

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΚΑΙ ΕΠΕΝΔΥΣΕΩΝ
ΓΕΝΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

**Δράση “Ειδικές Δράσεις
«ΥΔΑΤΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ» - «ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΑ
ΥΛΙΚΑ» - «ΑΝΟΙΧΤΗ ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ ΣΤΟΝ
ΠΟΛΙΤΙΣΜΟ»”**

**ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ ΦΥΣΙΚΟΥ
ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΥ**

Πρώτη Ενδιάμεση Έκθεση

Ειδική Δράση: Υδατοκαλλιέργειες

Κωδικός Έργου: Τ6ΥΒΠ-00068

Τίτλος Έργου: Βελτίωση πρακτικών διαχείρισης γεννητόρων και παραγωγής γόνου μαγιάτικου (*Seriola dumerili*)



1. Φυσικό Αντικείμενο

1.1 Αντικείμενο του έργου

Αντικείμενο του έργου είναι η βελτίωση των μεθόδων διαχείρισης γεννητόρων μαγιάτικου και της παραγωγής γόνου άριστης ποιότητας, ώστε να γίνει εφικτή η παραγωγή του είδους από την ελληνική ιχθυοκαλλιέργεια. Η πρόταση θα εκμεταλλευτεί και θα επεκτείνει την γνώση που έχει αποκτηθεί από το ευρωπαϊκό πρόγραμμα DIVERSIFY (www.diversifyfish.eu) το οποίο συντονίζει το ΙΘΑΒΒΥΚ, με εταίρους από την Ελλάδα την ΙΡΙΔΑ, ΑΡΓΟ και ΓΑΛΑΞΙΔΙ. Στα πλαίσια του προγράμματος αυτού αναπτύχθηκαν από το ΙΘΑΒΒΥΚ μέθοδοι αξιόπιστης αναπαραγωγής γεννητόρων μαγιάτικου που διατηρούνται στην ΑΡΓΟ και ΓΑΛΑΞΙΔΙ. Αυτές οι ομάδες γεννητόρων είναι και οι μοναδικές στην Ελλάδα που έχουν συστηματικά δώσει καλής ποιότητας αυγά μετά από ορμονική πρόκληση, τα οποία και χρησιμοποιήθηκαν από το ΙΘΑΒΒΥΚ και την εταιρεία ΓΑΛΑΞΙΔΙ για τα πρώτα πειράματα νυμφικής εκτροφής που πραγματοποιήθηκαν από ελληνικές εταιρείες ιχθυοκαλλιέργειας.

Η Ενότητα Εργασίας 1. Διαχείριση γεννητόρων και αναπαραγωγή περιλαμβάνει μία σειρά μελετών με στόχο η βιομηχανία ιχθυοκαλλιέργειας της Ελλάδας να μπορεί όχι μόνο να παίρνει συστηματικά αυγά για νυμφικές εκτροφές. Πλέον ο στόχος είναι η δυνατότητα ελέγχου από ποιους συγκεκριμένους γεννήτορες (άτομα) προέρχονται αυτά τα αυγά, με απώτερο στόχο την εφαρμογή γενετικής επιλογής και βελτίωσης. Επίσης, είναι σημαντικό να τεκμηριωθεί σε ποια χρονική περίοδο κατά την εποχή αναπαραγωγής παράγονται τα καλύτερα αυγά, και πώς επηρεάζει η διατροφή γεννητόρων την ποιότητα των αυγών. Αυτό θα γίνει αξιολογώντας την σύσταση των αυγών και την εκκόλαψη και επιβίωση των νυμφών που παράγονται καθ' όλη την αναπαραγωγική περίοδο από διαφορετικούς γεννήτορες, και σαν αποτέλεσμα της χρήσης εξειδικευμένης αναπαραγωγικής δίαιτας για το μαγιάτικο. Η Ενότητα Εργασίας 2. Νυμφικές εκτροφές και παραγωγή γόνου θα βελτιστοποιήσει τα αρχικά πρωτόκολλα εκτροφής που έχουν αναπτυχθεί, και θα τα κάνει πιο παραγωγικά μέσω καινοτόμων πειραμάτων σε συνεργασία με αναγνωρισμένα ακαδημαϊκά ιδρύματα της Ελλάδας. Θα χρησιμοποιηθούν οι πιο σύγχρονες μέθοδοι εκτροφής (με κωπήποδα και προβιοτικά) και αξιολόγησης πρωτόκολλων νυμφικής εκτροφής (ιστολογία οργάνων εντοπισμού, λήψης και πέψης τροφής, μικροβιογράμματα του πεπτικού σωλήνα και αξιολόγηση σκελετικών δυσμορφιών), για να αναπτύξει ένα βιομηχανικό πρωτόκολλο που θα παράγει γόνου άριστης ποιότητας για εκτροφή σε θαλάσσιους κλωβούς από την ελληνική βιομηχανία.

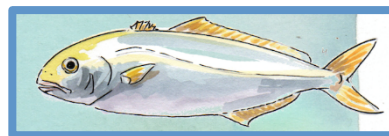
Οι επιμέρους στόχοι του ΜΑΓΙΑΤΙΚΟ είναι:

1. βελτιστοποίηση των μεθόδων πρόκλησης ωοτοκίας και παραγωγής σπέρματος, και η παραγωγή άριστης ποιότητας αυγών,
2. παρασκευή εξειδικευμένης τροφής γεννητόρων μαγιάτικου,
3. περιγραφή της συμμετοχής των γεννητόρων στην αναπαραγωγική διαδικασία και η ανάπτυξη μεθόδων αναπαραγωγής συγκεκριμένων ζευγών,



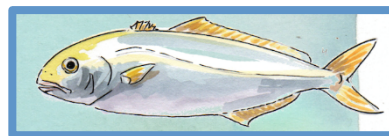
4. βελτιστοποίηση πρωτοκόλλων νυμφικής εκτροφής, με βάση την συσχέτιση του πρωτοκόλλου με την (α) οντογένεσή του πεπτικού συστήματος και των ματιών, και (β) την αποδοχή και ικανότητα αξιοποίησης των συστατικών του πρωτοκόλλου από τις νύμφες,
5. αξιολόγηση της χρήσης κωπηπόδων τις πρώτες μέρες εξωγενούς θρέψης,
6. βελτιστοποίηση των μικροβιακών συνθηκών στις νυμφικές εκτροφές με την χρήση προβιοτικών βακτηρίων, ώστε να περιοριστεί η ανάπτυξη ευκαιριακών βακτηρίων στον πεπτικό σωλήνα των νυμφών,
7. περιγραφή της εντερικής μικροβιοκοινότητας κατά τη νυμφική εκτροφή και η διερεύνηση των αντίστοιχων μεταβολικών μονοπατιών που εμπλέκονται, από βάσεις γονιδιωματικών δεδομένων μικροοργανισμών,
8. εύρεση του καταλληλότερου πρωτοκόλλου νυμφικής εκτροφής όσον αφορά την ανάπτυξη του σκελετού και τις παραμορφώσεις,
9. άμεση ενημέρωση της ελληνική ιχθυοκαλλιέργειας για τις νέες μεθόδους διαχείρισης γεννητόρων και παραγωγής γόνου, ώστε να μπορέσουν να τις εφαρμόσουν με επιτυχία.

