσταται η παραπάνω προϋπόθεση, τότε δύναται να κατοχυρωθεί νομικά η προστασία έναντι οποιασδήποτε μορφής καταπόνησης των ζώων αυτών. Η μελέτη και κατά συνέπεια η απόκτηση γνώσης για τη νόηση, τη συνείδηση και τη συναίσθηση στους ιχθύς θα μας βοηθήσει να αξιολογήσουμε και να

<sup>47</sup> Broom M., *Sentience and Animal Welfare* (Cabi International, 2014), 23.

<sup>48</sup> Ibid.

<sup>49</sup> Ibid.

<sup>50</sup> Donald M. Broom, "Considering Animals' Feelings: Précis of sentience and Animal Welfare (Broom 2014)," *Animal Sentience* 1, no. 5 (2016), <https://doi.org/10.51291/2377-7478.1015>.

προάγουμε την ευζωία τόσο των ιχθύων που διαβιούν και εκτρέφονται σε τεχνητά περιβάλλοντα όσο και των άγριων που συλλαμβάνονται και θανατώνονται από τον άνθρωπο.

Με σκοπό την κατανόηση θεμάτων σχετικών της νόησης, συνείδησης και ευαισθησίας, θα διευκολυνθούμε αν ορίσουμε εξ αρχής τις έννοιες που πραγματευόμαστε. Για το λόγο αυτό, επιχειρήθηκε η δημιουργία και παράθεση ενός εννοιολογικού λεξικού. Το λεξικό αυτό όπου κρίνεται σκόπιμο, διανθίζεται με λυτές επεξηγήσεις και παραδείγματα. Οι ορισμοί που παρατίθενται με αλφαβητική σειρά, είναι ευρέως αποδεκτοί και συλλέχθηκαν από έγκυρα και έγκριτα επιστημονικά πονήματα και λεξικά.

## 2.1 ΕΝΝΟΙΟΛΟΓΙΚΟ ΛΕΞΙΚΟ-ΓΛΩΣΣΑΡΙΟ

✓ **Αίσθηση (Sensation):** Η φυσική διαδικασία κατά την οποία τα αισθητήρια όργανα ενός ατόμου ανταποκρίνονται σε εξωτερικά ερεθίσματα του περιβάλλοντος.<sup>51</sup> Κατά τη διαδικασία της αίσθησης, οι αισθήσεις εμπλέκονται σε μια μεταγωγή, δηλαδή τη μετατροπή μιας μορφής ενέργειας σε μία άλλη μορφή την οποία δύναται να αντιληφθεί ο εγκέφαλος. Για παράδειγμα, η φυσική ενέργεια ενός ηχητικού κύματος μετατρέπεται σε μια ηλεκτροχημική μορφή ενέργειας που μεταδίδεται μέσω του νευρικού συστήματος στον εγκέφαλο.

Στα θηλαστικά ζώα οι αισθήσεις συνήθως συνδέονται με τις πέντε βασικές: όραση, ακοή, αφή, γεύση και όσφρηση. Ωστόσο, υπάρχουν πολλές άλλες αισθητηριακές μορφές εκτός των πέντε βασικών, συμπεριλαμβανομένης της αίσθησης της ισορροπίας (αιθουσαία αίσθηση) και της αίσθησης της θέσης του σώματος (ιδιοδεκτικότητα).<sup>52</sup> Οι ιχθύες εκτός των βασικών αισθήσεων που έχουν τα ανθρώπινα όντα, κατέχουν τουλάχιστον και το αισθητικό σύστημα της πλάγιας γραμμής μέσω του οποίου αισθάνονται τις δονήσεις του περιβάλλοντος.<sup>53</sup>

✓ **Αλγοϋποδοχείς:** Οι υποδοχείς του πόνου (αλγοϋποδοχείς), είναι οι ελεύθερες νευρικές απολήξεις που ανιχνεύουν ερεθίσματα που προκαλούν βλάβη στους ιστούς. Στα σπονδυλωτά ζώα οι αλγοϋποδοχείς έχουν δύο τύπους νευρικών ινών: τις μικρές εμμύελες ίνες Α και τις μικρότερες αμμύελες ίνες C. Οι αλγοϋποδοχείς μπορούν να βρεθούν τόσο στην περιφέρεια (δέρμα) όσο και στα σπλάχνα και στους εν τω βάθει ιστούς.<sup>54</sup>

✓ **Αντίληψη (Perception):** Η ικανότητα με την οποία ο εγκέφαλος κατανοεί τα αισθητικά ερεθίσματα. Οι αισθήσεις τροφοδοτούν τον εγκέφαλο με δεδομένα για τον εξωτερικό κόσμο, τα οποία στη συνέχεια επεξεργάζεται για να δημιουργήσει μια ουσιαστική αντίληψη.<sup>55</sup>

✓ **Αυτογνωσία (Self-awareness):** Η γνωστική διαδικασία με την οποία ένα άτομο προσδιορίζει και αντιλαμβάνεται το σώμα του ως δικό του, έτσι ώστε να μπορεί να το διακρίνει από το σώμα τρίτων.<sup>56</sup> Επίσης, με την αυτογνωσία ένα άτομο διακρίνει τις ενέργειές του από τις ενέργειες τρίτων.

✓ **Επίγνωση (Awareness):** Η κατάσταση ενός ατόμου κατά την οποία οι έννοιες του περιβάλλοντος σε σχέση με το συγκεκριμένο άτομο προκύπτουν από πολύπλοκη ανάλυση του εγκεφάλου κατόπιν αισθητηριακών ερεθισμάτων ή λειτουργιών που βασίζονται στη μνήμη.<sup>57</sup>

<sup>51</sup> “Sensation and Perception,” Noba, accessed November 22, 2023, <https://nobaproject.com/modules/sensation-and-perception>.

<sup>52</sup> “Apa Dictionary of Psychology,” American Psychological Association, accessed November 5, 2023, <https://dictionary.apa.org/sensory-system>.

<sup>53</sup> Culum Brown, “Fish Intelligence, Sentience and Ethics,” *Animal Cognition* 18, no. 1 (2014): 1–17, <https://doi.org/10.1007/s10071-014-0761-0>.

<sup>54</sup> Lynne U. Sneddon, “Evolution of Nociception and Pain: Evidence from Fish Models,” *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* 374, no. 1785 (2019): 1–8, <https://doi.org/10.1098/rstb.2019.0290>.

<sup>55</sup> “Sensation and Perception,” Noba, *ibid*.

<sup>56</sup> Broom M., *Sentience and Animal Welfare* (Cabi International, 2014), Glossary xiii.

<sup>57</sup> *Ibid*, Glossary xi.



Είναι οι παραστάσεις που έχει το άτομο για το περιβάλλον, τον εαυτό του και τον εαυτό του σε σχέση με το περιβάλλον του.

✓ Ευαισθησία, Αισθητικότητα (Sentient, Sentience): Η ικανότητα αίσθησης και αναγνώρισης ερεθισμάτων.<sup>58</sup> Ο όρος της αισθητικότητας έχει μεγάλη σημασία στον τομέα της ευζωίας των ζώων, διότι όταν ένα ζώο αποδεικνύεται ως αισθανόμενο, τότε οφείλουμε ηθικά και νομικά να του παρέχουμε προστασία έναντι της πιθανής καταπόνησής του.<sup>59</sup>

✓ Ευαίσθητο ή Αισθανόμενο ον (Sentience being): Η ικανότητα του ατόμου να βιώνει αισθήματα (sensations).<sup>60</sup> Για παράδειγμα, εάν ένα ζώο είναι ευαίσθητο, όταν εκτεθεί σε ένα ερέθισμα που καταστρέφει το δέρμα του, βιώνει και έχει επίγνωση του σχετικού πόνου. Αυτό σημαίνει ότι τα ευαίσθητα ή αισθανόμενα ζώα δύνανται να υποφέρουν όταν βιώνουν πόνο, φόβο ή στρες, αλλά εξίσου δύνανται να έχουν θετικές εμπειρίες όπως ικανοποίηση ή ευτυχία.

✓ Ενσυναίσθηση (empathy): Η ικανότητα ενός ατόμου να αναγνωρίζει τα συναισθήματα που βιώνει έτερο άτομο του ίδιου ή άλλου είδους. Στην περίπτωση που το συγκεκριμένο άτομο κατόπιν αναγνώρισης του συναισθήματος του ετέρου ατόμου βιώσει τα ίδια συναισθήματα, τότε παρατηρείται το φαινόμενο της συναισθηματικής μετάδοσης.<sup>61</sup>

✓ Μνήμη ζωικού οργανισμού (Memory): Η εγκεφαλική ικανότητα κωδικοποίησης, αποθήκευσης και ανάκτησης πληροφοριών από προηγούμενες εμπειρίες.<sup>62</sup> Η μνήμη περιλαμβάνει τις εξής διαδικασίες α) την κωδικοποίηση όπου οι πληροφορίες συλλέγονται και επεξεργάζονται από τον εγκέφαλο, β) τη μετατροπή της πληροφορίας σε μια μορφή που μπορεί να αποθηκευτεί, γ) την αποθήκευση και δ) την ανάκτηση της πληροφορίας εάν και εφόσον απαιτηθεί στο μέλλον.<sup>63</sup> Οι αποθηκευμένες στον εγκέφαλο πληροφορίες διατηρούνται είτε για σύντομο χρονικό διάστημα (βραχυπρόθεσμη μνήμη), είτε για μεγάλο χρονικό διάστημα (μακροπρόθεσμη μνήμη). Η μνήμη είναι μια βιολογικά θεμελιώδης γνωστική λειτουργία απαραίτητη για την επιβίωση καθώς αποτελεί τη βάση της μάθησης, της επίλυσης προβλημάτων και της λήψης αποφάσεων. Επιτρέπει σε ένα ζώο να βασιστεί σε προηγούμενες εμπειρίες και γνώσεις για να αποκριθεί στο παρόν και να σχεδιάσει το μέλλον.<sup>64</sup>

✓ Νόηση (Cognition): Το σύνολο των μηχανισμών με τους οποίους τα ζώα αποκτούν από το περιβάλλον πληροφορίες, τις επεξεργάζονται, τις αποθηκεύουν και ενεργούν βάσει των πληροφοριών αυτών.<sup>65</sup> Αυτοί οι μηχανισμοί περιλαμβάνουν την αντίληψη ή αίσθηση, τη μάθηση, τη μνήμη και τη λήψη αποφάσεων. Συνεπώς, η μελέτη της νόησης ασχολείται με τον τρόπο με τον οποίο τα ζώα επεξεργάζονται τις πληροφορίες που αποκτώνται από τις αισθήσεις.

✓ Οδύνη, Ταλαιπωρία (Suffering): Ένα ή πολλά δυσάρεστα συναισθήματα που συνεχίζονται για περισσότερο από μερικά δευτερόλεπτα ή λεπτά.<sup>66</sup> Είναι η έντονη συναισθηματική αντίδραση σε πάσχουσα περιοχή του ψυχισμού. Η οδύνη αναφέρεται σε ψυχικό ή συναισθηματικό πόνο αντίθετα με τον σωματικό πόνο ο οποίος αναφέρεται σε

<sup>58</sup> “Apa Dictionary of Psychology,” American Psychological Association, accessed November 5, 2023,

<https://dictionary.apa.org/sentient>.

<sup>59</sup> Lynne U. Sneddon and Culum Brown, “4. Mental Capacities of Fishes,” essay, in *Neuroethics and Nonhuman Animals* (S.I.: SPRINGER NATURE, 2021), 53.

<sup>60</sup> Δικαιώματα των Ζώων+Ηθική, *Θεωρίες και Πράξη*. Αθήνα: Άπαρσις, 2018), 81.

<sup>61</sup> Stephanie D. Preston and Frans B. de Waal, “Empathy: Its Ultimate and Proximate Bases,” *Behavioral and Brain Sciences* 25, no. 1 (2002): 1–20, <https://doi.org/10.1017/s0140525x02000018>.

<sup>62</sup> Reto Bisaz, Alessio Travaglia, and Cristina M Alberini, “The Neurobiological Bases of Memory Formation: From Physiological Conditions to Psychopathology,” *Psychopathology*, 2014, 347-356.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4246028/>.

<sup>63</sup> Ibid.

<sup>64</sup> Ibid.

<sup>65</sup> Sara J. Shettleworth, *Cognition, Evolution, and Behavior* (Oxford: Oxford University Press, 2010), 4.

<sup>66</sup> Broom M., *Sentience and Animal Welfare* (Cabi International, 2014), Glossary xiv.

ιστολογικό-σωματικό επίπεδο.<sup>67</sup>

✓ Πόνος (Pain): Μια δυσάρεστη αισθητηριακή και συναισθηματική εμπειρία που σχετίζεται με πραγματική ή πιθανή βλάβη των ιστών και αναφέρεται σε ιστολογικό-σωματικό επίπεδο.<sup>68</sup>

✓ Συναίσθημα (Emotion): Ένα νευροφυσιολογικά περιγράψιμο συστατικό ενός αισθήματος που χαρακτηρίζεται από ηλεκτρική και νευροχημική δραστηριότητα σε συγκεκριμένες περιοχές του εγκεφάλου και του αυτόνομου νευρικού συστήματος, συνοδευόμενο από απελευθέρωση ορμονών και από περιφερειακές και συμπεριφορικές συνέπειες.<sup>69</sup> Αποτελεί μία αυτόνομη φαινομενική εμπειρία και είναι υποκειμενικό, αξιολογικό και ανεξάρτητο από τις αισθήσεις, τις σκέψεις ή τις εικόνες που το προκαλούν.

Ένα σημαντικό πρόβλημα στις επιστήμες που πραγματεύονται το συναίσθημα είναι η ποικιλία των ορισμών που έχουν προταθεί. Για παράδειγμα, σε μία προσπάθεια επίλυσης της σύγχυσης σχετικά με τον ορισμό του συναίσθηματος το 1981, συλλέχθηκαν 92 ορισμοί από διάφορες πηγές στη βιβλιογραφία.<sup>70</sup> Σύμφωνα με τον Jaak Panksepp τα συναίσθημα «είναι οι διαδικασίες οι οποίες πιθανά έχουν εξελιχθεί από βασικούς μηχανισμούς που έδωσαν στα ζώα την ικανότητα να αποφεύγουν τη βλάβη ή τις τιμωρίες και να αναζητούν πολύτιμους πόρους ή ανταμοιβή<sup>71</sup>. Τα συναίσθημα είναι εγγενώς υποκειμενικά και συμβάλλουν στη συνολική αντίληψη και εμπειρία για τον κόσμο. Μπορούν να επηρεαστούν από ατομικές εμπειρίες και πολιτισμικούς παράγοντες».<sup>72</sup>

✓ Συνείδηση (Consciousness): Η επίγνωση των εσωτερικών και εξωτερικών ερεθισμάτων ενός ατόμου.<sup>73</sup> Η συνείδηση αποτελεί την επίγνωση και αντίληψη εγκεφαλικά μιας κατάστασης, μιας εμπειρίας όπως για παράδειγμα ο πόνος. Η συνείδηση προϋποθέτει τη γνώση και συνεπώς τη νόηση και περιλαμβάνει την αίσθηση, τη νοημοσύνη και την αυτογνωσία. Η συνείδηση, όταν ο όρος αναφέρεται στα ζώα, σχετίζεται συχνά με την ικανότητα να έχει κανείς επίγνωση των αισθήσεων και των συναισθημάτων του.<sup>74</sup>

✓ Συνειδητό Άτομο (Conscious Individual): Το άτομο που έχει την ικανότητα να αντιλαμβάνεται και να ανταποκρίνεται σε αισθητηριακά ερεθίσματα.<sup>75</sup>

✓ Φόβος: Συναίσθημα που εμφανίζεται όταν γίνεται αντιληπτή η ύπαρξη πραγματικού ή πιθανού κινδύνου. Αποτελεί ένα αμυντικό σύστημα συμπεριφοράς που προστατεύει τους ζωικούς οργανισμούς από δυνητικά επικίνδυνες απειλές του περιβάλλοντος.<sup>76</sup>

<sup>67</sup> Margaret Rose and David Adams, “Evidence for Pain and Suffering in Other Animals,” *Animal Experimentation*, 1989, 42–71, [https://doi.org/10.1007/978-1-349-20376-5\\_3](https://doi.org/10.1007/978-1-349-20376-5_3).

<sup>68</sup> Srinivasa N. Raja et al., “The Revised International Association for the Study of Pain Definition of Pain: Concepts, Challenges, and Compromises,” *Pain* 161, no. 9 (2020): 1976–82, <https://doi.org/10.1097/j.pain.0000000000001939>.

<sup>69</sup> Broom M., *Sentience and Animal Welfare* (Cabi International, 2014), Glossary xi.

<sup>70</sup> Paul R. Kleinginna and Anne M. Kleinginna, “A Categorized List of Emotion Definitions, with Suggestions for a Consensual Definition,” *Motivation and Emotion* 5, no. 4 (1981): 345–79, <https://doi.org/10.1007/bf00992553>.

<sup>71</sup> Jaak Panksepp, “The Basic Emotional Circuits of Mammalian Brains: Do Animals Have Affective Lives?,” *Neuroscience & Biobehavioral Reviews* 35, no. 9 (2011): 1791. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21872619/>

<sup>72</sup> Ibid.

<sup>73</sup> Kristopher Paul Chandroo, Stephanie Yue, and Richard David Moccia, “An Evaluation of Current Perspectives on Consciousness and Pain in Fishes,” *Fish and Fisheries* 5, no. 4 (2004): 281–295, <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1467-2679.2004.00163.x>

<sup>74</sup> M Mendl and ES Paul, “Consciousness, Emotion and Animal Welfare: Insights from Cognitive Science,” *Animal Welfare* 13, no. S1 (2004), <https://doi.org/10.1017/s0962728600014330>.

<sup>75</sup> Broom M., *ibid.*

<sup>76</sup> M. Fendt and M.S. Fanselow, “The Neuroanatomical and Neurochemical Basis of Conditioned Fear,” *Neuroscience & Biobehavioral Reviews* 23, no. 5 (1999): 743–60. [https://doi.org/10.1016/s0149-7634\(99\)00016-0](https://doi.org/10.1016/s0149-7634(99)00016-0).

## 2.2 ΑΝΑΤΟΜΙΑ ΚΑΙ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΠΟΚΡΙΣΕΙΣ ΤΟΥ ΕΓΚΕΦΑΛΟΥ ΤΩΝ ΙΧΘΥΩΝ

Στους ιχθύς περιλαμβάνονται πολλά είδη τα οποία καταλαμβάνουν μια τεράστια ποικιλία βιοτόπων, επομένως είναι πολύ δύσκολο να γενικεύσουμε τόσο την εγκεφαλική ανατομία όσο και τη νευροφυσιολογία τους. Ωστόσο, έχουν περιγραφεί οι κοινές βασικές ανατομικές εγκεφαλικές δομές καθώς επίσης και οι βασικοί νευροφυσιολογικοί μηχανισμοί που διέπουν τη λειτουργία του νευρικού συστήματος των ζώων αυτών.

Στη βασική του οργάνωση, ο εγκέφαλος ιχθύων μπορεί να θεωρηθεί παρόμοιος σε όλα τα είδη αν και υπάρχουν διαφορές ως προς την ανάπτυξη των κυρίων περιοχών του ανάλογα με το είδος και τις ζωτικές του ανάγκες. Πολλές από αυτές τις διαφορές στο μέγεθος των τμημάτων του εγκεφάλου οφείλονται στην ποσοτική και ποιοτική διαφοροποίηση συγκεκριμένων αισθήσεων ανάλογα με το φυσικό περιβάλλον στο οποίο οι ιχθύες διαβιούν.<sup>77</sup> Για παράδειγμα, οι οπτικοί λοβοί του εγκεφάλου είναι μεγαλύτεροι σε ιχθύς που η όραση αποτελεί σημαντική αίσθηση για αυτούς, ενώ ιχθύες που χρησιμοποιούν τον ηλεκτροεντοπισμό παρουσιάζουν μεγαλύτερο μέγεθος παρεγκεφαλίδας.<sup>78</sup>

Ο εγκέφαλος των ιχθύων, από πρόσθια (κεφαλική) προς οπίσθια (ουραία) κατεύθυνση, αποτελείται από πέντε διακριτά τμήματα: Τον πρόσθιο εγκέφαλο (telencephalon), τον διάμεσο εγκέφαλο (diencephalon), τον μέσο εγκέφαλο (mesencephalon), την παρεγκεφαλίδα ή οπίσθιο εγκέφαλο (hind brain) και τον μυελεγκέφαλο (myelencephalon).<sup>79, 80</sup>

Ο πρόσθιος εγκέφαλος περιλαμβάνει οσφρητικά όργανα και τους δύο οσφρητικούς λοβούς, τμήματά του επίσης συνδέονται με την όραση και ενδεχομένως και με άλλες αισθήσεις. Πιθανόν μόνο το 10% του πρόσθιου εγκεφάλου αφορά την όσφρηση, ενώ ομοιάζει αρκετά με το μεταιχμιακό σύστημα των θηλαστικών το οποίο σχετίζεται με τον έλεγχο των συναισθημάτων και της συμπεριφοράς.<sup>81</sup>

Ο διάμεσος εγκέφαλος διακρίνεται ραχιαία στον επιθάλαμο και κοιλιακά στον θάλαμο και στον υποθάλαμο. Εμπλέκεται στην επεξεργασία της όρασης και της γεύσης. Ωστόσο, φαίνεται ότι στους ιχθύς όπως και στα θηλαστικά ο υποθάλαμος ρυθμίζει την πρόσληψη τροφής, την αποφυγή κινδύνων, την επιθετικότητα, την αναπαραγωγική συμπεριφορά καθώς επίσης και την αλλαγή χρωματισμού του δέρματος.<sup>82</sup>

Ο μέσος εγκέφαλος εμπλέκεται στη διαδικασία της όρασης, περιέχει τους δύο οπτικούς λοβούς, στο τμήμα αυτό υπάρχει ο πυρήνας του τριδύμου πετάλου που όπως και στα θηλαστικά φέρει νευρικές απολήξεις στο πρόσωπο και είναι υπεύθυνος για τις κινήσεις του προσώπου, το κλείσιμο της κάτω γνάθου και τη μάσηση.<sup>83</sup>

Η παρεγκεφαλίδα αποτελεί ένα πολύπλοκο και εξειδικευμένο κύκλωμα της οποίας η λειτουργία στους ιχθύς παραμένει ακόμη εν πολλοίς άγνωστη. Για κάποιους ερευνητές φαίνεται να εμπλέκεται μέσω του νωτιαίου μυελού στον έλεγχο των κινήσεων, ωστόσο άλλοι ερευνητές που προκάλεσαν βλάβες της παρεγκεφαλίδας στο χρυσόψαρο δεν παρατήρησαν καμία εμφανή κινητική διαταραχή, εντούτοις διαπίστωσαν σοβαρή διαταραχή στη χωρική αντίληψη και στις εξαρτημένες αντιδράσεις όπως στη μεταβολή του καρδιακού ρυθμού.<sup>84</sup>

Ο μυελεγκέφαλος φαίνεται ότι υποστηρίζει λειτουργίες όπως η επεξεργασία και μεταφορά πληροφοριών από άλλες περιοχές του εγκεφάλου.

<sup>77</sup> Quentin Bone and Richard Moore, “Νευρικό Σύστημα,” essay, in *ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΙΧΘΥΩΝ* (Αθήνα: Εκδόσεις Πεδίο, 2017), 417-30.

<sup>78</sup> Ibid.

<sup>79</sup> Ibid.

<sup>80</sup> Εικόνα 2, παραρτήματος.

<sup>81</sup> Quentin Bone and Richard Moore, *ibid.*

<sup>82</sup> Ibid.

<sup>83</sup> Ibid.

<sup>84</sup> Ibid.

Στον εγκέφαλο των ιχθύων απουσιάζει ο νεοφλοιός<sup>85</sup> ο οποίος αποτελεί το 90% του εγκεφαλικού φλοιού των θηλαστικών και για το λόγο αυτό, ορισμένοι επιστήμονες υποστηρίζουν ότι εφόσον οι ιχθύες στερούνται νεοφλοιού, δεν μπορούν να βιώσουν συναισθήματα και πόνο διότι οι ανώτερες επεξεργασίες των συναισθημάτων στα θηλαστικά πραγματοποιούνται ως επί το πλείστον στο νεοφλοιό.<sup>86</sup> Ωστόσο, όπως διαπίστωσε ο Bshary, όλοι οι ιχθύες έχουν εξελιγμένες μαθησιακές ικανότητες και σχεδόν όλες οι γνωστικές ικανότητες που έχουν αναφερθεί στα πρωτεύοντα μπορούν επίσης να βρεθούν στους ιχθύς.<sup>87</sup> Επιπλέον, αυξανόμενοι όγκοι επιστημονικών στοιχείων δείχνουν ότι ο πρόσθιος εγκέφαλος των ιχθύων έχει λειτουργικές δομές ομόλογες με τις δομές του μεταιχμιακού συστήματος που αποτελεί το κέντρο των συναισθημάτων, της μάθησης και της μνήμης στα θηλαστικά και επίσης εμφανίζει ντοπαμινεργικές οδούς που εμπλέκονται στη συναισθηματική επεξεργασία. Για παράδειγμα, πρόσφατες μελέτες έχουν εντοπίσει δομές στον πρόσθιο εγκέφαλο που φαίνεται να είναι ομόλογες με την αμυγδαλή και τον υπόκαμπο του μεταιχμιακού συστήματος των θηλαστικών. Οι ιχθύες με κατεστραμμένες τις παραπάνω περιοχές του τελικού εγκεφάλου, εμφάνισαν διαταραχές στις αντιδράσεις του φόβου, στη χωρική μάθηση και στη μνήμη.<sup>88</sup> Φαίνεται ότι τα συναισθήματα περιλαμβάνουν σχετικά πρωτόγονα εγκεφαλικά κυκλώματα που έχουν διατηρηθεί μέσω της εξέλιξης των σπονδυλωτών.<sup>89</sup>

Στις 7 Ιουλίου του έτους 2012 μία αναγνωρισμένη διεθνώς ομάδα νευροεπιστημόνων, αποτελούμενη από τους Philip Low, Jaak Panksepp, Diana Reiss, David Edelman, Bruno Van Swinderen, και Christof Koch, συνεπικουρούμενη από την παρουσία του διακεκριμένου φυσικού-κοσμολόγου Stephen Hawking, υπέγραψε και ανακοίνωσε την παρακάτω δήλωση γνωστή ως Διακήρυξη του Κέμπριτζ για τη Συνείδηση:

«Η απουσία νεοφλοιού δεν φαίνεται να αποκλείει έναν οργανισμό από το να βιώσει συναισθηματικές καταστάσεις. Συγκλίνουσες ενδείξεις δείχνουν ότι τα μη ανθρώπινα ζώα έχουν τα νευροανατομικά, νευροχημικά και νευροφυσιολογικά υποστρώματα των συνειδητών καταστάσεων μαζί με την ικανότητα να εκδηλώνουν σκόπιμες συμπεριφορές. Κατά συνέπεια, το βάρος των αποδεικτικών στοιχείων δείχνει ότι οι άνθρωποι δεν είναι μοναδικοί στην κατοχή των νευρολογικών υποστρωμάτων που δημιουργούν συνείδηση. Τα μη ανθρώπινα ζώα, συμπεριλαμβανομένων όλων των θηλαστικών και των πτηνών, και πολλά άλλα πλάσματα, συμπεριλαμβανομένων των χταποδιών, διαθέτουν επίσης αυτά τα νευρολογικά υποστρώματα.»<sup>90</sup>

Οι αισθήσεις που μέχρι σήμερα έχουν επιβεβαιωθεί σε διάφορα είδη ιχθύων είναι:<sup>91</sup> α) η όραση, β) η γεύση, γ) η όσφρηση, δ) η ακοή, στ) η αφή και ε) η πλευρική γραμμή ή πλευρικό σύστημα το οποίο επιτρέπει στους ιχθύς να ανταποκριθούν σε ερεθίσματα που προκαλούν οι δονήσεις, η βαρύτητα και οι γωνιακές επιταχύνσεις στο νερό.<sup>92</sup> Επιπλέον, ανάλογα με το είδος

<sup>85</sup> Εικόνα 3 παραρτήματος.

<sup>86</sup> James D. Rose, "The Neurobehavioral Nature of Fishes and the Question of Awareness and Pain," *Reviews in Fisheries Science* 10, no. 1 (2002): 1–38, <https://doi.org/10.1080/20026491051668>.

<sup>87</sup> Redouan Bshary, Wolfgang Wickler, and Hans Fricke, "Fish Cognition: A Primate's Eye View," *Animal Cognition* 5, no. 1 (2001): 1–13, <https://doi.org/10.1007/s10071-001-0116-5>.

<sup>88</sup> Manuel Portavella, Blas Torres, and Cosme Salas, "Avoidance Response in Goldfish: Emotional and Temporal Involvement of Medial and Lateral Telencephalic Pallium," *The Journal of Neuroscience* 24, no. 9 (2004): 2335–42, <https://doi.org/10.1523/jneurosci.4930-03.2004>.

