

## ΥΔΑΤΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

### Έλληνική ύδατοκαλλιέργεια

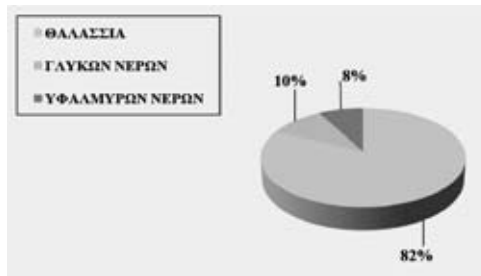
**Η** ύδατοκαλλιέργεια αποτελεί έναν από τους ταχύτερα αναπτυσσόμενους κλάδους του πρωτογενούς τομέα της χώρας. Στην Ελλάδα ο όρος «ύδατοκαλλιέργεια» αναφέρεται, ως επί το πλείστον, στην έκτροφή οργανισμών άλμυρου, γλυκού και υφάλμυρου νερού, με βασικότερα είδη παραγωγής τά ψάρια και τά όστρακα. Η διαρκώς αυξανόμενη ζήτηση για άλιευτικά προϊόντα, υψηλής διατροφικής αξίας, σε συνδυασμό με τό έλλειμμα πού παρατηρήθηκε σ' αυτά, εξαιτίας της έντονης αλίευσής τους, οδήγησαν στις αρχές του 1980 στην ταχύτατη ανάπτυξη του κλάδου της ύδατοκαλλιέργειας. Μέχρι τότε, τό 98% της εγχώριας παραγωγής άλιευτικών προϊόντων προερχόταν από την άλεια, ενώ μόλις τό 2% από την ύδατοκαλλιέργεια. Από τό 2003, ή αναλογία αυτή άρχισε νά μεταβάλλεται, με αποτέλεσμα σήμερα τό 71% της παραγωγής νά προέρχεται από την ύδατοκαλλιέργεια, ενώ μόλις τό 29% από την άλεια (Σχ. 1). Στην ανάπτυξη του κλάδου συνέβαλαν σημαντικά τα πλεονεκτήματα πού παρουσιάζει ή χώρα αναφορικά με τίς κλιματικές συνθήκες, την ποιότητα των ύδάτων και την εκτεταμένη άκτογραμμή.

### Κατηγορίες ύδατοκαλλιέργειας

Στην Ελλάδα υπάρχουν τρεις κατηγορίες ύδατοκαλλιέργειας (Σχ. 2). Η θαλάσσια ύδατοκαλλιέργεια, ή ύδατοκαλλιέργεια γλυκών και ή ύδατοκαλλιέργεια υφάλμυρων νερών. Η θαλάσσια ύδατοκαλλιέργεια περιλαμβάνει τόσο την



Σχήμα 1. Παραγωγή προϊόντων άλιείας και ύδατοκαλλιέργειας στην Έλλάδα (1950-2021).



Σχήμα 2. Κατηγορίες ύδατοκαλλιέργειας στην Έλλάδα.

έκτροφή ψαριών (ιχθυοκαλλιέργεια) όσο και τίν έκτροφή όστράκων (όστρακοκαλλιέργεια).

Η ιχθυοκαλλιέργεια άποτελεί τίν πύο σημαντική κατηγορία ύδατοκαλλιέργειας στην Έλλάδα. Πραγματοποιείται κατά κύριο λόγο σε παράκτιες περιοχές με τί χρήση κλουβιών (ιχθυοκλωβοί), τά όποια είναι τοποθετημένα μέσα στό νερό και επιπλέουν με τί βοήθεια ειδικών κατασκευών. Τά δύο βασικά είδη παραγωγής είναι ή τσιπούρα και τό λαβράκι. Ώστόσο, σε μικρότερο βαθμό έκτρέφονται και άλλα είδη, όπως ό κρασιός και τό φαγκρί. Κατά τί διάρκεια τής έκτροφής παρέχεται στά ψάρια τό σύνολο τής τροφής πού είναι άπαραίτητο για τίν ανάπτυξη τους, έως ότου άποκτήσουν τό ελάχιστο επιθυμητό έμπορεύσιμο μέγεθος (16-18 μήνες). Τά συστατικά πού χρησιμοποιούνται για τίν παραγωγή των ιχθυοτροφών φέρουν τίς άπαιτούμενες πιστοποιήσεις αναφορικά με τίν προέλευσή τους. Περιλαμβάνουν κυρίως άλευρα και έλαια