Με το τέλος του προγράμματος ΜΑΓΙΑΤΙΚΟ η ελληνική βιομηχανία ιχθυοκαλλιέργειας θα έχει στην διάθεση της όλες τις απαιτούμενες μεθόδους για (α) την διαχείριση γεννητόρων και έλεγχο της αναπαραγωγής, και (β) την νυμφική εκτροφή και παραγωγή άριστης ποιότητας γόνου μαγιάτικου.



1.2 Αναλυτική Περιγραφή των Ενοτήτων Εργασιών (Ε.Ε.) που υλοποιήθηκαν

α/α ΕΕ	1	Μήνας Έναρξης	1	Μήνας Λήξης	34
Τίτλος Ενότητας Εργασίας	Διαχείριση γεννητόρων και αναπαραγωγή				
Κατηγορία Δραστηριότητας	ΒΙΕ: Βιομηχανική Έρευνα (Άρθρο 25)				
Υπεύθυνος Ε.Ε. (Φορέας)	ΙΘΑΒΒΥΚ				
Φορείς Εκτέλεσης	ΙΘΑΒΒΥΚ, ΙΡΙΔΑ, ΑΡΓΟ, ΓΑΛΑΞΙΔΙ				
Περιγραφή Ενότητας Εργασίας	<p>Η Ενότητα Εργασίας 1. Διαχείριση γεννητόρων και αναπαραγωγή περιλαμβάνει μία σειρά μελετών με στόχο η βιομηχανία ιχθυοκαλλιέργειας της Ελλάδας να μπορεί όχι μόνο να παίρνει συστηματικά αυγά για νυμφικές εκτροφές. Πλέον ο στόχος είναι η δυνατότητα ελέγχου από ποιους συγκεκριμένους γεννήτορες (άτομα) προέρχονται αυτά τα αυγά, με απώτερο στόχο την εφαρμογή γενετικής επιλογής και βελτίωσης. Επίσης, είναι σημαντικό να τεκμηριωθεί σε ποια χρονική περίοδο κατά την εποχή αναπαραγωγής παράγονται τα καλύτερα αυγά, και πώς επηρεάζει η διατροφή γεννητόρων την ποιότητα των αυγών. Αυτό θα γίνει αξιολογώντας την σύσταση των αυγών και την εκκόλαψη και επιβίωση των νυμφών που παράγονται καθ' όλη την αναπαραγωγική περίοδο από διαφορετικούς γεννήτορες, και σαν αποτέλεσμα της χρήσης εξειδικευμένης αναπαραγωγικής δίαιτας για το μαγιάτικο.</p>				
Παραδοτέα	<p>Έχει ολοκληρωθεί και παραδοθεί το 44% των παραδοτέων που είχαν σχεδιαστεί, σε σύγκριση με το 33% που είχε προβλεφθεί στο ΤΠΕ μέχρι τον μήνα της ενδιάμεσης επαλήθευσης (μήνας 21).</p> <p>Παραδοτέο 1.1.1. Αξιολόγηση νέας εξειδικευμένης βιομηχανικής τροφής σε σχέση με την υφιστάμενη κοινή τροφή γεννητόρων θαλασσίων ψαριών (M24): υπό εξέλιξη,</p> <p>Παραδοτέο 1.2.1. Αξιολόγηση μεθόδου αναπαραγωγής μεμονωμένων ζευγαριών σε σύγκριση με ομαδική αναπαραγωγή γεννητόρων μαγιάτικου (M34): υπό εξέλιξη,</p> <p>Παραδοτέο 1.3.1. Ταυτοποίηση γεννητόρων (M06): ολοκληρώθηκε,</p> <p>Παραδοτέο 1.3.2. Γενετική ανάλυση αυγών και προσδιορισμός της σχετικής συμμετοχής των γεννητόρων (M14): υπό εξέλιξη,</p> <p>Παραδοτέο 1.4.1. Επίδραση της ωοθυλακιοτρόπου ορμόνης στη γαμετογένεση (M24): ολοκληρώθηκε,</p> <p>Παραδοτέο 1.5.1. Επίδραση διαφορετικών ορμονών στην ποιότητα σπέρματος και συσχετισμός με τις αναπαραγωγικές ορμόνες στο αίμα (M17): ολοκληρώθηκε,</p> <p>Παραδοτέο 1.6.1. Επίδραση της διατροφής γεννητόρων μαγιάτικου στην σύσταση και ποιότητα των αυγών (M24): ολοκληρώθηκε,</p> <p>Παραδοτέο 1.6.2. Αξιολόγηση της σύστασης και ποιότητας των αυγών κατά την διάρκεια της αναπαραγωγικής περιόδου (M34) υπό εξέλιξη,</p> <p>Παραδοτέο 1.7.1. Εκλαϊκευμένα άρθρα αποτελεσμάτων διαχείρισης γεννητόρων και αναπαραγωγής (M24): υπό εξέλιξη</p>				



<p>Ανάλυση της Πορείας Υλοποίησης της ΕΕ Αναμενόμενα Αποτελέσματα – Οφέλη Κάθε Φορέα</p>	<p>Στο πλαίσιο της ΕΕ1 έχουν γίνει πειράματα που αφορούν τις Εργασίες 1.1, 1.3, 1.4, 1.5 και 1.6, ενώ έχουν σχεδιαστεί τα πειράματα που θα υλοποιηθούν για την Εργασία 1.2. Το πρόγραμμα υλοποιείται κανονικά και βρίσκεται εντός στόχων που τέθηκαν, παρ'όλη την καθυστέρηση που έχει επιφέρει η πανδημία COVID-19 στην ολοκλήρωση του Παραδοτέου 1.3.1. Αποφασίστηκε η επέκταση του πειράματος της Εργασίας 1.1 για ένα επιπλέον έτος και η εφαρμογή του σε μία επιπλέον μονάδα ιχθυοκαλλιέργειας.</p> <p>Αναλυτική περιγραφή της πορείας υλοποίησης της ΕΕ 1 ακολουθεί πιο κάτω και στις επόμενες σελίδες (5 μέχρι 10)</p>
<p>Παρεκκλίσεις</p>	<p>A) Το Παραδοτέο 1.1.1 θα παραδοθεί με καθυστέρηση 6 μηνών (μήνας 30) λόγω χρονικής επέκτασης του πειράματος για 1 επιπλέον έτος και σε μία επιπλέον μονάδα ιχθυοκαλλιέργειας (ΑΡΓΟ).</p> <p>B) Το Παραδοτέο 1.3.2 θα παραδοθεί με καθυστέρηση 12 μηνών (μήνας 24) λόγω των καθυστερήσεων που προέκυψαν στις εργαστηριακές αναλύσεις λόγω της πανδημίας COVID-19 και των υποχρεωτικών μέτρων τηλεργασίας.</p>

Ενότητα Εργασίας 1

➤ Εργασία 1.1 - Παραγωγή εξειδικευμένης τροφής γεννητόρων (ΙΡΙΔΑ, ΓΑΛΑΞΙΔΙ, ΙΘΑΒΒΥΚ)

Παραδοτέο 1.1.1. Αξιολόγηση νέας εξειδικευμένης βιομηχανικής τροφής σε σχέση με την υφιστάμενη κοινή τροφή γεννητόρων θαλασσιών ψαριών (M24): **υπό εξέλιξη**