<sup>89</sup> K.P Chandroo, I.J.H Duncan, and R.D Moccia, "Can Fish Suffer?: Perspectives on Sentience, Pain, Fear and Stress," *Applied Animal Behaviour Science* 86, no. 3–4 (2004): 225–50, <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2004.02.004>.

<sup>90</sup> Philip Low et al., "The Francis Crick Memorial Conference. The Cambridge Declaration on Consciousness" in *Consciousness in Human and Non-Human Animals*, 2012th ed. (Cambridge, United Kingdom, 2012).

<sup>91</sup> Culum Brown, "Fish Intelligence, Sentience and Ethics," *Animal Cognition* 18, no. 1 (2014): 1–17, <https://doi.org/10.1007/s10071-014-0761-0>.

<sup>92</sup> Ibid.

υπάρχουν ιχθύς που φέρουν και άλλα αισθητήρια όργανα τα οποία δεν απαιτώνται τουλάχιστον στα χερσαία θηλαστικά. Για παράδειγμα, ο ηλεκτροφόρος ιχθύς *Gnathonemus petersii* φέρει αισθητήρια όργανα με τα οποία ανιχνεύει και παράγει ηλεκτρικό ρεύμα. Με αυτό τον τρόπο έχει αναπτύξει ένα είδος ηλεκτροβαλιστικού συστήματος (σόναρ).<sup>93</sup> Πολλοί ιχθύες, όπως επίσης και πτηνά, δύνανται να ανιχνεύσουν και να χρησιμοποιήσουν το μαγνητικό πεδίο της γης για ναυσιπλοΐα μεγάλης και μικρής κλίμακας (μαγνητική αντίληψη).<sup>94</sup>

Όσον αφορά την νευροφυσιολογία του οργανισμού τους σε συναισθηματικές αντιδράσεις στο στρες, οι ιχθύες παρουσιάζουν βιοχημικές αντιδράσεις παρόμοιες με αυτές των θηλαστικών και απελευθερώνουν στον οργανισμό τους αδρεναλίνη και νοραδρεναλίνη με αποτέλεσμα την αύξηση του καρδιοαναπνευστικού ρυθμού. Επίσης, η παραγωγή κορτιζόλης προκύπτει ως απάντηση σε συναισθηματικά ερεθίσματα.<sup>95</sup> Σε ιχθύς επίσης, έχουν εντοπιστεί διαβιβαστές ουσιών που σχετίζονται με τις συναισθηματικές διεργασίες της ανταμοιβής και της διάθεσης στους ανθρώπους όπως η ντοπαμίνη, η σεροτονίνη και η ωκυτοκίνη.<sup>96, 97</sup>

## 2.3 ΟΙ ΙΧΘΥΕΣ ΩΣ ΕΥΑΙΣΘΗΤΑ ΟΝΤΑ. Η ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΙΧΘΥΩΝ ΝΑ ΒΙΩΝΟΥΝ ΑΙΣΘΗΜΑΤΑ.

Οι ζωικοί οργανισμοί παρουσιάζουν διαφορές στο βαθμό επίγνωσης (συνείδησης) των εσωτερικών και εξωτερικών ερεθισμάτων, των αισθήσεων και των συναισθημάτων τους.<sup>98</sup> Σύμφωνα με τον Donald Broom ένα ζώο θεωρείται ευαίσθητο (sentience) εάν κατέχει κάποια ή κάποιες από τις παρακάτω ικανότητες.<sup>99</sup>

- 2.3.1 «Ικανότητα αξιολόγησης των ενεργειών των άλλων ζώων σε σχέση με τον εαυτό του και με τρίτα μέρη. (Ικανότητα δημιουργίας σχέσεων εντός και μεταξύ των ειδών).
- 2.3.2 Ικανότητα ανάκλησης της μνήμης (ανάμνησης) μερικών ενεργειών του και των συνεπειών τους.
- 2.3.3 Ικανότητα αξιολόγησης των κινδύνων και των οφελών. (Ικανότητα λήψης αποφάσεων με βάση τις πληροφορίες που είναι διαθέσιμες εξωτερικά και σε σχέση με τη δική του υποκειμενική κατάσταση).
- 2.3.4 Ικανότητα επίγνωσης. (Συχνά αποκαλείται συνείδηση).
- 2.3.5 Ικανότητα συναισθηματικής απόκρισης. (Θετικές ή αρνητικές συναισθηματικές καταστάσεις όπως πόνος, φόβος, ευχαρίστηση).»<sup>100</sup>

Εάν σε ένα είδος ή μία ομάδα ζώων υπάρχουν στοιχεία για ορισμένα ή όλα από τα παραπάνω κριτήρια τότε μπορούμε να συμπεράνουμε ότι τα ζώα αυτά είναι όντως αισθανόμενα (sentience being). Για τα θηλαστικά, αυτή η έννοια είναι γενικά αποδεκτή. Ωστόσο, πουθενά

<sup>93</sup> Culum Brown, "Fish Intelligence, Sentience and Ethics," *Animal Cognition* 18, no. 1 (2014): 1–17, <https://doi.org/10.1007/s10071-014-0761-0>.

<sup>94</sup> Henrik Mouritsen and Thorsten Ritz, "Magnetoreception and Its Use in Bird Navigation," *Current Opinion in Neurobiology* 15, no. 4 (2005): 406–14, <https://doi.org/10.1016/j.conb.2005.06.003>.

<sup>95</sup> S. E. Wendelaar Bonga, "The Stress Response in Fish," *Physiological Reviews* 77, no. 3 (1997): 591–625, <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9234959/>

<sup>96</sup> Svante Winberg and Göran E. Nilsson, "Roles of Brain Monoamine Neurotransmitters in Agonistic Behaviour and Stress Reactions, with Particular Reference to Fish," *Comparative Biochemistry and Physiology Part C: Pharmacology, Toxicology and Endocrinology* 106, no. 3 (1993): 597–614, [https://doi.org/10.1016/0742-8413\(93\)90216-8](https://doi.org/10.1016/0742-8413(93)90216-8).

<sup>97</sup> Richmond R. Thompson and James C. Walton, "Peptide Effects on Social Behavior: Effects of Vasotocin and Isotocin on Social Approach Behavior in Male Goldfish (*Carassius Auratus*).," *Behavioral Neuroscience* 118, no. 3 (2004): 620–26, <https://doi.org/10.1037/0735-7044.118.3.620>.

<sup>98</sup> M Mendl and ES Paul, "Consciousness, Emotion and Animal Welfare: Insights from Cognitive Science," *Animal Welfare* 13, no. S1 (2004), <https://doi.org/10.1017/s0962728600014330>.

<sup>99</sup> Broom M., *Sentience and Animal Welfare* (Cabi International, 2014), 5.

<sup>100</sup> Ibid.

δεν αμφισβητείται πιο επιθετικά από ότι στους ιχθύς.<sup>101</sup>

Ακολούθως θα εξετάσουμε εάν και σε ποιο βαθμό οι ιχθύες πληρούν τα παραπάνω κριτήρια με συγκεκριμένα τεκμηριωμένα παραδείγματα:

### 2.3.1 Η ικανότητα δημιουργίας σχέσεων με άτομα του ίδιου ή και ετέρου είδους ζώων. Κοινωνική νοημοσύνη: συνεργασία και συνδιαλλαγή.

Οι περισσότεροι ιχθύες για το μεγαλύτερο μέρος της ζωής τους ζουν σε κοινωνικές ομάδες επιδεικνύοντας συμπεριφορές που είναι ενδεικτικές της κοινωνικής νοημοσύνης και συχνά μας παρέχουν εξαιρετικά παραδείγματα συνεργασίας στο ζωικό βασίλειο.<sup>102</sup>

Ο σχηματισμός του κοπαδιού στους ιχθύς αποτελεί ένα αξιοθαύμαστο φαινόμενο όπου η φύση, εκτός των άλλων, αναδεικνύει τις υπέροχες χορογραφικές της ικανότητες.<sup>103</sup>

Το κοπάδι, μία ομάδα ιχθύων συχνά του ίδιου είδους, δύναται να είναι είτε συγχρονισμένο όταν οι ιχθύες κινούνται παράλληλα με την ίδια ταχύτητα διατηρώντας την κοντινότερη δυνατή απόσταση μεταξύ τους, είτε ασύγχρονο όταν κινούνται σε τυχαίο προσανατολισμό και με ποικίλη απόσταση μεταξύ τους.<sup>104</sup> Τα συγχρονισμένα κοπάδια ιχθύων αποτελούν ενδεικτικά παραδείγματα ομαδικής συνεργασίας ζώων του ίδιου είδους. Στα κοπάδια αυτά η συνήθης απόσταση μεταξύ των ατόμων είναι της τάξης του μισού με ενός μήκους σώματος και ο συγχρονισμός διαταράσσεται κατά την πρόσληψη της τροφής. Το κοπάδι διαλύεται το δειλινό όταν ο φωτισμός μειωθεί κάτω από 0,1 mcd και επανασηματίζεται την αυγή. Τα κοπάδια δύνανται να απαριθμούν πληθυσμούς της τάξης των εκατομμυρίων ή και δισεκατομμυρίων ατόμων όπως για παράδειγμα τα κοπάδια ρέγγας και σαρδέλας της οικογένειας Clupeidea.<sup>105</sup> Τα κοπάδια ιχθύων αποτελούνται από άτομα συνήθως του ίδιου μεγέθους με μέγιστο όριο απόκλισης της τάξης του 30%. Ο σχηματισμός κοπαδιών λειτουργεί υποβοηθητικά στην ανεύρεση τροφής, στην προστασία και αποφυγή θηρευτών, στην αναπαραγωγή και στην εξοικονόμηση ενέργειας κατά την κίνηση. Το κοπάδι ενέχει αναδυόμενες ικανότητες, δηλαδή εμφανίζει ιδιότητες που δεν υφίστανται σε κατώτερα επίπεδα οργάνωσης και σε μεμονωμένα άτομα. Μπορούμε κάλλιστα να θεωρήσουμε τα συγχρονισμένα κοπάδια των ιχθύων ως μία μορφή κοινωνικής (ομαδικής) νοημοσύνης. Ο σχηματισμός συγχρονισμένου κοπαδιού δεν έχει αποδειχθεί εάν αποτελεί έμφυτη διαδικασία ή εάν είναι αποτέλεσμα εκπαίδευσης.<sup>106</sup>

Ίσως, το πιο γνωστό παράδειγμα συνεργασίας μεταξύ ιχθύων διαφορετικού είδους είναι αυτό του ιχθύος καθαριστή *Labroides dimidiatus* και των «πελατών» του.<sup>107</sup> Οι ιχθύες καθαριστές ζουν κοντά σε κοραλλιογενείς υφάλους και με το στόμα τους απομακρύνουν παρασιτικούς οργανισμούς και νεκρούς ιστούς από το δέρμα, τα βράγχια και το στόμα άλλων ιχθύων που για λόγους ευκολίας τους ονομάζουμε «πελάτες».<sup>108</sup> Στο πελατολόγιό τους βρίσκεται μεγάλος αριθμός ιχθύων, πολλοί εκ των οποίων είναι αρπακτικοί σαρκοφάγοι. Οι ιχθύες-πελάτες κατά την επίσκεψή τους εκτελούν ειδικές κινήσεις μπροστά στον καθαριστή οι οποίες σηματοδοτούν την ανάγκη τους για καθαρισμό. Υπάρχουν πολλοί σταθμοί καθαρισμού

<sup>101</sup> Lynne U. Sneddon et al., “Fish Sentience Denial: Muddying the Waters,” *Animal Sentience* 3, no. 21 (2018), 1-6, <https://doi.org/10.51291/2377-7478.1317>.

<sup>102</sup> Redouan Bshary, Simon Gingins, and Alexander L. Vail, “Social Cognition in Fishes,” *Trends in Cognitive Sciences* 18, no. 9 (2014): 465–71, <https://doi.org/10.1016/j.tics.2014.04.005>.

<sup>103</sup> Εικόνα 4 παραρτήματος.

<sup>104</sup> Quentin Bone and Richard Moore, “Συμπεριφορά Και Γνωστικές Λειτουργίες,” essay, in *ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΙΧΘΥΩΝ* (Αθήνα: Εκδόσεις Πεδίο, 2017), 471–75.

<sup>105</sup> Ibid.

<sup>106</sup> Ibid.

<sup>107</sup> Εικόνες 5 & 6 παραρτήματος.

<sup>108</sup> Redouan Bshary and Manuela Würth, “Cleaner Fish *Labroides Dimidiatus* Manipulate Client Reef Fish by Providing Tactile Stimulation,” *Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences* 268, no. 1475 (2001): 1495–1501, <https://doi.org/10.1098/rspb.2001.1495>

με το ανάλογο «προσωπικό» επομένως, λόγω ανταγωνισμού είναι πολύ σημαντικό ο καθαριστής να παράγει ποιοτική εργασία για να διατηρήσει τη φήμη και την πελατεία του. Οι ιχθύες-καθαριστές είναι επιλεκτικοί σχετικά με το ποιον εξυπηρετούν και φαίνεται να ταξινομούν τους πελάτες τους ανάλογα με την οικιστική τους κατάσταση (τοπική ή παροδική) και τις τάσεις τους για αναζήτηση τροφής (αρπακτικό ή μη αρπακτικό). Εάν υπάρχει ένας αριθμός πελατών που περιμένουν να εξυπηρετηθούν, οι ιχθύες-καθαριστές θα δώσουν προτεραιότητα στους παροδικούς πελάτες γνωρίζοντας ότι οι ντόπιοι δεν έχουν πού αλλού να πάνε.<sup>109</sup>

Η παρουσία των καθαριστών έχει δημιουργήσει την εξέλιξη εξειδικευμένων «απατεώνων» θηρευτών οι οποίοι μιμούνται τόσο κινησιολογικά όσο και εμφανισιακά τους γνήσιους καθαριστές και εξαπατούν ιχθύς-πελάτες τους οποίους τελικά θηρεύουν. Πρόκειται περί φαινομένου μιμητισμού ιχθύων επιθετικών ειδών.<sup>110</sup>

Αρκετά είδη ιχθύων καθαριστών εκτρέφονται και χρησιμοποιούνται στην ιχθυοτροφία του σολομού (*Salmo salar*) για να καθαρίσουν τους πληθυσμούς σολομών που μαστίζονται από παρασιτώσεις θαλάσσιων φθειρών.<sup>111</sup>

Ένα ακόμη παράδειγμα συνεργασίας σε ιχθύς διαφορετικών ειδών εμφανίζεται στην Ερυθρά Θάλασσα μεταξύ σφυριδών (*Plectropomus pessuliferus*) και γυγαντιαίων σμερνών (*Gymnothorax javanicus*). Σε αυτή την περίπτωση, η σφυρίδα πλησιάζει τη σμέρνα και με ειδικές κινήσεις της κεφαλής της σηματοδοτεί την πρόθεσή της για αναζήτηση τροφής και θήρευση. Σε απάντηση, η σμέρνα βγαίνει από την φωλιά της και ακολουθεί τη σφυρίδα στο προτεινόμενο θηρευτικό πεδίο. Κατά την άφιξή τους, η σμέρνα εισχωρεί και κινείται ανάμεσα στα κοράλλια ενώ η σφυρίδα ταξιδεύει στην επιφάνεια. Όσοι ιχθύες φοβούνται την παρουσία της σμέρνας απομακρύνονται από τα κοράλλια και θηρεύονται από τη σφυρίδα ενώ αυτοί που φοβούνται τη σφυρίδα, κρύβονται στα κοράλλια και θηρεύονται από τη σμέρνα. Με αυτόν τον τρόπο, η αποτελεσματικότητα της αναζήτησης τροφής μεταξύ των δύο ιχθύων ενισχύεται σημαντικά.<sup>112</sup>

### 2.3.2 Η ικανότητα της μνήμης. Μνήμη και μάθηση.

«Η ιστορική τάση στη συγκριτική γνώση και τη νευροεπιστήμη, που υποστηρίζεται από μια προδαρβινική αντίληψη της Scala naturae της εξέλιξης και της νοημοσύνης, θεωρεί τους ιχθύς ως την πιο πρωτόγονη ή λιγότερο εξελιγμένη ομάδα σπονδυλωτών ζώων, που βρίσκεται στο κάτω μέρος του λεγόμενου φυλογενετικού δένδρου.»<sup>113</sup> Σύμφωνα με την παραπάνω τάση, οι ιχθύες στερούνται των περισσότερων εγκεφαλικών κέντρων και νευρικών κυκλωμάτων που υποστηρίζουν τις γνωστικές ικανότητες που αποδίδονται αποκλειστικά στις «άνωτερες» ομάδες των σπονδυλωτών δηλαδή στα πτηνά και στα θηλαστικά. Ωστόσο, νεότερα δεδομένα αμφισβητούν την παραπάνω άποψη και καταδεικνύουν ότι μια ποικιλία συστημάτων μάθησης και μνήμης που περιλαμβάνουν εγκεφαλικές περιοχές των ιχθύων όπως τον οπτικό λοβό (*optic tectum*), την παρεγκεφαλίδα, τον υπόκαμπο και το αμυγδαλικό παλλίωμα (*pallial amygdala*), είναι εντυπωσιακά παρόμοιες μεταξύ των ιχθύων και των χερσαίων σπονδυλωτών.<sup>114</sup>

<sup>109</sup> S. Tebbich, R. Bshary, and A. Grutter, “Cleaner Fish Labroides Dimidiatus Recognise Familiar Clients,” *Animal Cognition* 5, no. 3 (2002): 139–45, <https://doi.org/10.1007/s10071-002-0141-z>.

<sup>110</sup> Even Moland and Geoffrey P. Jones, “Experimental Confirmation of Aggressive Mimicry by a Coral Reef Fish,” *Oecologia* 140, no. 4 (2004): 676–83, <https://doi.org/10.1007/s00442-004-1637-9>.

<sup>111</sup> Sandra Deady, Sarah J.A. Varian, and Julie M. Fives, “The Use of Cleaner-Fish to Control Sea Lice on Two Irish Salmon (*Salmo Salar*) Farms with Particular Reference to Wrasse Behaviour in Salmon Cages,” *Aquaculture* 131, no. 1–2 (1995): 73–90, [https://doi.org/10.1016/0044-8486\(94\)00331-h](https://doi.org/10.1016/0044-8486(94)00331-h).

<sup>112</sup> Redouan Bshary et al., “Interspecific Communicative and Coordinated Hunting between Groupers and Giant Moray Eels in the Red Sea,” *PLoS Biology* 4, no. 12 (2006), <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.0040431>.

<sup>113</sup> Cosme Salas et al., “Neuropsychology of Learning and Memory in Teleost Fish,” *Zebrafish* 3, no. 2 (2006): p.167, <https://www.liebertpub.com/doi/abs/10.1089/zeb.2006.3.157>

<sup>114</sup> Ibid.

Παρά το γεγονός ότι πριν ογδόντα περίπου χρόνια αποδείχθηκε ότι οι ιχθύες κατέχουν βραχυπρόθεσμη και μακροπρόθεσμη αναμνησιακή ικανότητα, η εσφαλμένη λαϊκή αντίληψη ότι τα ζώα αυτά και ιδιαίτερα τα χρυσόψαρα έχουν μνήμη τριών δευτερολέπτων επικρατεί όχι μόνο ως άποψη αλλά και ως σόφισμα περιβαλλόμενο από σεβασμό και κύρος.

Το 1942 ιχθύες που εκπαιδεύτηκαν διατήρησαν τη γνώση που είχαν αποκομίσει από την συγκεκριμένη εκπαίδευση έως δύο μήνες.<sup>115</sup> Έκτοτε, ένας σημαντικός αριθμός μελετών και ερευνών τεκμηρίωσαν την ικανότητα της μακροπρόθεσμης διατήρησης της μνήμης στους ιχθύς. Οι κιτρινόμαυρες κιχλίδες (*Labidochromis caeruleus*) διατήρησαν αναμνήσεις κινούμενων οπτικών μοτίβων για διάστημα 12 ημερών.<sup>116</sup> Καρχαρίες του είδους (*Chiloscyllium griseum*) που είχαν εκπαιδευτεί σε εργασίες οπτικής διάκρισης ήταν σε θέση να ανακαλέσουν στη μνήμη τους τις πληροφορίες που έμαθαν για μια περίοδο έως και 50 εβδομάδων.<sup>117</sup>

Οι ιχθύες επίσης συχνά σχηματίζουν μακροχρόνιες αναμνήσεις αρνητικών εμπειριών και δύνανται να μάθουν σύντομα να αποφεύγουν τα αποτρεπτικά ερεθίσματα και να διατηρούν τις πληροφορίες αυτές για εκτεταμένες περιόδους. Οι ιχθύες του είδους (*Melanotaenia duboulayi*) ξεφεύγουν από ένα αποτρεπτικό ερέθισμα 11 μήνες μετά την εκμάθησή<sup>118</sup> και ο κυπρίνος (*Carassius carassius*) θυμάται να αποφεύγει τα αγκίστρια για τουλάχιστον ένα χρόνο.<sup>119</sup> Σε κάποιες περιπτώσεις, η αποτύπωση μέσω της μνήμης διαρκεί για όλο το βίος του ζώου όπως για παράδειγμα οι σολομοί του Ατλαντικού (*Salmo salar*) που επιστρέφουν από τη θάλασσα, αρκετά χρόνια αργότερα, στον ίδιο ποταμό από τον οποίο μετανάστευσαν με βάση την οσφρητική αναμνησιακή αποτύπωση.<sup>120</sup> Αυτά τα ζώα δύνανται να διανύσουν χιλιάδες θαλάσσια χιλιόμετρα για να φτάσουν τελικά στις πατρογονικές γλυκές πηγές του ποταμού που γεννήθηκαν. Η στενή σύνδεση των εγκεφαλικών περιοχών της μνήμης και της όσφρησης είναι πλέον αποδεδειγμένη τόσο στα θηλαστικά όσο και στα πτηνά και στους ιχθύς.

Η μνήμη επίσης, είναι στενά συνδεδεμένη με τη μάθηση. Χωρίς μνήμη δεν υπάρχει μάθηση και γνώση. Οι μηχανισμοί της μνήμης και της μάθησης λειτουργούν έτσι ώστε να διαμορφώσουν κατάλληλα τη συμπεριφορά του ζώου για να επιβιώσει στις επικρατούσες περιβαλλοντικές συνθήκες. Με βάση τα παραπάνω, η μαθησιακή ικανότητα και η ανάλογη συμπεριφορά διαμορφώνεται για να ταιριάζει στο περιβάλλον στο οποίο ζουν οι ιχθύες.<sup>121</sup> Η μάθηση προϋποθέτει τη διατήρηση της μνήμης έτσι ώστε οι ιχθύες να μπορούν να ανακαλούν μια σύνδεση για μεγάλο χρονικό διάστημα. Επίσης, έχει παρατηρηθεί στους ιχθύς η ικανότητα να μαθαίνουν παρατηρώντας τις ενέργειες άλλων εμπειρότερων ατόμων.<sup>122</sup>

Όσοι άνθρωποι έχουν ασχοληθεί με τα ενυδρεία ή την ιχθυοτροφία γνωρίζουν ότι ο ιχθύς θυμάται το χέρι που τον σιτίζει και την ώρα και την τοποθεσία όπου είναι πιθανό να εμφανιστεί η τροφή εμφανίζοντας έτσι το φαινόμενο της συνδυαζόμενης μάθησης χρόνου-τόπου.

<sup>115</sup> J. W. French, "The Effect of Temperature on the Retention of a Maze Habit in Fish.," *Journal of Experimental Psychology* 31, no. 1 (1942): 79–87, <https://doi.org/10.1037/h0061263>.

<sup>116</sup> Erica Ingraham et al., "Twelve-Day Reinforcement-Based Memory Retention in African Cichlids (*Labidochromis Caeruleus*)," *Frontiers in Behavioral Neuroscience* 10 (2016), <https://doi.org/10.3389/fnbeh.2016.00157>.

<sup>117</sup> Theodora Fuss and Vera Schluessel, "Something Worth Remembering: Visual Discrimination in Sharks," *Animal Cognition* 18, no. 2 (2014): 463–71, <https://doi.org/10.1007/s10071-014-0815-3>.

<sup>118</sup> Culum Brown, "Familiarity with the Test Environment Improves Escape Responses in the Crimson Spotted Rainbowfish, *Melanotaenia Duboulayi*," *Animal Cognition* 4, no. 2 (2001): 109–13, <https://doi.org/10.1007/s100710100105>.

<sup>119</sup> J.J. Beukema, "Angling Experiments with Carp (*Cyprinus Carpio L.*)," *Netherlands Journal of Zoology* 20, no. 1 (1969): 81–92, <https://doi.org/10.1163/002829670x00088>.

<sup>120</sup> Allan T. Scholz et al., "Imprinting to Chemical Cues: The Basis for Home Stream Selection in Salmon," *Science* 192, no. 4245 (1976): 1247–49, <https://doi.org/10.1126/science.1273590>.

<sup>121</sup> Culum Brown, "Fish Intelligence, Sentience and Ethics," *Animal Cognition* 18, no. 1 (2014): 1–17, <https://doi.org/10.1007/s10071-014-0761-0>.

<sup>122</sup> Quentin Bone and Richard Moore, "Η Ποικιλότητα των Ιχθύων," essay, in *BIOΛΟΓΙΑ ΙΧΘΥΩΝ* (Αθήνα: Εκδόσεις Πεδίο, 2017), 461-62.



### 2.3.3 Η ικανότητα λήψης αποφάσεων.

Όπως ήδη περιγράψαμε, η μνήμη είναι η ικανότητα η οποία θα επιτρέψει σε ένα ζώο να βασιστεί σε προηγούμενες εμπειρίες και γνώσεις για να αποκριθεί στο παρόν και να σχεδιάσει το μέλλον. Η αναμνησιακή ικανότητα θα οδηγήσει τα ζώα στη λήψη αποφάσεων σχετικά με το μέλλον τους και την επιβίωσή τους.

Βασιζόμενοι σε μία άποψη ότι οι ιχθύες είναι πρωτόγονα ζώα με μικρή ευελιξία στη συμπεριφορά τους, ένας αριθμός μελετητών θεωρεί ότι η συμπεριφορά τους είναι σε μεγάλο βαθμό αντανάκλαστική.<sup>123</sup> Στην πραγματικότητα, σε αντίθεση με αυτή την ευρέως διαδεδομένη πεποίθηση, οι ιχθύες δύνανται να λαμβάνουν κάθε είδους περίπλοκες αποφάσεις αναλόγως των περιστάσεων.<sup>124</sup> Ένα από τα πλέον συνήθη παραδείγματα αυτής της ευελιξίας στη συμπεριφορά τους είναι η αξιολόγηση του κινδύνου να θηρευτούν από άλλους αρπακτικούς ιχθύς. Με αυτή την αξιολόγηση κινδύνου, τροποποιούν τη συμπεριφορά τους αναλόγως έτσι ώστε να αποφύγουν τον επικίνδυνο θηρευτή.<sup>125</sup> Συγκεκριμένα, αναλόγως της αξιολόγησης του αντιληπτού κινδύνου, προσαρμόζουν τον χρόνο που αφιερώνουν στη σίτιση έναντι της επαγρύπνησης, διαφοροποιούν το μέγεθος του κοπαδιού που απαρτίζουν ή αλλάζουν τοποθεσία<sup>126</sup>. Οι πεινασμένοι ιχθύες πιθανά διακινδυνεύουν περισσότερο κατά την αναζήτηση τροφής από ότι οι χορτασμένοι.<sup>127</sup>

Στο πλαίσιο της αντίληψης για την αποφυγή επώδυνων καταστάσεων, πειραματισμοί έχουν δείξει ότι υπό κανονικές συνθήκες οι ιχθύες μαθαίνουν σύντομα να αποφεύγουν τοποθεσίες που σχετίζονται με την προσβολή τους από ηλεκτρικό ρεύμα (ηλεκτροπληξία) ωστόσο, μερικά κοινωνικά είδη αντισταθμίζουν τη βαρύτητα της έκθεσης στο ηλεκτροσόκ, δηλαδή πληρώνουν ένα κόστος πόνου, για να αποκτήσουν πρόσβαση σε ομοειδείς πληθυσμούς.<sup>128</sup> Ομοίως, οι ιχθύες δεν εμφανίζουν προθυμία στην έκθεση σε ηλεκτροσόκ εάν είναι χορτασμένοι, αλλά μετά από τρεις ημέρες νηστείας προτίθενται να υποστούν ηλεκτροσόκ προκειμένου να αποκτήσουν πρόσβαση σε τροφή.<sup>129</sup> Τα παραπάνω πειράματα δείχνουν και πιθανώς καταδεικνύουν ότι οι διαδικασίες λήψης αποφάσεων των ιχθύων δεν είναι λιγότερο περίπλοκες από αυτές των χερσαίων σπονδυλωτών και σίγουρα δεν είναι απλά αντανάκλαστικά ερεθίσματος-απόκρισης χωρίς μάθηση, μνήμη ή λήψη αποφάσεων.<sup>130</sup>

### 2.3.4 Η ικανότητα επίγνωσης-συνείδησης.

Ένας αριθμός νευροεπιστημόνων θεωρούν ότι μεταξύ όλων των ζωικών οργανισμών, μόνο τα θηλαστικά κατέχουν τις ικανότητες του ευαίσθητου όντος (sentience being), δηλαδή

<sup>123</sup> Lynne U. Sneddon and Culum Brown, “4. Mental Capacities of Fishes,” essay, in *Neuroethics and Nonhuman Animals* (S.l.: SPRINGER NATURE, 2021), 59-60.

