



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

**ΔΡΑΣΗ ΕΘΝΙΚΗΣ ΕΜΒΕΛΕΙΑΣ:  
«ΥΔΑΤΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ-ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΑ ΥΛΙΚΑ-ΑΝΟΙΧΤΗ  
ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ ΣΤΟΝ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟ»**

Ειδική Δράση:  
**«ΥΔΑΤΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ»**

**ΤΙΤΛΟΣ ΠΡΑΞΗΣ:**

**Χρήση πρωτεΐνης εντόμων και λίπους μικροφυκών για την αντικατάσταση του ιχθυαλεύρου και ιχθυελαίου στα σιτηρέσια της τσιπούρας (*Sparus aurata*) και του λαβρακιού (*Dicentrarchus labrax*)  
«FInAI»**

Κωδικός Έργου:  
**T6YBΠ-00076 MIS 5045804**

**Παραδοτέο 20 (Π20)**

**Επίδραση των μικροφυκών στη θρεπτική σύσταση και στο προφίλ των λιπαρών οξέων των ω-3 στο φιλέτο της τσιπούρας**

*Ιούνιος 2023*

ΦΟΡΕΑΣ:

**ΣΧΟΛΗ ΓΕΩΠΟΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ  
ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ (ΠΘ)**

Λεπτομέρειες Έργου:

**Πρόγραμμα:** ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ «ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΤΗΤΑ – ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ – ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ (ΕΠΑνΕΚ) 2014-2020

**Τίτλος Πράξης:** Χρήση πρωτεΐνης εντόμων και λίπους μικροφυκών για την αντικατάσταση του ιχθυαλεύρου και ιχθυελαίου στα σιτηρέσια της τσιπούρας (*Sparus aurata*) και του λαβρακιού (*Dicentrarchus labrax*)

**Ακρωνύμιο Πράξης:** FInAI

**Αριθμός Πράξης:** Τ6ΥΒΠ-00076 MIS 5045804

**Συντονιστής:** Σχολή Γεωπονικών Επιστημών, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας (ΠΘ)

**Διάρκεια:** 17/06/2019 – 17/06/2023

Λεπτομέρειες Παραδοτέου

Ενότητα Εργασίας 5 (EE5): Χρήση λίπους μικροφυκών για την αντικατάσταση του ιχθυελαίου στο σιτηρέσιο της τσιπούρας

Υποενότητα Εργασίας EE5.2: Επίδραση των μικροφυκών στη θρεπτική σύσταση και στο προφίλ των λιπαρών οξέων των ω-3 στο φιλέτο της τσιπούρας

**Τίτλος Παραδοτέου:** Επίδραση των μικροφυκών στη θρεπτική σύσταση και στο προφίλ των λιπαρών οξέων των ω-3 στο φιλέτο της τσιπούρας

**Συντονιστής Παραδοτέου:** Σχολή Γεωπονικών Επιστημών Πανεπιστημίου Θεσσαλίας (ΠΘ)

Συμμετέχων Φορέας: ΕΛΚΕΘΕ

Προθεσμία Παράδοσης: Μήνας 48

Ημέρα Παράδοσης: 17/06/2023

## Περίληψη

Το Παραδοτέο Π20 «Επίδραση των μικροφυκών στη θρεπτική σύσταση και στο προφίλ των λιπαρών οξέων των ω-3 στο φιλέτο της τσιπούρας» εντάσσεται στην ομότιτλη Υποενότητα Εργασίας ΕΕ5.2. Η χρήση των μικροφυκών ως συστατικά των ιχθυοτροφών έχει προσελκύσει προσφάτως το ερευνητικό και επενδυτικό ενδιαφέρον λόγω της υψηλής περιεκτικότητας κάποιων ειδών στα πολύτιμα για τη διατροφή των ιχθύων και του ανθρώπου ΕΡΑ και DHA λιπαρά οξέα της ω-3 σειράς. Ταυτόχρονα, τα μικροφύκη περιέχουν ένα υψηλό ποσοστό πρωτεϊνών στη βιομάζα τους που χαρακτηρίζεται από υψηλά επίπεδα απαραίτητων αμινοξέων, και ως εκ τούτου πέραν της χρησιμοποίησής τους ως πηγές ω-3 συνεισφέρουν και ως πρωτεϊνικές πηγές στις ιχθυοτροφές. Τα παραπάνω χαρακτηριστικά των μικροφυκών, σε συνδυασμό με τα στοιχεία αειφορίας που έχει η καλλιέργεια-παραγωγή τους, τα καθιστούν ως μια πολλά υποσχόμενη πρώτη ύλη ιχθυοτροφών που δύναται να υποκαταστήσει τα ιχθυέλαια και τα ιχθυάλευρα στις ιχθυοτροφές, δεδομένου ότι τα τελευταία αποτελούν πεπερασμένους φυσικούς πόρους, και εν τέλει να οδηγήσει στην περαιτέρω περιβαλλοντικά βιώσιμη ανάπτυξη της ιχθυοκαλλιέργειας. Μέχρι σήμερα η επιστημονική γνώση αναφορικά με την αξιολόγηση των μικροφυκών ως εναλλακτικές πρώτες ύλες των ιχθυελαιών και ιχθυαλεύρων στις ιχθυοτροφές είναι περιορισμένη.