Από την αρχή του προγράμματος ΜΑΓΙΑΤΙΚΟ πραγματοποιήθηκε παρασκευή νέας εξειδικευμένης τροφής (GENESIS) γεννητόρων μαγιάτικου από την εταιρεία ΙΡΙΔΑ Α.Ε. (**Εικόνα 1**), με βάση τις υπάρχουσες δημοσιευμένες μελέτες για τις διατροφικές ανάγκες του είδους, ενώ παρασκευάστηκε και τροφή που προσομοιάζει στα συστατικά της υπάρχουσας εμπορικής τροφής (GENESIS CONTROL) γεννητόρων για τη χρήση της ως μάρτυρας του πειράματος. Παράλληλα, στις εγκαταστάσεις της εταιρείας Γαλαξίδι Θαλάσσιες Καλλιέργειες Α.Ε. έγινε διαχωρισμός μίας ομάδας γεννητόρων σε δύο ιχθυοκλωβούς και ξεκίνησαν να ταΐζονται αντίστοιχα είτε με GENESIS ή με GENESIS CONTROL. Κατά την διάρκεια της περιόδου ωτοκίας (Ιούνιος-Ιούλιος 2020) έγινε αξιολόγηση της αναπαραγωγικής κατάστασης και πρόκληση ωτοκίας, με γεννήτορες και από τους δύο ιχθυοκλωβούς, οι οποίοι μεταφέρθηκαν σε διαφορετικές χερσαίες δεξαμενές για τη συλλογή αυγών (**Εικόνα 1**). Αποφασίστηκε η συνέχιση του πειράματος για ακόμη ένα χρόνο, αλλά και η επέκταση του πειράματος με τη συμμετοχή των γεννητόρων της εταιρείας Ιχθυοκαλλιέργειες Αργοσαρωνικού Α.Ε. με αντίστοιχο πειραματικό σχεδιασμό. Τα πειράματα αναμένεται να ολοκληρωθούν την περίοδο ωτοκίας του 2021 και μετά από την ανάλυση των δεδομένων που θα προκύψουν, θα γίνει συγγραφή του **Παραδοτέου 1.1.1**.



Εικόνα 1: Η νέα εξειδικευμένη τροφή γεννητόρων μαγιάτικου (αριστερά) και γεννήτορας μαγιάτικου μετά την αναπαραγωγική αξιολόγηση και πρόκληση ωοτοκίας (δεξιά).

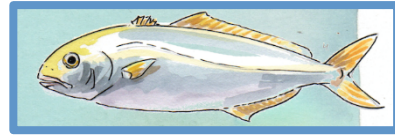
➤ **Εργασία 1.2 – Αναπαραγωγή μεμονωμένων ζευγών σε σχέση με ομάδες γεννητόρων (ΙΘΑΒΒΥΚ, ΑΡΓΟ)**

Παραδοτέο 1.2.1. Αξιολόγηση μεθόδου αναπαραγωγής μεμονωμένων ζευγαριών σε σύγκριση με ομαδική αναπαραγωγή γεννητόρων μαγιάτικου (M34): **υπό εξέλιξη**

Έχει ολοκληρωθεί ο σχεδιασμός για την υλοποίηση του πειράματος της **Εργασίας 1.2**, το οποίο αναμένεται να υλοποιηθεί την περίοδο Ιούνιος-Ιούλιος 2021 στις εγκαταστάσεις της εταιρείας Ιχθυοκαλλιέργειες Αργοσαρωνικού Α.Ε. Σε ιχθυοκλωβό στις εγκαταστάσεις της εταιρείας στη Σαλαμίνα έχει τοποθετηθεί μία ομάδα γεννητόρων μαγιάτικου άγριας προέλευσης και παρακολουθούνται συστηματικά οι φυσικοχημικές παράμετροι (θερμοκρασία, διαλυμένο οξυγόνο) και η ποσότητα τροφής που καταναλώνεται από τους γεννήτορες. Επίσης, έχει ολοκληρωθεί η προετοιμασία των χερσαίων δεξαμενών (n=4) (**Εικόνα 2**), στις οποίες θα μεταφερθούν οι γεννήτορες σε μεμονωμένα ζεύγη και η αντίστοιχη δεξαμενή που θα τοποθετηθεί η ομάδα γεννητόρων. Τα ψάρια θα μεταφερθούν μετά από έλεγχο της αναπαραγωγικής τους κατάστασης και πρόκληση ωοτοκίας με χρήση εμφυτευμάτων ελεγχόμενης έκλυσης GnRHα. Θα γίνεται συλλογή αυγών από κάθε δεξαμενή και καταγραφή της σχετικής γονιμότητας και παραμέτρων ποιότητας, όπως το ποσοστό γονιμοποίησης, η επιβίωση των εμβρύων, το ποσοστό εκκόλαψης και η επιβίωση προνυμφών μέχρι την απορρόφηση του λεκιθικού σάκου.



Εικόνα 2: Δεξαμενή γεννητόρων μαγιάτικου για την τοποθέτηση μεμονωμένων ζευγών (αριστερά) και επωαστήρας αυγών για κάθε διαφορετική δεξαμενή (δεξιά).

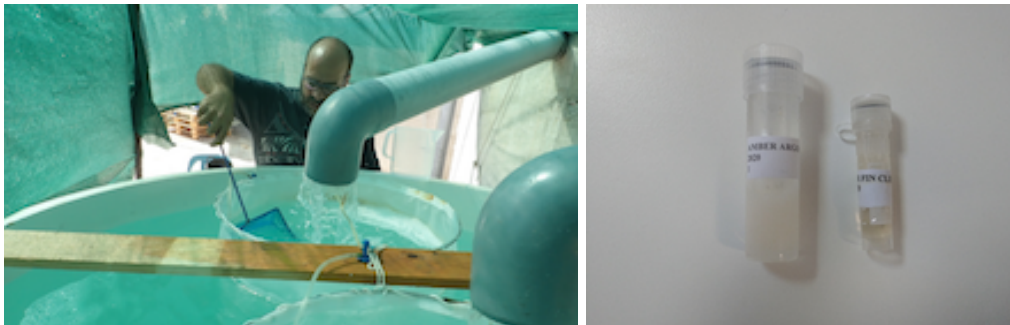


- **Εργασία 1.3 – Γενετικός προσδιορισμός της συμμετοχής των γεννητόρων στην αναπαραγωγική διαδικασία (ΙΘΑΒΒΥΚ, ΑΡΓΟ)**

Παραδοτέο 1.3.1. Ταυτοποίηση γεννητόρων (M06): **ολοκληρώθηκε**

Παραδοτέο 1.3.2. Γενετική ανάλυση αυγών και προσδιορισμός της σχετικής συμμετοχής των γεννητόρων (M14): **υπό εξέλιξη**

Στη συγκεκριμένη εργασία έχει ολοκληρωθεί το **Παραδοτέο 1.3.1** «Ταυτοποίηση γεννητόρων». Ωστόσο, αν και έχει γίνει η συλλογή των δειγμάτων (**Εικόνα 3**) για το **Παραδοτέο 1.3.2** «Γενετική ανάλυση αυγών και προσδιορισμός της σχετικής συμμετοχής των γεννητόρων» δεν έχει ολοκληρωθεί η εργαστηριακή ανάλυση των δεδομένων. Πιο συγκεκριμένα, έχει γίνει η εξαγωγή DNA τόσο από αυγά μαγιάτικου από διαφορετικές ωτοκίες, όσο και από γενετικό υλικό των γεννητόρων, και έχει συντηρηθεί (**Εικόνα 3**). Παράλληλα, έγιναν δοκιμαστικές γονοτυπήσεις για τον έλεγχο του χρησιμοποιούμενου πρωτοκόλλου. Ωστόσο, δεν κατέστη εφικτό να ολοκληρωθούν οι απαιτούμενες εργαστηριακές αναλύσεις λόγω της πανδημίας COVID-19 και των περιοριστικών μέτρων υποχρεωτικής τηλεργασίας που έχουν επιβληθεί. Αναμένεται να ολοκληρωθούν εντός του 2021 και να γίνει συγγραφή του σχετικού παραδοτέου.