<sup>124</sup> Ibid.

<sup>125</sup> Steven L. Lima and Lawrence M. Dill, “Behavioral Decisions Made under the Risk of Predation: A Review and Prospectus,” *Canadian Journal of Zoology* 68, no. 4 (1990): 619–40, <https://doi.org/10.1139/z90-092>.

<sup>126</sup> Grant E. Brown et al., “The Dynamic Nature of Antipredator Behavior: Prey Fish Integrate Threat-Sensitive Antipredator Responses within Background Levels of Predation Risk,” *Behavioral Ecology and Sociobiology* 61, no. 1 (2006): 9–16, <https://doi.org/10.1007/s00265-006-0232-y>.

<sup>127</sup> Shaun S. Killen, Stefano Marras, and David J. McKenzie, “Fuel, Fasting, Fear: Routine Metabolic Rate and Food Deprivation Exert Synergistic Effects on Risk-Taking in Individual Juvenile European Sea Bass,” *Journal of Animal Ecology* 80, no. 5 (2011): 1024–33, <https://doi.org/10.1111/j.1365-2656.2011.01844.x>.

<sup>128</sup> Rebecca Dunlop, Sarah Millsopp, and Peter Laming, “Avoidance Learning in Goldfish (*Carassius Auratus*) and Trout (*Oncorhynchus Mykiss*) and Implications for Pain Perception,” *Applied Animal Behaviour Science* 97, no. 2–4 (2006): 255–71, <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2005.06.018>.

<sup>129</sup> Sarah Millsopp and Peter Laming, “Trade-Offs between Feeding and Shock Avoidance in Goldfish (*Carassius Auratus*),” *Applied Animal Behaviour Science* 113, no. 1–3 (2008): 247–54, <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2007.11.004>.

<sup>130</sup> Lynne U. Sneddon and Culum Brown, *ibid.*

μόνο αυτά είναι ικανά να έχουν αισθήματα και να διαθέτουν επίγνωση. Για παράδειγμα, ο νευροεπιστήμονας Jaak Panksepp υποστήριξε ότι η επίγνωση περιορίζεται μόνο στα θηλαστικά.<sup>131, 132</sup>

Η έννοια της επίγνωσης των ανθρώπων και των υπολοίπων ζώων έχει συζητηθεί εκτενώς, ωστόσο λίγοι μελετητές έχουν καταφέρει να την ορίσουν και να συμφωνήσουν.<sup>133</sup> Μερικές φορές η έννοια της επίγνωσης συνάδει με την έννοια της συνείδησης. Η συνείδηση, όταν ο όρος εφαρμόζεται στα ζώα, σχετίζεται με την ικανότητα της επίγνωσης των σκέψεων, των αισθήσεων και των συναισθημάτων.<sup>134</sup> Ένα άτομο έχει επίγνωση όταν όχι μόνο αντιλαμβάνεται ένα αισθητηριακό ερέθισμα, αλλά όταν στην επεξεργασία του ερεθίσματος συμμετέχουν και υψηλότερα επίπεδα εγκεφαλικής λειτουργίας.<sup>135</sup> Σύμφωνα με τους Sommerville & Broom, στα μη ανθρώπινα ζώα είναι προτιμητέα η χρήση του όρου «επίγνωση» σε σχέση με τον όρο «συνείδηση», διότι υπάρχει μειωμένη πιθανότητα εμπλοκής άλλων φιλοσοφικών εννοιών όπως ο «νους» ή η «ψυχή».<sup>136</sup>

Έχουν υπάρξει αρκετές προσπάθειες να βαθμονομηθεί η ικανότητα επίγνωσης. Σε μια προσπάθεια να εξεταστεί πώς δύνανται η διαφορετικού βαθμού επίγνωση να διαφοροποιήσει λειτουργικά την εγκεφαλική επεξεργασία, η επίγνωση έχει βαθμονομηθεί σε πέντε κατηγορίες, ξεκινώντας από την απουσία επίγνωσης και φθάνοντας στην πλήρη-ανώτερη επίγνωση.<sup>137</sup> Αυτή η βαθμονόμηση της επίγνωσης από τους Sommerville & Broom θα μας βοηθήσει περαιτέρω ώστε να διερευνήσουμε εάν και σε ποιον βαθμό οι ιχθύες πληρούν τα κριτήρια κατοχής επίγνωσης:<sup>138</sup>

1. Άγνοια ή ασυνειδητότητα: Ο ζωικός οργανισμός ανταποκρίνεται ασυνείδητα σε ένα ερέθισμα.<sup>139</sup>

Το προσαγωγό και το απαγωγό νευρικό σύστημα είναι άθικτο αλλά, μετά από κάποια αισθητηριακή είσοδο, είτε δεν λαμβάνει χώρα καμία επεξεργασία του εγκεφάλου, είτε δεν υπάρχει επεξεργασία υψηλότερου επιπέδου. Παράδειγμα: ένα νωτιαίο αντανακλαστικό σε έναν αποκεφαλισμένο βάτραχο.<sup>140</sup>

2. Αντίληπτική επίγνωση.

Ένα αντίληπτο ερέθισμα καταλήγει σε μια αυτόματη απόκριση την οποία το άτομο μπορεί ή δεν μπορεί να την τροποποιήσει εκουσίως. Παραδείγματα: Το κλείσιμο του βλεφάρου όταν ένα αντικείμενο περνά κοντά στον οφθαλμό, ο κνησμός για την ανακούφιση από τον ερεθισμό και τις επιδράσεις μιας ουσίας (η απόκριση μερικές φορές μπορεί να τροποποιηθεί).<sup>141</sup>

3. Γνωστική επίγνωση.

Η επεξεργασία από τον εγκέφαλο των αισθητηριακών εισροών ή των κατασκευών που βασίζονται στη μνήμη έχει ως αποτέλεσμα μια ευέλικτη απόκριση.<sup>142</sup> Πολλά αποτελέσματα της αισθητηριακής εισροής εμπίπτουν σε αυτήν την κατηγορία

<sup>131</sup> Jaak Panksepp, *Affective Neuroscience: The Foundations of Human and Animal Emotions* (Oxford et al.: Oxford University Press, 2014), 35.

<sup>132</sup> Broom M., *Sentience and Animal Welfare* (Cabi International, 2014), 72.

<sup>133</sup> Ibid.

<sup>134</sup> M Mendl and ES Paul, "Consciousness, Emotion and Animal Welfare: Insights from Cognitive Science," *Animal Welfare* 13, no. S1 (2004), <https://doi.org/10.1017/s0962728600014330>.

<sup>135</sup> B.A Sommerville and D.M Broom, "Olfactory Awareness," *Applied Animal Behaviour Science* 57, no. 3-4 (1998): 269-86, [https://doi.org/10.1016/s0168-1591\(98\)00102-6](https://doi.org/10.1016/s0168-1591(98)00102-6)

<sup>136</sup> Ibid.

<sup>137</sup> Ibid.

<sup>138</sup> Ibid.

<sup>139</sup> Ibid.

<sup>140</sup> Ibid.

<sup>141</sup> Ibid.

<sup>142</sup> Ibid.

επίγνωσης και συχνά τροποποιούνται από τη μνήμη παρόμοιων ερεθισμάτων και αποκρίσεων του παρελθόντος. Παραδείγματα: η μητέρα που αναγνωρίζει τον απόγονό της και ένα άτομο που ανταποκρίνεται αναλόγως σε έναν γνωστό ανταγωνιστή ή σύμμαχο.

#### 4. Αξιολογική επίγνωση.

Το άτομο είναι σε θέση να αξιολογήσει και να συμπεράνει τη σημασία μιας κατάστασης σε σχέση με τον εαυτό του σε σύντομο χρονικό διάστημα. Ένα είδος αξιολογικής επίγνωσης είναι η αυτογνωσία διότι απαιτεί εκτίμηση των ιδιοτήτων και της ακεραιότητας του εαυτού ως οντότητας στο περιβάλλον.<sup>143</sup>

#### 5. Ανώτερη επίγνωση.

Το άτομο είναι σε θέση να αξιολογήσει, να συμπεράνει και επιπλέον να σχεδιάσει σε σχέση με μία μακροπρόθεσμη πρόθεσή του. Παραδείγματα περιλαμβάνουν η πολύπλοκη επικοινωνία μεταξύ των ανθρώπων και πιθανώς και άλλων κοινωνικών θηλαστικών και η κατασκευή και χρήση εργαλείων.<sup>144</sup>

Με βάση την παραπάνω βαθμονόμηση της επίγνωσης και σε συνάρτηση με συμπεριφορικά και πειραματικά δεδομένα μπορούμε να καθορίσουμε το βαθμό της επίγνωσης των ιχθύων. Πιθανά να φαίνεται δύσκολο να αξιολογηθεί η επίγνωση σε μη ανθρώπινα ζώα και ιδιαίτερα στους ιχθύς ωστόσο, πολλές μελέτες συμπεριφοράς και νόησης έχουν αναφέρει ενδείξεις γνωστικής, αξιολογικής και ανώτερης επίγνωσης στα ζώα αυτά.<sup>145</sup>

Ένας σημαντικός αριθμός μελετητών υποστηρίζει ότι για να έχουν επίγνωση και συνείδηση τα ζώα πρέπει να είναι ικανά να αναγνωρίζουν τον εαυτό τους. Το τυπικό τεστ που χρησιμοποιείται σε αυτή τη δοκιμασία είναι το τεστ αυτοαναγνώρισης σε καθρέπτη.<sup>146</sup> Τα περισσότερα σπονδυλωτά ωστόσο, αποτυγχάνουν σε αυτό το τεστ και η ικανότητα αναγνώρισης μιας κατοπτρικής εικόνας του εαυτού μας φαίνεται να περιορίζεται σε μεγάλο βαθμό στους ανθρώπους, στους μεγάλους πιθήκους και στα δελφίνια.<sup>147</sup> Μια τυπική απάντηση σε μια κατοπτρική εικόνα από τα περισσότερα ζώα είναι ο φόβος ή η επιθετικότητα προς το άγνωστο άτομο. Παρόμοιες αντιδράσεις παρατηρούνται συνήθως αλλά όχι πάντοτε και στους ιχθύς. Το 2019, πειραματισμοί έδειξαν ότι οι ιχθύες καθαριστές του είδους *Labroides dimidiatus* δύνανται να αναγνωρίσουν τον εαυτό τους όταν υποβληθούν στο τεστ αυτοαναγνώρισης σε καθρέπτη.<sup>148</sup> Σύμφωνα με τον πειραματισμό, οι ιχθύες ανταποκρίνονται στο είδωλό τους στον καθρέπτη προσπαθώντας να αφαιρέσουν από το σώμα τους ένα χρωματιστό σημάδι που τους έχει τοποθετηθεί εκ των προτέρων τρίβοντας το σώμα τους σε σκληρές επιφάνειες, ενώ δεν ανταποκρίνονται σε τοποθετημένα σημάδια του σώματος τους που δεν φαίνονται στον καθρέπτη διότι είναι διάφανα ή ακόμη σε χρωματιστά σημάδια απουσία καθρέπτη. Επίσης, οι ερευνητές προσπάθησαν χωρίς αποτέλεσμα να παραπλανήσουν τους ιχθύς τοποθετώντας σημάδια μόνο στον καθρέπτη.<sup>149</sup>

Ωστόσο, η αυτοαναγνώριση μπορεί να μην συμβαίνει αποκλειστικά μέσω της όρασης και η οσφρητική αυτοαναγνώριση είναι ίσως πιο κατάλληλη για αρκετά είδη ιχθύων όπου ενώ είναι

<sup>143</sup> B.A Sommerville and D.M Broom, "Olfactory Awareness," *Applied Animal Behaviour Science* 57, no. 3–4 (1998): 269–86, [https://doi.org/10.1016/s0168-1591\(98\)00102-6](https://doi.org/10.1016/s0168-1591(98)00102-6)

<sup>144</sup> Ibid.

<sup>145</sup> Lynne U. Sneddon et al., "Fish Sentience Denial: Muddying the Waters," *Animal Sentience* 3, no. 21 (2018), <https://doi.org/10.51291/2377-7478.1317>.

<sup>146</sup> Sue Taylor Parker and Robert W. Mitchell, "Evolving Self-Awareness," *Self-Awareness in Animals and Humans*, 1994, 413–28, <https://doi.org/10.1017/cbo9780511565526.029>.

<sup>147</sup> Diana Reiss and Lori Marino, "Mirror Self-Recognition in the Bottlenose Dolphin: A Case of Cognitive Convergence," *Proceedings of the National Academy of Sciences* 98, no. 10 (2001): 5937–42, <https://doi.org/10.1073/pnas.101086398>

<sup>148</sup> Masanori Kohda et al., "If a Fish Can Pass the Mark Test, What Are the Implications for Consciousness and Self-Awareness Testing in Animals?," *PLOS Biology* 17, no. 2 (2019), <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.3000021>.

<sup>149</sup> Ibid.

απίθανο να έχουν εξελιχθεί στην οπτική αυτοαναγνώριση, υπάρχουν πειραματικά δεδομένα όπου αποδεικνύεται ότι αυτοαναγνωρίζονται χρησιμοποιώντας χημικά μέσα.<sup>150</sup> Είναι γεγονός ότι στο περιβάλλον που οι ιχθύες ζουν, δεν είναι τόσο χρήσιμη η οπτική όσο η οσφρητική αναγνώριση η οποία φαίνεται ότι είναι αρκετά αναπτυγμένη. Αρκετά είδη ιχθύων είναι ικανά να διακρίνουν τους συγγενείς από τα μη συγγενικά άτομα του ίδιου είδους, και αυτό επιτυγχάνεται μέσω χημικών μέσων. Για παράδειγμα, στον Αρκτικό σαλβελίνο (*Salvelinus alpinus*), η αναγνώριση συγγενών διευκολύνεται από γονότυπους του μείζονος συμπλέγματος ιστοσυμβατότητας (MHC).<sup>151</sup> Ο ιχθύς αυτός επίσης, παρουσιάζει μειωμένη επιθετικότητα όταν συμβιώνει σε ομάδες αδελφών ιχθύων σε σύγκριση με μικτές ομάδες και η αναγνώριση των συγγενών συμβαίνει ακόμη και όταν συγγενικά άτομα εκτρέφονται χωριστά, υποδηλώνοντας έτσι ένα ισχυρό έμφυτο στοιχείο.<sup>152, 153</sup>

Τα κοπάδια των ιχθύων σπάνια αποτελούνται από ομάδα τυχαίων ατόμων. Πολλές κοινωνικές προτιμήσεις διαμορφώνονται τόσο από την οικειότητα όσο και από τη συγγένεια χρησιμοποιώντας φαινοτυπική ταυτοποίηση των χαρακτηριστικών ή οσφρητική αναγνώριση.<sup>154</sup>

Μέχρι τα τέλη του δεκάτου ένατου αιώνα η χρήση εργαλείων θεωρούνταν σημείο ανώτερης επίγνωσης και μία δεξιότητα μοναδική για το ανθρώπινο είδος. Η θεώρηση για αυτό το αξίωμα ήταν ότι η χρήση εργαλείων απαιτούσε μια σειρά γνωστικής πολυπλοκότητας που κανένα άλλο είδος ζώου δεν μπορούσε να παραγάγει και συχνά αναφέρονταν ότι η χρήση εργαλείων αποτέλεσε μια βασική στιγμή στην εξελικτική μας ιστορία.<sup>155</sup> Η χρήση εργαλείων και από μη ανθρώπινα ζώα και συγκεκριμένα από πιθήκους στη Μυανμάρ οι οποίοι χρησιμοποιούσαν μία πέτρα για να ανοίξουν στρείδια, ανακαλύφθηκε το 1887.<sup>156</sup> Έκτοτε, βρέθηκε ότι η χρήση εργαλείων είναι επίσης κοινή και συχνή πρακτική τόσο στα θηλαστικά όσο και στα πτηνά και στους ιχθύς. Οι ιχθύες της οικογένειας *Labridae* χρησιμοποιούν πέτρες ως εργαλεία για να συνθλίψουν αχινούς και οστρακοειδή ώστε να έχουν πρόσβαση στο εδώδιμο μέρος τους.<sup>157</sup> Αξιοσημείωτο επίσης είναι το γεγονός ότι οι ιχθύες της παραπάνω οικογένειας έχουν σχετικά μεγαλύτερο από το αναμενόμενο μέγεθος εγκεφάλου, φαινόμενο που είναι εμφανές επίσης τόσο σε πτηνά όσο και σε πρωτεύοντα που χρησιμοποιούν εργαλεία.<sup>158, 159</sup>

Ένας σημαντικός αριθμός μελετητών υποστηρίζουν ότι η κατασκευή φωλιάς από τα ζώα είναι ισοδύναμη στην εκτίμηση του βαθμού της επίγνωσης με τη χρήση εργαλείων καθώς περιλαμβάνει πολύπλοκο χειρισμό εξωτερικών αντικειμένων.<sup>160</sup> Ωστόσο, δεν είναι σαφές σε

<sup>150</sup> Timo Thünken et al., “Olfactory Self-Recognition in a Cichlid Fish,” *Animal Cognition* 12, no. 5 (2009): 717–24, <https://doi.org/10.1007/s10071-009-0231-2>.

<sup>151</sup> K. Hakan Olsen et al et al., “MHC and Kin Discrimination in Juvenile Arctic Charr, *Salvelinus Alpinus*(L.),” *Animal Behaviour* 56, no. 2 (1998): 319–27, <https://doi.org/10.1006/anbe.1998.0837>.

<sup>152</sup> Ibid.

<sup>153</sup> K. Olsen, “Effects of Kinship on Aggression and RNA Content in Juvenile Arctic Charr\*1,” *Journal of Fish Biology* 51, no. 2 (1997): 422–35, <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1095-8649.1997.tb01676.x>.

<sup>154</sup> Gabriele Gerlach and Nadine Lysiak, “Kin Recognition and Inbreeding Avoidance in Zebrafish, *Danio Rerio*, Is Based on Phenotype Matching,” *Animal Behaviour* 71, no. 6 (2006): 1371–77, <https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2005.10.010>.

<sup>155</sup> Culum Brown, “Fish Intelligence, Sentience and Ethics,” *Animal Cognition* 18, no. 1 (2014): 1–17, <https://doi.org/10.1007/s10071-014-0761-0>.

<sup>156</sup> A. Carpenter, “Monkeys Opening Oysters,” *Nature* 36, no. 916 (1887): 53–53, <https://doi.org/10.1038/036053d0>.

<sup>157</sup> A. M. Jones, C. Brown, and S. Gardner, “Tool Use in the Tuskfish *Choerodon Schoenleinii*,” *Coral Reefs* 30, no. 3 (2011): 865–865, <https://doi.org/10.1007/s00338-011-0790-y>.

<sup>158</sup> Louis Lefebvre, Nektaria Nicolakakis, and Denis Boire, “Tools and Brains in Birds,” *Behaviour* 139, no. 7 (2002): 939–73, <https://doi.org/10.1163/156853902320387918>.

<sup>159</sup> Simon M. Reader and Kevin N. Laland, “Social Intelligence, Innovation, and Enhanced Brain Size in Primates,” *Proceedings of the National Academy of Sciences* 99, no. 7 (2002): 4436–41, <https://doi.org/10.1073/pnas.062041299>.

<sup>160</sup> Culum Brown, Ibid.

ποιο βαθμό η κατασκευή φωλιάς περιλαμβάνει τη γνώση, καθώς πολλές συμπεριφορές κατά την κατασκευή φαίνεται να υπάρχει μια ισχυρή έμφυτη βάση.<sup>161</sup> Η δόμηση είναι αρκετά διαδεδομένη στους ιχθύς και στα πτηνά εν αντιθέσει με τα μη ανθρώπινα θηλαστικά όπου είναι σπάνια με εξαίρεση τους κάστορες. Υπολογίζεται ότι περίπου 9.000 είδη ιχθύων κατασκευάζουν φωλιές είτε για την ωοτοκία τους είτε για την προστασία τους από τα αρπακτικά.<sup>162</sup> Επίσης, σε αρκετούς ιχθύες η φωλιά σχετίζεται με την γονική μέριμνα και προστασία.<sup>163</sup>

Απέναντι σε όλους αυτούς που αρνούνται να αποδώσουν συναισθήματα και ψυχή στα ζώα ο Γάλλος Διαφωτιστής Étienne Bonot de Condillac στο βιβλίο του «Πραγματεία περί των Ζώων» αναφέρει χαρακτηριστικά: «Ο κάστορας ζωγραφίζει νοερά το φράγμα που θα κτίσει, όπως και το πουλί τη φωλιά που θα κατασκευάσει. Αυτά τα ζώα δεν θα έκαναν τέτοια έργα, αν η φαντασία δεν τους παρείχε το πρότυπο».<sup>164</sup> Με αυτό το όμορφο, λιτό και απέριττο παράδειγμα ο φιλόσοφος καταδεικνύει την κατοχή της φαντασίας από τα ζώα. Με τη φαντασία προφανώς υπάρχει και η νόηση, ο αναστοχασμός και η συνείδηση.

### 2.3.5 Η ικανότητα συναισθηματικής απόκρισης.

#### 2.3.5.1 Τα συναισθήματα στους ιχθύς.

Το ερώτημα της ύπαρξης συναισθημάτων στα ζώα όπως ο πόνος, η οδύνη, η θλίψη, η ευχαρίστηση, έχει απασχολήσει ανά τους αιώνες τη φιλοσοφική σκέψη.

Ο Jeremy Bentham, (1748-1832) Βρετανός φιλόσοφος και δικηγόρος, ιδρυτής του σύγχρονου ωφελιμισμού, υπήρξε ένας από τους πρώτους υποστηρικτές των δικαιωμάτων των ζώων. Θεωρούσε ότι η ικανότητα να βιώνει ένα ζώο συναισθήματα όπως απολαύσεις και πόνους θα πρέπει να είναι το μόνο απαραίτητο κριτήριο για να κατέχει ή να αξίζει μια εγγενή ηθική υπόσταση. Ο Bentham έθεσε τον γνωστό προβληματισμό: «το ερώτημα δεν είναι εάν μπορούν να συλλογιστούν, ούτε εάν μπορούν να μιλήσουν αλλά εάν μπορούν να υποφέρουν.»<sup>165</sup> Η προσέγγιση αυτή συμβάλει στη σημαντική συζήτηση που υπάρχει σχετικά με την ύπαρξη ή μη συναισθημάτων στους ιχθύς. Στην πραγματικότητα, εάν δύναται να τεκμηριωθεί η ύπαρξη συναισθημάτων στους ιχθύς, τότε και τα ζώα αυτά θα είναι υποκείμενα μιας ζωής αξιώνοντας ηθικά και νομικά δικαιώματα προστασίας τουλάχιστον από τον πόνο και την ταλαιπωρία κατά τον χειρισμό, την εκτροφή και τη θανάτωσή τους από τον άνθρωπο.<sup>166</sup> Το γεγονός ότι ένα ζώο δύναται να αισθάνεται πόνο, φόβο ή ευχαρίστηση ή γενικότερα να βιώνει συναισθήματα, υποδηλώνει πως το άτομο αυτό έχει ορισμένα συμφέροντα και κέρδη, τα οποία, όταν θιγούν, του προκαλούν δυσφορία και δυσαρέσκεια.<sup>167</sup>

Η επεξεργασία, η ερμηνεία και η απόκριση των συναισθημάτων αποτελούν πλέον περίπλοκες διαδικασίες από αυτές που απαιτούνται για τις αισθήσεις και επίσης, απαιτούν υψηλότερο γνωστικό επίπεδο. Ενώ οι αισθήσεις είναι τα ακατέργαστα δεδομένα που συλλέγονται από τα αισθητήρια μας όργανα, τα συναισθήματα είναι οι συνειδητές εμπειρίες και αντιδράσεις που προκύπτουν από την επεξεργασία αυτών των αισθήσεων.

<sup>161</sup> Culum Brown, “Fish Intelligence, Sentience and Ethics,” *Animal Cognition* 18, no. 1 (2014): 1–17, <https://doi.org/10.1007/s10071-014-0761-0>.

<sup>162</sup> Ibid.

<sup>163</sup> Ibid.

<sup>164</sup> Etienne Condillac, *Πραγματεία Για Τα Ζώα* (Αθήνα: Πόλις, 2017), 88-106.

<sup>165</sup> Jeremy Bentham, *An Introduction to the Principles of Morals and Legislation-The Collected Works of Jeremy Bentham* (Oxford: Clarendon Press, 1996), 283.

<sup>166</sup> Silje Kittilsen, “Functional Aspects of Emotions in Fish,” *Behavioural Processes* 100 (2013): 153–59, <https://doi.org/10.1016/j.beproc.2013.09.002>.

<sup>167</sup> Peter Singer, *Animal Liberation* (New York: The New York Review of Books, 1990), 7.

Η λέξη συναίσθημα προέρχεται από τη λατινική λέξη "emovere" που σημαίνει μετακομίζω. Με αυτή την έννοια, το συναίσθημα αποτελεί την κινητήρια δύναμη των ζώων για να δρουν με τέτοιο τρόπο ώστε να προάγεται η επιβίωσή τους. Τα συναισθήματα κινητοποιούν τα ζώα να εξερευνηθούν για πόρους (αναζήτηση), να ανταγωνίζονται και να υπερασπίζονται αυτούς τους πόρους (οργή/θυμός), να δραπετεύουν αποφεύγοντας τον σωματικό κίνδυνο (φόβος) και να εντοπίζουν πιθανούς συντρόφους για να αναπαραχθούν (πόθος).<sup>168</sup> Οι θετικές συναισθηματικές επιδράσεις υποδεικνύουν ότι τα ζώα επιστρέφουν σε «ζώνες άνεσης» που υποστηρίζουν την επιβίωση και οι αρνητικές συναισθηματικές επιδράσεις αντικατοπτρίζουν «ζώνες δυσφορίας» που υποδεικνύουν ότι τα ζώα βρίσκονται σε καταστάσεις που βλάπτουν την επιβίωσή τους.<sup>169</sup>

Ένας σημαντικός αριθμός μελετητών διαχωρίζει τα συναισθήματα σε δύο βασικές κατηγορίες: στα πρωτογενή τα οποία υπάρχουν σε όλα τα θηλαστικά ζώα και στα πτηνά όπως ο φόβος, ο πόθος, η μητρική φροντίδα, η θλίψη και στα δευτερεύοντα συναισθήματα στα οποία έχει αποδειχθεί η ύπαρξή τους μόνο στον άνθρωπο όπως η ζήλια.<sup>170</sup>

Οι νευροφυσιολογικοί μηχανισμοί που λειτουργούν κατά την έκφραση των πρωτογενών συναισθημάτων καθώς επίσης και η χρησιμότητά τους στην επιβίωση και την εξέλιξη ενός ζωικού είδους, είναι πλέον γνωστοί και κατανοητοί.<sup>171</sup> Την τελευταία εικοσαετία έχει αναπτυχθεί μια μεγάλη δημόσια συζήτηση μεταξύ των ερευνητών για την συναισθηματική ικανότητα των ιχθύων. Ομάδες ερευνητών με πειραματισμούς δείχνουν την ύπαρξη τουλάχιστον του συναισθήματος του πόνου στους ιχθύς ενώ άλλες ομάδες ερευνητών δεν αποδέχονται τα αποτελέσματα αυτών των ερευνών υποστηρίζοντας ότι οι ιχθύες έχουν αντανακλαστική αντίδραση σε βλαπτικά ερεθίσματα και όχι συνειδητή, δηλαδή επιδεικνύουν άγνοια ή ασυνειδητότητα επίγνωσης στα ερεθίσματα από το εξωτερικό περιβάλλον.<sup>172</sup>

Η παραπάνω μεγάλη συζήτηση, για την οποία θα αναφερθούμε στο υποκεφάλαιο του πόνου, έχει ενσωματώσει σημαντικούς τομείς όπως η ανατομία και η λειτουργία του εγκεφάλου, οι ιστολογικές δομές των κυττάρων του δέρματος (αλγυποδοχείς), οι φυσιολογικές και συμπεριφορικές αντιδράσεις και οι γνωστικές ικανότητες που διαθέτουν οι ιχθύες.

Είναι δύσκολο για τους ανθρώπους να δουν τους ιχθύς ως πλάσματα με συναισθήματα. Συχνά, όταν αναφέρονται σε αυτά τα ζώα, μιλούν για «καλλιέργειες», «συγκομιδή», «βιομάζα» και συνήθως ο άνθρωπος τα συναντά νεκρά στα ιχθυοπωλεία ή στις καταψύξεις των αγορών. Ωστόσο, δύτες, κάτοχοι ενυδρείων και επιστήμονες που παρακολουθούν τους ιχθύς στις καθημερινές τους δραστηριότητες όπως όταν κυνηγούν για τροφή, όταν συναναστρέφονται με συντρόφους ή όταν μεγαλώνουν νεαρά σίγουρα αποκτούν μια πολύ διαφορετική άποψη για τις συμπεριφορικές και συναισθηματικές εκφάνσεις που βιώνουν τα ζώα αυτά.<sup>173</sup>

Ο φόβος και ο πόνος αποτελούν δύο βασικά συναισθηματικά αμυντικά συστήματα των ζωικών οργανισμών με βάση τα οποία το άτομο αποφεύγοντας κινδύνους συνεχίζει να επιβιώνει.