ψαριών, δημητριακά, φυτικές πρωτεΐνες, προϊόντα έλαιούχων σπόρων, βιταμίνες και ιχθυοστοιχεία, τά όποια συμβάλλουν στην ίσορροπημένη ανάπτυξη τών ψαριών, προσφέροντας στον καταναλωτή προϊόντα ύψηλης διατροφικής άξίας. Σήμερα, δραστηριοποιούνται συνολικά 285 μονάδες θαλάσσιας ιχθυοκαλλιέργειας, έκ τών όποίων τό μεγαλύτερο μέρος έντοπίζεται στην Πελοπόννησο, στό Ίόνιο, στην Θεσσαλία και στό Αιγαίο Πέλαγος.

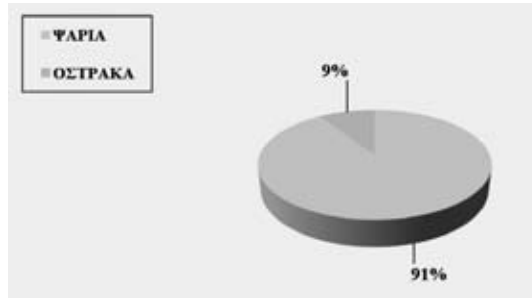
Η όστρακοκαλλιέργεια άποτελεί τί δεύτερη πιό σημαντική κατηγορία θαλάσσιας ύδατοκαλλιέργειας στην Έλλάδα και άφορᾶ, σχεδόν άποκλειστικά, την παραγωγή μυδιών. Τά μύδια τοποθετούνται σε ειδικές κατασκευές, κατά μήκος τής στύλης του νερού και τρέφονται με φυσικό τρόπο, καταναλώνοντας μικροσκοπικούς θαλάσσιους φυτικούς όργανισμούς, έως ότου άποκτήσουν τό επιθυμητό έμπορεύσιμο μέγεθος (12-18 μήνες). Τό μεγαλύτερο μέρος τών μονάδων όστρακοκαλλιέργειας βρίσκεται στον Θερμαϊκό Κόλπο.

Στά γλυκά νερά, ή ιριδίζουσα πέστροφα άποτελεί τό βασικότερο είδος παραγωγής. Η έκτροφή της πραγματοποιείται σε χερσαίες εγκαταστάσεις (δεξαμενές), μέχρι την άπόκτηση του επιθυμητού έμπορεύσιμου μεγέθους (12-14 μήνες). Σε μικρότερη κλίμακα, εκτρέφονται ό κυπρίνος και τό χέλι. Τό σύνολο τών μονάδων έκτροφής βρίσκεται σε όρεινές και άπομακρυσμένες ήπειρωτικές περιοχές.

Οί κατάλληλες συνθήκες πού επικρατούν στις λιμνοθάλασσες (ύφάλμυρα νερά), άναφορικά με τί θερμοκρασία του νερού και την άφθονία τροφής, τίς καθιστούν ένα ιδανικό περιβάλλον για την ανάπτυξη τών ψαριών. Κατά τί διάρκεια συγκεκριμένων σταδίων τής ανάπτυξής τους, αρκετά ψάρια εισέρχονται στις λιμνοθάλασσες και παγιδεύονται σε ειδικά τοποθετημένες κατασκευές, οί όποίες λειτουργούν ως φυσικά ιχθυοτροφεία. Τά κυριότερα είδη παραγωγής είναι ή τσιπούρα, τό λαβράκι, ό κέφαλος και τό χέλι.

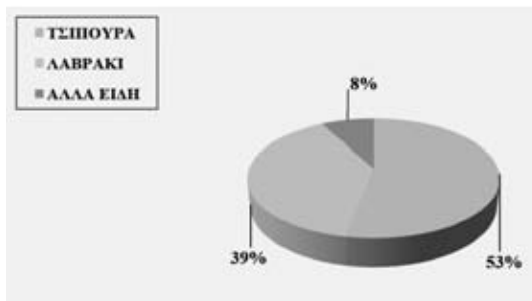
### **Όγκος και άξία παραγωγής**

Τό 2021 ό συνολικός όγκος παραγωγής προϊόντων ύδατοκαλλιέργειας θαλασσιού και γλυκού νερού ανήλθε σε 151.300 τόνους, άξίας 668,43 εκατ. ευρώ. Η θαλάσσια ύδατοκαλλιέργεια αντιπροσωπεύει τό μεγαλύτερο μέρος τής παραγωγής (148.782 τόνοι), έκ τών όποίων, τό μεγαλύτερο ποσοστό (91%) άφορᾶ την έκτροφή ψαριών, ένῶ ένα μικρότερο ποσοστό (9%) την έκτροφή όστρακοειδών (Σχ. 3).