Εικόνα 3: Συλλογή αυγών μαγιάτικου (αριστερά) και δείγμα αυγών και γενετικού υλικού γεννητόρα μαγιάτικου για εξαγωγή DNA (δεξιά).

- **Εργασία 1.4 – Χρήση ωοθυλακιοτρόπου ορμόνης για την προαγωγή της γαμετογένεσης σε μαγιάτικα που διατηρούνται σε δεξαμενές (ΙΘΑΒΒΥΚ)**

Παραδοτέο 1.4.1. Επίδραση της ωοθυλακιοτρόπου ορμόνης στη γαμετογένεση (M24): **ολοκληρώθηκε**

Η **Εργασία 1.4** έχει ολοκληρωθεί με το **Παραδοτέο 1.4.1** «Επίδραση της ωοθυλακιοτρόπου ορμόνης στη γαμετογένεση».



- **Εργασία 1.5 – Βελτίωση σπερμίας αρσενικών για τη βελτίωση του ποσοστού γονιμοποίησης των παραγόμενων αυγών (ΙΘΑΒΒΥΚ, ΑΡΓΟ)**

Παραδοτέο 1.5.1. Επίδραση διαφορετικών ορμονών στην ποιότητα σπέρματος και συσχέτισμός με τις αναπαραγωγικές ορμόνες στο αίμα (M17): **ολοκληρώθηκε**

Η **Εργασία 1.5** έχει ολοκληρωθεί με το **Παραδοτέο 1.5.1** «Επίδραση διαφορετικών ορμονών στην ποιότητα σπέρματος και συσχέτισμός με τις αναπαραγωγικές ορμόνες στο αίμα».

- **Εργασία 1.6 – Αλλαγές στη σύσταση και ποιότητα αυγών σε σχέση με τη διατροφή των γεννητόρων (ΙΘΑΒΒΥΚ, ΑΡΓΟ, ΓΑΛΑΞΙΔΙ)**

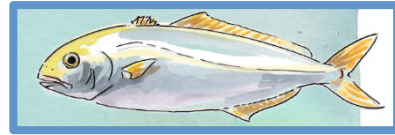
Παραδοτέο 1.6.1. Επίδραση της διατροφής γεννητόρων μαγιάτικου στην σύσταση και ποιότητα των αυγών (M24): **ολοκληρώθηκε**

Παραδοτέο 1.6.2. Αξιολόγηση της σύστασης και ποιότητας των αυγών κατά την διάρκεια της αναπαραγωγικής περιόδου (M34): **υπό εξέλιξη**

Στα πλαίσια της **Εργασίας 1.6** έχει ολοκληρωθεί το **Παραδοτέο 1.6.1** «Επίδραση της διατροφής γεννητόρων μαγιάτικου στη σύσταση των αυγών ως προς την υγρασία, στάχτη, λίπος, πρωτεΐνη, ενέργεια και λιπαρά οξέα, και στη ποιότητα των αυγών». Παράλληλα, έχει γίνει προετοιμασία για την συλλογή των δειγμάτων αυγών για τις αναλύσεις που προβλέπονται στο **Παραδοτέο 1.6.2**. Πιο συγκεκριμένα, έχει σχεδιαστεί η λήψη δειγμάτων ωοτοκίων καθ'όλη την περίοδο ωοτοκίας ομάδων γεννητόρων στις εγκαταστάσεις των εταιρειών Γαλαξίδι Θαλάσσιες Καλλιέργειες Α.Ε. και Ιχθυοκαλλιέργειες Αργοσαρωνικού Α.Ε (**Εικόνα 4**). Σε κάθε διαφορετική ωοτοκία αναμένεται να γίνεται εκτίμηση της σχετικής γονιμότητας και παραμέτρων ποιότητας, όπως το ποσοστό γονιμοποίησης, η επιβίωση των εμβρύων, το ποσοστό εκκόλαψης και η επιβίωση προνυμφών μέχρι την απορρόφηση του λεκιθικού σάκου.



Εικόνα 4: Οι εγκαταστάσεις της Γαλαξίδι Θαλάσσιες Καλλιέργειες Α.Ε. (επάνω) και της Ιχθυοκαλλιέργειες Αργοσαρωνικού Α.Ε. (κάτω) που διατηρούνται οι γεννήτορες μαγιάτικου.



➤ **Εργασία 1.7 – Διάχυση αποτελεσμάτων διαχείρισης γεννητόρων και αναπαραγωγής (ΙΘΑΒΒΥΚ)**

Παραδοτέο 1.7.1. Εκκλαίκευμένα άρθρα αποτελεσμάτων διαχείρισης γεννητόρων και αναπαραγωγής (M24): **υπό εξέλιξη**

Στα πλαίσια της **Εργασίας 1.7** έχει υλοποιηθεί η δημιουργία του ιστοτόπου magiatiko.weebly.com όπου και παρουσιάζονται τα νέα του προγράμματος σε τακτά χρονικά διαστήματα (**Εικόνα 5**). Παράλληλα, έχει γίνει καταχώρηση σε περιοδικό του χώρου της αλιείας και ιχθυοκαλλιέργειας για την πρόοδο των εργασιών της ΕΕ1 του προγράμματος ΜΑΓΙΑΤΙΚΟ για το πρώτο έτος υλοποίησής του (**Εικόνα 6**), με τίτλο «ΜΑΓΙΑΤΙΚΟ: Ένα πρόγραμμα για τη βελτίωση των πρακτικών διαχείρισης γεννητόρων και της παραγωγής γόνου στο μαγιάτικο (*Seriola dumerili*)», Αλιευτικά Νέα, Τεύχος 459, Νοέμβριος 2020. (Φακριάδης, Παπαδάκης, Μακρίδης και Μυλωνάς)».

Objectives - Στόχοι

Το αντικείμενο του έργου ΜΑΓΙΑΤΙΚΟ είναι η βελτίωση των μεθόδων διαχείρισης γεννητόρων του είδους μαγιάτικο (*Seriola dumerili*) και της παραγωγής γόνου άριστης ποιότητας, ώστε να γίνει εφικτή η παραγωγή αυτού του είδους από την Ελληνική βιομηχανία ιχθυοκαλλιέργειας. Το μαγιάτικο είναι ένα είδος που λόγω των υψηλών ρυθμών αύξησης που παρουσιάζει, ο κλάδος της ελληνικής ιχθυοκαλλιέργειας δείχνει ιδιαίτερο ενδιαφέρον να το εντάξει προς εκτροφή σε βιομηχανική κλίμακα. Το μαγιάτικο φτάνει τα 3 kg στην ηλικία των 2 ετών και τα 5 kg στην ηλικία των 3 ετών.