<sup>168</sup> Kenneth L. Davis and Christian Montag, "Selected Principles of Pankseppian Affective Neuroscience," *Frontiers in Neuroscience* 12 (2019), <https://doi.org/10.3389/fnins.2018.01025>.

<sup>169</sup> Jaak Panksepp, "The Basic Emotional Circuits of Mammalian Brains: Do Animals Have Affective Lives?," *Neuroscience & Biobehavioral Reviews* 35, no. 9 (2011): 1791-1802. [https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5767996/mod\\_resource/content/2/leitura%203.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5767996/mod_resource/content/2/leitura%203.pdf)

<sup>170</sup> Silje Kittilsen, "Functional Aspects of Emotions in Fish," *Behavioural Processes* 100 (2013): 153-59, <https://doi.org/10.1016/j.beproc.2013.09.002>.

<sup>171</sup> Ibid.

<sup>172</sup> James D. Rose, "The Neurobehavioral Nature of Fishes and the Question of Awareness and Pain," *Reviews in Fisheries Science* 10, no. 1 (2002): 1-38, <https://doi.org/10.1080/20026491051668>.

<sup>173</sup> Melanie L. Stiassny, "Flatfishes: Biology and Exploitation (Fish and Aquatic Resources Series 9, Series Ed. T.J. Pitcher)," *Fish and Fisheries* 7, no. 1 (2006): 73-74, <https://doi.org/10.1111/j.1467-2979.2006.00198.x>.

### 2.3.5.2 Ο φόβος στους ιχθύς.

Σύμφωνα με τον Jaak Panksepp το σύστημα του φόβου-άγχους αποτελεί ένα από τα πρωτογενή (βασικά) συναισθήματα στα θηλαστικά ζώα.<sup>174</sup> Τα ερεθίσματα του φόβου προκύπτουν από απειλές για την επιβίωση, ωθώντας το ζώο να αποφύγει κινδύνους μέσω αμυντικών αντιδράσεων όπως είναι η απόκρυψη, η φυγή ή το πάγωμα της κίνησης. Το πάγωμα της κίνησης που μπορεί να προκληθεί κατά τη διαδικασία διέγερσης αυτού του συστήματος, θέτει το ζώο σε κατάσταση προσεκτικής ακινησίας επιτρέποντας να προετοιμάσει την επόμενη κίνησή του ή να τεθεί σε κατάσταση αυξημένης επαγρύπνησης. Επίσης, το πάγωμα της κίνησης δύναται να αποτελεί έναν αμυντικό μηχανισμό απενεργοποίησης του αντανακλαστικού της θανάτωσης του αρπακτικού όταν το ζώο έχει συλληφθεί.<sup>175</sup> Αρκετοί μελετητές έχουν υποστηρίξει τη σαφή διάκριση μεταξύ φόβου και άγχους. Αν και τα δύο αποτελούν συστήματα ειδοποίησης, ο φόβος εστιάζεται σε παρόντα εξωτερικό κίνδυνο ενώ το άγχος είναι μια γενικευμένη απάντηση σε μια άγνωστη ή πιθανή απειλή.<sup>176</sup>

Τρία βασικά κριτήρια χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση της ικανότητας ενός μη ανθρώπινου ζώου να βιώνει φόβο: α) Τα συστήματα που ελέγχουν την απόκριση του φόβου θα πρέπει να έχουν κοινή νευρωνική βάση με τα συστήματα που υποστηρίζουν τον ανθρώπινο φόβο, β) διάφορα ερεθίσματα απειλής θα πρέπει να παράγουν συνεπείς αλληλουχίες συμπεριφοράς που προστατεύουν το ζώο από την απειλή και γ) φαρμακευτικές ουσίες που ρυθμίζουν το φόβο και το άγχος στους ανθρώπους θα πρέπει να παρουσιάζουν παρόμοια αποτελέσματα στα ζώα.<sup>177</sup> Τα παραπάνω κριτήρια θα χρησιμοποιήσουμε για την αξιολόγηση της συναισθηματικής απόκρισης του φόβου στα ψάρια:

α) Κατά τη διέγερση της αμυγδαλής του εγκεφάλου των θηλαστικών ζώων, θα εμφανιστούν συμπεριφορές και αντιδράσεις πάλης, φυγής ή παγώματος της κίνησης. Το γλουταμινικό οξύ, το νευροπεπτίδιο Y και ο παράγοντας έκλυσης κορτικοτροπίνης φαίνεται ότι είναι οι κύριοι νευροδιαβιβαστές που συμμετέχουν στη παραπάνω διέγερση. Οι ιχθύες έχουν περιοχές του εγκεφάλου, γνωστικούς μηχανισμούς και συμπεριφορές που είναι ομόλογες με το νευρωνικό σύστημα του φόβου στα θηλαστικά.<sup>178, 179, 180</sup> Για παράδειγμα, το ραχιαίο και πλάγιο τμήμα του πρόσθιου εγκεφάλου του χρυσόψαρου (*Carassius auratus*) παρουσιάζει όμοιες λειτουργικές δραστηριότητες σε φοβικές καταστάσεις με την αμυγδαλή των θηλαστικών ενώ είναι ομόλογο με τον ιππόκαμπο των θηλαστικών, που εμπλέκεται στη χωρική μάθηση και την ανάκτηση της μνήμης.<sup>181</sup>

<sup>174</sup> Jaak Panksepp, “The Basic Emotional Circuits of Mammalian Brains: Do Animals Have Affective Lives?,” *Neuroscience & Biobehavioral Reviews* 35, no. 9 (2011): 1791-1802.

[https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5767996/mod\\_resource/content/2/leitura%203.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5767996/mod_resource/content/2/leitura%203.pdf)

<sup>175</sup> Ibid.

<sup>176</sup> Don R. Catherall, “How Fear Differs from Anxiety,” *Traumatology* 9, no. 2 (2003): 76–92,

<https://doi.org/10.1528/trau.9.2.76.22259>.

<sup>177</sup> Fendt, M., and M.S. Fanselow. “The Neuroanatomical and Neurochemical Basis of Conditioned Fear.”

*Neuroscience & Biobehavioral Reviews* 23, no. 5 (1999): 743–60. [https://doi.org/10.1016/s0149-7634\(99\)00016-0](https://doi.org/10.1016/s0149-7634(99)00016-0).

<sup>178</sup> Simon Perathoner, Maria Lorena Cordero-Maldonado, and Alexander D. Crawford, “Potential of Zebrafish as a Model for Exploring the Role of the Amygdala in Emotional Memory and Motivational Behavior,” *Journal of Neuroscience Research* 94, no. 6 (2016): 445–62, <https://doi.org/10.1002/jnr.23712>.

<sup>179</sup> Fatima M. Nathan, Satoshi Ogawa, and Ishwar S. Parhar, “Kisspeptin1 Modulates Odorant-evoked Fear Response via Two Serotonin Receptor Subtypes (5-HT1a and 5-HT2) in Zebrafish,” *Journal of Neurochemistry* 133, no. 6 (2015): 870–78, <https://doi.org/10.1111/jnc.13105>.

<sup>180</sup> M. Gorissen et al., “Differences in Inhibitory Avoidance, Cortisol and Brain Gene Expression in T1 and Ab Zebrafish,” *Genes, Brain and Behavior* 14, no. 5 (2015): 428–38, <https://doi.org/10.1111/gbb.12220>.

<sup>181</sup> M Portavella et al., “The Effects of Telencephalic Pallial Lesions on Spatial, Temporal, and Emotional Learning in Goldfish,” *Brain Research Bulletin* 57, no. 3–4 (2002): 397–99, [https://doi.org/10.1016/s0361-9230\(01\)00699-2](https://doi.org/10.1016/s0361-9230(01)00699-2).

β) Μελέτες σε ιχθύς έχουν δείξει σταθερούς τρόπους απόκρισης σε απειλητικά ερεθίσματα, όπως: αποφυγή άγνωστων αντικειμένων, πάγωμα κίνησης για μείωση της ευκρίνειας, συμπεριφορές διαφυγής, κάλυψης του σώματος σε βράχους αποφεύγοντας ανοιχτές κεντρικές περιοχές, κατάδυση σε μεγαλύτερα βάθη, γρήγορη έναρξη κολύμβησης κ.α.<sup>182</sup>

γ) Πολλές χημικές ουσίες που μειώνουν το φόβο και το άγχος στον άνθρωπο, όπως οι βενζοδιαζεπίνες, τα οπιοειδή, τα χολινεργικά και τα σεροτονινεργικά αντικαταθλιπτικά φάρμακα παρουσίασαν παρόμοια συμπεριφορικά αποτελέσματα σε ιχθύς.<sup>183</sup> Η πιρακετάμη που χορηγείται για τη μείωση του άγχους, όταν χορηγήθηκε σε ζερβόψαρα (*Danio rerio*) μείωσε τη συμπεριφορά φόβου σε απειλητικά ερεθίσματα.<sup>184</sup> Επίσης, πλήθος μελετών δείχνουν ότι οι ιχθύες ανταποκρίνονται σε φαρμακευτικά προϊόντα όπως το αντικαταθλιπτικό φλουοξετίνη (Prozac) με τρόπο παρόμοιο με τον άνθρωπο.<sup>185</sup>

Οι παραπάνω μελέτες και έρευνες καταδεικνύουν τη συναισθηματική απόκριση στο φόβο των ιχθύων και δείχνουν ξεκάθαρα ότι οι υποκείμενοι φυσιολογικοί μηχανισμοί και τα νευρικά υποστρώματα είναι παρόμοια με αυτά των θηλαστικών. Οι ιχθύες φαίνεται ότι καλύπτουν τα παραπάνω τρία βασικά κριτήρια με τα οποία αναγνωρίζεται το συναίσθημα του φόβου στα ζώα.

Πρόσφατες έρευνες (2023), απέδειξαν την ικανότητα ενσυναίσθησης και μετάδοσης του συναίσθηματος του φόβου μεταξύ ιχθύων του ίδιου είδους. Συγκεκριμένα, σε ζερβόψαρα (*Danio rerio*) αποδείχθηκε η συναισθηματική μετάδοση του φόβου μεταξύ ομοειδών ατόμων. Η ωκυτοκίνη φαίνεται ότι είναι η ορμόνη που ρυθμίζει την ενσυναίσθηση και την κοινωνική μετάδοση συναισθημάτων στους ιχθύς, όπως αντίστοιχα ρυθμίζει τους παρόμοιους μηχανισμούς στα τρωκτικά.<sup>186</sup> Οι εγκεφαλικές περιοχές που εμπλέκονται κατά τη διαδικασία της ενσυναίσθησης στους ιχθύς είναι ομόλογες με τις αντίστοιχες περιοχές των τρωκτικών.<sup>187</sup> Με την παραπάνω σημαντική έρευνα καταδεικνύεται ότι ανώτερες συναισθηματικές αποκρίσεις που θεωρούνταν μέχρι σήμερα προνόμιο των θηλαστικών υπάρχουν και στους ιχθύς.

### 2.3.5.3 Ο πόνος στους ιχθύς. Μια πονεμένη ιστορία.

Ένα ιδιαίτερα αμφιλεγόμενο ζήτημα στη βιολογία και στις επιστήμες που πραγματεύονται την ηθική των ζώων, είναι το ερώτημα εάν οι ιχθύες αισθάνονται συνειδητά τον πόνο.

Σύμφωνα με τον διεθνή οργανισμό μελέτης του πόνου, ο πόνος ως συνειδητή εμπειρία αποτελείται από δύο στοιχεία: ένα αισθητηριακό και ένα συναισθηματικό στοιχείο.<sup>188</sup> Το κέντρο της συζήτησης για τον πόνο στους ιχθύς βρίσκεται μεταξύ των δύο αυτών στοιχείων: του αισθητηριακού και του συναισθηματικού στοιχείου του πόνου, δηλαδή εάν αυτά τα ζώα βιώνουν συνειδητά τον πόνο και όχι ως ένα ασυνείδητο αισθητηριακό αντανακλαστικό.

<sup>182</sup> Caio Maximino et al., “Scototaxis as Anxiety-like Behavior in Fish,” *Nature Protocols* 5, no. 2 (2010): 209–16, <https://doi.org/10.1038/nprot.2009.225>.

<sup>183</sup> Lynne U. Sneddon and Culum Brown, “4. Mental Capacities of Fishes,” essay, in *Neuroethics and Nonhuman Animals* (S.I.: SPRINGER NATURE, 2021).

<sup>184</sup> Leah Grossman et al., “Effects of Piracetam on Behavior and Memory in Adult Zebrafish,” *Brain Research Bulletin* 85, no. 1–2 (2011): 58–63, <https://doi.org/10.1016/j.brainresbull.2011.02.008>.

<sup>185</sup> Maryam HedayatiRad et al., “Prozac Impacts Lateralization of Aggression in Male Siamese Fighting Fish,” *Ecotoxicology and Environmental Safety* 140 (2017): 84–88, <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2017.02.027>.

<sup>186</sup> Ibukun Akinrinade et al., “Evolutionarily Conserved Role of Oxytocin in Social Fear Contagion in Zebrafish,” *Science* 379, no. 6638 (2023): 1232–37, <https://www.science.org/doi/10.1126/science.adh0769>

<sup>187</sup> Ibid.

<sup>188</sup> Srinivasa N. Raja et al., “The Revised International Association for the Study of Pain Definition of Pain: Concepts, Challenges, and Compromises,” *Pain* 161, no. 9 (2020): 1976–1982, <https://doi.org/10.1097/j.pain.0000000000001939>.



Καταλήγει το ερέθισμα του πόνου από τα περιφερικά αισθητηριακά όργανα σε ανώτερο επιγνωστικό επίπεδο στον εγκέφαλο ή απλώς μεταφέρεται μέσω του νωτιαίου μυελού στα εκτελεστικά όργανα ως ένα αντανακλαστικό τόξο; Το παραπάνω ερώτημα παραμένει επίκαιρο, με εμφανή την πόλωση μεταξύ των ερευνητών. Η μία πλευρά υποστηρίζει ότι οι ιχθύες δεν έχουν καμία δυνατότητα επίγνωσης συμπεριλαμβανομένου του πόνου, ενώ η άλλη πλευρά υποστηρίζει ότι οι ιχθύες αισθάνονται συνειδητά όχι μόνο πόνο αλλά και άλλα συναισθήματα όπως ο φόβος και η χαρά.<sup>189</sup>

Ο πρωταρχικός ρόλος του πόνου είναι η προστασία των ζώων από πιθανή βλάβη των ιστών του σώματος και τα περισσότερα ζώα κατέχουν την ικανότητα αυτή σε διάφορους βαθμούς. Στην λειτουργία του μηχανισμού του πόνου, αρχικά υπάρχει η πρώτη ασυνείδητη φάση κατά την οποία το επιβλαβές ερέθισμα γίνεται αντιληπτό από τους υποδοχείς του πόνου (π.χ. αλγούποδοχείς του δέρματος) και μέσω των νωτιαίων αντανακλαστικών άγεται μια διαδικασία όπου το σώμα του ζωικού οργανισμού προσπαθεί ασυνείδητα και αυτόματα να αποφύγει το επιβλαβές ερέθισμα.<sup>190</sup> Για παράδειγμα, εάν τρυπηθούμε με ένα καρφί στο χέρι, ασυνείδητα και αντανακλαστικά θα τραβήξουμε το χέρι μας από το καρφί. Αυτή είναι η πρώτη ασυνείδητη φάση του πόνου. Στη δεύτερη συνειδητή φάση του πόνου πραγματοποιείται η επίγνωση του πόνου από τον ζωικό οργανισμό όπου το ερέθισμα μεταφέρεται με τις νευρικές ώσεις στον εγκέφαλο με συνέπεια την βίωση της οδύνης και της ταλαιπωρίας εξαιτίας του επίπνου ερεθίσματος. Η ταλαιπωρία και η οδύνη γίνεται αντιληπτή μόνο όταν το αίσθημα του πόνου αναβαθμιστεί σε συνειδησιακό επίπεδο.<sup>191</sup> Με αυτό τον συνειδητό τρόπο πραγματοποιείται μακροπρόθεσμη ενοποίηση της επώδυνης εμπειρίας και μέσω της μνήμης αποφεύγουμε την επανάληψη ανάλογων εμπειριών.<sup>192</sup> Για παράδειγμα, χωρίς γνωστική δέσμευση επαναλαμβάνουμε συμπεριφορές που στο παρελθόν μας είχαν δημιουργήσει πόνο.

Σχετικά με την παραπάνω συζήτηση περί της ύπαρξης ή μη συνειδητού πόνου στους ιχθύς, το 1998 η Αμερικανική Εταιρεία Αλιείας (AFS), μια ισχυρή ένωση που εκπροσωπεί την επαγγελματική και ερασιτεχνική αλιεία στις ΗΠΑ, απευθύνθηκε στον νευροεπιστήμονα James Rose ώστε να ετοιμάσει μια μελέτη σχετική με τον πόνο στους ιχθύς προκειμένου να την χρησιμοποιήσει για την επικαιροποίηση των κατευθυντήριων γραμμών της.<sup>193</sup> Ακολούθως το 2002, ο James Rose εξέδωσε μία σχετική αναφορά προς την Αμερικανική Εταιρεία Αλιείας η οποία αποτέλεσε βάση για την δημοσίευση ενός άρθρου στο επιστημονικό περιοδικό της Ένωσης με τίτλο: «Η νευροσυμπεριφορική φύση των ιχθύων και το ζήτημα της επίγνωσης και του πόνου».<sup>194</sup>

Με βάση το παραπάνω άρθρο, ο Rose επιχειρηματολογεί κατά της παρουσίας συνειδητοποιημένης αίσθησης του πόνου στους ιχθύς, ισχυριζόμενος ότι εφόσον οι ιχθύες στερούνται του νεοφλοιού στον εγκέφαλό τους και ο πόνος και η συνείδηση στους ανθρώπους εξαρτώνται από συγκεκριμένες περιοχές του νεοφλοιού, συνεπώς τα ζώα αυτά δεν έχουν τα συγκεκριμένα κέντρα των εγκεφαλικών ημισφαιρίων για να βιώσουν συνειδητά τον πόνο.<sup>195</sup>

Ο Rose δεν είναι ο πρώτος ή ο μοναδικός επιστήμονας που υποστήριξε ότι οι ιχθύες στερούνται επίγνωσης του πόνου εξαιτίας δομικών διαφορών στον εγκέφαλό τους. Συγκεκριμένα, το

<sup>189</sup> G. J. Mason and J. M. Lavery, “What Is It like to Be a Bass? Red Herrings, Fish Pain and the Study of Animal Sentience,” *Frontiers in Veterinary Science* 9 (2022), <https://doi.org/10.3389/fvets.2022.788289>.

<sup>190</sup> Maximilian Padden Elder, “The Fish Pain Debate: Broadening Humanity’s Moral Horizon,” *Journal of Animal Ethics* 4, no. 2 (2014): 16–29, <https://doi.org/10.5406/janimaethics.4.2.0016>

<sup>191</sup> Ibid.

<sup>192</sup> Ibid.

<sup>193</sup> Troy Vettese, Becca Franks, and Jennifer Jacquet “The Great Fish Pain Debate,” *Issues in Science and Technology* 36, no. 4 (2020): 49–53, <https://www.jstor.org/stable/26949166>.

<sup>194</sup> James D. Rose, “The Neurobehavioral Nature of Fishes and the Question of Awareness and Pain,” *Reviews in Fisheries Science* 10, no. 1 (2002): 1–38, <https://doi.org/10.1080/20026491051668>

<sup>195</sup> Ibid.

βασικό επιχείρημα του Rose και των υπολοίπων επιστημόνων που θεωρούν ότι οι ιχθύες στερούνται συνείδησης και επομένως χωρίς συνείδηση δεν υπάρχει επίγνωση του πόνου, έγκειται στην ανατομική-νευροφυσιολογική προσέγγιση ότι «η νεοφλοιώδης περιοχή των εγκεφαλικών ημισφαιρίων, η οποία στους ανθρώπους αποτελεί ένα σημαντικό μέρος του νευρικού μηχανισμού που δημιουργεί την υποκειμενική εμπειρία του πόνου, απουσιάζει από τους ιχθύς με αποτέλεσμα οι ιχθύες να μην μπορούν να υποφέρουν».<sup>196, 197</sup> Ο Rose υποστηρίζει ότι στην αλίευσή τους με άγκιστρα, η αντίδραση που προβάλλουν οι ιχθύες κατά την ανάδυσή τους από το νερό έγκειται στην παρέμβαση της ελευθερίας στην κίνησή τους και όχι σε συνειδητοποιημένη επίπονη δράση του άγκιστρου. Επίσης, υποστηρίζει ότι οι αλγοϋποδοχείς των αμμύελων ινών C που μεταφέρουν τα ερεθίσματα του διάχυτου και βύθιου πόνου, της θερμοκρασίας και του κνησμού στον άνθρωπο είναι σπάνιοι στους ιχθύς και για τον λόγο αυτό οι αποκρίσεις των ιχθύων στα ερεθίσματα του πόνου είναι περιορισμένες και τα ζώα αυτά είναι απίθανο να βιώσουν πόνο.<sup>198</sup>

Το 2003 οι νευροεπιστήμονες Victoria Braithwaite & Lynne Sneddon, επικεντρώθηκαν στο ερώτημα εάν τα άγκιστρα που χρησιμοποιούνται στην αλιεία προκαλούν πόνο στους ιχθύς και ανακάλυψαν την ύπαρξη αλγοϋποδοχέων (nociceptors) στο δέρμα του προσώπου της ιριδίτσουσας πέστροφας (*Oncorhynchus mykiss*),<sup>199</sup> ενώ επίσης στην ίδια έρευνα, η χορήγηση ερεθιστικών επιβλαβών ουσιών στα χείλη της πέστροφας επηρέασε τόσο τη φυσιολογία όσο και τη συμπεριφορά του ζώου με αποτέλεσμα την αύξηση του καρδιοαναπνευστικού ρυθμού και την αποφυγή της πρόσληψης τροφής για τρεις ώρες.<sup>200</sup>

Η συμπεριφορά των ιχθύων η οποία προέκυψε από την ενέσιμη χορήγηση επιβλαβών και ερεθιστικών ουσιών στο στόμα της πέστροφας, όπως το τρίψιμο των χειλιών σε σκληρά αντικείμενα, η απότομη λικνιστική κίνηση και η ανορεξία ερμηνεύτηκαν από τους παραπάνω ερευνητές ως σημεία και ενδείξεις σύμφωνες με την συνειδητή βίωση του πόνου.

Περαιτέρω, πλήθος ερευνών και άρθρων σε επιστημονικά περιοδικά, κυρίως από την παραπάνω ομάδα των νευροεπιστημόνων συνεπικουρούμενη από τους διακεκριμένους επιστήμονες Donald Broom (Cambridge University-UK) και Culum Brown (Macquarie University-Australia), δείχνουν ότι οι ιχθύες δύνανται να αντιδράσουν συνειδητά σε ερεθίσματα πόνου και επίσης, η παρουσία επίγνωσης και συνείδησης είναι ικανότητα που οι ιχθύς κατέχουν.<sup>201, 202</sup> Από την άλλη πλευρά, οι αντιρρήσεις σχετικά με τη ύπαρξη συνειδητής ικανότητας πόνου από τους ιχθύς συνεχίζουν να υπάρχουν με αντίστοιχη αρθρογραφία.

Η απουσία νεοφλοιού από τον εγκέφαλο σε σπονδυλωτά ζώα, εκτός των ιχθύων παρατηρείται και στα πτηνά. Συνεπώς, με βάση την παραπάνω υπόθεση του Rose ότι η απουσία νεοφλοιού στερεί την ικανότητα συνειδητής αντίληψης του πόνου, τα πτηνά είναι ζώα χωρίς επίγνωση του πόνου. Θα μπορούσαμε λοιπόν χωρίς καμία ηθική και νομική υποχρέωση να μην προστατεύουμε τα ζώα αυτά από τον πόνο και την ταλαιπωρία κατά τη σφαγή τους, να κυνηγούμε πτηνά με δολώματα και άγκιστρα και επίσης, θα μπορούσαμε να προκαλούμε ασφυκτικό θάνατο στα ζώα αυτά στερώντας τους το οξυγόνο και εμβαπτίζοντας

<sup>196</sup> F. A. Huntingford et al., “Current Issues in Fish Welfare,” *Journal of Fish Biology* 68, no. 2 (2006): 332–372, <https://doi.org/10.1111/j.0022-1112.2006.001046.x>.

<sup>197</sup> J D Rose et al., “Can Fish Really Feel Pain?,” *Fish and Fisheries* 15, no. 1 (2012): 97–133, <https://doi.org/10.1111/faf.12010>.

<sup>198</sup> Ibid.

<sup>199</sup> Εικόνα 7 παραρτήματος.

<sup>200</sup> L. U. Sneddon, V. A. Braithwaite, and M. J. Gentle, “Do Fishes Have Nociceptors? Evidence for the Evolution of a Vertebrate Sensory System,” *Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences* 270, no. 1520 (2003): 1115–21, <https://doi.org/10.1098/rspb.2003.2349>.

<sup>201</sup> L. U. Sneddon, Ibid.

<sup>202</sup> Victoria Braithwaite, *Do Fish Feel Pain?* (Oxford: Oxford University Press, 2010), 46-74.

τα σε πάγο, όπως αντίστοιχα συμβαίνει στην ιχθυοτροφία με τους ιχθύς κατά την εξαλίευσή τους.

Μελέτες και έρευνες βασισμένες στη μαγνητική τομογραφία έχουν δείξει ότι οι άνθρωποι όταν βιώνουν πόνο δεν ενεργοποιείται μόνο ο νεοφλοιός αλλά και άλλες περιοχές του εγκεφάλου οι οποίες βρίσκονται υπό του νεοφλοιού και υπάρχουν και στους ιχθύς.<sup>203</sup> Εξελκτικά, οι εγκέφαλοι των ζώων όταν αναπτύσσουν νέες δομές όπως ο νεοφλοιός, αυτές οι δομές αναλαμβάνουν πλέον λειτουργίες και ρόλους που υπήρχαν σε παλαιότερες. Αν υποθέσουμε ότι ο νεοφλοιός έχει αναλάβει νέους ρόλους στον άνθρωπο και στα θηλαστικά όπως η αίσθηση του πόνου, τότε μπορούμε να συμπεράνουμε ότι σε παλαιότερους εξελκτικά εγκέφαλους όπως των ιχθύων, η λειτουργία της επιγνωστικής ικανότητας του πόνου διενεργείται από άλλες περιοχές.<sup>204</sup> Η θεώρηση ότι μία εγκεφαλική λειτουργία προκύπτει εκ του μηδενός (ex nihilo) χωρίς κάποια πρωτόγονη προγονική προέλευση καταρρίπτει τους νόμους της εξέλιξης.<sup>205</sup> Η αντίληψη του πόνου και η σχετική συναισθηματική απόκριση είναι ένα αρχαίο, εξαιρετικά διατηρημένο εξελκτικό χαρακτηριστικό.<sup>206</sup> Επίσης, όπως έχουμε αναφέρει στο υποκεφάλαιο της μνήμης, οι ιχθύες συχνά σχηματίζουν μακροχρόνιες αναμνήσεις αρνητικών εμπειριών και δύνανται να μάθουν σύντομα να αποφεύγουν τα επίπονα ερεθίσματα και να διατηρούν τις πληροφορίες για εκτεταμένες περιόδους. Συνεπώς, αν δεν υπήρχε επίγνωση των επίπονων ερεθισμάτων, θα επαναλάμβαναν συμπεριφορές που στο παρελθόν τους είχαν προκαλέσει πόνο.