Σχήμα 3. Παραγωγή θαλάσσιας ύδατοκαλλιέργειας στην Ελλάδα.

Σύμφωνα με τα τελευταία διαθέσιμα στοιχεία, το 2022 η παραγωγή θαλάσσιας ιχθυοκαλλιέργειας ανήλθε σε 137.000 τόνους, αξίας 744 εκατ. ευρώ. Η τσιπούρα και το λαβράκι αποτελούν το 92% της παραγωγής (72.700 και 54.000 τόνοι, αντίστοιχα). Τα τελευταία χρόνια, η ελληνική ιχθυοκαλλιέργεια έχει στραφεί στην παραγωγή και άλλων ειδών, όπως το φαγκρί και ο κρانيός. Αν και σήμερα αποτελούν μόλις το 8% του όγκου παραγωγής (10.300 τόνοι), η παραγωγή τους αυξάνεται διαρκώς, λόγω της αυξημένης ζήτησης και της βελτίωσης της γνώσης αναφορικά με τις συνθήκες εκτροφής τους (Σχ. 4).



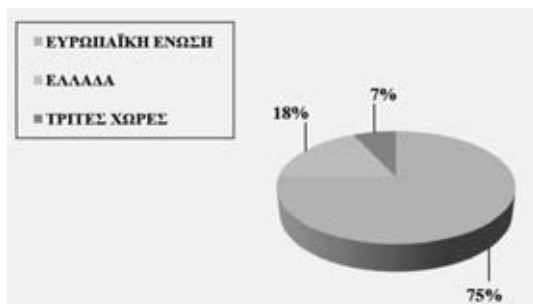
Σχήμα 4. Παραγωγή θαλάσσιας ιχθυοκαλλιέργειας στην Ελλάδα.

### Έμπορία προϊόντων ύδατοκαλλιέργειας

Ο κλάδος της ύδατοκαλλιέργειας παρουσιάζει σημαντικό οικονομικό ενδιαφέρον για τη χώρα. Βάσει των διαθέσιμων στοιχείων, τό 2022 οι εξαγωγές αγροτικών προϊόντων ανήλθαν συνολικά σέ 5,6 έκκατ. τόνους, άξίας 9,9 δισ. ευρώ. Τά ψάρια κατατάχθηκαν στή 4η θέση ώς πρός τήν άξία καί στή 10η θέση ώς πρός τόν όγκο των εξαγωγών, συμβάλλοντας θετικά στό Άκαθάριστο Έγχώριο Προϊόν (ΑΕΠ), σέ αντίθεση μέ άλλα αγροτικά προϊόντα (π.χ. κρέας, δημητριακά κ.ά.) τά όποία παρουσίασαν έλλειμμα. Τό μεγαλύτερο ποσοστό της παραγωγής (82%) διατίθεται σέ αγορές έκτός Έλλάδας, μέ βασικότερες αυτές της Ιταλίας, της Ισπανίας καί της Γαλλίας, ένώ ένα μικρότερο τμήμα (18%) προορίζεται για έγχώρια κατανάλωση (Σχ. 5). Στήν Εύρωπαϊκή Ένωση, ή Έλλάδα κατατάσσεται στήν 3η θέση ώς πρός τήν άξία καί τόν όγκο παραγωγής προϊόντων ύδατοκαλλιέργειας, ένώ όσον άφορα τήν παραγωγή τσιπούρας καί λαβρακιού αντιπροσωπεύει τό 59% της παραγωγής. Σέ διεθνές επίπεδο, τοποθετείται στίς δύο πρώτες χώρες παραγωγής μεσογειακών ψαριών, καλύπτοντας τό 22% της παραγωγής.

