



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*)
«FInAl»**

Κωδικός Έργου:

T6YBΠ-00076 MIS 5045804

Παραδοτέο 11 (Π11)

**Αξιολόγηση της χρήσης του *Zorhobas morio* διαφορετικής επεξεργασίας
στην ανάπτυξη, αξιοποίηση τροφής και την υγεία νεαρών ατόμων
τσιπούρας**

Οκτώβριος 2021

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 – 17/06/2022

Λεπτομέρειες Παραδοτέου

Ενότητα Εργασίας 3 (ΕΕ3): Χρήση πρωτεϊνών εντόμων για την αντικατάσταση του ιχθυαλεύρου στο σιτηρέσιο της τσιπούρας

Υποενότητα Εργασίας ΕΕ3.1: Αξιολόγηση της χρήσης του *Zophobas morio* διαφορετικής επεξεργασίας στην ανάπτυξη, αξιοποίηση τροφής και την υγεία νεαρών ατόμων τσιπούρας

Τίτλος Παραδοτέου: Αξιολόγηση της χρήσης του *Zophobas morio* διαφορετικής επεξεργασίας στην ανάπτυξη, αξιοποίηση τροφής και την υγεία νεαρών ατόμων τσιπούρας

Συντονιστής Παραδοτέου: Σχολή Γεωπονικών Επιστημών Πανεπιστημίου Θεσσαλίας (ΠΘ)

Συμμετέχων Φορέας: ΕΛΚΕΘΕ

Προθεσμία Παράδοσης: Μήνας 24

Ημέρα Παράδοσης: 17/06/2021

Περίληψη

Το Παραδοτέο Π11 «Αξιολόγηση της χρήσης του *Zorhobas morio* διαφορετικής επεξεργασίας στην ανάπτυξη, αξιοποίηση τροφής και την υγεία νεαρών ατόμων» εντάσσεται στην Υποενότητα Εργασίας ΕΕ3.1 «Αξιολόγηση της χρήσης του *Zorhobas morio* διαφορετικής επεξεργασίας στην ανάπτυξη, αξιοποίηση τροφής και την υγεία νεαρών ατόμων τσιπούρας». Η αντικατάσταση του ιχθυάλευρου στις ιχθυοτροφές αποτελεί μείζονος σημασίας για τον τομέα των υδατοκαλλιεργειών. Οι προνύμφες εντόμων αποτελούν μια εναλλακτική λύση για την κάλυψη ενός μέρους των διατροφικών αναγκών των εκτρεφόμενων ψαριών δεδομένου ότι η χρήση τους παρουσιάζει πολλά πλεονεκτήματα. Η συγκεκριμένη μελέτη διεξήχθη στην τσιπούρα με σκοπό την αξιολόγηση των επιπτώσεων της αντικατάστασης της πρωτεΐνης του ιχθυάλευρου από πλήρες σε λίπος και απολιπασμένο άλευρο του εντόμου *Zorhobas morio* στις παραμέτρους ανάπτυξης, αξιοποίησης της τροφής και στην υγεία νεαρών.