Η Αμερικανική Κτηνιατρική Ένωση (AVMA), στον οδηγό ευθανασίας ζώων που εξέδωσε το 2020 αναφέρει σχετικά:<sup>207</sup> «Αν και η αντίληψη του πόνου απαιτεί μια συνειδητή εμπειρία, ο καθορισμός της συνείδησης και επομένως της ικανότητας αντίληψης του πόνου σε πολλά είδη ζώων είναι αρκετά δύσκολος. Παλαιότερα θεωρείτο ότι τα ψάρια, τα αμφίβια, τα ερπετά και τα ασπόνδυλα δεν είχαν τις ανατομικές δομές που είναι απαραίτητες για να αντιληφθούν τον πόνο όπως τον αντιλαμβάνονται τα πτηνά και τα θηλαστικά. Ωστόσο, υποχρεωτικά πρόσφατα στοιχεία υποδεικνύουν ότι οι ιχθύες διαθέτουν συστατικά των συστημάτων επεξεργασίας του πόνου παρόμοια με αυτά που βρίσκονται στα χερσαία σπονδυλωτά, αν και η συζήτηση συνεχίζεται με βάση ερωτήματα σχετικά με τον αντίκτυπο των ποσοτικών διαφορών στον αριθμό συγκεκριμένων συστατικών, όπως οι αμμύελες ίνες C στις κύριες δέσμες νεύρων. Οι προτάσεις ότι οι αποκρίσεις των ιχθύων στον πόνο αντιπροσωπεύουν απλά αντανάκλαστικά έχουν διαψευστεί από μελέτες που καταδεικνύουν την ηλεκτρική δραστηριότητα του πρόσθιου εγκέφαλου και του μεσεγκεφάλου ως απόκριση στη διέγερση και διαφέρουν ανάλογα με τον τύπο της διέγερσης του αλγοϋποδοχέα. Οι δοκιμές μνήμης και εμπέδωσης της μάθησης όπου οι ιχθύες διδάσκονται να αποφεύγουν επιβλαβή ερεθίσματα, έχουν προωθήσει τα ζητήματα της γνωσιακής και αισθητικής ικανότητας των ιχθύων και τα συγκεντρωμένα στοιχεία υποστηρίζουν τη θέση ότι οι ιχθύες θα πρέπει να λαμβάνουν την ίδια μεταχείριση με τα χερσαία σπονδυλωτά όσον αφορά την ανακούφιση από τον πόνο».<sup>208, 209</sup>

<sup>203</sup> Victoria Braithwaite, *Do Fish Feel Pain?* (Oxford: Oxford University Press, 2010), 46-74.

<sup>204</sup> Ibid.

<sup>205</sup> Maximilian Padden Elder, "The Fish Pain Debate: Broadening Humanity's Moral Horizon," *Journal of Animal Ethics* 4, no. 2 (2014): 16–29, <https://doi.org/10.5406/janimalethics.4.2.0016>.

<sup>206</sup> Broom M., *Sentience and Animal Welfare* (Cabi International, 2014), 64.

<sup>207</sup> AVMA Guidelines for Euthanasia of Animals: 2020 Edition, 12.

<sup>208</sup> Janicke Nordgreen et al., "Somatosensory Evoked Potentials in the Telencephalon of Atlantic Salmon (*Salmo Salar*) Following Galvanic Stimulation of the Tail," *Journal of Comparative Physiology A* 193, no. 12 (2007): 1235–1242, <https://doi.org/10.1007/s00359-007-0283-1>.

<sup>209</sup> Rebecca Dunlop and Peter Laming, "Mechanoreceptive and Nociceptive Responses in the Central Nervous System of Goldfish (*Carassius Auratus*) and Trout (*Oncorhynchus Mykiss*)," *The Journal of Pain* 6, no. 9 (2005): 561–68, <https://doi.org/10.1016/j.jpain.2005.02.010>.

### 2.3.6 Συνοψίζοντας περί της ευαισθησίας των ιχθύων.

Λαμβάνοντας υπόψη μας όλες τις παραπάνω αναφορές, μελέτες και έρευνες, μπορούμε να συμπεράνουμε ότι οι ιχθύες:

- ✓ Ζουν σε πολύπλοκες κοινότητες όπου επικοινωνούν μεταξύ τους και δύνανται να διδαχθούν ο ένας από τον άλλον, μια διαδικασία η οποία οδηγεί στην ανάπτυξη σταθερών κοινωνικών παραδόσεων. Συνεργάζονται μεταξύ τους και δείχνουν δείγματα νοημοσύνης όπως η συνεργασία, η συμφιλίωση και η συνδιαλλαγή.

- ✓ Κατέχουν την ικανότητα βραχυπρόθεσμης και μακροπρόθεσμης μνήμης και μαθαίνουν μέσω αυτής.

- ✓ Κατέχουν την ικανότητα της λήψης αποφάσεων.

- ✓ Κατέχουν την ικανότητα της επίγνωσης, χρησιμοποιούν εργαλεία και κατασκευάζουν πολύπλοκες δομές.

- ✓ Κατέχουν την ικανότητα της συναισθηματικής απόκρισης, δηλαδή βιώνουν συναισθήματα. Επιπλέον, κατέχουν την ικανότητα της ενσυναίσθησης και της κοινωνικής μετάδοσης συναισθημάτων.

Ο νευροεπιστήμονας Culum Brown αναφέρει χαρακτηριστικά: «οφείλουμε να συμπεράνουμε ότι το επίπεδο γνωστικής πολυπλοκότητας που παρουσιάζουν οι ιχθύες είναι στο ίδιο επίπεδο με τα περισσότερα άλλα σπονδυλωτά, και ότι εάν κάποιος ζώο είναι ευαίσθητο, τότε δύναται να συμπεράνει κανείς ότι και οι ιχθύες είναι. Ενώ η εξελικτική και αναπτυξιακή τροχιά του εγκεφάλου τους διαφέρει από των άλλων σπονδυλωτών, είναι προφανές ότι υπάρχουν πολλές ανάλογες δομές που εκτελούν παρόμοιες λειτουργίες. Αυτό το σύνολο αποδεικτικών στοιχείων υποδηλώνει έντονα ότι είναι ευαίσθητα όντα και αυξάνονται συνεχώς οι αποδείξεις ότι είναι ικανά να βιώνουν τον πόνο με τρόπο παρόμοιο με τους ανθρώπους. Καταθέτω ότι υπάρχουν επιτακτικοί λόγοι για να συμπεριλάβουμε τους ιχθύς στον ηθικό μας κύκλο και να τους προσφέρουμε την προστασία που τους αξίζει».<sup>210</sup>

Ο τρόπος με τον οποίο μεταχειρίζεται ο άνθρωπος τους ιχθύς κατά την εκτροφή και την αλιεύσή τους είναι ανάλογος με τον τρόπο που μεταχειρίζεται μια φυτική συγκομιδή. Όταν τους εκτρέφει τους αναφέρει ως καλλιέργεια και ως βιομάζα, ενώ όταν τους συλλαμβάνει και τους εξαλιεύει δεν λαμβάνει κανένα μέτρο μείωσης της καταπόνησης αυτών των ευαίσθητων όντων. Ο ιχθύς βιώνει τον θάνατο από τον άνθρωπο ποικιλοτρόπως αναλόγως του είδους αλιεύσής του. Δύναται να είναι ταχύς ή αργός βασανιστικός θάνατος όταν για παράδειγμα συλλαμβάνεται από τα αλιευτικά δίχτυα.

Ακολούθως, θα προσπαθήσουμε να περιγράψουμε τα κυριότερα αίτια και τους μηχανισμούς μέσω των οποίων επέρχεται ο θάνατος των ιχθύων κατά τη σύλληψη τους από τον άνθρωπο. Η περιγραφή αυτή θα μας βοηθήσει στην περαιτέρω τεκμηρίωση της ανάγκης πραγματοποίησης ευθανασίας των ζώων αυτών κατά τη θανάτωσή τους. Η επικεφαλίδα μας, σημειολογικά και μόνο, θα δανειστεί το όνομα του δημοφιλούς ιχθύος από την κινηματογραφική ταινία «Ψάχνοντας τον Νέμο».

<sup>210</sup> Culum Brown, “Fish Intelligence, Sentience and Ethics,” *Animal Cognition* 18, no. 1 (2014): 1–17, <https://doi.org/10.1007/s10071-014-0761-0>

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

### Ο ΘΑΝΑΤΟΣ ΤΟΥ ΝΕΜΟ. ΟΙ ΙΧΘΥΕΣ ΩΣ ΘΝΗΣΚΟΝΤΑ ΟΝΤΑ.

Ο τρόπος με τον οποίο οι ιχθύες θανατώνονται από τον άνθρωπο ποικίλει αναλόγως της μεθόδου αλιείας. Η Διεθνής Πρότυπη Στατιστική Ταξινόμηση των Εργαλείων Αλιείας του FAO, με βάση την κατασκευή και τον τρόπο λειτουργίας, αναγνωρίζει 58 διαφορετικές μεθόδους αλιείας, σε 11 ευρείες κατηγορίες.<sup>211</sup>

Τα κυριότερα αίτια και οι μηχανισμοί μέσω των οποίων επέρχεται ο θάνατος των ιχθύων από τον άνθρωπο κατά τη σύλληψή τους περιγράφονται συνοπτικά ακολούθως.<sup>212</sup>

✓ Θάνατος από υποξία-ασφυξία.

Αποτελεί την κυρία αιτία θανάτου του ιχθύος κατά τη σύλληψη και έκθεσή του στον ατμοσφαιρικό αέρα. Η ασφυξία επέρχεται ως αποτέλεσμα της μειωμένης αναπνευστικής λειτουργικότητας και μερικές φορές εξαιτίας της συμπίεσης του σώματος από άλλους ιχθύς η από τη μηχανή σύλληψης. Το χρονικό διάστημα κατά το οποίο το ζώο υποφέρει μέχρι να πεθάνει ποικίλει από λίγα λεπτά έως και ώρες.<sup>213</sup>

✓ Θάνατος από κόπωση, υπερβολική καταπόνηση και εξάντληση.

Ο ιχθύς πεθαίνει είτε στην προσπάθειά του να απελευθερωθεί από τα αλιευτικά εργαλεία και δίχτυα, είτε από την εξαντλητική κινητική προσπάθεια κατά τη διάρκεια παραμονής του στο κατάστρωμα του αλιευτικού σκάφους. Η εξαντλητική κολύμβηση επίσης δύναται να προκαλέσει θάνατο λόγω μεταβολικής οξέωσης από τη συσσώρευση γαλακτικού και λοιπών οξέων στο αίμα.<sup>214</sup>

✓ Θάνατος από εγκλωβισμό, συνωστισμό και τραυματισμό.

Ο περιορισμός και ο συνωστισμός κατά τη σύλληψή του δύναται να προκαλέσει στρες, τραυματισμό και θάνατο. Το στρες κατά τη διάρκεια του συνωστισμού οδηγεί τον ιχθύ σε αυξημένη κινητική δραστηριότητα, όπως η εκρηκτική παροξυσμική κολύμβηση κατά ριπάς. Η παραπάνω συνθήκη σε έναν περιορισμένο χώρο, θα αυξήσει περαιτέρω την πιθανότητα τραυματισμού λόγω βίαιης σωματικής επαφής με τα υπόλοιπα αλιεύματα και τα αλιευτικά εργαλεία και επίσης θα οδηγήσει σε ασφυξία όπως περιγράψαμε παραπάνω.<sup>215</sup>

✓ Θάνατος από βαρότραυμα.

Κατά τη διαδικασία ταχείας και βίαιης ανάδυσης του συλληφθέντος ιχθύος από υδάτινα βάρη συνήθως μεγαλύτερα των 40 μέτρων, ο θάνατος του ζώου δύναται να επέλθει μέσω δύο μηχανισμών: του φυσικού (σωματικού) και του φυσιολογικού βαροτραύματος. Κατά το φυσικό βαρότραυμα, η ταχεία ανάβαση προκαλεί απότομη μείωση της υδροστατικής πίεσης του σώματος, με συνέπεια τη διόγκωση και ρήξη της νυκτικής κύστης, την απελευθέρωση αερίων εντός της περιτοναϊκής κοιλότητας και την περαιτέρω βίαιη ανάστροφη έξοδο του οισοφάγου από το στόμα και των εντερικών ελίκων από τον πρωκτό

<sup>211</sup> “Fao.Org,” Fishing gear classification | Coordinating Working Party on Fishery Statistics (CWP) | Food and Agriculture Organization of the United Nations, accessed October 6, 2023, <https://www.fao.org/cwp-on-fishery-statistics/handbook/capture-fisheries-statistics/fishing-gear-classification/en/>.

<sup>212</sup> “Catch Welfare in Commercial Fisheries,” essay, in *Welfare of Fish* (S.l.: SPRINGER, 2021), 406-410.

<sup>213</sup> Ibid.

<sup>214</sup> Ibid.

<sup>215</sup> Ibid.

του ζώου.<sup>216</sup> Συνήθως συνυπάρχει αμφοτερόπλευρη πρόπτωση των οφθαλμών. Στο φυσιολογικό βαρότραυμα, η απότομη μείωση της υδροστατικής πίεσης του αίματος προκαλεί διόγκωση των διαλυμένων αερίων του αίματος και των ιστών με περαιτέρω συνέπεια το σχηματισμό φυσαλίδων και την έμφραξη των αιμοφόρων αγγείων και των παρακείμενων ιστών.<sup>217</sup> Ο ιχθύς με βαρότραυμα συνήθως είναι ακόμη ζωντανός όταν αναδύεται στην επιφάνεια.

✓ Θάνατος από θερμοκρασιακό σοκ.

Οι ιχθύες είναι ως επί το πλείστον ποικιλόθερμοι οργανισμοί, δηλαδή η θερμοκρασία του σώματός τους προσαρμόζεται και είναι ίδια με τη θερμοκρασία των υδάτων που διαβιούν. Κατά τη σύλληψή τους και τη βίαιη ανάδυσή τους από τα ύδατα σε περιβάλλον διαφορετικής θερμοκρασίας, ο θάνατός τους μπορεί να επέλθει από θερμοκρασιακό σοκ κατά το οποίο ο οργανισμός τους αδυνατεί να ανταπεξέλθει στη θερμοκρασιακή αλλαγή.

✓ Θάνατος από έκθεση στο φώς.

Τα επίπεδα του φυσικού φωτός μειώνονται σημαντικά όσο αυξάνεται το βάθος των υδάτων. Στην επιφάνεια των υδάτων, η ένταση του φωτός κατά τη διάρκεια της ημέρας είναι πολλαπλάσια από την ένταση που αρκεί ο ιχθύς είναι προσαρμοσμένοι να ζουν. Η απότομη μετάβαση των ιχθύων σε υψηλότερες εντάσεις φωτός κατά τη σύλληψή τους, δύναται να προκαλέσει αποπροσανατολισμό του ζώου και αποχρωματισμό των αισθητηρίων χρωστικών στον οφθαλμό με συνέπεια την οξεία τύφλωση.<sup>218</sup>

✓ Θάνατος από εκπλαχνισμό ή βαθεία κατάψυξη σε πλοία εργοστάσια.

Στα μεγάλα αλιευτικά πλοία-εργοστάσια τα οποία φέρουν εργοστασιακό εξοπλισμό επεξεργασίας των ιχθύων, πολλά από τα ζώα εκπλαχνίζονται αμέσως μετά την αλίευσή τους ενώ είναι ακόμη ζωντανά. Επίσης, στα συγκεκριμένα πλοία ένας ιχθύς μετά τη σύλληψή του μπορεί να οδηγηθεί απευθείας σε κλίβανο κατάψυξης όπου το σώμα του θα ψυχθεί απότομα σε θερμοκρασίες χαμηλότερες των -20°C .

✓ Θάνατος του ιχθύος εξαιτίας ακρωτηριασμού των πτερυγίων του.

Αποτελεί συνήθη τρόπο θανάτου των καρχαριών όπου αμέσως μετά τη σύλληψή τους, ακρωτηριάζονται τα πτερύγιά τους τα οποία προωθούνται στις αγορές ως εξαιρετικό έδεσμα ενώ τα ακρωτηριασμένα ζώα απορρίπτονται εκ νέου στη θάλασσα.<sup>219, 220</sup>

✓ Θάνατος των ιχθύων στα τραπέζια των εστιατορίων κατά τη διάρκεια της βρώσης τους.

Ο ιχθύς διατηρείται σε ενυδρείο στο εστιατόριο και ακολούθως, αφού επιλεγεί από συγκεκριμένο πελάτη, παρασκευάζεται με προσοχή ώστε να παραμείνει ζωντανός και προσφέρεται σε δίσκο σερβιρίσματος στους πελάτες. Στο ζωντανό ζώο έχει διανοιχτεί περίτεχνα η κοιλιακή του χώρα, ενώ είναι τεμαχισμένες σε λωρίδες οι μυϊκές του μάζες. Το ζώο ασφυκτιά και υποφέρει πάνω στο τραπέζι του εστιατορίου, ανοιγοκλείνοντας τα βραγχιοκαλύμματα και το στόμα του ενώ οι πελάτες γεύονται τη σάρκα του. (Μέθοδος ikizukuri).<sup>221</sup>

<sup>216</sup> Εικόνες 8 & 9 παραρτήματος.

<sup>217</sup> "Catch Welfare in Commercial Fisheries," essay, in *Welfare of Fish* (S.I.: SPRINGER, 2021), 406-410.

<sup>218</sup> Ibid.

<sup>219</sup> Horrific Hunting And Finning On The Japanese Coast's | Real Wild

[https://www.youtube.com/watch?v=PMgmYnFP\\_9w](https://www.youtube.com/watch?v=PMgmYnFP_9w)

<sup>220</sup> Εικόνα 10, παραρτήματος.

<sup>221</sup> Live Fish Sashimi (Ikizukuri). <https://www.youtube.com/watch?v=eyyb490AtJk>.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

### Η ΗΛΕΚΤΡΑΝΑΙΣΘΗΣΙΑ ΩΣ ΜΕΘΟΔΟΣ ΜΕΙΩΣΗΣ ΤΗΣ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΞΑΛΙΕΥΣΗ ΤΩΝ ΕΚΤΡΕΦΟΜΕΝΩΝ ΙΧΘΥΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΙΑ

Η Ιχθυοτροφία και η υδατοκαλλιέργεια είναι οι ταχύτερα αναπτυσσόμενοι κλάδοι παραγωγής τροφίμων και αποτελούν την κύρια πηγή πρωτεϊνών υψηλής βιολογικής αξίας για την ανθρώπινη διατροφή.<sup>222</sup> Οι κλάδοι αυτοί διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στην επισιτιστική ασφάλεια της ανθρωπότητας διότι συνδέονται άμεσα με την ταχύτητα αυξανόμενη ζήτηση για ζωικές πρωτεΐνες υψηλής θρεπτικής αξίας. Είναι γεγονός ότι το φαινόμενο του ανταγωνισμού που υπάρχει στη χρήση της γης (land competition), μελλοντικά θα παρουσιάσει περιορισμό της αύξησης της χερσαίας φυτικής και ζωικής παραγωγής με συνέπεια την ιχθυοτροφία να διαδραματίζει ακόμα σημαντικότερο ρόλο στην κάλυψη της αυξανόμενης ζήτησης τροφίμων.<sup>223</sup>

Η βελτίωση των συστημάτων εκτροφής, η εντατικοποίηση της ιχθυοπαραγωγής και η γενετική βελτίωση των ειδών έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση του κόστους παραγωγής των εκτρεφόμενων ιχθύων και την προσφορά στον καταναλωτή τροφίμων υψηλής θρεπτικής αξίας σε σχετικά χαμηλότερες τιμές. Από την άλλη πλευρά όμως, η σκοπούμενη ανθρώπινη ευημερία δεν λαμβάνει υπόψη της την υφιστάμενη ταλαιπωρία και οδύνη των εκτρεφόμενων ιχθύων ή το δικαίωμά τους να παραμείνουν στη ζωή. Η παραγωγή εκτρεφόμενων ιχθύων με το μικρότερο δυνατό κόστος, οδηγεί σε παραβίαση των βασικών κανόνων ευζωίας των εκμεταλλεζόμενων ζώων με αποτέλεσμα, κακές συνθήκες εκτροφής λόγω συνωστισμού των ζώων αυτών, ελλιπή μέτρα προφύλαξης έναντι λοιμωδών και παρασιτικών ασθενειών και απουσία οποιασδήποτε μέριμνας για την ευθανασία των ζώων αυτών κατά τη θανάτωσή τους. Είναι γεγονός ότι η αυξημένη ιχθυοφόρτιση στους κλωβούς πάχυνσης των εκτρεφόμενων ιχθύων καθώς επίσης και η μη τήρηση κανόνων υγιεινής και ευζωίας, αυξάνουν το στρες στα ζώα αυτά με συνέπεια την πτώση του αμυντικού συστήματός τους και την ανάπτυξη στους ιχθυοπληθυσμούς λοιμωδών και παρασιτικών νοσημάτων.<sup>224, 225, 226</sup> Είναι επίσης γνωστό ότι αρκετές ασθένειες σε αυτούς τους ιχθύς προκύπτουν από λανθασμένες ζωοτεχνικές διαχειριστικές πρακτικές στην εκτροφή, όπως για παράδειγμα η αυξημένη προσβολή από εξωπαράσιτα λόγω του συνωστισμού και της μη συχνής αλλαγής των διχτυών των ιχθυοκλωβών.<sup>227</sup>

Το μεγαλύτερο ποσοστό του πληθυσμού των ιχθύων παγκοσμίως εκτρέφεται σε συστήματα ιχθυοκλωβών ανοικτής θαλάσσης. Αποτελεί συχνό φαινόμενο η καταστροφή του σκελετού ή των διχτυών των ιχθυοκλωβών με συνέπεια τη διαφυγή στην ανοικτή θάλασσα

<sup>222</sup> “The State of World Fisheries and Aquaculture 2022 – FAO Report,” European Fishmeal, accessed December 24, 2022, p.26, <https://effop.org/news-events/the-state-of-world-fisheries-and-aquaculture-2022-fao-report/>

<sup>223</sup> Pete Smith et al., “Competition for Land,” *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* 365, no. 1554 (2010): pp. 2941-2957, <https://doi.org/10.1098/rstb.2010.0127>.

<sup>224</sup> A. Roncarati et al., “Welfare Status of Cultured Seabass (*Dicentrarchus Labrax* L.) and Seabream (*Sparus Aurata* L.) Assessed by Blood Parameters and Tissue Characteristics,” *Journal of Applied Ichthyology* 22, no. 3 (2006): 225–34, <https://doi.org/10.1111/j.1439-0426.2006.00741.x>.

<sup>225</sup> Ravi Araújo-Luna et al., “The Impact of Different Rearing Condition on Gilthead Seabream Welfare: Dissolved Oxygen Levels and Stocking Densities,” *Aquaculture Research* 49, no. 12 (2018): 3845–55, <https://doi.org/10.1111/are.13851>.

<sup>226</sup> Εικόνα 12 παραρτήματος.

<sup>227</sup> Εικόνες 13-18 παραρτήματος.

των εκτρεφόμενων ζώων.<sup>228</sup> Αυτή η δραπέτευση ιχθύων εκτροφής στο ελεύθερο θαλάσσιο οικοσύστημα δύναται να προκαλέσει γενετικές, περιβαλλοντικές, και οικολογικές επιπτώσεις, ιδιαίτερα αν το διαφεύγον είδος δεν ενδημεί στη περιοχή με συνέπεια την αλλοίωση ή και την καταστροφή της ιχθυοπανίδας του συγκεκριμένου βιοτόπου.<sup>229</sup> Με την μετατροπή, εξαιτίας της διαφυγής των εκτρεφόμενων ιχθύων σε άγρια, ενέχει ο κίνδυνος αλλοίωσης του γενετικού υλικού των άγριων ιχθύων από την αναπαραγωγή μεταξύ του πληθυσμού των διαφυγόντων με άγριους ιχθύς του ίδιου είδους (γονιδιακή ροή). Επίσης, οι εκτρεφόμενοι ιχθύες μπορεί να μεταφέρουν παρασιτικές και λοιμώδεις ασθένειες στις οποίες τα άγρια άτομα πιθανώς να είναι περισσότερο ευάλωτα. Με τα παραπάνω προβλήματα που προκύπτουν εξαιτίας της διαφυγής των εκτρεφόμενων ιχθύων, φαίνεται ο τρόπος με τον οποίο η ιχθυοτροφία δύναται να επηρεάσει αρνητικά την ευζωία και των άγριων ιχθυοπληθυσμών.

Η Ελληνική θαλάσσια ιχθυοτροφία<sup>230</sup> αποτελεί σημαντικό παγκόσμιο παραγωγό των Μεσογειακών ευρύαλων ιχθύων τσιπούρας (*Sparus aurata*) και λαβρακιού (*Dicentrarchus labrax*). Το 2021, το 71% της εγχώριας παραγωγής αλιευμάτων προήλθε από την υδατοκαλλιέργεια και την ιχθυοτροφία και το υπόλοιπο 29% από την αλιεία. Το 2022 η παραγωγή τσιπούρας και λαβρακιού στην Ελλάδα ανήλθε σε 126.700 τόνους και πιο συγκεκριμένα, παρήχθησαν 72.700 τόνοι τσιπούρας και 54.000 τόνοι λαβρακιού.<sup>231</sup> Με δεδομένο ότι κάθε Kg εμπορεύσιμης τσιπούρας ή λαβρακιού αντιστοιχεί σε τρία άτομα ιχθύων, μπορούμε να συμπεράνουμε ότι το 2022 στην Ελλάδα θανατώθηκαν για τροφή περίπου 380 εκατομμύρια άτομα τσιπούρας και λαβρακιού. Στον παραπάνω αριθμό δεν συμπεριλαμβάνονται οι ιχθύες που πέθαναν εξαιτίας ασθενειών ή κανιβαλισμού οι οποίοι ως ποσοστό ανέρχονται κατά μέσο όρο τουλάχιστον στο 20% των ετήσιων συνολικών εισαγωγών ιχθύων.<sup>232</sup>

Στην Ελληνική θαλάσσια ιχθυοτροφία, οι ιχθύες αμέσως μετά την εξαλίευσή τους από τους ιχθυοκλωβούς, για τη θανάτωσή τους, τοποθετούνται σε δεξαμενές με πολτό πάγου. Ο πολτός πάγου είναι ένα μείγμα πάγου και νερού σε αναλογία που κυμαίνεται από 1:2 έως 1:3.<sup>233</sup> Τα ζώα έχοντας μια θερμοκρασία σώματος που ποικίλει αναλόγως της θαλάσσιας θερμοκρασίας, συνήθως από 14° έως 26°C, βυθίζονται στον πολτό πάγου θερμοκρασίας 2° έως 4°C. Η δεξαμενή παγόνερου, η επονομαζόμενη από τους εργάτες των ιχθυοτροφείων ως «βούτα», έχει όγκο 1,5 m<sup>3</sup> με συνέπεια τα ζώα κυριολεκτικά να στοιβάζονται εντός αυτής. Η ιχθυοπυκνότητα που τα ζώα τοποθετούνται στη δεξαμενή είναι της τάξης των 400 Kg σωματικού βάρους ιχθύων ανά m<sup>3</sup>.<sup>234</sup> Σε όλη αυτή τη διαδικασία, οι ιχθύες μέχρι να θανατωθούν διατηρούν τις αισθήσεις τους. Είναι ένας θάνατος όπου οι ιχθύες έχουν πλήρη αισθητική επίγνωση.

Η Αμερικανική Κτηνιατρική Ένωση (AVMA) επισημαίνει ότι: «η ταχεία ψύξη σε νερό που

<sup>228</sup> C Brown, D Miltiadou, and CS Tsigenopoulos, “Prevalence and Survival of Escaped European Seabass *Dicentrarchus Labrax* in Cyprus Identified Using Genetic Markers,” *Aquaculture Environment Interactions* 7, no. 1 (2015): 49-59, <https://doi.org/10.3354/aei00135>.

<sup>229</sup> Kilian Toledo-Guedes, Alberto Brito, and Carlos Garcia de Leaniz, “Phenotypic Convergence in Sea Bass (*Dicentrarchus Labrax*) Escaping from Fish Farms: The Onset of Feralization?,” *Frontiers in Marine Science* 8 (January 2021), <https://doi.org/10.3389/fmars.2021.674635>

<sup>230</sup> Εικόνα 11 παραρτήματος.

<sup>231</sup> Ελληνική Οργάνωση Παραγωγών Υδατοκαλλιέργειας, Ελληνική Υδατοκαλλιέργεια. Ετήσια Έκθεση 2023. [https://fishfromgreece.com/wp-content/uploads/2023/10/HAPO\\_AR23\\_WEB-NEW.pdf](https://fishfromgreece.com/wp-content/uploads/2023/10/HAPO_AR23_WEB-NEW.pdf)

<sup>232</sup> Βασίλειος Ντούκας. Δεδομένα προσωπικού αρχείου.

<sup>233</sup> EFSA. Scientific Opinion of the Panel on Animal Health and Welfare on a request from the European Commission on welfare aspect of the main systems of stunning and killing of farmed Atlantic salmon. *EFSA J.* 2009;(1012):1-77, <https://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/1010>

<sup>234</sup> Εικόνες 19-22 παραρτήματος.