### Έπιπτώσεις ιχθυοκαλλιεργειών στό ύδάτινο περιβάλλον

Η έκτροφή των ψαριών μέ τή χρήση ιχθυοκλωβών πραγματοποιείται μέσα στό νερό, δίνοντας τή δυνατότητα στά ψάρια νά αναπτυχθούν μέσα στό φυσικό τους περιβάλλον, ένώ παράλληλα παρέχεται στους όργανισμούς τό σύνολο



Σχήμα 5. Προορισμός προϊόντων έλληνικής ύδατοκαλλιέργειας.

τῆς τροφῆς πού εἶναι ἀπαραίτητο γιά τήν ἀνάπτυξή τους. Δεδομένου ὅτι ἀποτελεῖ μιά ἀνθρωπογενῆ δραστηριότητα, ἡ ἰχθυοκαλλιέργεια μέσῳ τῆς λειτουργίας της ἀσκεῖ ἐπίδραση στό περιβάλλον, ὅπου εἶναι ἐγκατεστημένη. Ἡ ἐπίδραση αὐτή σχετίζεται κατά κύριο λόγο μέ τά προϊόντα μεταβολισμοῦ τῶν ἐκτρεφόμενων ὀργανισμῶν (ἀπεκκρίσεις) καί τά ὑπολείμματα τῆς παρεχόμενης τροφῆς. Καθώς οἱ ἰχθυοκλωβοί βρίσκονται μέσα στό νερό, δέν μπορεῖ νά πραγματοποιηθεῖ συλλογή καί διαχείριση τῶν προϊόντων αὐτῶν, ὅπως συμβαίνει στήν περίπτωση τῶν χερσαίων ἐγκαταστάσεων ἐκτροφῆς γλυκοῦ νεροῦ (π.χ. δεξαμενές). Οἱ οὐσίες αὐτές, ἂν καί θεωροῦνται «φιλικές» πρός τό περιβάλλον, καθώς ἀποτελοῦν προϊόντα βιολογικῆς προέλευσης, θά μπορούσαν νά προκαλέσουν ἀρνητικές ἐπιπτώσεις σ' αὐτό.

### **Ἐπίδραση στό βενθικό ὑπόστρωμα**

Μέρος τῆς ποσότητας τῶν ὑπολειμμάτων τροφῆς καί τῶν ἀπεκκριμάτων τῶν ἐκτρεφόμενων ὀργανισμῶν καταλήγει στόν βυθό τῆς θάλασσας. Ὡστόσο, ἔχει ἀποδειχθεῖ ὅτι σημαντικό τμήμα τῆς τροφῆς πού διαφεύγει στό ὑδάτινο περιβάλλον, ἀπό τί λειτουργία τοῦ ἰχθυοτροφείου, καταναλώνεται ἀπό τά ἄγρια ψάρια τῆς περιοχῆς (π.χ. κέφαλοι, γόπες), τά ὁποῖα συγκεντρώνονται γύρω ἀπό τούς ἰχθυοκλωβούς γιά ἀναζήτηση τροφῆς. Ὅσον ἀφορᾷ τά προϊόντα μεταβολισμοῦ, ἂν καί ἔνα μέρος αὐτῶν φαίνεται νά ἀξιοποιεῖται ἀπό τά ἄγρια ψάρια, τό μεγαλύτερο ποσοστό καταλήγει στόν πυθμένα τῆς θάλασσας. Ἡ ὑπέρμετρη αὔξηση τῆς ποσότητας αὐτῶν τῶν προϊόντων στό βενθικό ὑπόστρωμα θά μπορούσε νά ὀδηγήσει σέ μείωση τοῦ ὀξυγόνου, ἀλλαγῆ στή σύνθεση τῶν ὀργανισμῶν πού διαβιοῦν ἐκεῖ καί σέ ἀκραῖες περιπτώσεις νά προκαλέσει προβλήματα στή λειτουργία τοῦ ἰχθυοτροφείου. Ἀπό ἔρευνες πού ἔχουν γίνει, ἔχει διαπιστωθεῖ ὅτι οἱ ἐπιπτώσεις τῆς ἰχθυοκαλλιέργειας στό βενθικό ὑπόστρωμα εἶναι τοπικοῦ χαρακτῆρα, δηλαδή ἐντοπίζονται σέ μικρή ἀπόσταση ἀπό τό σημείο ὅπου βρίσκονται οἱ ἰχθυοκλωβοί, χωρίς νά ἐπηρεάζουν τήν εὐρύτερη περιοχὴ ἐγκατάστασίς τους.