Partners - Εταίροι

Το ΙΘΑΒΒΥΚ συντονίζει όλο το έργο και την Ενότητα Εργασίας (ΕΕ) 1. Διαχείριση Γεννητόρων και Αναπαραγωγή και το ΠΠ συντονίζει την ΕΕ 2. Νομφικές εκτροφές και παραγωγή γόνου. Η εταιρεία ΙΡΙΔΑ θα προμηθεύει με τροφές γεννητόρων το ΓΑΛΑΞΙΔΙ. Το ΙΘΑΒΒΥΚ θα δίνει πρωτόκολλα πειραματισμού για τους

Εικόνα 5: Η αρχική σελίδα του ιστοτόπου του προγράμματος ΜΑΓΙΑΤΙΚΟ (magiatiko.weebly.com)



ΜΑΓΙΑΤΙΚΟ: Ένα πρόγραμμα για την βελτίωση των πρακτικών διαχείρισης γεννητόρων και της παραγωγής γόνου στο μαγιάτικο (*Seriola dumerili*)

Γιάννης Φακριάδης¹, Γιάννης Παπαδάκης¹, Παύλος Μακρικής² και Κωνσταντίνος Μυλωνάς¹

¹ Ινστιτούτο Θαλάσσιας Βιολογίας, Βιοτεχνολογίας και Υδατοκαλλιεργειών, Ελληνικό Κέντρο Θαλάσσιων Ερευνών, Ηράκλειο Κρήτης

² Τμήμα Βιολογίας, Πανεπιστήμιο Πατρών, Πάτρα

Το ΜΑΓΙΑΤΙΚΟ (<https://magiatiko.weebly.com/>) είναι ένα ερευνητικό πρόγραμμα που ξεκίνησε τον Ιούνιο του 2019 και θα ολοκληρωθεί τον Μάιο του 2022. Σκοπός του είναι να βελτιώσει τις μεθόδους διαχείρισης γεννητόρων και παραγωγής γόνου μαγιάτικου, ώστε να γίνει εφικτή η συστηματική παραγωγή του είδους από την ελληνική ιχθυοκαλλιέργεια. Είναι ένα πρόγραμμα που χρησιμοποιεί τη γνώση που αποκτήθηκε από το ευρωπαϊκό πρόγραμμα DIVERSIFY (www.diversifyfish.eu) και συντονίζεται από το Ινστιτούτο Θαλάσσιας Βιολογίας, Βιοτεχνολογίας και Υδατοκαλλιεργειών (ΙΘΑΒΒΥΚ) του Ελληνικού Κέντρου Θαλασσίων Ερευνών (ΕΛΚΕΘΕ), με εταίρους τους ερευνητικούς φορείς Τμήμα Βιολογίας του Πανεπιστημίου Πατρών, Τμήμα Γεωπονίας, Ιχθυολογίας και Υδάτινου Περιβάλλοντος του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, Τμήμα Βιολογίας του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης και τις εταιρείες ΙΡΙΔΑ Α.Ε., Ιχθυοκαλλιέργειες Αργοσαρωνικού Α.Ε. και Γαλαξίδι Θαλάσσιες Καλλιέργειες Α.Ε.

Οι στόχοι του προγράμματος ΜΑΓΙΑΤΙΚΟ είναι:

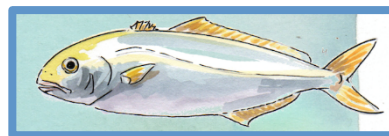
1. η βελτιστοποίηση των μεθόδων πρόκλησης ωοτοκίας και παραγωγής σπέρματος, και η παραγωγή άριστης ποιότητας αυγών,
2. η παρασκευή εξειδικευμένης τροφής για γεννήτορες μαγιάτικου,
3. η μελέτη της συμμετοχής των γεννητόρων στην αναπαραγωγική διαδικασία και η ανάπτυξη μεθόδων αναπαραγωγής συγκεκριμένων ζευγών,
4. η βελτίωση των διατροφικών πρωτοκόλλων νυμφικής εκτροφής, με βάση τη συσχέτισή τους με (α) την οντογένεση του πεπτικού συστήματος και των ματιών, και (β) την αποδοχή και ικανότητα αξιοποίησης των διατροφικών τους στοιχείων από τις νύμφες,
5. η αξιολόγηση της χρήσης κωπηπόδων τις πρώτες ημέρες εξωγενούς θρέψης,
6. η βελτιστοποίηση των μικροβιακών συνθηκών στις νυμφικές εκτροφές με την χρήση προβιοτικών βακτηρίων, ώστε να περιοριστεί η ανάπτυξη ευκαριακών βακτηρίων στον πεπτικό σωλήνα των νυμφών,

80 Νοέμβριος 2020

Εικόνα 6: Δημοσίευση στο περιοδικό «Αλιευτικά Νέα» για την πρόοδο των εργασιών της ΕΕ1 του προγράμματος ΜΑΓΙΑΤΙΚΟ για τον πρώτο χρόνο πειραμάτων



α/α ΕΕ	2	Μήνας Έναρξης	1	Μήνας Λήξης	35
Τίτλος Ενότητας Εργασίας	Νυμφικές εκτροφές και παραγωγή γόνου				
Κατηγορία Δραστηριότητας	ΒΙΕ: Βιομηχανική Έρευνα (Άρθρο 25)				
Υπεύθυνος Ε.Ε. (Φορέας)	ΠΠ				
Φορείς Εκτέλεσης	ΠΠ, ΙΘΑΒΒΥΚ, ΤΓΥΙΠ, ΑΠΘ, ΓΑΛΑΞΙΔΙ				
Περιγραφή Ενότητας Εργασίας	<p>Η Ενότητα Εργασίας 2. Νυμφικές εκτροφές και παραγωγή γόνου θα βελτιστοποιήσει τα αρχικά πρωτόκολλα εκτροφής που έχουν αναπτυχθεί, και θα τα κάνει πιο παραγωγικά μέσω καινοτόμων πειραμάτων σε συνεργασία με αναγνωρισμένα ακαδημαϊκά ιδρύματα της Ελλάδας. Θα χρησιμοποιηθούν οι πιο σύγχρονες μέθοδοι εκτροφής (με κωπήποδα και προβιοτικά) και αξιολόγησης πρωτόκολλων νυμφικής εκτροφής (ιστολογία οργάνων εντοπισμού, λήψης και πέψης τροφής, μικροβιογράμματα του πεπτικού σωλήνα και αξιολόγηση σκελετικών δυσμορφιών), για να αναπτύξει ένα βιομηχανικό πρωτόκολλο που θα παράγει γόνο άριστης ποιότητας για εκτροφή σε θαλάσσιους κλωβούς από την ελληνική βιομηχανία.</p>				
Παραδοτέα	<p>Έχει ολοκληρωθεί και παραδοθεί το 17% των παραδοτέων που είχαν σχεδιαστεί, όπως είχε προβλεφθεί στο ΤΠΕ μέχρι τον μήνα της ενδιάμεσης επαλήθευσης (μήνας 21).</p> <p>Παραδοτέο 2.1.1. Χρήση κωπηπόδων σε πείραμα μικρής κλίμακας νυμφικής εκτροφής (M12): ολοκληρώθηκε,</p> <p>Παραδοτέο 2.2.1. Περιγραφή της οντογένεσης του πεπτικού συστήματος και του ματιού στο μαγιάτικο και της διατροφικής προτίμησης, και πρόταση βελτιωμένου πρωτοκόλλου εκτροφής (M12): ολοκληρώθηκε,</p> <p>Παραδοτέο 2.2.2. Αξιολόγησή του βελτιωμένου πρωτοκόλλου, και συγκριτικά με την χρήση προβιοτικών και κωπηπόδων στο διατροφικού πρωτόκολλο (M32): υπό εξέλιξη,</p> <p>Παραδοτέο 2.2.3. Τελική διαμόρφωση του διατροφικού πρωτόκολλου νυμφικής εκτροφής του μαγιάτικου (M34): υπό εξέλιξη,</p> <p>Παραδοτέο 2.3.1. Χρήση βιολογικών φίλτρων με <i>Phaeobacter</i> sp. (M24): υπό εξέλιξη,</p> <p>Παραδοτέο 2.3.2. Χρήση προβιοτικών στη ζωντανή τροφή (M33): υπό εξέλιξη,</p> <p>Παραδοτέο 2.4.1. Έκθεση βιβλιογραφικής επισκόπησης για το εντερικό μικροβίωμα σε εκτρεφόμενα μεσογειακά είδη ψαριών (M30): υπό εξέλιξη,</p> <p>Παραδοτέο 2.4.2. Περιγραφή του εντερικού μικροβιώματος στο μαγιάτικο κατά τη νυμφική εκτροφή του και την εμπλοκή τους σε αντίστοιχα μεταβολικά μονοπάτια φυσιολογίας θρέψης (M34): υπό εξέλιξη,</p> <p>Παραδοτέο 2.4.3. Πρότυπο πρωτεϊνικής έκφρασης μελών της οικογένειας των MAPKs και HSPs κατά τη διάρκεια της νυμφικής εκτροφής (M35): υπό εξέλιξη,</p> <p>Παραδοτέο 2.5.1. Πρότυπο ανάπτυξης σκελετού στις διαφορετικές συνθήκες εκτροφής (M30) υπό εξέλιξη,</p> <p>Παραδοτέο 2.5.2. Εμφάνιση σκελετικών παραμορφώσεων στις διαφορετικές συνθήκες εκτροφής (M32) υπό εξέλιξη,</p> <p>Παραδοτέο 2.6.1. Εκλαϊκευμένα άρθρα αποτελεσμάτων νυμφικών εκτροφών και παραγωγής γόνου (M30): υπό εξέλιξη</p>				