σχετίζεται με πολύ πάγου είναι κατάλληλη μέθοδος θανάτωσης για μικρά είδη ιχθύων μήκους σώματος έως 3,8 cm όπου ο θάνατος των ζώων, λόγω του μικρού μεγέθους τους, μπορεί να επέλθει άμεσα. Για ιχθύς μεγαλύτερου μήκους σώματος, η μέθοδος αυτή θεωρείται μη αποδεκτή λόγω της ταλαιπωρίας που προκαλεί στο ζώο ο αργός θάνατος που υφίσταται». <sup>235</sup> Το ελάχιστο μήκος εξαλίευσης των θαλάσσιων εκτρεφόμενων μεσογειακών ιχθύων είναι τα 20 cm. Το ζώο μετά την τοποθέτησή του στη δεξαμενή με τον πολύ πάγο, βιώνει έναν αργό θάνατο σε μία διαδικασία η οποία δύναται να διαρκέσει έως 34 λεπτά. <sup>236</sup> Ο θάνατος επέρχεται από ασφυξία, θερμοκρασιακό σοκ και ενίοτε λόγω τραυματισμών και αιμορραγιών. Κατά την προθανάτια περίοδο από τη στιγμή της σύλληψής του, το ζώο έχει κινητική δραστηριότητα, καταβάλλοντας προσπάθειες διαφυγής από το συγκεκριμένο περιβάλλον. Σε μια σχετική για το θέμα έκθεση που συνέταξε ο φιλοζωικός οργανισμός «Essere Animali» το 2022, τονίζεται ότι: «οι ιχθύες στην Ελλάδα υπόκεινται σε μη ανθρωπιστικές πρακτικές σφαγής που είναι πολύ επιζήμιες για την ευζωία τους. Οι ιχθύες που εκτίθενται σε αυτή τη μέθοδο σφαγής βιώνουν έντονο πόνο και παρουσιάζουν έντονες προσπάθειες διαφυγής. Αυτή η ταλαιπωρία εμφανίζεται για παρατεταμένα χρονικά διαστήματα, με μελέτες που δείχνουν ότι τα ψάρια διατηρούν τις αισθήσεις τους για 5 έως 40 λεπτά». <sup>237</sup>

Νέες μέθοδοι με τις οποίες επέρχεται προθανάτια απώλεια συνείδησης συμβάλουν στη μείωση της καταπόνησης των ιχθύων κατά τη θανάτωση. Η απώλεια συνείδησης ορίζεται ως απώλεια ατομικής επίγνωσης. Αυτό συμβαίνει όταν η ικανότητα του εγκεφάλου να ενσωματώνει πληροφορίες μπλοκάρεται ή διακόπτεται. Αρκετοί μέθοδοι θανάτωσης των ιχθύων με πρότερη απώλεια συνείδησης έχουν προταθεί με κυριότερες τη μηχανική τρώση του εγκεφάλου σε μεγάλους ιχθύς και την ηλεκτρική αναισθητοποίηση. <sup>238</sup>

Μία σύγχρονη μέθοδος θανάτωσης της τσιπούρας και του λαβρακιού με την οποία επιτυγχάνεται μείωση της καταπόνησης των ζώων κατά τη θανάτωσή τους είναι η ηλεκτραναισθησία. <sup>239</sup> Η μέθοδος στηρίζεται στην απώλεια της συνείδησης του ζώου εξαιτίας της διόδου ηλεκτρικού ρεύματος στον εγκέφαλο. Αμέσως μετά την ηλεκτραναισθησία, οι ιχθύες προωθούνται σε δεξαμενές με πολύ πάγου όπου επέρχεται ο θάνατός τους χωρίς την ανάκτηση των αισθήσεων. Υπάρχουν διάφορες παραλλαγές στα συστήματα που χρησιμοποιούνται για την ηλεκτρική αναισθητοποίηση των ιχθύων. Οι βασικοί τύποι της μεθόδου είναι οι εξής: <sup>240</sup>

α) Υγρή ηλεκτραναισθησία: Οι ιχθύες εκτίθενται σε ηλεκτρικό ρεύμα στο νερό, είτε μέσα σε μια δεξαμενή νερού (σύστημα παρτίδας) είτε ενώ αντλούνται μέσω ενός σωλήνα (σύστημα συνεχούς ροής). <sup>241</sup>

β) Ξηρή ηλεκτραναισθησία: Οι ιχθύες αντλούνται με απορρόφηση από το νερό και περνούν πάνω από έναν μεταφορικό μάντα στον οποίο υπάρχουν ελάσματα ηλεκτροδίων (ατσάλινα πτερύγια) με ηλεκτρικό ρεύμα. <sup>242</sup>

Η ηλεκτραναισθησία η οποία ακολουθείται από ψύξη σε πολύ πάγου για να θανατωθεί το

<sup>235</sup> AVMA Guidelines for Euthanasia of Animals: 2020 Edition, 12.

<https://www.avma.org/sites/default/files/2020-02/Guidelines-on-Euthanasia-2020.pdf>

<sup>236</sup> L. Acerete et al., “Comparison of Two Stunning/Slaughtering Methods on Stress Response and Quality Indicators of European Sea Bass (*Dicentrarchus Labrax*),” *Aquaculture* 287, no. 1–2 (2009): 139–44, <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2008.10.012>.

<sup>237</sup> <https://www.essereanimali.org/en/violence-fish-farms-greece/>

<sup>238</sup> OIE. Aquatic Animal Health Code – Chapter 7.3; 2018.

<sup>239</sup> EFSA. Scientific Opinion of the Panel on Animal Health and Welfare on a request from the European Commission on welfare aspect of the main systems of stunning and killing of farmed Atlantic salmon. EFSA J. 2009;(1012):1-77, <https://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/1010>

<sup>240</sup> Compassion in world farming. Food business, “Humane Slaughter: Gilthead Sea Bream and European Sea Bass,” *Compassion in World Farming. Food Business*, 2018.

<sup>241</sup> Ibid.

<sup>242</sup> Εικόνα 23 παραρτήματος.

ζώο είναι αποδεκτή, υπό τον όρο ότι η αναισθητοποίηση είναι αποτελεσματική και διαρκεί μέχρι να επέλθει ο θάνατός του, χωρίς την ανάκτηση των αισθήσεων ενόσω βρίσκεται στον πολύ πάγου. Οι συγκεκριμένες παράμετροι του ηλεκτρικού ρεύματος που χρησιμοποιούνται είναι κρίσιμες για τη διασφάλιση της αποτελεσματικής ηλεκτρικής αναισθητοποίησης. Όταν η ένταση ή η τάση του ηλεκτρικού ρεύματος είναι πολύ χαμηλή ή η διάρκεια εφαρμογής πολύ μικρή, πιθανά να είναι αναποτελεσματική η αναισθητοποίηση του ζώου. Αυτό μπορεί να είναι επώδυνο και να προκαλέσει τραυματισμούς στους ιχθύς που έχουν τις αισθήσεις τους. Απαραίτητη προϋπόθεση για την εφαρμογή της ηλεκτραναισθησίας είναι η ύπαρξη εκπαιδευμένου προσωπικού. Είναι σημαντικό το προσωπικό να αναγνωρίζει τα σημεία μιας αποτελεσματικής αναισθητοποίησης. Τα σημεία αυτά ποικίλουν αναλόγως του είδους του ιχθύος και σε γενικές γραμμές αφορούν την απουσία κίνησης του σώματος, των βραγχιοκαλυμάτων και την απώλεια του αιθουσαίου-οφθαλμικού αντανακλαστικού (*vestibulo-ocular reflex- VOR*).<sup>243,244</sup>

Το κόστος εφαρμογής της ηλεκτραναισθησίας στους προαναφερόμενους ιχθύς υπολογίζεται σε 7 λεπτά του ευρώ ανά άτομο.<sup>245</sup>

Το 2018, για λογαριασμό των οργανώσεων Eurogroup for Animals και Compassion in World Farming, πραγματοποιήθηκε μια έρευνα σε 9.000 Ευρωπαίους πολίτες από διάφορες Ευρωπαϊκές χώρες με τίτλο: «Οι αντιλήψεις του Ευρωπαϊκού κοινού για την ευζωία των ιχθύων».<sup>246</sup> Σύμφωνα με την έρευνα αυτή, το 79% των πολιτών θεωρεί ότι οι ιχθύες πρέπει να προστατεύονται περισσότερο σε θέματα ευζωίας και να τους παρέχεται προστασία ανάλογη με αυτή που τυγχάνουν τα υπόλοιπα σπονδυλωτά ζώα. Επίσης, το 89% των ερωτηθέντων θεώρησε την ελαχιστοποίηση της ταλαιπωρίας και την ανθρωπιστική σφαγή των ιχθύων ως σημαντικούς παράγοντες για την ευζωία αυτών των ζώων. Φαίνεται ότι με την πάροδο του χρόνου, το καταναλωτικό κοινό αρχίζει να ευαισθητοποιείται σε θέματα σχετικά με την ευζωία των εκτρεφόμενων ιχθύων.

<sup>243</sup> S. C. Kestin, D. H. Robb, and J. W. van de Vis, "Protocol for Assessing Brain Function in Fish and the Effectiveness of Methods Used to Stun and Kill Them," *Veterinary Record* 150, no. 10 (2002): 302–7, <https://doi.org/10.1136/vr.150.10.302>

<sup>244</sup> Εικόνα 24 παραρτήματος.

<sup>245</sup> Essere Animali: Economic Evaluation of Human Slaughter Methods for Farmed Fish in Greece. Animal ask, 2022. <https://www.essereanimali.org/en/investigations/>

<sup>246</sup> ComRes, "European Public Perceptions of Fish Welfare," 2018. [https://www.eurogroupforanimals.org/files/eurogroupforanimals/2022-08/EU\\_FishWelfare\\_Inforgraphic\\_FINAL\\_A0.pdf](https://www.eurogroupforanimals.org/files/eurogroupforanimals/2022-08/EU_FishWelfare_Inforgraphic_FINAL_A0.pdf)

## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

---

✓ Ένας υδρόβιος σπονδυλωτός ζωικός οργανισμός, ένας ιχθύς, δεν δύναται να μας περιγράψει πως αντιλαμβάνεται το περιβάλλον γύρω του. Επίσης, δεν διαθέτει εκφράσεις προσώπου τις οποίες δυνάμεθα να ερμηνεύσουμε και η εμπειρία του υδάτινου κόσμου του είναι διαφορετική από τη δική μας. Ωστόσο, υπάρχουν αρκετές ομοιότητες των αισθήσεων, των συναισθημάτων, καθώς επίσης και των συμπεριφορών μεταξύ των ιχθύων και των υπολοίπων σπονδυλωτών ζώων, συμπεριλαμβανομένου του ανθρώπου.

Αξιόλογοι επιστήμονες, θεωρούν ότι η απουσία του νεοφλοιού στους εγκεφάλους των ιχθύων, δεν φαίνεται να τους αποκλείει από το βίωμα συναισθηματικών καταστάσεων όπως ο πόνος, η οδύνη και η καταπόνηση. Συναισθηματικές αποκρίσεις που θεωρούνταν μέχρι σήμερα προνόμιο των θηλαστικών υπάρχουν και στους ιχθύς. Τα ζώα αυτά ζουν σε κοινότητες όπου επικοινωνούν, συνεργάζονται και συνδιαλέγονται μεταξύ τους, κατέχουν αναμνήσεις, μπορούν και αποφασίζουν ανάλογα για το μέλλον τους, χρησιμοποιούν εργαλεία, χτίζουν φωλιές και όπως φαίνεται, υπάρχουν βασίμα στοιχεία πλέον ότι φοβούνται και πονάνε συνειδητά. Κατέχουν εντυπωσιακές αναδυόμενες ικανότητες όπως η συλλογική ευφυΐα με την οποία αποφασίζουν για το συμφέρον του κοπαδιού σε κλάσματα του δευτερολέπτου και επίσης, κατέχουν την ικανότητα ή καλύτερα το χάρισμα της ενσυναίσθησης.

✓ Η «διπλή δυστυχία» για τους ιχθύς έγκειται στο γεγονός ότι οι περισσότεροι άνθρωποι όχι μόνο τα θεωρούν ζώα κατώτερα από το ανθρώπινο είδος, αλλά τα θεωρούν κατώτερα και από άλλα είδη ζώων. Στα υδρόβια αυτά πλάσματα ο άνθρωπος φέρεται ειδικτικά και συνήθως τα κακομεταχειρίζεται σε οποιαδήποτε επαφή μαζί τους. Τα συλλαμβάνει από το στόμα με άγκιστρα, τοποθετεί παγίδες στις οποίες πεθαίνουν μαρτυρικά, καταστρέφει τους βιοτόπους και τις φωλιές με τα αυγά τους, τα εκσπλαχνίζει και τα ακρωτηριάζει ζωντανά, τα εκτρέφει σε συνθήκες συνωστισμού απουσίας βασικών συνθηκών ευζωίας, τα θανατώνει χωρίς αναισθησία, και αλίμονο, στο όνομα κάποιας πιθανόν ανώτερης γαστριμαργικής απόλαυσης η οποία αγγίζει τα όρια της διαστροφής και της αλαζονείας, τα τρώει ζωντανά ενώ αργοπεθαίνουν μαρτυρικά απολαμβάνοντας το κρασί του με μια καλή παρέα.

✓ Αποτελεί πραγματικότητα που όλοι μας την έχουμε αντιληφθεί: οι ιχθύες για τους περισσότερους ανθρώπους αποτελούν κατώτερα όντα χωρίς την ικανότητα του ευαίσθητου ή αισθανόμενου όντος, όπως περιγράφηκε στο παρών πόνημα. Άλλωστε, για τον άνθρωπο οι ιχθύες «καλλιεργούνται» και δεν εκτρέφονται. Δεν αποτελούν για την κοινωνία μας υποκείμενα μιας ζωής, ώστε να τους αναγνωριστούν δικαιώματα προστασίας τόσο ηθικά όσο και νομικά. Οι περισσότεροι επιστήμονες που μελετούν θέματα ευζωίας των ζώων, θέτουν ως προϋπόθεση το αξίωμα της ύπαρξης συνείδησης στους ιχθύς. Εφόσον υπάρχει η παραπάνω προϋπόθεση, τότε δύνανται να κατοχυρωθεί νομικά η προστασία έναντι οποιασδήποτε μορφής καταπόνησης των ζώων αυτών. Από το 2009 η ενιαία Ευρωπαϊκή νομοθεσία έχει αφήσει ανοιχτό το θέμα λήψης μέτρων προστασίας κατά τη θανάτωση αυτών των ζώων. Έκτοτε, έχουν περάσει 15 χρόνια χωρίς καμία περαιτέρω εξέλιξη, εξακολουθώντας να τηρείται μια Ευρωπαϊκή νομοθετική σιγή ιχθύος.

✓ Τα τελευταία έτη στην Ευρωπαϊκή Ένωση, επαγγελματικοί φορείς και ενώσεις που σχετίζονται με τον κλάδο της ιχθυοτροφίας εκδίδουν οδηγούς καλών πρακτικών για την ευζωία των εκτρεφόμενων ιχθύων. Ωστόσο, ένας οδηγός καλής πρακτικής προτείνει την προαιρετική και όχι υποχρεωτική εφαρμογή κανόνων. Ένας οδηγός που εκδίδεται από μια ένωση ιχθυοτρόφων πιθανά να αποτελεί μια επίφαση εφαρμογής κανόνων ευζωίας στους ιχθύς από τον ιχθυοτροφικό κλάδο έτσι ώστε να κατευναστούν διαμαρτυρίες φιλοζωικών οργανώσεων και ακτιβιστών. Υπάρχουν πλέον επιτακτικοί λόγοι για να συμπεριληφθούν οι ιχθύες στον ηθικό κύκλο των ζώων που τους προσφέρεται νομική προστασία, τόσο κατά την

εκτροφή τους όσο και κατά τη θανάτωσή τους.

✓ Σύμφωνα με την αρχή της προφύλαξης της Ευρωπαϊκής Ένωσης, «εάν υπάρχει πιθανότητα μια δεδομένη πολιτική ή δράση να προκαλέσει ζημιά στον άνθρωπο ή το περιβάλλον και εάν δεν υπάρχει ακόμα επιστημονική συναίνεση για το ζήτημα, δεν θα πρέπει να επιδιωχθεί η εν λόγω πολιτική ή δράση». Με βάση την παραπάνω αρχή, επειδή δεν υπάρχει επιστημονική συναίνεση περί της ύπαρξης ή μη συνειδητού πόνου στους ιχθύς, οι πιθανές μεγάλες ψυχοσωματικές βλάβες και οδύνες που προκαλούμε στα ζώα αυτά, θα πρέπει να αποφεύγονται. Η αντίθετη πρακτική που ακολουθούμε, δηλαδή η αδράνεια είναι τουλάχιστον ηθικά ανησυχητική. Επίσης, σύμφωνα με την παραπάνω αρχή της προφύλαξης, το ερώτημα δεν θα πρέπει να είναι εάν υπάρχουν στοιχεία με βάση τα οποία αποδεικνύεται ότι οι ιχθύες είναι ευαίσθητα όντα αλλά εάν είμαστε σίγουροι ότι οι ιχθύες δεν είναι ευαίσθητα όντα.

✓ Ο προβληματισμός και η ανησυχία του κοινού για τις συνθήκες διαβίωσης των ιχθύων έχει αυξηθεί τα τελευταία είκοσι έτη. Μη κυβερνητικές οργανώσεις ασκούν επιρροή στο κοινό για θέματα ευαισθητοποίησης σχετικά με την ορθή τήρηση κανόνων ευζωίας κατά την εκτροφή και την αλίευσή τους. Απαιτείται μεγαλύτερη χρηματοδότηση της έρευνας στον τομέα της ευζωίας των ιχθύων για την παροχή ισχυρών επιστημονικών στοιχείων που θα χρησιμοποιηθούν για την ενημέρωση τόσο του κοινού όσο και της πολιτείας. Η παγκόσμια βιομηχανία της ιχθυοτροφίας και της αλιείας ανησυχεί για το γεγονός ότι η υποχρεωτική εφαρμογή από τη νομοθετική εξουσία κανόνων ευζωίας στους ιχθύς, θα επιφέρει αύξηση του κόστους εκτροφής και του κόστους αλίευσης καθώς επίσης και απαγορεύσεις στη χρήση ορισμένων αλιευτικών εργαλείων και μεθόδων αλίευσης.

Είναι γεγονός ότι υπάρχει επιτακτική ανάγκη να εξευρεθούν λύσεις ώστε να αντιμετωπιστεί η επισιτιστική κρίση και να παραχθούν τρόφιμα υψηλής βιολογικής αξίας οικονομικά προσιτά, ασφαλή και επαρκή για το σύνολο της ανθρωπότητας. Ωστόσο, στο όνομα της παραπάνω ανάγκης, η βιομηχανική αλιεία και ιχθυοτροφία δεν έχει το δικαίωμα να μεταχειρίζεται μη ηθικά τα ζώα αυτά προσφέροντάς τους χωρίς καμία ενσυναίσθηση άφθονο πόνο και ταλαιπωρία.

✓ Η ηλεκτραναισθησία ως μέθοδος θανάτωσης, τουλάχιστον των ιχθύων εκτροφής, φαίνεται ότι αποτελεί ένα χαμηλού κόστους εφικτό μέτρο για τη μείωση της καταπόνησης κατά την εξαλίευση των εκτρεφόμενων θαλάσσιων μεσογειακών ιχθύων στη χώρα μας. Επίσης, η ενημέρωση και εκπαίδευση των ιχθυοτρόφων και των εργαζομένων στην ιχθυοτροφία σε θέματα ευζωίας των ιχθύων θα συμβάλει στην αλλαγή της εγκατεστημένης άποψης περί «ζώων μηχανών που δεν υποφέρουν».

✓ Ένας ζωικός οργανισμός που αισθάνεται συνειδητά τον πόνο, έχει κοινά χαρακτηριστικά και ταυτίζεται ως υποκείμενο μιας ζωής με τον άνθρωπο, συνεπώς πρέπει να του φερόμαστε με ενσυναίσθηση και να αναγνωρίζουμε σε αυτόν δικαιώματα. Όπως χαρακτηριστικά αναφέρει ο Γάλλος διαφωτιστής Étienne Bonnot de Condillac: «Το ζώο δε διαθέτει από τη φύση του αυτό που θα το έκανε να γίνει άνθρωπος, ο Άγγελος δε διαθέτει από τη φύση του αυτό που θα τον έκανε να γίνει Θεός. Κανένας άνθρωπος δεν είναι αρμόδιος να προσδιορίσει την ουσία του κάθε όντος. Κάποιοι συνάνθρωποι δυσανασχετούν στη σύγκριση της μελέτης των ζώων και του ανθρώπου και τους αρνούνται τα συναισθήματα και τη νόηση φοβούμενοι ότι θα ταυτισθούν με αυτά όπως τα παιδιά μέσα στο σκοτάδι φοβούνται τα πλάσματα της φαντασίας τους». Η πιθανή ταύτιση με τα ζώα για αυτούς τους ανθρώπους θα σημάνει αυτομάτως την έκπτωση και την αποδόμηση της ανωτερότητας του ανθρώπινου είδους έναντι αυτών.

✓ Αν υποθέσουμε ότι το ανθρώπινο είδος θα συνεχίσει να υπάρχει στον πλανήτη γη 300 χρόνια από σήμερα, άραγε ποια θα είναι η σχέση μας εν γένει με τα άλλα ζώα; Θα συνεχίζουν τα άλλα ζώα να ζουν σε μια δυστοπία που έχει δημιουργήσει ο άνθρωπος ή θα έχουν ως πλάσματα εκ του νόμου δικαιώματα ισάξια της ανθρώπινης ζωής;

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΠΗΓΕΣ

Χαζίρογλου, Λεωνίδα. *Δικαιώματα των Ζώων + Ηθική. Θεωρίες και πράξη*. Αθήνα: Άπαρσις, 2018.

Bentham, Jeremy. *An Introduction to the Principles of Morals and Legislation – The Collected Works of Jeremy Bentham*. Edited by J. H. Burns and H. L. A. Hart. Oxford: Clarendon Press, 1996.

Bone, Quentin, and Richard Moore. *Βιολογία Ιχθύων*. Αθήνα: Εκδόσεις Πεδίο, 2017.

Braithwaite, Victoria. *Do fish feel pain?* Oxford: Oxford University Press, 2010.

Broom, Donald M. *Sentience and animal welfare*. Wallingford: CABI, 2017.

Brown, Culum, Jens Krause, and Kevin N. Laland. *Fish cognition and behavior*. Oxford: Wiley-Blackwell, 2011.

Condillac, Etienne. *Πραγματεία για τα ζώα*. Αθήνα: Πόλις, 2017.

Ferno, Anders, Marieke Gartner, JW van de Vis, Michail Pavlidis, and Tore Kristiansen. *Welfare of fish*. S.l.: Springer Nature, Switzerland, 2021.

Jowett, Garth, and Victoria O'Donnell. *Propaganda and persuasion*. Los Angeles: Sage, 2014.

Panksepp, Jaak. *Affective neuroscience: The foundations of human and Animal Emotions*. Oxford et al.: Oxford University Press, 2014.

Ryder, Richard D. *Speciesism, Painism and happiness: A morality for the twenty-first century*. Exeter: Imprint Academic, 2011.

Shettleworth, Sara J. *Cognition, evolution, and behavior*. Oxford: Oxford University Press, 2010.

Singer, Peter. *Animal liberation*. New York: Harper Perennial, 2009.

Singer, Peter, Tom Regan, Lori Cruen, and Josephine Donovan. *Ζώα και ηθική*. Θεσσαλονίκη: Αντιγόνη, 2012. Επιμέλεια: Σταύρος Καραγεωργάκης.

Sneddon, Lynne U., and Culum Brown. "4. Mental Capacities of Fishes." Essay. In *Neuroethics and Nonhuman Animals*. S.l.: SPRINGER NATURE, 2021.

## ΑΡΘΡΟΓΡΑΦΙΑ

Acerete, L., L. Reig, D. Alvarez, R. Flos, and L. Tort. “Comparison of Two Stunning/Slaughtering Methods on Stress Response and Quality Indicators of European Sea Bass (*Dicentrarchus Labrax*).” *Aquaculture* 287, no. 1–2 (2009): 139–44.  
<https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2008.10.012>.

Akinrinade, Ibukun, Kyriacos Kareklas, Magda C. Teles, Thais K. Reis, Michael Gliksberg, Giovanni Petri, Gil Levkowitz, and Rui F. Oliveira. “Evolutionarily Conserved Role of Oxytocin in Social Fear Contagion in Zebrafish.” *Science* 379, no. 6638 (2023): 1232–37.  
<https://doi.org/10.1126/science.abq5158>.

Araújo-Luna, Ravi, Laura Ribeiro, Asbjørn Bergheim, and Pedro Pousão-Ferreira. “The Impact of Different Rearing Condition on Gilthead Seabream Welfare: Dissolved Oxygen Levels and Stocking Densities.” *Aquaculture Research* 49, no. 12 (2018): 3845–55.  
<https://doi.org/10.1111/are.13851>.

AVMA Guidelines for Euthanasia of Animals: 2020 Edition.  
<https://www.avma.org/sites/default/files/2020-02/Guidelines-on-Euthanasia-2020.pdf>

Beukema, J.J. “Angling Experiments with Carp (*Cyprinus Carpio* L.).” *Netherlands Journal of Zoology* 20, no. 1 (1969): 81–92.  
<https://doi.org/10.1163/002829670x00088>.

Bisaz, Reto, Alessio Travaglia, and Cristina M. Alberini. “The Neurobiological Bases of Memory Formation: From Physiological Conditions to Psychopathology.” *Psychopathology* 47, no. 6 (2014): 347–56. <https://doi.org/10.1159/000363702>.

Braithwaite, Victoria A., Felicity Huntingford, and Ruud van den Bos. “Variation in Emotion and Cognition among Fishes.” *Journal of Agricultural and Environmental Ethics* 26, no. 1 (2011): 7–23.  
<https://doi.org/10.1007/s10806-011-9355-x>.

Broom, DM. “Cognitive Ability and Sentience: Which Aquatic Animals Should Be Protected?” *Diseases of Aquatic Organisms* 75 (2007): 99–108.  
<https://doi.org/10.3354/dao075099>.

Broom, Donald M. “Considering Animals’ Feelings: Précis of Sentience and Animal Welfare (Broom 2014).” *Animal Sentience* 1, no. 5 (2016).  
<https://doi.org/10.51291/2377-7478.1015>.

Brown, C, D Miltiadou, and CS Tsigenopoulos. “Prevalence and Survival of Escaped European Seabass *Dicentrarchus Labrax* in Cyprus Identified Using Genetic Markers.” *Aquaculture Environment Interactions* 7, no. 1 (2015): 49–59.  
<https://doi.org/10.3354/aei00135>.

Brown, Culum. “Fish Intelligence, Sentience and Ethics.” *Animal Cognition* 18, no. 1 (2014): 1–17.  
<https://doi.org/10.1007/s10071-014-0761-0>.

Brown, Culum. “Familiarity with the Test Environment Improves Escape Responses in the Crimson Spotted Rainbowfish, *Melanotaenia Duboulayi*.” *Animal Cognition* 4, no. 2 (2001): 109–113.

<https://doi.org/10.1007/s100710100105>.

Brown, Culum, and Catherine Dorey. “Pain and Emotion in Fishes – Fish Welfare Implications for Fisheries and Aquaculture.” *Animal Studies Journal* 8, no. 2 (2019): 175–201. <https://doi.org/10.14453/asj.v8i2.12>.

Brown, Grant E., Alix C. Rive, Maud C. Ferrari, and Douglas P. Chivers. “The Dynamic Nature of Antipredator Behavior: Prey Fish Integrate Threat-Sensitive Antipredator Responses within Background Levels of Predation Risk.” *Behavioral Ecology and Sociobiology* 61, no. 1 (2006): 9–16.

<https://doi.org/10.1007/s00265-006-0232-y>.

Bshary, Redouan, Andrea Hohner, Karim Ait-el-Djoudi, and Hans Fricke. “Interspecific Communicative and Coordinated Hunting between Groupers and Giant Moray Eels in the Red Sea.” *PLOS Biology* 4, no. 12 (2006).

<https://doi.org/10.1371/journal.pbio.0040431>.

Bshary, Redouan, Simon Gingins, and Alexander L. Vail. “Social Cognition in Fishes.” *Trends in Cognitive Sciences* 18, no. 9 (2014): 465–471.

<https://doi.org/10.1016/j.tics.2014.04.005>.

Bshary, Redouan, and Manuela Würth. “Cleaner Fish *Labroides Dimidiatus* Manipulate Client Reef Fish by Providing Tactile Stimulation.” *Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences* 268, no. 1475 (2001): 1495–1501.

<https://doi.org/10.1098/rspb.2001.1495>.

Bshary, Redouan, Wolfgang Wickler, and Hans Fricke. “Fish Cognition: A Primate’s Eye View.” *Animal Cognition* 5, no. 1 (2001): 1–13.

<https://link.springer.com/article/10.1007/s10071-001-0116-5>.

Carpenter, Alfred. “Monkeys Opening Oysters.” *Nature* 36, no. 916 (1887): 53–53.

<https://doi.org/10.1038/036053d0>.

Catherall, Don R. “How Fear Differs from Anxiety.” *Traumatology* 9, no. 2 (2003): 76–92.

<https://doi.org/10.1528/trau.9.2.76.22259>.

Chandroo, K.P, I.J.H Duncan, and R.D Moccia. “Can Fish Suffer?: Perspectives on Sentience, Pain, Fear and Stress.” *Applied Animal Behaviour Science* 86, no. 3–4 (2004): 225–50.

<https://doi.org/10.1016/j.applanim.2004.02.004>.

Compassion in world farming. Food business, “Humane Slaughter: Gilthead Sea Bream and European Sea Bass,” *Compassion in World Farming. Food Business*, 2018.