### **Ἐπίδραση στήν ὑδάτινη στήλη**

Τά προϊόντα μεταβολισμοῦ τῶν ἐκτρεφόμενων ψαριῶν καί τά ὑπολείμματα

από τήν παρεχόμενη τροφή εμπλουτίζουν τό νερό μέ θρεπτικά συστατικά. Σ' ένα υδάτινο περιβάλλον τά θρεπτικά συστατικά αποτελοῦν τήν τροφή τῶν υδρόβιων φυτικῶν ὀργανισμῶν. Συνεπῶς, ἡ ποσότητά τους μπορεῖ νά καθορίσει τήν ἀφθονία τους. Ἡ αὔξησις τῆς υδρόβιας βλάστησις, πέραν τοῦ φυσιολογικοῦ ὁρίου, θά μπορούσε νά ὀδηγήσει στήν ἐκδήλωσις «εὐτροφισμοῦ», ἕνα περιβαλλοντικό φαινόμενο, τό ὁποῖο ἔχει σάν ἀποτέλεσμα τή μείωσις τοῦ διαθέσιμου ὀξυγόνου στό νερό, προκαλώντας ἀρνητικές ἐπιπτώσεις στό υδάτινο περιβάλλον καί, κατ' ἐπέκτασις, στό σύνολο τῶν ὀργανισμῶν πού διαβιοῦν σ' αὐτό. Ἀπό ἔρευνες πού ἔχουν γίνει, ἔχει διαπιστωθεῖ ὅτι οἱ ἐπιπτώσεις στή στήλη τοῦ νεροῦ ἀπό τή λειτουργία ἑνός ἰχθυοτροφείου περιορίζονται σέ μικρή ἀπόστασις ἀπό τό σημεῖο τῶν ἰχθυοκλωβῶν. Παράλληλα, οἱ μέγιστες τιμές τῶν θρεπτικῶν οὐσιῶν πού ἀπελευθερώνονται στό νερό, δέν ξεπερνοῦν τά ὅρια πέραν τῶν ὁποίων ἐμφανίζεται τό φαινόμενο τοῦ εὐτροφισμοῦ ἢ δημιουργοῦνται προβλήματα στή διαβίωσις τῶν υδρόβιων ζωικῶν ὀργανισμῶν. Εἶναι σημαντικό ἐπίσης νά ἀναφερθεῖ ὅτι, ὁ εμπλουτισμός τοῦ υδάτινου περιβάλλοντος μέ θρεπτικές οὐσίες, προερχόμενες ἀπό τήν ἰχθυοκαλλιέργεια, εἶναι πολύ μικρότερος σέ σχέση μέ αὐτόν πού παρατηρεῖται ἀπό ἄλλες ἀνθρωπογενεῖς δραστηριότητες, ὅπως οἱ χερσαῖες καλλιέργειες, τά ἀστικά καί βιομηχανικά ἀπόβλητα.

### Χημικές οὐσίες

Οἱ ἰχθυοκαλλιεργητές, γιά τόν καθαρισμό τῶν διχτυῶν τῶν ἰχθυοκλωβῶν, τήν ἀποφυγή ἀνάπτυξης φυτικῶν καί ζωικῶν ὀργανισμῶν πάνω σ' αὐτά καί τήν ἀντιμετώπισις ἀσθενειῶν πού πιθανόν θά προκύψουν κατά τή διάρκειά τῆς ἐκτροφῆς τῶν ψαριῶν, χρησιμοποιοῦν διάφορες χημικές οὐσίες (π.χ. ἀπολυμαντικά καί ἀντιβιοτικά). Ὅσον ἀφορᾷ τόν καθαρισμό τῶν διχτυῶν, στό παρελθόν, χρησιμοποιοῦνταν διάφορα σκευάσματα, τά ὁποῖα ἐφαρμόζονταν σέ γεωργικές καλλιέργειες καί τά ὁποῖα δέν ἦταν ἰδιαίτερα «φιλικά» πρὸς τό περιβάλλον. Σήμερα ἔχουν υἱοθετηθεῖ νέες πρακτικές, μεταξύ τῶν ὁποίων ὁ καθαρισμός τῶν διχτυῶν μέ τή χρῆσις πλυντηρίων, πιεστικῶν μηχανημάτων καί ξήρασις στὸν ἥλιο. Ἐπιπλέον, σέ ἐλάχιστες περιπτώσεις ἡ χρῆσις χημικῶν οὐσιῶν εἶναι τόσο ἐκτενής, ὥστε νά δημιουργοῦνται προβλήματα στους υδρόβιους ὀργανισμούς καί ἀρνητικές ἐπιπτώσεις στό υδάτινο περιβάλλον. Ἀναφορικά μέ τή χρῆσις φαρμακευτικῶν οὐσιῶν γιά τή θεραπεία ἀσθενειῶν τῶν ψαριῶν