<p>Ανάλυση της Πορείας Υλοποίησης της ΕΕ Αναμενόμενα Αποτελέσματα – Οφέλη Κάθε Φορέα</p>	<p>Στο πλαίσιο της ΕΕ2 έχουν γίνει τρεις εκτροφές, η πρώτη τον Ιούνιο-Ιούλιο 2019 στις εγκαταστάσεις της εταιρείας Γαλαξίδι Θαλάσσιες Καλλιέργειες Α.Ε., η δεύτερη τον Ιούνιο 2020 στις εγκαταστάσεις της εταιρείας Γαλαξίδι Θαλάσσιες Καλλιέργειες Α.Ε., και η τρίτη τον Ιούνιο 2020 στις εγκαταστάσεις του Πανεπιστημίου Πατρών. Στην πρώτη και τη τρίτη εκτροφή έγινε χρήση κωπηπόδων <i>Acartia tonsa</i>, και στη δεύτερη εκτροφή έγινε χρήση προβιοτικών. Κατά την διάρκεια αυτών των εκτροφών, έχουν γίνει δειγματοληψίες για όλες τις επιμέρους εργασίες της ΕΕ2 και τα δείγματα έχουν σταλεί στους αντίστοιχους φορείς. Η ανάλυση των δειγμάτων έχει καθυστερήσει σε κάποιο βαθμό εξαιτίας των περιορισμών κυκλοφορίας που σχετίζονται με την πανδημία. Πρόκειται να πραγματοποιηθούν τουλάχιστον άλλη μια εκτροφή στο Γαλαξίδι και μια στο Πανεπιστήμιο Πατρών.</p> <p>Αναλυτική περιγραφή της πορείας υλοποίησης της ΕΕ 1 ακολουθεί πιο κάτω και στις επόμενες σελίδες (12 μέχρι 16)</p>
<p>Παρεκκλίσεις</p>	<p>Δεν υπήρξε καμία παρέκκλιση από το ΤΠΕ.</p>

Ενότητα Εργασίας 2

➤ Εργασία 2.1 – Χρήση κωπηπόδων τις πρώτες ημέρες εξωγενούς θρέψης (ΠΠ)

Παραδοτέο 2.1.1. Χρήση κωπηπόδων σε πείραμα μικρής κλίμακας νυμφικής εκτροφής (M12): **ολοκληρώθηκε**

Στο πλαίσιο της **Εργασίας 2.1** έχει ολοκληρωθεί το **Παραδοτέο 2.1.1** «Χρήση κωπηπόδων σε πείραμα μικρής κλίμακας εκτροφής».

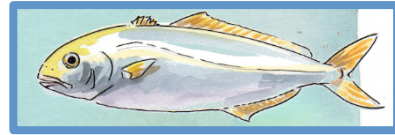
➤ Εργασία 2.2 – Βελτίωση των υφιστάμενων πρωτοκόλλων νυμφικής εκτροφής με βάση την οντογένεση του πεπτικού συστήματος και της όρασης (ΙΘΑΒΒΥΚ, ΓΑΛΑΞΙΔΙ)

Παραδοτέο 2.2.1. Περιγραφή της οντογένεσης του πεπτικού συστήματος και του ματιού στο μαγιάτικο και της διατροφικής προτίμησης, και πρόταση βελτιωμένου πρωτοκόλλου εκτροφής (M12): **ολοκληρώθηκε**

Παραδοτέο 2.2.2. Αξιολόγησή του βελτιωμένου πρωτοκόλλου, και συγκριτικά με την χρήση προβιοτικών και κωπηπόδων στο διατροφικού πρωτόκολλο (M32): **υπό εξέλιξη**

Παραδοτέο 2.2.3. Τελική διαμόρφωση του διατροφικού πρωτόκολλου νυμφικής εκτροφής του μαγιάτικου (M34): **υπό εξέλιξη**

Στα πλαίσια της **Εργασίας 2.2** έχει ολοκληρωθεί και παραδοθεί το **Παραδοτέο 2.2.1** «Περιγραφή της οντογένεσης του πεπτικού συστήματος και του ματιού στο μαγιάτικο και της διατροφικής προτίμησης, και πρόταση βελτιωμένου πρωτοκόλλου εκτροφής», το οποίο αναφέρεται στην περιγραφή της οντογένεσης του πεπτικού συστήματος και του ματιού στο μαγιάτικο και της διατροφικής προτίμησης, και πρόταση βελτιωμένου πρωτοκόλλου εκτροφής. Στην παρούσα φάση πραγματοποιούνται αναλύσεις που



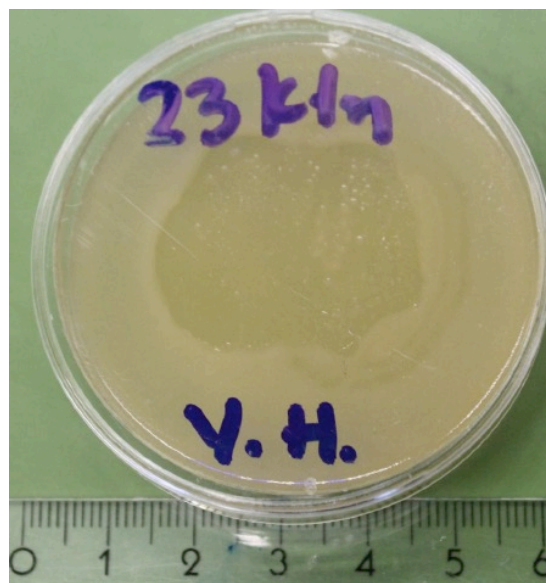
σχετίζονται με το **Παραδοτέο 2.2.2** «Αξιολόγηση του βελτιωμένου πρωτοκόλλου και σύγκριση με το αρχικό του πρώτου έτους, αλλά και συγκριτικά με τη χρήση ή μη των προβιοτικών καθώς και κωπηπόδων στο διατροφικό πρωτόκολλο νυμφικής εκτροφής του μαγιάτικου». Στις εκτροφές που θα πραγματοποιηθούν το 2021 πρόκειται να γίνει συλλογή δειγμάτων που σχετίζονται με το **Παραδοτέο 2.2.3** το οποίο αναφέρεται στην τελική διαμόρφωση του διατροφικού πρωτοκόλλου νυμφικής εκτροφής του μαγιάτικου.