Για τον σκοπό του πειράματος, νεαρά ιχθύδια τσιπούρας αρχικού βάρους $3,40 \pm 0,33$ g διαχωρίστηκαν σε έξι ομάδες (30 ιχθύδια/δεξαμενή, 3 δεξαμενές/πειραματική τροφή) και διατράφηκαν με 6 ισοενεργειακές (22 MJ / Kg) και ισοπρωτεϊνικές (56,5% CP) τροφές για 100 ημέρες. Η τροφή μάρτυρας (FM) περιείχε αποκλειστικά ιχθυάλευρο, ενώ στις τροφές ZFF5 και ZFF10 η πρωτεΐνη του ιχθυαλεύρου υποκαταστάθηκε από πλήρες σε λίπος εντομάλευρο (*Z. morio*) κατά 5 και 10%, αντίστοιχα, και στις ιχθυοτροφές ZLF10, ZLF20 και ZLF30 το ιχθυάλευρο της τροφής μάρτυρα υποκαταστάθηκε από απολιπασμένο εντομάλευρο του *Z. morio* κατά 10%, 20% και 30%, αντίστοιχα. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι, η μερική αντικατάσταση της πρωτεΐνης ιχθυάλευρου είτε από πλήρες σε λίπος είτε από απολιπασμένο άλευρο *Z. morio* έως 30% δεν επηρέασε σημαντικά τις παραμέτρους ανάπτυξης και αξιοποίησης της τροφής μεταξύ των ομάδων. Τα ευρήματα της παρούσας μελέτης υποδηλώνουν ότι το πλήρες σε λίπος καθώς και το απολιπασμένο *Z. morio* είναι μια ελκυστική πρωτεΐνη εντόμων που θα μπορούσε να υποκαταστήσει επιτυχώς την πρωτεΐνη ιχθυάλευρου στη διατροφή της τσιπούρας μέχρι 30% χωρίς να επιφέρει σημαντικές αρνητικές επιδράσεις στην ανάπτυξη των ιχθύων, στην αξιοποίηση της τροφής από αυτά. Το άλευρο *Z. morio* ανοσοτροποποίησε τα ψάρια όπως εκφράστηκε μέσω της αυξημένης βακτηριακής θανάτωσης (ZFF5 και FF10), παραγωγής μονοξειδίου του αζώτου (ZLF30) και τάσης για αυξημένη δραστηριότητα της λυσοζύμης (ZFF5, ZLF20 & ZLF30) και μυελοϋπεροξειδάσης (ZFF5 και ZLF20), ενώ η αναστολή της τρυψίνης καταστέλλεται

σημαντικά στα ψάρια που διατράφηκαν με ZFF5 και τις 3 τροφές που περιείχαν απολιπασμένο άλευρο.

Επιπρόσθετα, πραγματοποιήθηκε αντίστοιχο διατροφικό πείραμα με το είδος εντόμου *Hermetia illucens* που έχει προσελκύσει το ερευνητικό και βιομηχανικό ενδιαφέρον λόγω της ικανότητάς του να αξιοποιεί οργανικά υπολείμματα τροφών, της υψηλής περιεκτικότητάς του σε πρωτεΐνες και του ευνοϊκού προφίλ αμινοξέων του. Η περιεκτικότητά του σε λιπίδια, αν και υψηλή, χαρακτηρίζεται από έλλειψη EPA και DHA που είναι απαραίτητα για τη διατροφή των ψαριών και επομένως μια απολιπανμένη μορφή αλεύρου *H. illucens* μπορεί να είναι καλύτερη χρήση στο σιτηρέσιο των ιχθύων. Ως εκ τούτου, σκοπός του διατροφικού πειράματος ήταν η διερεύνηση των επιπτώσεων της μερικής υποκατάστασης του ιχθυάλευρου από απολιπασμένο άλευρο *Hermetia* έως 276 g/Kg τροφής και από πλήρους λιπαρών άλευρο *Hermetia* έως 174 g/Kg τροφής. Τα αποτελέσματα υποδεικνύουν ότι τόσο η περιεκτικότητα σε λιπαρά όσο και το επίπεδο συμπερίληψης του αλεύρου *H. Illucens* στο σιτηρέσιο είναι σημαντικοί παράγοντες για την επιτυχή υποκατάσταση του ιχθυάλευρου στο σιτηρέσιο της τσιπούρας, καθώς επηρεάζουν έντονα την κατανάλωση της τροφής από τα ψάρια. Παρατηρήθηκε χαμηλότερη γευστικότητα του αλεύρου *H. illucens* όταν αυτό συμπεριλήφθηκε σε υψηλά διαιτητικά επίπεδα με την απολιπασμένη μορφή του να γίνεται πιο εύκολα αποδεκτή από τα ψάρια. Το απολιπασμένο άλευρο *H. illucens* είναι πιο κατάλληλο από το πλήρες σε λιπαρά για να υποκαταστήσει το ιχθυάλευρο. Ένα διαιτητικό επίπεδο της τάξης του 81-104 g/Kg τροφής αποδίδει υψηλότερη κατανάλωση τροφής, μεγαλύτερη σωματική αύξηση, καλύτερη αξιοποίηση της τροφής από τα ψάρια, ενώ επίσης δεν μεταβάλλει τη θρεπτική σύσταση της σάρκας τους.

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).