έκτροφής, ή χρήση τους σήμερα έχει ελαττωθεί σημαντικά και τείνει να μηδενιστεί, καθώς εφαρμόζεται προληπτικός έμβολιασμός.

### Διαχειριστικά μέτρα

Τό μέγεθος τής επιβάρυνσης του ύδατινου περιβάλλοντος από τί λειτουργία ενός ιχθυοτροφείου εξαρτάται από ένα σύνολο παραγόντων και μπορεί να διαφέρει ανάλογα με τήν περιοχή στην οποία πρόκειται να εγκατασταθεί. Συνεπώς, βάσει νομοθεσίας, προτού δοθεί ή άδεια για τί λειτουργία μίας ιχθυοκαλλιέργειας, θά πρέπει να προηγηθεί μία έκτενης μελέτη, στην οποία θά αξιολογούνται, μεταξύ άλλων, τά χαρακτηριστικά τής περιοχής όπου πρόκειται να πραγματοποιηθεί ή εγκατάστασή της, καθώς και οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις πού ενδέχεται να προκληθούν από τί λειτουργία της. Ή όρθή επιλογή τής θέσης, στην οποία πρόκειται να εγκατασταθεί και να λειτουργήσει ένα ιχθυοτροφείο, είναι ίσως τό πιο σημαντικό διαχειριστικό μέτρο πού μπορεί να ληφθεί, προκειμένου να ελαχιστοποιηθούν οι όποιες επιπτώσεις, τόσο στό βενθικό υπόστρωμα όσο και στή στίλη του νερού, και να επιτευχθούν οι βέλτιστες συνθήκες για τήν έκτροφή των ψαριών.

Γιά τόν λόγο αυτό, λαμβάνεται υπόψη ένα σύνολο παραγόντων, μεταξύ των οποίων, τό βάθος, ή ρευμάτωση και ή τροφική κατάσταση τής περιοχής. Στην περίπτωση ρηχών νερών και ασθενών ρευμάτων, τά προϊόντα πού απελευθερώνονται από τί λειτουργία του ιχθυοτροφείου, καταβυθίζονται στον πυθμένα τής θάλασσας, κοντά στό σημείο όπου βρίσκονται οι ιχθυοκλωβοί. Αντίθετα, όταν στην περιοχή επικρατούν μεγαλύτερα βάθη και πιο ισχυρά ρεύματα, τά απόβλητα απομακρύνονται από τήν περιοχή των ιχθυοκλωβών, διασπείρονται σε μεγαλύτερη έκταση και με τόν τρόπο αυτό επιτυγχάνεται ή καλύτερη ανανέωση του νερού. Ή εκτίμηση τής τροφικής κατάστασης στην οποία βρίσκεται τό ύδατινο περιβάλλον, χωρίς τήν παρουσία του ιχθυοτροφείου, καθώς και ή πρόβλεψη τής επιπλέον επιβάρυνσης πού πρόκειται να δεχθεί από τί λειτουργία του, είναι έξαιρετικής σημασίας, προκειμένου να αποφευχθούν άρνητικά φαινόμενα όπως ό εύτροφισμός.

Σέ κάθε περίπτωση, οι όποιες επιπτώσεις προκύπτουν είναι αναστρέψιμες και μπορεί να μειωθούν σε πολύ μεγάλο βαθμό εάν ακολουθηθεί μία σειρά από διαχειριστικά μέτρα, όπως είναι ή μείωση τής παραγωγής, ή μετακίνηση των ιχθυοκλωβών σε παρακαείμενες θέσεις, καθώς και ή προσωρινή διακοπή



της λειτουργίας του ιχθυοτροφείου, έως ότου η περιοχή επανέλθει στην προτέρα κατάσταση και μπορεί να χρησιμοποιηθεί εκ νέου.