➤ **Εργασία 2.3 – Χρήση προβιοτικών στην νυμφική εκτροφή (ΠΠ, ΓΑΛΑΞΙΔΙ)**

Παραδοτέο 2.3.1. Χρήση βιολογικών φίλτρων με *Phaeobacter* sp. (M24): **υπό εξέλιξη**

Παραδοτέο 2.3.2. Χρήση προβιοτικών στη ζωντανή τροφή (M33): **υπό εξέλιξη**

Στις εκτροφές που πραγματοποιήθηκαν στο Γαλαξίδι το 2019 έγιναν δειγματοληψίες με σκοπό να απομονωθούν βακτηριακά στελέχη με σκοπό να εντοπιστούν δυνητικά προβιοτικά στελέχη με κριτήριο την ικανότητα παρεμπόδισης *in vitro* παθογόνων της ομάδας *Vibrio*. Απομονώθηκαν 60 βακτηριακά στελέχη, που τακτοποιήθηκαν με αλληλούχιση του 16S rDNA. Η αντιμικροβιακή δράση μετρήθηκε με τη μέθοδο double-layer (**Εικόνα 7**). Επίσης έγινε ανάλυση του μικροβιώματος με την NGS. Εντοπίστηκαν 14 στελέχη με αντιμικροβιακή δράση στα οποία έγιναν αρκετές βιοχημικές αναλύσεις. Αναλύσεις για τον εντοπισμό δυνητικών προβιοτικών έγιναν σε δείγματα τροχοζώων *Artemia*, επιφάνειας δεξαμενών και νερού δεξαμενών. Στις εκτροφές του 2020 πραγματοποιήθηκε ένα πείραμα όπου το στέλεχος *Phaeobacter inhibens* εμβολιάστηκε σε θρεπτικό μέσο και εν συνεχεία σε υλικό βιολογικού φίλτρου το οποίο μεταφέρθηκε σε δοχεία μέσα σε τρεις δεξαμενές εκτροφής, ενώ τρεις άλλες χρησιμοποιήθηκαν σαν ομάδα ελέγχου. Πραγματοποιήθηκαν περιορισμένες δειγματοληψίες λόγω της χαμηλής επιβίωσης σε αυτή την εκτροφή μαγιάτικου.



Εικόνα 7: Test double-layer που δείχνει ζώνη παρεμπόδισης της ανάπτυξης (διαυγής κυκλική περιοχή στο κέντρο του τρυβλίου) έναντι του παθογόνου *Vibrio harveyi*.



➤ **Εργασία 2.4 – Περιγραφή του μικροβιώματος και μελέτη των πρωτεϊνών μελών των οικογενειών των HSPs και MAPKs των νυμφών (ΤΓΙΥΠ, ΑΠΘ, ΓΑΛΑΞΙΔΙ)**

Παραδοτέο 2.4.1. Έκθεση βιβλιογραφικής επισκόπησης για το εντερικό μικροβίωμα σε εκτρεφόμενα μεσογειακά είδη ψαριών (M30): **υπό εξέλιξη**

Παραδοτέο 2.4.2. Περιγραφή του εντερικού μικροβιώματος στο μαγιάτικο κατά τη νυμφική εκτροφή του και την εμπλοκή τους σε αντίστοιχα μεταβολικά μονοπάτια φυσιολογίας θρέψης (M34): **υπό εξέλιξη**

Παραδοτέο 2.4.3. Πρότυπο πρωτεϊνικής έκφρασης μελών της οικογένειας των MAPKs και HSPs κατά τη διάρκεια της νυμφικής εκτροφής (M35): **υπό εξέλιξη**

Βασικός στόχος της **Εργασίας 2.4** σχετικά με την πρώτη ενδιάμεση έκθεση του προγράμματος ΜΑΓΙΑΤΙΚΟ ήταν η συλλογή δειγμάτων από το Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας (ΤΓΙΥΠ) και το Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης (ΑΠΘ) για την περιγραφή του μικροβιώματος και τη μελέτη των πρωτεϊνών μελών των οικογενειών των HSPs και MAPKs των ιχθυονυμφών. Συλλέχθηκαν δείγματα από την Γαλαξίδι Θαλάσσιες Καλλιέργειες Α.Ε. από τα πρώτα στάδια εκτροφής των ιχθυονυμφών ανά διαφορετική ημέρα εκτροφής, όπως αυγά και ιχθυονύμφες από την ημέρα 0 (εκκόλαψη), την ημέρα 3 (διατροφή με τροχόζωα), την ημέρα 33 (στάδιο νεαρού ιχθυδίου) και όταν το ιχθύδιο ήταν βάρους 1 γρ. (ημέρα 46 μετά την εκκόλαψη) (**Εικόνα 8**) καθώς και δείγματα νερού και τροφών. Επίσης, πραγματοποιήθηκε συλλογή δειγμάτων από τις Ιχθυοκαλλιέργειες Αργοσαρωνικού Α.Ε. διαφορετικών ιστών (έντερο, συκώτι, βράγχια, επιδερμίδα, κόπρανα) από μεγαλύτερα σε μέγεθος άτομα. Συλλογή δειγμάτων την ημέρα 18 και την ημέρα 20 δεν πραγματοποιήθηκε για να μην διαταραχθεί η εξέλιξη του πειράματος λόγω μεγάλης θνησιμότητας που παρατηρήθηκε. Τα δείγματα αποθηκεύτηκαν στους υπερκαταψύκτες (-80°C) και ξεκίνησε η διαδικασία της ανάλυσής τους. Θα ακολουθήσει εκχύλιση του DNA όπως σε προηγούμενες μελέτες και θα προσδιοριστεί η προκαρυωτική ποικιλότητα μέσω της ποικιλότητας του 16S rRNA γονιδίου (περιοχή V3-V4) μέσω αλληλούχισης επόμενης γενιάς (πλατφόρμα Illumina) και με τη χρήση ειδικών εκκινητών. Για την μελέτη των πρωτεϊνών HSPs και MAPKs των δειγμάτων θα ακολουθήσει εκχύλιση των πρωτεϊνών και ανοσοαποτύπωση κατά Western blot όπως περιγράφεται σε προηγούμενες εργασίες.



Εικόνα 8: Δεξαμενή με ιχθύδια μαγιάτικου στο Γαλαξίδι.