ComRes, “European Public Perceptions of Fish Welfare,” 2018.

[https://www.eurogroupforanimals.org/files/eurogroupforanimals/2022-08/EU\\_FishWelfare\\_Inforgraphic\\_FINAL\\_A0.pdf](https://www.eurogroupforanimals.org/files/eurogroupforanimals/2022-08/EU_FishWelfare_Inforgraphic_FINAL_A0.pdf)

Davis, Kenneth L., and Christian Montag. "Selected Principles of Pankseppian Affective Neuroscience." *Frontiers in Neuroscience* 12 (2019).  
<https://doi.org/10.3389/fnins.2018.01025>.

Deady, Sandra, Sarah J.A. Varian, and Julie M. Fives. "The Use of Cleaner-Fish to Control Sea Lice on Two Irish Salmon (*Salmo Salar*) Farms with Particular Reference to Wrasse Behaviour in Salmon Cages." *Aquaculture* 131, no. 1–2 (1995): 73–90.  
[https://doi.org/10.1016/0044-8486\(94\)00331-h](https://doi.org/10.1016/0044-8486(94)00331-h)

Dunlop, Rebecca, Sarah Millsopp, and Peter Laming. "Avoidance Learning in Goldfish (*Carassius Auratus*) and Trout (*Oncorhynchus Mykiss*) and Implications for Pain Perception." *Applied Animal Behaviour Science* 97, no. 2–4 (2006): 255–71.  
<https://doi.org/10.1016/j.applanim.2005.06.018>.

Dunlop, Rebecca, and Peter Laming. "Mechanoreceptive and Nociceptive Responses in the Central Nervous System of Goldfish (*Carassius Auratus*) and Trout (*Oncorhynchus Mykiss*)." *The Journal of Pain* 6, no. 9 (2005): 561–68. <https://doi.org/10.1016/j.jpain.2005.02.010>.

EFSA. Scientific Opinion of the Panel on Animal Health and Welfare on a request from the European Commission on welfare aspect of the main systems of stunning and killing of farmed Atlantic salmon. *EFSA J.* 2009;(1012):1-77,  
<https://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/1010>

Elder, Maximilian Padden. "The Fish Pain Debate: Broadening Humanity's Moral Horizon." *Journal of Animal Ethics* 4, no. 2 (2014): 16–29.  
<https://doi.org/10.5406/janimaethics.4.2.0016>.

Essere Animali, Economic evaluation of humane slaughter methods for farmed fish in Greece,"2022.

Fendt, M., and M.S. Fanselow. "The Neuroanatomical and Neurochemical Basis of Conditioned Fear." *Neuroscience & Biobehavioral Reviews* 23, no. 5 (1999): 743–60.  
[https://doi.org/10.1016/s0149-7634\(99\)00016-0](https://doi.org/10.1016/s0149-7634(99)00016-0).

French, J. W. "The Effect of Temperature on the Retention of a Maze Habit in Fish." *Journal of Experimental Psychology* 31, no. 1 (1942): 79–87.  
<https://doi.org/10.1037/h0061263>.

Fuss, Theodora, and Vera Schluessel. "Something Worth Remembering: Visual Discrimination in Sharks." *Animal Cognition* 18, no. 2 (2014): 463–71.  
<https://doi.org/10.1007/s10071-014-0815-3>.

Gerlach, Gabriele, and Nadine Lysiak. "Kin Recognition and Inbreeding Avoidance in Zebrafish, *Danio Rerio*, Is Based on Phenotype Matching." *Animal Behaviour* 71, no. 6 (2006): 1371–77.  
<https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2005.10.010>.

Gorissen, M., R. Manuel, T. N. Pelgrim, W. Mes, M. J. de Wolf, J. Zethof, G. Flik, and R. van den Bos. "Differences in Inhibitory Avoidance, Cortisol and Brain Gene Expression in T1 and



ab Zebrafish.” *Genes, Brain and Behavior* 14, no. 5 (2015): 428–38.  
<https://doi.org/10.1111/gbb.12220>.

Grossman, Leah, Adam Stewart, Siddharth Gaikwad, Eli Utterback, Nadine Wu, John DiLeo, Kevin Frank, Peter Hart, Harry Howard, and Allan V. Kalueff. “Effects of Piracetam on Behavior and Memory in Adult Zebrafish.” *Brain Research Bulletin* 85, no.1–2 (2011): 58–63.  
<https://doi.org/10.1016/j.brainresbull.2011.02.008>.

Harvey-Girard, Erik, Jessica Tweedle, Joel Ironstone, Martin Cuddy, William Ellis, and Leonard Maler. “Long Term Recognition Memory of Individual Conspecifics Is Associated with Telencephalic Expression of EGR-1 in the Electric Fish, *Apteronotus Leptorhynchus*.” *The Journal of Comparative Neurology*, 2010.  
<https://doi.org/10.1002/cne.22358>.

HedayatiRad, Maryam, Mohammad Ali Nematollahi, Mohammad Navid Forsatkar, and Culum Brown. “Prozac Impacts Lateralization of Aggression in Male Siamese Fighting Fish.” *Ecotoxicology and Environmental Safety* 140 (2017): 84–88.  
<https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2017.02.027>.

Hooke, S. H. “Fish Symbolism.” *Folklore* 72, no. 3 (1961): 535–38.  
<https://www.jstor.org/stable/1258581?origin=JSTOR-pdf>.

Huntingford, F.A., C. Adams, V.A. Braithwaite, S. Kadri, T. G. Pottinger, P. Sandøe, and J. F. Turnbull. “Current Issues in Fish Welfare.” *Journal of Fish Biology* 68, no. 2 (2006): 332–72.  
<https://doi.org/10.1111/j.0022-1112.2006.001046.x>.

Ingraham, Erica, Nicole D. Anderson, Peter L. Hurd, and Trevor J. Hamilton. “Twelve-Day Reinforcement-Based Memory Retention in African Cichlids (*Labidochromis Caeruleus*).” *Frontiers in Behavioral Neuroscience* 10 (2016).  
<https://doi.org/10.3389/fnbeh.2016.00157>.

Jones, A. M., C. Brown, and S. Gardner. “Tool Use in the Tuskfish *Choerodon Schoenleinii*?” *Coral Reefs* 30, no. 3 (2011): 865–865.  
<https://doi.org/10.1007/s00338-011-0790-y>.

Kestin, S. C., D. H. Robb, and J. W. van de Vis. “Protocol for Assessing Brain Function in Fish and the Effectiveness of Methods Used to Stun and Kill Them.” *Veterinary Record* 150, no. 10 (2002): 302–7. <https://doi.org/10.1136/vr.150.10.302>

Killen, Shaun S., Stefano Marras, and David J. McKenzie. “Fuel, Fasting, Fear: Routine Metabolic Rate and Food Deprivation Exert Synergistic Effects on Risk-Taking in Individual Juvenile European Sea Bass.” *Journal of Animal Ecology* 80, no. 5 (2011): 1024–33.  
<https://doi.org/10.1111/j.1365-2656.2011.01844.x>.

Kittilsen, Silje. “Functional Aspects of Emotions in Fish.” *Behavioural Processes* 100 (2013): 153–59. <https://doi.org/10.1016/j.beproc.2013.09.002>.

Kleinginna, Paul R., and Anne M. Kleinginna. “A Categorized List of Emotion Definitions, with Suggestions for a Consensual Definition.” *Motivation and Emotion* 5, no. 4 (1981): 345–79. <https://doi.org/10.1007/bf00992553>.

- Kohda, Masanori, Takashi Hotta, Tomohiro Takeyama, Satoshi Awata, Hirokazu Tanaka, Jun-ya Asai, and Alex L. Jordan. "If a Fish Can Pass the Mark Test, What Are the Implications for Consciousness and Self-Awareness Testing in Animals?" *PLOS Biology* 17, no. 2 (2019).  
<https://doi.org/10.1371/journal.pbio.3000021>.
- Lefebvre, Louis, Nektaria Nicolakakis, and Denis Boire. "Tools and Brains in Birds." *Behaviour* 139, no. 7 (2002): 939–73.  
<https://doi.org/10.1163/156853902320387918>.
- Lima, Steven L., and Lawrence M. Dill. "Behavioral Decisions Made under the Risk of Predation: A Review and Prospectus." *Canadian Journal of Zoology* 68, no. 4 (1990): 619–40.  
<https://doi.org/10.1139/z90-092>.
- Low, Philip, Jaak Panksepp, Diana Reiss, Bruno Van Swinderen, and Kristof Koch. "The Francis Crick Memorial Conference. Consciousness in Human and Non-Human Animals." In *Consciousness in Human and Non-Human Animals*, 2012th ed. Cambridge, United Kingdom
- Mason, G. J., and J. M. Lavery. "What Is It like to Be a Bass? Red Herrings, Fish Pain and the Study of Animal Sentience." *Frontiers in Veterinary Science* 9 (2022).  
<https://doi.org/10.3389/fvets.2022.788289>.
- Maximino, Caio, Thiago Marques de Brito, Claudio Alberto Dias, Amauri Gouveia, and Silvio Morato. "Scototaxis as Anxiety-like Behavior in Fish." *Nature Protocols* 5, no. 2 (2010): 209–16.  
<https://doi.org/10.1038/nprot.2009.225>.
- Mendl, M, and ES Paul. "Consciousness, Emotion and Animal Welfare: Insights from Cognitive Science." *Animal Welfare* 13, no. S1 (2004).  
<https://doi.org/10.1017/s0962728600014330>.
- Millsopp, Sarah, and Peter Laming. "Trade-Offs between Feeding and Shock Avoidance in Goldfish (*Carassius Auratus*)." *Applied Animal Behaviour Science* 113, no. 1–3 (2008): 247–54.  
<https://doi.org/10.1016/j.applanim.2007.11.004>.
- Moland, Even, and Geoffrey P. Jones. "Experimental Confirmation of Aggressive Mimicry by a Coral Reef Fish." *Oecologia* 140, no. 4 (2004): 676–83.  
<https://doi.org/10.1007/s00442-004-1637-9>.
- Mouritsen, Henrik, and Thorsten Ritz. "Magnetoreception and Its Use in Bird Navigation." *Current Opinion in Neurobiology* 15, no. 4 (2005): 406–14.  
<https://doi.org/10.1016/j.conb.2005.06.003>.
- Moyle, Peter B., and Marilyn A. Moyle. "Introduction to Fish Imagery in Art." *Environmental Biology of Fishes* 31, no. 1 (1991): 5–23.  
<https://doi.org/10.1007/bf00002153>.
- Nathan, Fatima M., Satoshi Ogawa, and Ishwar S. Parhar. "Kisspeptin1 Modulates Odorant-evoked Fear Response via Two Serotonin Receptor Subtypes (5-HT1a and 5-HT2) in

Zebrafish.” *Journal of Neurochemistry* 133, no. 6 (2015): 870–78.  
<https://doi.org/10.1111/jnc.13105>.

Nordgreen, Janicke, Tor Einar Horsberg, Birgit Ranheim, and Andrew C. Chen.  
 “Somatosensory Evoked Potentials in the Telencephalon of Atlantic Salmon (*Salmo Salar*)  
 Following Galvanic Stimulation of the Tail.” *Journal of Comparative Physiology A* 193, no.  
 12 (2007): 1235–42. <https://doi.org/10.1007/s00359-007-0283-1>.

OIE. Aquatic Animal Health Code – Chapter 7.3; 2018.

Olsen, K. “Effects of Kinship on Aggression and RNA Content in Juvenile Arctic Charr\*1.”  
*Journal of Fish Biology* 51, no. 2 (1997): 422–35.  
<https://doi.org/10.1006/jfbi.1997.0445>.

Olsen, K. Hakan, Mats Grahn, Jakob Lohm, and Asa Langefors. “MHC and Kin  
 Discrimination in Juvenile Arctic Charr, *Salvelinus Alpinus* (L).” *Animal Behaviour* 56, no. 2  
 (1998): 319–27.  
<https://doi.org/10.1006/anbe.1998.0837>.

Panksepp, Jaak. “The Basic Emotional Circuits of Mammalian Brains: Do Animals Have  
 Affective Lives?” *Neuroscience & Biobehavioral Reviews* 35, no. 9 (2011): 1791–1804.  
<https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2011.08.003>.

Parker, Sue Taylor, and Robert W. Mitchell. “Evolving Self-Awareness.” *Self-Awareness in  
 Animals and Humans*, 1994, 413–28.  
<https://doi.org/10.1017/cbo9780511565526.029>.

Perathoner, Simon, Maria Lorena Cordero-Maldonado, and Alexander D. Crawford.  
 “Potential of Zebrafish as a Model for Exploring the Role of the Amygdala in Emotional  
 Memory and Motivational Behavior.” *Journal of Neuroscience Research* 94, no. 6 (2016):  
 445–62.  
<https://doi.org/10.1002/jnr.23712>.

Portavella, M, J.P Vargas, B Torres, and C Salas. “The Effects of Telencephalic Pallial  
 Lesions on Spatial, Temporal, and Emotional Learning in Goldfish.” *Brain Research Bulletin*  
 57, no. 3–4 (2002): 397–99.  
[https://doi.org/10.1016/s0361-9230\(01\)00699-2](https://doi.org/10.1016/s0361-9230(01)00699-2).

Portavella, Manuel, B Torres, and C Salas. “Avoidance Response in Goldfish: Emotional and  
 Temporal Involvement of Medial and Lateral Telencephalic Pallium.” *The Journal of  
 Neuroscience* 24, no. 9 (2004): 2335–42.  
<https://doi.org/10.1523/jneurosci.4930-03.2004>.

Preston, Stephanie D., and Frans B. de Waal. “Empathy: Its Ultimate and Proximate Bases.”  
*Behavioral and Brain Sciences* 25, no. 1 (2002): 1–20.  
<https://doi.org/10.1017/s0140525x02000018>.

Raja, Srinivasa N., Daniel B. Carr, Milton Cohen, Nanna B. Finnerup, Herta Flor, Stephen  
 Gibson, Francis J. Keefe, et al. “The Revised International Association for the Study of Pain  
 Definition of Pain: Concepts, Challenges, and Compromises.” *Pain* 161, no.9 (2020): 1976–82.

<https://doi.org/10.1097/j.pain.0000000000001939>.

Reader, Simon M., and Kevin N. Laland. "Social Intelligence, Innovation, and Enhanced Brain Size in Primates." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 99, no. 7 (2002): 4436–41.

<https://doi.org/10.1073/pnas.062041299>.

Regan, Tom. "The Case for Animal Rights." *Advances in Animal Welfare Science* 1986/87, 1987, 179–89. [https://doi.org/10.1007/978-94-009-3331-6\\_15](https://doi.org/10.1007/978-94-009-3331-6_15).

Reiss, Diana, and Lori Marino. "Mirror Self-Recognition in the Bottlenose Dolphin: A Case of Cognitive Convergence." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 98, no. 10 (2001): 5937–42.

<https://doi.org/10.1073/pnas.101086398>.

Roncarati, A., P. Melotti, A. Dees, O. Mordenti, and L. Angellotti. "Welfare Status of Cultured Seabass (*Dicentrarchus Labrax* L.) and Seabream (*Sparus Aurata* L.) Assessed by Blood Parameters and Tissue Characteristics." *Journal of Applied Ichthyology* 22, no. 3 (2006): 225–34. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0426.2006.00741.x>.

Rose, James D. "The Neurobehavioral Nature of Fishes and the Question of Awareness and Pain." *Reviews in Fisheries Science* 10, no. 1 (2002): 1–38.

<https://doi.org/10.1080/20026491051668>.

Rose, J D, R Arlinghaus, S J Cooke, B K Diggles, W Sawynok, E D Stevens, and C D Wynne. "Can Fish Really Feel Pain?" *Fish and Fisheries* 15, no. 1 (2012): 97–133.

<https://doi.org/10.1111/faf.12010>.

Rose, Margaret, and David Adams. "Evidence for Pain and Suffering in Other Animals." *Animal Experimentation*, 1989, 42–71.

[https://doi.org/10.1007/978-1-349-20376-5\\_3](https://doi.org/10.1007/978-1-349-20376-5_3)

Salas, Cosme, Cristina Broglio, Emilio Durán, Antonia Gómez, Francisco M. Ocaña, Fernando Jiménez-Moya, and Fernando Rodríguez. "Neuropsychology of Learning and Memory in Teleost Fish." *Zebrafish* 3, no. 2 (2006): 157–71.

<https://doi.org/10.1089/zeb.2006.3.157>.

Scholz, Allan T., Ross M. Horrall, Jon C. Cooper, and Arthur D. Hasler. "Imprinting to Chemical Cues: The Basis for Home Stream Selection in Salmon." *Science* 192, no. 4245 (1976): 1247–49.

<https://doi.org/10.1126/science.1273590>.

Smith, Pete, Peter J. Gregory, Detlef van Vuuren, Michael Obersteiner, Petr Havlík, Mark Rounsevell, Jeremy Woods, Elke Stehfest, and Jessica Bellarby. "Competition for Land." *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* 365, no. 1554 (2010): 2941–57. <https://doi.org/10.1098/rstb.2010.0127>.

Sneddon, L. U., V. A. Braithwaite, and M. J. Gentle. "Do Fishes Have Nociceptors? Evidence for the Evolution of a Vertebrate Sensory System." *Proceedings of the Royal Society of*

London. *Series B: Biological Sciences* 270, no. 1520 (2003): 1115–21.  
<https://doi.org/10.1098/rspb.2003.2349>.

Sneddon, Lynne U., Javier Lopez-Luna, David C.C. Wolfenden, Matthew C. Leach, Ana M. Valentim, Peter J. Steenbergen, Nabila Bardine, Amanda D. Currie, Donald M. Broom, and Culum Brown. “Fish Sentience Denial: Muddying the Waters.” *Animal Sentience* 3, no. 21 (2018). <https://doi.org/10.51291/2377-7478.1317>.

Sneddon, Lynne U. “Evolution of Nociception and Pain: Evidence from Fish Models.” *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* 374, no. 1785 (2019): 20190290. <https://doi.org/10.1098/rstb.2019.0290>.

Sommerville, B.A, and D.M Broom. “Olfactory Awareness.” *Applied Animal Behaviour Science* 57, no. 3–4 (1998): 269–86.  
[https://doi.org/10.1016/s0168-1591\(98\)00102-6](https://doi.org/10.1016/s0168-1591(98)00102-6).

Stiassny, Melanie L. “Flatfishes: Biology and Exploitation (Fish and Aquatic Resources Series 9, Series Ed. T.J. Pitcher).” *Fish and Fisheries* 7, no. 1 (2006): 73–74.  
<https://doi.org/10.1111/j.1467-2979.2006.00198.x>.

Tebbich, S., R. Bshary, and A. Grutter. “Cleaner Fish *Labroides Dimidiatus* Recognise Familiar Clients.” *Animal Cognition* 5, no. 3 (2002): 139–45.  
<https://doi.org/10.1007/s10071-002-0141-z>.

Thompson, Richmond R., and James C. Walton. “Peptide Effects on Social Behavior: Effects of Vasotocin and Isotocin on Social Approach Behavior in Male Goldfish (*Carassius Auratus*).” *Behavioral Neuroscience* 118, no. 3 (2004): 620–26.  
<https://doi.org/10.1037/0735-7044.118.3.620>.

Thünken, Timo, Nadine Waltschyk, Theo C. Bakker, and Harald Kullmann. “Olfactory Self-Recognition in a Cichlid Fish.” *Animal Cognition* 12, no. 5 (2009): 717–24.  
<https://doi.org/10.1007/s10071-009-0231-2>.

Toledo-Guedes, Kilian, Alberto Brito, and Carlos Garcia de Leaniz. “Phenotypic Convergence in Sea Bass (*Dicentrarchus Labrax*) Escaping from Fish Farms: The Onset of Feralization?” *Frontiers in Marine Science* 8 (2021).  
<https://doi.org/10.3389/fmars.2021.674635>.

Triki, Zegni, and Redouan Bshary. “Long-term Memory Retention in a Wild Fish Species *Labroides Dimidiatus* Eleven Months after an Aversive Event.” *Ethology* 126, no. 3 (2019): 372–76. <https://drive.google.com/file/d/1I0SblFaVOZUHUYwi5TVTL-dCwQ-Yqrb/view>.

Vettese, Troy, Becca Franks, and Jennifer Jacquet. “The Great Fish Pain Debate.” *Issues in Science and Technology* 36, no. 4 (2020): 49–53.  
<https://issues.org/the-great-fish-pain-debate/>

Wadiwel, Dinesh. “‘Fishing for Fun’: The Politics of Recreational Fishing.” *Animal Studies Journal* 8, no. 2 (2019): 202–28.  
<https://doi.org/10.14453/asj.v8i2.13>.

Wendelaar Bonga, S. E. “The Stress Response in Fish.” *Physiological Reviews* 77, no. 3 (1997): 591–625. <https://doi.org/10.1152/physrev.1997.77.3.591>.

Winberg, Svante, and Göran E. Nilsson. “Roles of Brain Monoamine Neurotransmitters in Agonistic Behaviour and Stress Reactions, with Particular Reference to Fish.” *Comparative Biochemistry and Physiology Part C: Pharmacology, Toxicology and Endocrinology* 106, no. 3 (1993): 597–614. [https://doi.org/10.1016/0742-8413\(93\)90216-8](https://doi.org/10.1016/0742-8413(93)90216-8).

## ΔΙΚΤΥΟΓΡΑΦΙΑ

Ελληνική Οργάνωση Παραγωγών Υδατοκαλλιέργειας, Ελληνική Υδατοκαλλιέργεια. Ετήσια Έκθεση 2023. [https://fishfromgreece.com/wp-content/uploads/2023/10/HAPO\\_AR23\\_WEB-NEW.pdf](https://fishfromgreece.com/wp-content/uploads/2023/10/HAPO_AR23_WEB-NEW.pdf)

Ευρωπαϊκός Κανονισμός 1099/2009 για την προστασία των ζώων κατά την θανάτωσή τους. <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:303:0001:0030:EL:PDF>

“Η Πύλη Για Την Ελληνική Γλώσσα.” Λεξικό της κοινής νεοελληνικής. Accessed October 2, 2023. <https://www.greek-language.gr/greekLang/index.html>

“Συγγενής Αδιαφορία Στον Πόνο: E-Rheumatology.” e-rheumatology.gr. Accessed October 7, 2023. <http://www.e-rheumatology.gr/scientific-articles/syggenis-adiaforia-ston-pono>.

“Apa Dictionary of Psychology.” American Psychological Association. Accessed November 5, 2023. <https://dictionary.apa.org/>.

Chepkemoi, Joyce. “How Many Fish Live in the Ocean?” WorldAtlas, April 25, 2017. <https://www.worldatlas.com/articles/how-many-fish-are-there-in-the-ocean.html>.

Essere Animali: Economic Evaluation of Human Slaughter Methods for Farmed Fish in Greece. Animal ask, 2022. <https://www.essereanimali.org/en/investigations/>  
<https://www.essereanimali.org/en/violence-fish-farms-greece/>

European Union (2020) “Report on the Statistics on the Use of Animals for Scientific Purposes in the Member States of the European Union in 2015–2017.” <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/04a890d4-47ff-11ea-b81b-01aa75ed71a1>

Fao Fisheries & Aquaculture. “Definition of Aquaculture.” Accessed October 2, 2023. <https://www.fao.org/fishery/en/16064/en>.

Fao. Fishing gear classification Coordinating Working Party on Fishery Statistics. Accessed October 6, 2023. <https://www.fao.org/cwp-on-fishery-statistics/handbook/capture-fisheries-statistics/fishing-gear-classification/en/>.

Fao. FAOSTAT: Food and Agriculture Data. Searched March 2019. [www.fao.org/faostat/en/#home](http://www.fao.org/faostat/en/#home)

Goncalves, Deb. “What Is the Biggest Fish in the World?” WorldAtlas, September 1, 2020. <https://www.worldatlas.com/articles/what-is-the-biggest-fish-in-the-world.html>.

Horrific Hunting And Finning On The Japanese Coast's | Real Wild

[https://www.youtube.com/watch?v=PMgmYnFP\\_9w](https://www.youtube.com/watch?v=PMgmYnFP_9w)

LIVE FISH Sashimi | Japanese Live Sashimi Dish (Ikizukuri)

<https://www.youtube.com/watch?v=eyyb490AtJk>

Mood, A and P Brooke. “Estimating the Number of Fish Caught in Global Fishing Each Year” fishcount.org, July 2010.

<http://fishcount.org.uk/published/std/fishcountstudy.pdf>.

Reefbuilders.com

<https://reefbuilders.com/2014/09/11/yelp-for-groupers-and-a-moray-eels/>.

Roser, Max. “How Many Animals Get Slaughtered Every Day?” Our World in Data, September 26, 2023.

<https://ourworldindata.org/how-many-animals-get-slaughtered-every-day>.

“Sensation and Perception.” Noba. Accessed November 22, 2023.

<https://nobaproject.com/modules/sensation-and-perception>.

“The IUCN Red List of Threatened Species.” IUCN Red List of Threatened Species. Accessed October 5, 2023.

<https://www.iucnredlist.org/resources/summary-statistics#Summary%20Tables>.

“Total Fisheries and Aquaculture Production.” FAO THE STATE OF WORLD FISHERIES AND AQUACULTURE 2022.

<https://www.fao.org/3/cc0461en/online/sofia/2022/world-fisheries-aquaculture-production.html>.

“8 Smallest Fish in the World.” American Oceans, October 6, 2023.

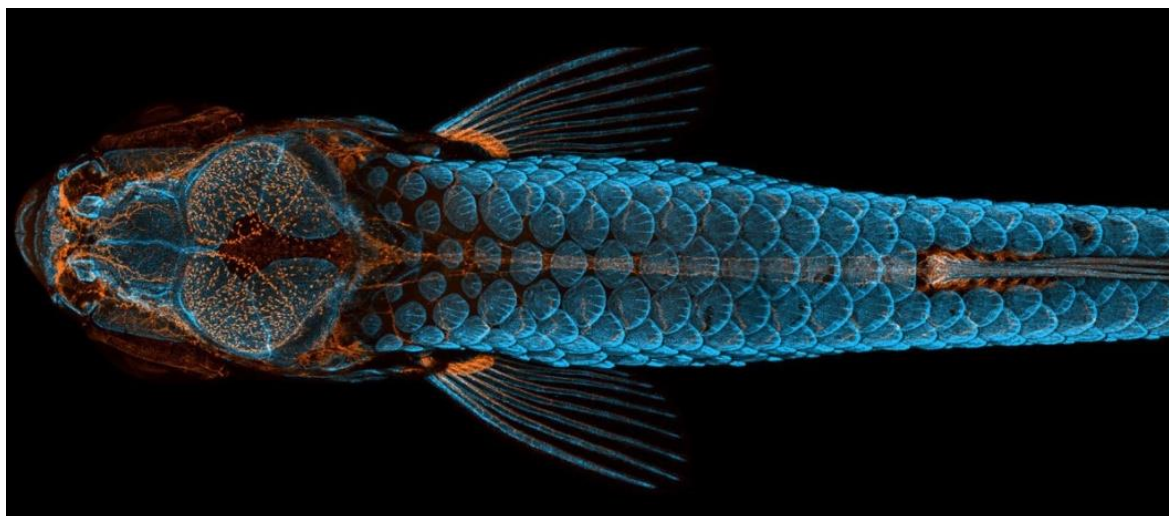
<https://www.americanoceans.org/facts/smallest-fish/>.

## **ΚΙΝΗΜΑΤΟΓΡΑΦΟΣ**

*Finding Nemo*. Disney, 2003.

[https://www.imdb.com/title/tt0266543/?ref =ttfc\\_fc\\_tt](https://www.imdb.com/title/tt0266543/?ref =ttfc_fc_tt).