### Συμπερασματικά...

Η ιχθυοκαλλιέργεια αποτελεί έναν από τους σημαντικότερους κλάδους του πρωτογενούς τομέα, ζωικής παραγωγής της χώρας, συμβάλλοντας σημαντικά στην οικονομική ανάπτυξή της. Μέσω της λειτουργίας της προσφέρει στον καταναλωτή προϊόντα υψηλής διατροφικής αξίας, αντιμετωπίζοντας παράλληλα το έλλειμμα σε άλιευτικά προϊόντα, προερχόμενα από φυσικά αποθέματα. Οί συνθήκες που επικρατούν στο ύδατινο περιβάλλον, είναι καθοριστικής σημασίας για την πορεία και την εξέλιξη της έκτροφης, καθώς οποιαδήποτε μεταβολή, πέραν του φυσιολογικού όριου, θά είχε αρνητικές συνέπειες, πρωτίστως στους ίδιους τους εκτρεφόμενους οργανισμούς. Βάσει επιστημονικών έρευνών έχει αποδειχθεί ότι οι όποιες επιπτώσεις προκύπτουν, εντοπίζονται σε μικρή απόσταση από τό σημείο όπου βρίσκονται οί ιχθυοκλωβοί, χωρίς ωστόσο να θέτουν σε κίνδυνο τό περιβάλλον και τούς οργανισμούς που διαβιούν μέσα σ' αυτό. Άκραιοι καταστάσεις, όπως η έκδήλωση εύτροφισμού και η δημιουργία άνοξικών συνθηκών (άπουσία οξυγόνου), τόσο στό βενθικό υπόστρωμα όσο και στή στίλη του νερού, δέν έχουν παρατηρηθεί μέχρι και σήμερα στον έλλαδικό χώρο. Η εμφάνιση τέτοιων φαινομένων θά ήταν επιζήμια τόσο για τό περιβάλλον όσο και για τό ίδιο το ιχθυοτροφείο, καθώς θά ήταν αδύνατη η συνέχιση της λειτουργίας του, δεδομένου ότι τά ψάρια θά οδηγούνταν σε μαζικό θάνατο. Σήμερα, γίνονται προσπάθειες προκειμένου να επιτευχθεί η συνεχής παρακολούθηση των παραμέτρων που θά μπορούσαν να προκαλέσουν αρνητικές επιπτώσεις στις περιοχές όπου λειτουργούν οί ιχθυοκαλλιέργειες, στοχεύοντας στην προστασία του περιβάλλοντος και –κατ' επέκταση– στην επίτευξη βέλτιστων συνθηκών για τήν έκτροφή των ψαριών.

### Ένδεικτική Βιβλιογραφία

ΕΛΟΠΥ (2023) Έλληνική Όργάνωση Παραγωγών Υδατοκαλλιέργειας, Έπίσημα Έκθεση Υδατοκαλλιέργειας 2023.

Κλαουδάτος Σ.Δ. (2005) «Πανεπιστημιακές Παραδόσεις του Μαθήματος Ύδατο-καλλιέργειες & Περιβάλλον», Πανεπιστημιακές Έκδόσεις Θεσσαλίας, Βόλος.

Κλαουδάτος Σ., Κλαουδάτος Δ. (2010), *Κατασκευές ύδατοκαλλιεργητικών συστημάτων Θαλάσσιες - Λιμνοθαλάσσιες - Χερσαίες*, Προπομπός, Αθήνα.

Dimoudi A., Karampetsou P., Domenikiotis C., Tziantziou L., Klaoudatos D., Skordas K., Panagiotaki P., Neofitou N. (2023), «A spatial interpolation approach for environmental assessment of aquaculture effects on water quality of Pagasitikos Gulf (Eastern Mediterranean)», *Marine Environmental Research* 188, 106036.

Karakassis I., Pitta P., Krom M.D. (2005), «Contribution of fish farming to the nutrient loading of the Mediterranean», *Scientia Marina* 69, 313-321.

Neofitou N., Vafidis D., Klaoudatos S. (2010), «Spatial and temporal effects of fish farming on benthic community structure in a semi-enclosed gulf of the Eastern Mediterranean», *Aquaculture Environment Interactions* 1, 95-105.