Ο στόχος της παρούσας έρευνας ήταν η αξιολόγηση των επιδράσεων των τροφών που χρησιμοποιήθηκαν στο Παραδοτέο Π19 και περιείχαν διαφορετικά μείγματα ειδών μικροφυκών στη θρεπτική σύσταση και στο προφίλ των λιπαρών οξέων των ω-3 στο φιλέτο της τσιπούρας. Συγκεκριμένα, δείγματα ιχθύων προήλθαν από το διατροφικό πείραμα που περιγράφεται στο Π19, όπου διαφορετικές ομάδες ιχθύων είχαν διατραφεί με μία από τις συνολικά έξι ισοενεργειακές (21 MJ/Kg), ισοπρωτεϊνικές (48%) και ισολιπιδικές (15,5%) τροφές: C τροφή (ελέγχου) περιείχε ιχθυέλαιο και σογιέλαιο, FO τροφή (ελέγχου) περιείχε αποκλειστικά ιχθυέλαιο ως διαιτητικό έλαιο στο σιτηρέσιο, SM τροφή περιείχε μείγμα *Schizochytrium* sp. και *Microchloropsis* sp., SP τροφή περιείχε μείγμα *Schizochytrium* sp. και *Phaeodactylum* sp., PT τροφή περιείχε μείγμα *Phaeodactylum* sp. και *Tisochrysis* sp., MT τροφή περιείχε μείγμα *Microchloropsis* sp. και *Tisochrysis* sp.

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η θρεπτική σύσταση (περιεκτικότητα σε ολικές πρωτεΐνες, ολικά λίπη, τέφρα, υγρασία και ολική ενέργεια) τόσο στον μυϊκό ιστό όσο και σε ολόκληρο το σώμα των ιχθύων ήταν παρόμοια μεταξύ των έξι διατροφικών

ομάδων, γεγονός που υποδηλώνει ότι τα έλαια και οι πρωτεΐνες των συγκεκριμένων ειδών μικροφυκών μεταβολίζονται και αξιοποιούνται στον ίδιο βαθμό με εκείνα των ιχθυελαίων και ιχθυαλεύρων, διατηρώντας την τελική θρεπτική αξία των ιχθύων αμετάβλητη.

Η ενσωμάτωση μικροφυκών στο σιτηρέσιο επηρέασε σημαντικά το προφίλ λιπαρών οξέων τόσο της τροφής όσο και του φιλέτου των ιχθύων, που ήταν άμεσα εξαρτώμενο με το είδος του μικροφύκου που χρησιμοποιήθηκε σε κάθε τροφή. Συγκεκριμένα, οι ιχθύες όλων των ομάδων που διατράφηκαν με μικροφύκη είχαν αυξημένα επίπεδα του 18:2ω-6 και των ολικών ω-6, και μειωμένα επίπεδα ολικών μονοακόρεστων λιπαρών οξέων, στο φιλέτο τους συγκριτικά με εκείνα στις δύο ομάδες ελέγχου (C και FO). Τα επίπεδα του 20:5ω-3 (EPA) στο φιλέτο των ιχθύων που διατράφηκαν με μικροφύκη ήταν ελαφρώς χαμηλότερα από εκείνα των ιχθύων των δύο ομάδων ελέγχου με την ομάδα FO να έχει την υψηλότερη περιεκτικότητα. Το αποτέλεσμα αυτό υποδηλώνει πως κανένα από τα δοκιμαζόμενα είδη μικροφυκών, και ιδιαίτερα το *Microchloropsis* sp. και το *Phaeodactylum* sp. που είναι πλούσια σε EPA, δεν κατόρθωσε να διατηρήσει τα επίπεδα του EPA στους ιχθύες στον ίδιο βαθμό που απέδωσε το ιχθυέλαιο. Αντίθετα, οι δύο ομάδες ιχθύων που διατράφηκαν με *Schizochytrium* sp. (SM και SP) είχαν σημαντικά υψηλότερα επίπεδα 22:6ω-3 τόσο από τις υπόλοιπες ομάδες ιχθύων που διατράφηκαν με τα άλλα είδη μικροφυκών, όσο και από τις δύο ομάδες ελέγχου. Τα χαμηλότερα επίπεδα 22:6ω-3 (DHA) παρατηρήθηκαν στις ομάδες (PT, MT) που διατράφηκαν με *Tisochrysis* sp. Τα αποτελέσματα αυτά δείχνουν ότι το *Schizochytrium* sp., λόγω της υψηλής περιεκτικότητας του σε DHA (41% επί των ολικών λιπαρών οξέων) είναι μια αποδοτικότερη πηγή του εν λόγω θρεπτικού τόσο συγκριτικά με το *Tisochrysis* sp. όσο και με το ιχθυέλαιο.

Η παρούσα μελέτη προσφέρει νέες γνώσεις αναφορικά με την αποτελεσματικότητα μιας διατροφικής στρατηγικής που βασίζεται στη χρήση μείγματος μικροφυκών προκειμένου να ικανοποιηθούν οι απαιτήσεις των ιχθύων ταυτόχρονα σε EPA και DHA. Αν και η χρήση του *Schizochytrium* sp. στο σιτηρέσιο αποδίδει μια υψηλότερη λιπιδιακή θρεπτική αξία στο φιλέτο της τσιπούρας συγκριτικά με το ιχθυέλαιο, η χρήση μικροφυκών ως πηγή EPA χαιρεί περαιτέρω διερεύνησης.

*Το πλήρες κείμενο του Παραδοτέου θα αναρτηθεί αφού πρώτα δημοσιευθούν τα αποτελέσματα του σε επιστημονικά περιοδικά. Για περισσότερες πληροφορίες παρακαλώ επικοινωνήστε με τον Συντονιστή του Έργου κ. Ιωάννη Καραπαναγιωτίδη, Αναπλ. Καθηγητή Τμήματος Γεωπονίας Ιχθυολογίας και Υδάτινου Περιβάλλοντος, Πανεπιστημίου Θεσσαλίας (ikarapan@uth.gr).*