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ



**Εικόνα εξωφύλλου:** Η σημαντική αυτή μακροφωτογραφία βοήθησε τους νευροφυσιολόγους σε μια πρωτοποριακή ανακάλυψη: τα ζερβόψαρα έχουν λεμφικά αγγεία μέσα στο κρανίο τους ενώ μέχρι πρότινος θεωρούνταν ότι τα αγγεία αυτά υπήρχαν μόνο στα θηλαστικά. Η ανακάλυψη αυτή, επισπεύδει την έρευνα σχετικά με θεραπείες ασθενειών που εμφανίζονται στον ανθρώπινο εγκέφαλο, συμπεριλαμβανομένου του καρκίνου και της νόσου Αλτσχάιμερ. Daniel Castranova, μακροφωτογραφία, 2020,

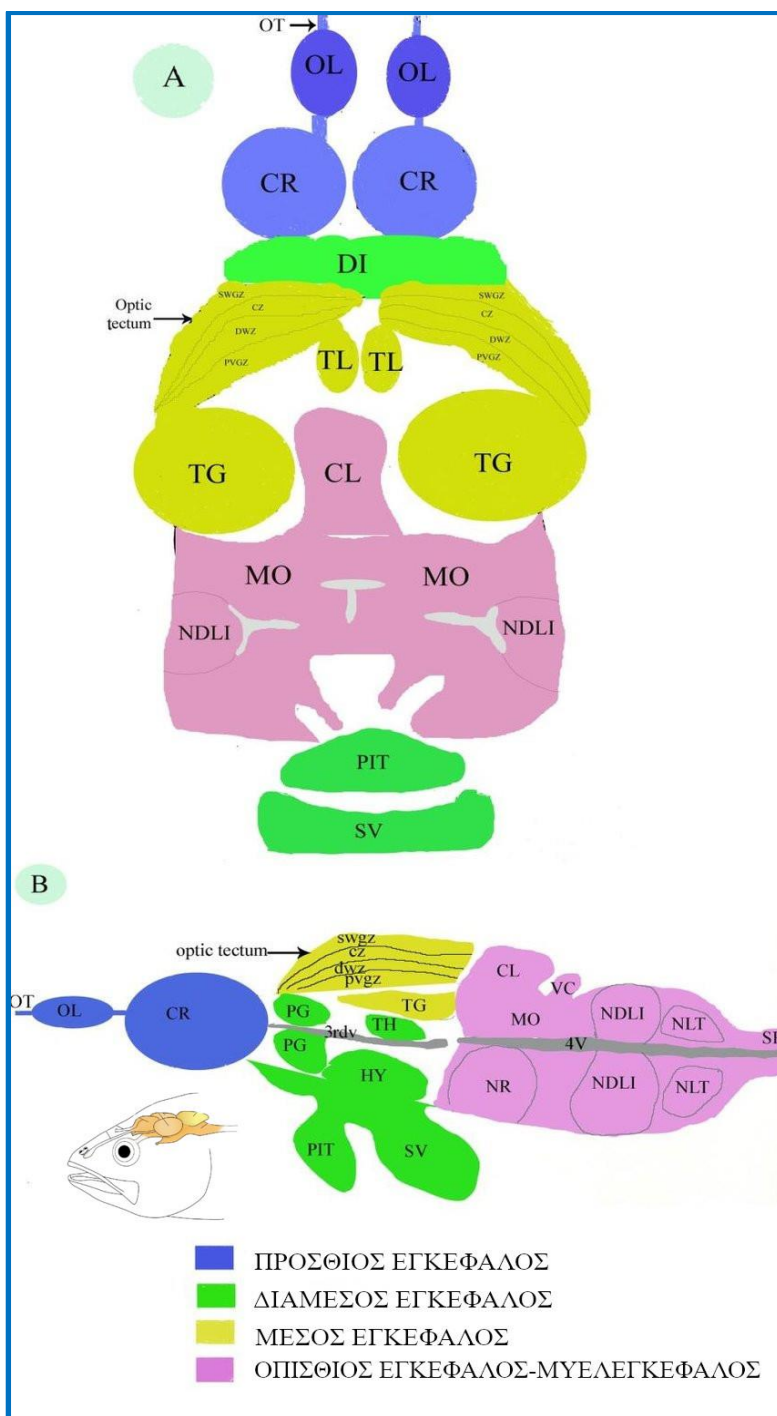
<https://www.scientificamerican.com/article/luminous-zebra-fish-wins-contest-for-microscopic-photography/>.



**Εικόνα 1:** The Goldfish, Πίνακας, Paul Klee, 1925, Hamburger Kunsthalle, Hamburg.

<https://arthur.io/art/paul-quee/the-goldfish>.



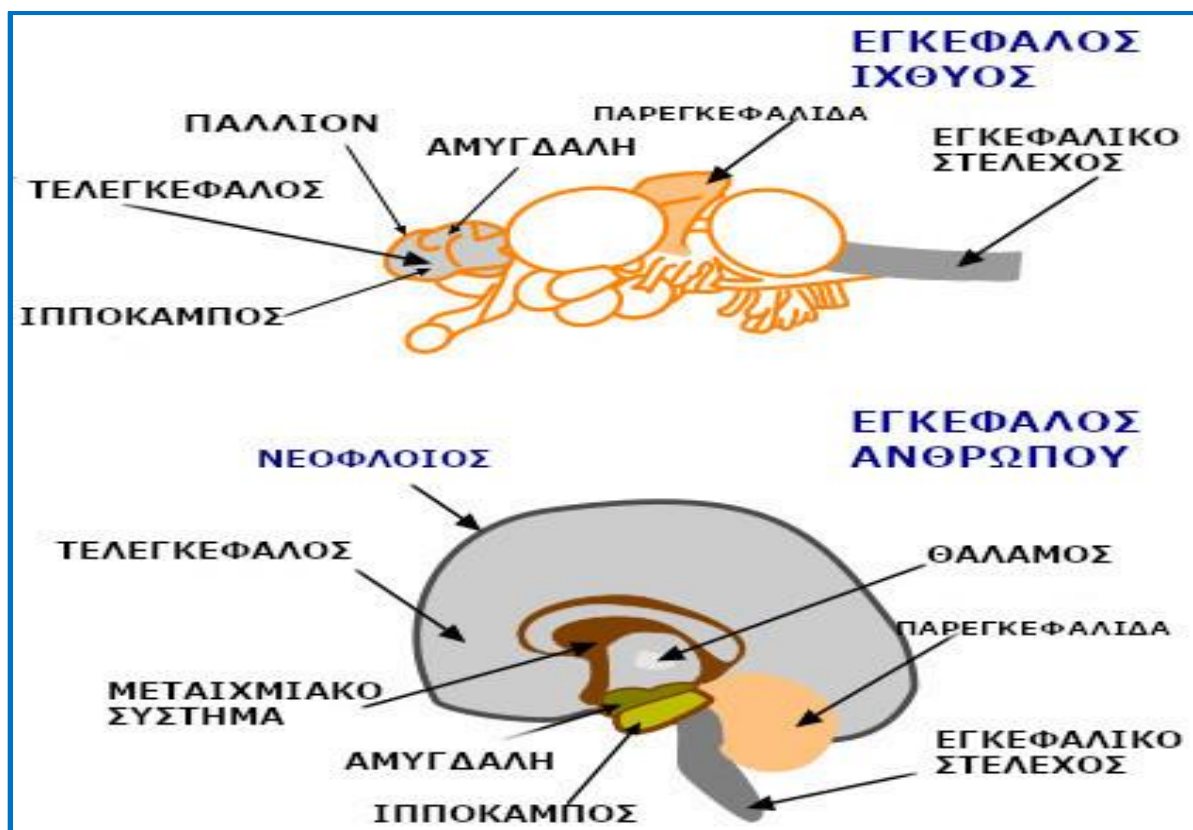


**Εικόνα 2:** Γενική ανατομική περιγραφή του εγκεφάλου των ιχθύων. Α. Ραχιαία, Β. Επιμήκης όψη.

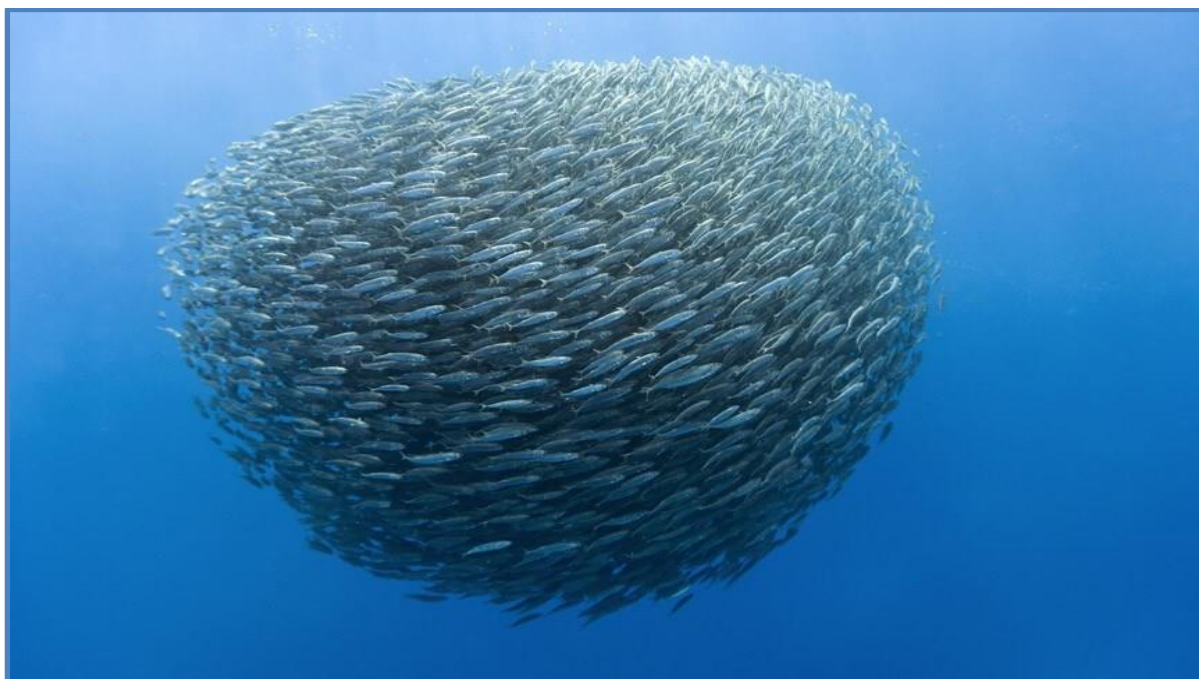
OT: οσφρητική οδός, OL: οσφρητικός λοβός, SWZ, CZ, DWZ & PVGZ: στρώματα οπτικής οροφής, TL: torus longitudinalis, TG: οπτικό τέκτο, PG: επίφυση, 3rdv: τρίτη κοιλία, TH: θάλαμος, HY: υποθάλαμος, PIT: υπόφυση, SV: αγγειακός σάκος, CL: παρεγκεφαλίδα, VC: παρεγκεφαλιδική βαλβίδα, MO: προμήκης μυελός, 4V: τέταρτη κοιλία, NR, NDLI, NLT οπίσθιος εγκέφαλος, SP: νωτιαίος μυελός.

Mona N. Hussein, The general anatomical description of brain in fish, 2019, review article, φωτογραφία, τροποποιημένη.

[https://www.researchgate.net/publication/332607850\\_Brain\\_anatomy\\_and\\_Histology\\_in\\_Teleosts\\_Review\\_Article](https://www.researchgate.net/publication/332607850_Brain_anatomy_and_Histology_in_Teleosts_Review_Article)



**Εικόνα 3:** Βασικά τμήματα εγκεφάλου ιχθύος και ανθρώπου. Η εξωτερική στοιβάδα του εγκεφαλικού φλοιού του ανθρώπου, αποτελεί το νεοφλοιό.  
Victoria Braithwaite. 'Do fish feel pain?' 2010, Book, Oxford University Press, Oxford.



**Εικόνα 4:** Κοπάδι από σκουμπριά (*Trachurus picturatus*).

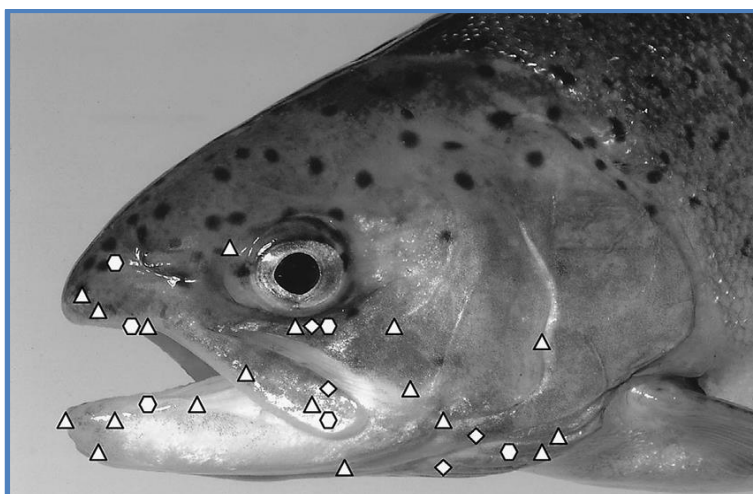
A ball of Mackerel, Christopher Swann, 2013, SPL/Barcroft Media.

<https://www.telegraph.co.uk/news/earth/earthpicturegalleries/9831761/Dolphins-and-sharks-prey-on-a-school-of-mackerel-off-the-Azores.html?frame=2464176>



**Εικόνα 5 & 6 :** Ιχθύς καθαριστής (*Labroides dimidiatus*) καθαρίζει τα βράγχια και τη στοματική κοιλότητα ροφών.

Alex Mustard, Bluestreak cleaner wrasse (*Labroides dimidiatus*) cleans among the sharp teeth of a predatory roving coral grouper (*Plectropomus pessuliferus*) beneath an overhang on a coral reef, 2020, Ras Mohammed National Park, Sinai, Egypt.

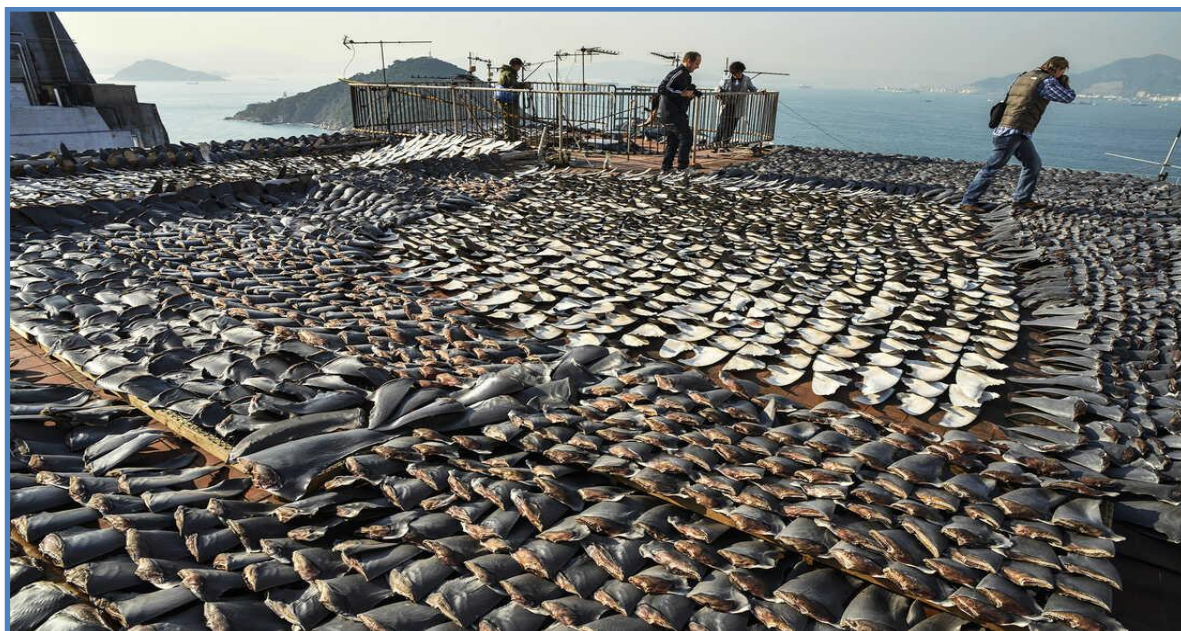


**Εικόνα 7:** Θέση των αλγοϋποδοχέων κεφαλής και προσώπου της ιριδίζουσας πέστροφας (*Oncorhynchus mykiss*). (Τρίγωνα: πολυτροπικοί, ρόμβοι: μηχανοθερμικοί, εξάγωνα: μηχανοχημικοί υποδοχείς).

Lynne U. Sneddon, 2003, φωτογραφία.

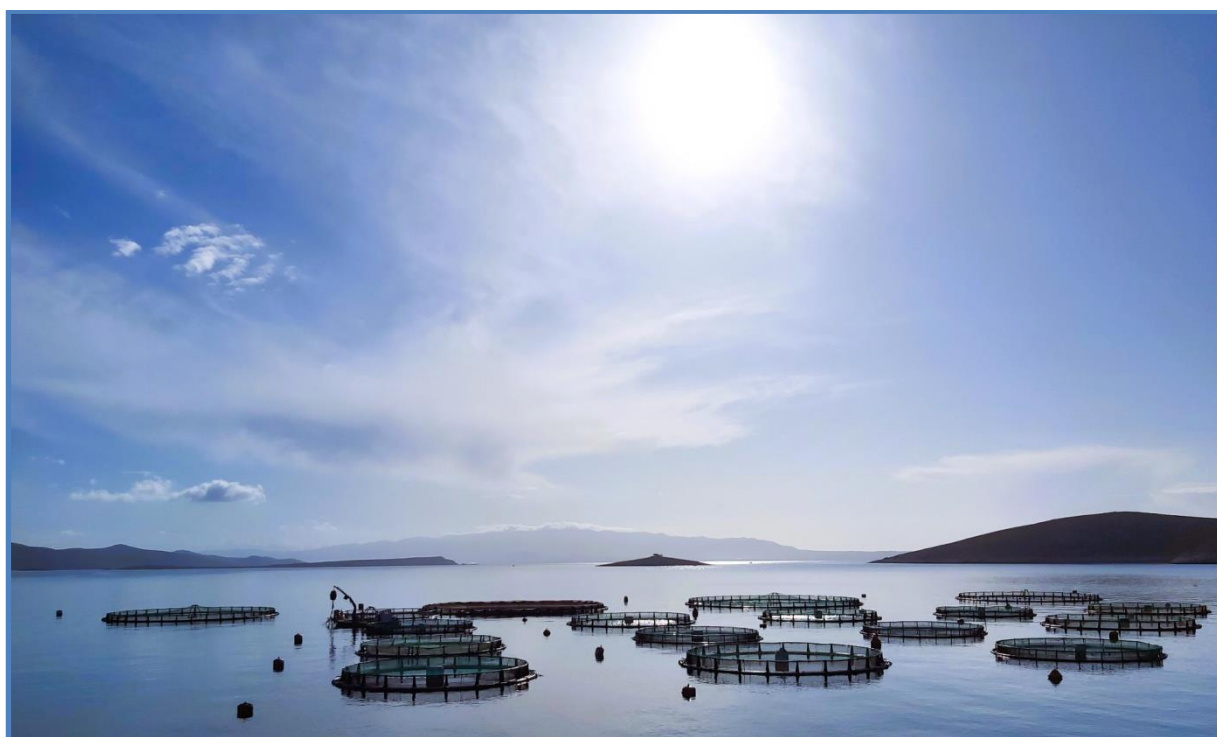


**Εικόνα 8 & 9:** Ροφός (*Epinephelus morio*) με αλλοιώσεις φυσικού βαροτραύματος.  
ReturnEmRight, 2023, <https://returnemright.org/barotrauma/>



**Εικόνα 10:** Πτερύγια καρχαρία αποξηραίνονται στη στέγη ενός εργοστασίου στο Χονγκ Κονγκ.

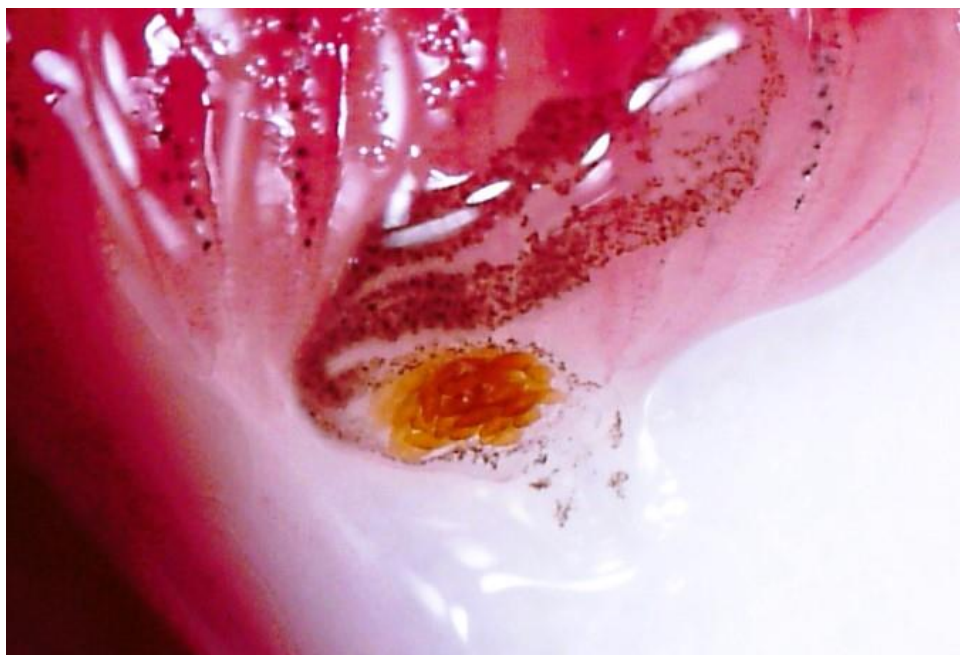
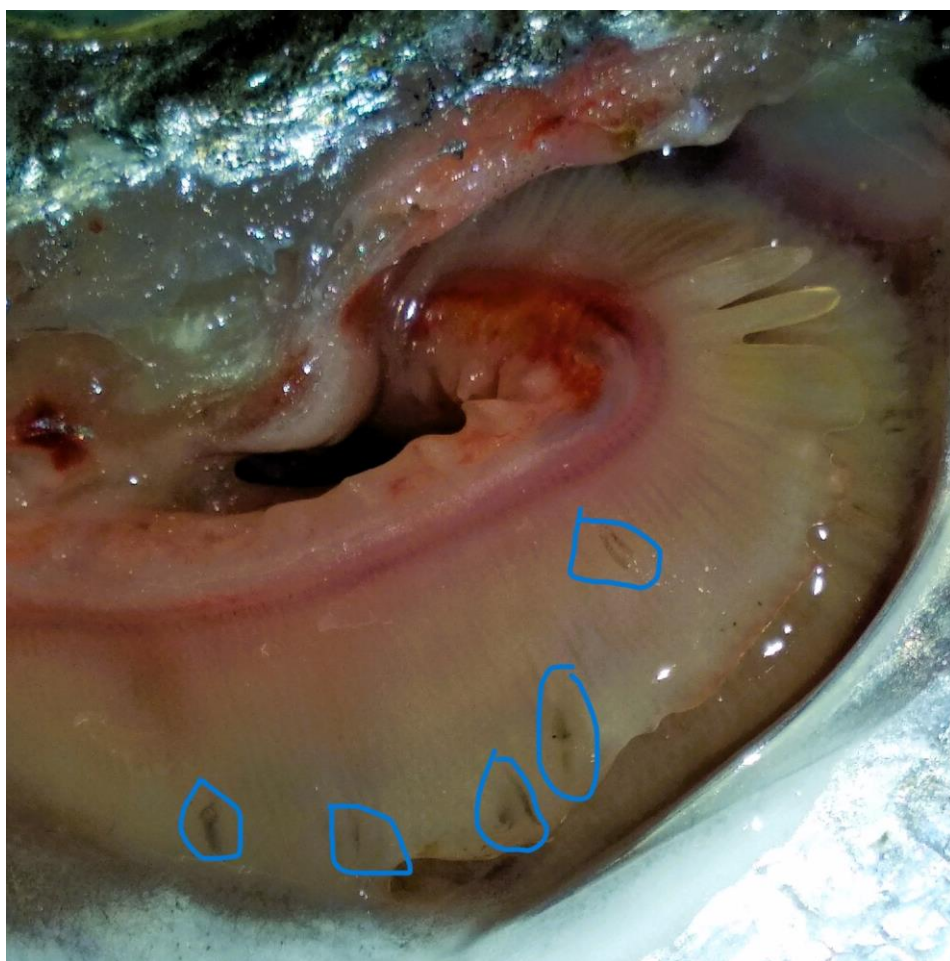
Antony Dickson/AFP/GettyImages (2013), φωτογραφία.



**Εικόνα 11:** Ελληνικό θαλάσσιο ιχθυοτροφείο με κλωβούς εκτροφής-πάχυνσης.  
Βασίλειος Ντούκας, 2022, φωτογραφία, προσωπικό αρχείο.



**Εικόνα 12:** Ιχθύδια λαβρακιού υπό συνθήκες συνωστισμού με χαρακτηριστικές λευκωπές δερματικές αλλοιώσεις λόγω βακτηριακής μόλυνσης (*Tenacibaculum sp.*).  
Βασίλειος Ντούκας, 2005, φωτογραφία, προσωπικό αρχείο.



**Εικόνα 13 & 14:** Παράσιτο βραγχίων τσιπούρας. (*Sparicotyle chrysophrii*.)  
Βασίλειος Ντούκας, 2011, μακροφωτογράφιση (εικ. 14), μικροφωτογράφιση (εικ.15), προσωπικό αρχείο.



**Εικόνα 15 & 16:** Παράσιτο στοματικής κοιλότητας λαβρακιού. (*Ceratothoa oestroides*-Θαλάσσια φθείρα).

Βασίλειος Ντούκας, 2021, φωτογραφία, προσωπικό αρχείο.





**Εικόνα 17:** Παράσιτο βραγχίων λαβρακιού. (*Lernathropus kroyeri*).  
Βασίλειος Ντούκας, 2005, μακροφωτογραφία, προσωπικό αρχείο.



**Εικόνα 18:** Παράσιτο βραγχίων λαβρακιού. (*Diplectanum aequans*).  
Βασίλειος Ντούκας, 2023, μικροφωτογραφία, προσωπικό αρχείο.



**Εικόνα 19, 20:** Εξαλίευση ιχθύων τσιπούρας από κλωβό πάχυνσης.  
Βασίλειος Ντούκας, 2023, φωτογραφίες, προσωπικό αρχείο.



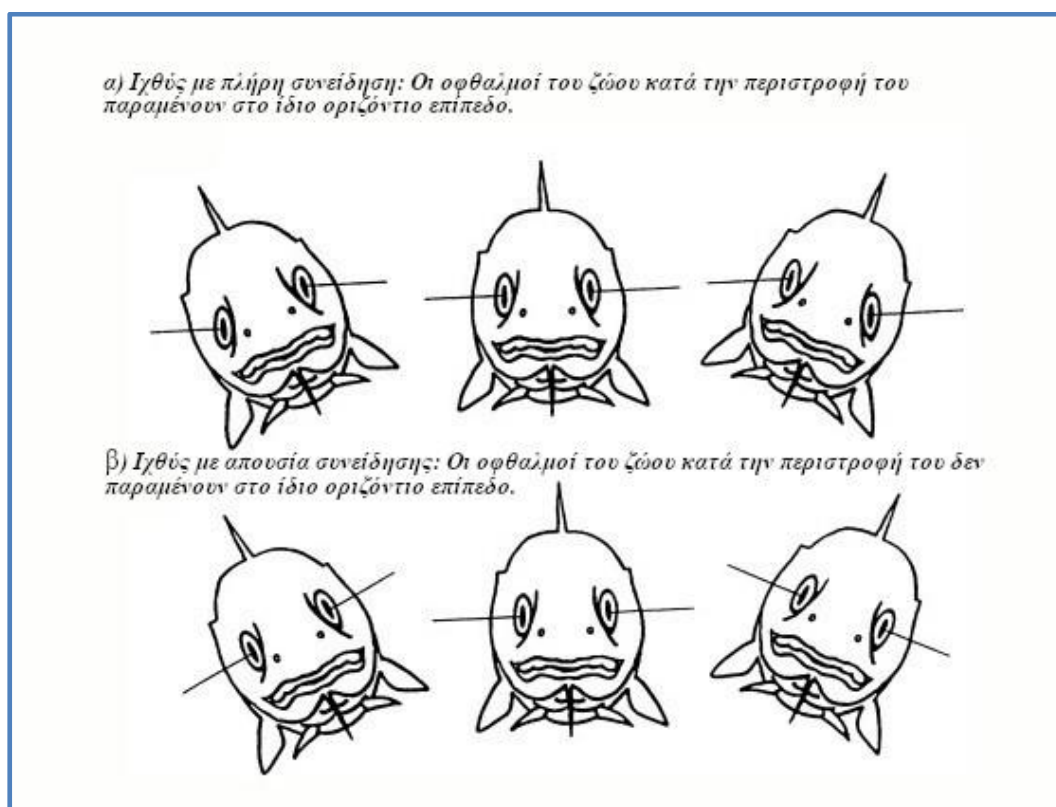
**Εικόνα 21:** Εναπόθεση των εξαλιευθέντων ιχθύων στη δεξαμενή με τον πολτό πάγου. Βασίλειος Ντούκας, 2023, φωτογραφία, προσωπικό αρχείο.



**Εικόνα 22:** Ιχθύες τσιπούρας στον πολτό πάγου. Ο κόκκινος χρωματισμός του πολτού οφείλεται στην απώλεια αίματος από τους ιχθύς. Βασίλειος Ντούκας, 2023, φωτογραφία, προσωπικό αρχείο.



**Εικόνα 23:** Συσκευή ηλεκτραισθησίας ιχθύων.  
Optimar S.A., 2023, <https://optimar.no/>.



**Εικόνα 24:** Απεικόνιση του αιθουσαίου-οφθαλμικού αντανακλαστικού (α) σε ιχθύ με πλήρη συνείδηση και (β) σε ιχθύ με απουσία συνείδησης.  
S.C. Kestin, Protocol for Assessing Brain Function in Fish and the Effectiveness of Methods Used to Stun and Kill Them, Veterinary Record, 2002, εικόνα τροποποιημένη). <https://doi.org/10.1136/vr.150.10.302>