- **Εργασία 2.5 – Περιγραφή της ανάπτυξης του σκελετού και των μορφοανατομικών παραμορφώσεων σε σχέση με το πρωτόκολλο εκτροφής (ΠΠ, ΓΑΛΑΞΙΔΙ)**

Παραδοτέο 2.5.1. Πρότυπο ανάπτυξης σκελετού στις διαφορετικές συνθήκες εκτροφής (M30): **υπό εξέλιξη**

Παραδοτέο 2.5.2. Εμφάνιση σκελετικών παραμορφώσεων στις διαφορετικές συνθήκες εκτροφής (M32): **υπό εξέλιξη**

Μέχρι σήμερα, έχουν υλοποιηθεί από τους συνεργάτες μας οι δειγματοληψίες που αφορούν την **Εργασία 2.5** από 2 κύκλους αναπαραγωγής και εκτροφής (κατά τα έτη 2019 και 2020). Τα δείγματα παρελήφθησαν και ξεκίνησε η αξιολόγηση τους στο στερεοσκόπιο καθώς και η ταξινόμηση τους με βάση -κατά σειρά- **α.** την προέλευση τους (συνθήκη), **β.** το μέγεθος των νυμφών/ιχθύων, **γ.** την καταλληλότητα των συντηρημένων δειγμάτων και **δ.** το παραδοτέο για το οποίο προορίζονται (2.5.1 ή 2.5.2). Μόλις ολοκληρωθεί αυτή η διαδικασία, θα ξεκινήσει η επεξεργασία των δειγμάτων εκείνων που κρίθηκαν κατάλληλα για το επόμενο στάδιο. Θα προχωρήσουμε σε διπλή χρώση αλιζαρίνης και κυανού της Αλσατίας ούτως ώστε να γίνει εφικτή η παρατήρηση του σκελετού σε στερεοσκόπιο και θα ξεκινήσει η ανάλυση του σκελετού και των όποιων παραμορφώσεων αυτός φέρει.

- **Εργασία 2.6 – Διάχυση αποτελεσμάτων νυμφικών εκτροφών και παραγωγής γόνου (ΙΘΑΒΒΥΚ, ΠΠ, ΤΓΙΥΠ, ΑΠΘ)**

Παραδοτέο 2.6.1. Εκλαϊκευμένα άρθρα αποτελεσμάτων νυμφικών εκτροφών και παραγωγής γόνου (M30): **υπό εξέλιξη**

Αποτελέσματα που έχουν παραχθεί στη διάρκεια του προγράμματος στην **Ενότητα Εργασίας 2**. «Νυμφικές εκτροφές και παραγωγή γόνου» έχουν παρουσιαστεί:

A) στην παρουσίαση “Effect of different live feed regimes on microbiome of greater amberjack (*Seriola dumerili*) larvae στο 2nd International Fish Microbiota Workshop που έγινε στο Eugene, Oregon, ΗΠΑ που έγινε από τον Π. Μακρίδη (προσκεκλημένος ομιλητής) τον Σεπτέμβριο του 2019 (**Εικόνα 9**).

B) στο άρθρο «ΜΑΓΙΑΤΙΚΟ: Ένα πρόγραμμα για τη βελτίωση των πρακτικών διαχείρισης γεννητόρων και της παραγωγής γόνου στο μαγιάτικο (*Seriola dumerili*)» στα Αλιευτικά Νέα, Τεύχος 459, Νοέμβριος 2020. (Φακριάδης, Παπαδάκης, Μακρίδης και Μυλωνάς) (**Εικόνα 10**).



Second International Fish Microbiota Workshop

September 2-6, Graduate Hotel, Eugene Oregon

Monday, September 2

6:00 - 9:00PM Welcome reception & registration (*Composer's Lobby*)

Poster set up

Thursday, September 5

7:30 - 8:30am Breakfast (*Composer's Lobby*)

8:30 - 10:00PM Session IX: Effects of host diet (*Bloch/Sousa Room*)

8:30AM	Forberg Torunn	Synbiotic transfer diets for Atlantic salmon and their effects on microbiota composition and performance
8:45AM	Meiling Zhang	Intestinal microbiota re-shaped by high-fat diet as a strategy for calorie storage in fish
9:00AM	Raminta Kazlauskaitė	Salmosim: Building artificial Atlantic salmon (<i>Salmo salar</i>) gut system
9:15AM	Jaime Romero	Effect of dietary carbohydrate-to-protein ratio on gut microbiota in salmonids
9:30AM	Esther Angert	Roles of microbiota in the nutritional ecology of marine herbivorous fish
9:45AM	Pavlos Makridis	Effect of different live feed regimes on microbiome of greater amberjack (<i>Seriola dumerili</i>) larvae

Εικόνα 9: Το πρόγραμμα του συνεδρίου στο οποίο ο κ. Μακρίδης, Συντονιστής της ΕΕ2, παρουσίασε κάποια από τα δεδομένα του προγράμματος ΜΑΓΙΑΤΙΚΟ.



Εικόνα 5: Επισκευαστές σποκς, από τους οποίους αποθηκεύονται τα υγρά για 24 ώρες για τη λήψη δείγματος για τον προσδιορισμό της γενικής συμμεταχής.

βασίστηκε σε ένα κοινό πρωτόκολλο που χρησιμοποιείται στην χημικαλ- λέργεια. Από την συγκεκριμένη εκτροφή συλλέχθηκαν δείγματα νεφρών μαργάτσου (Εικ.8) στα οποία έγινε ιστολογική ανάλυση (Εικ. 9) καθώς και επεξεργασία με πρόβιοτα ανάλογης εκάστως με σκοπό την ποσοτικοποίηση της ενσπόθεσης

Αποτελέσματα του πρώτου χρόνου για την ΕΕ2 "Νομφικές εκτροφές και παραγωγή γόνου"

Στα πλαίσια της ΕΕ2 έχει υλοποιηθεί το 2019 η μελέτη για τη βελτίωση των υφιστάμενων πρωτοκόλλων νομφικής εκτροφής με βάση την οντογένεση του πεπτικού συστήματος, της όρασης και της διατροφικής προτίμησης του μαργάτσου. Αρχικά πραγματοποιήθηκε νομφική εκτροφή, η οποία



Εικόνα 6: Δείγμα σαγύν και τμήματος περιτομίου από γεννητόρα μαργάτσου για γενετική ανάλυση.

λίπους στο σκώπι των νεφρών, αλλά και για την εκτίμηση της οπτικής ικανότητας των νεφρών του μαργάτσου με τη μελέτη βασικών δομών του μαργάτσου, όπως ο διάμετρος του φρακού αλλά και η πυκνότητα των ραβδίων και των κωνίων. Από τα παραπάνω δεδομένα προέκυψε η περιγραφή της οντογένεσης του πεπτικού συστήματος (Εικ. 10) και του μαργάτσου στο μαργάτικο κατά τα πρώτα αναπτυξιακά στάδια. Ταυτόχρονα διαπιστώ-

ήκε η διατροφική προτίμηση των νεφρών (Εικ. 11) σε σχέση με τα διατροφικά στοιχεία που εμπεριείχονταν στο αρχικό διατροφικό πρωτόκολλο. Τέλος εκτιμήθηκε η οπτική ικανότητα των νεφρών βάσει των παραπάνω αποτελεσμάτων, έγιναν βελτιστοποιήσεις του πρωτοκόλλου νομφικής εκτροφής ως προς τον χρόνο χρήσης των διαφόρων διατροφικών στοιχείων και τον τύπο τους, ενώ προτάθηκε ένα βελτιωμένο πρωτόκολλο νομφικής εκτροφής, σύμφωνα με το οποίο έγιναν οι νομφικές εκτροφές το 2020 με χρήση προβιοτικών και κοπήσιμων. Τα αποτελέσματα των νομφικών εκτροφών του 2020 είναι υπό επεξεργασία.

στο οποίο έγινε ιστολογική ανάλυση (Εικ. 9) καθώς και επεξεργασία με πρόβιοτα ανάλογης εκάστως με σκοπό την ποσοτικοποίηση της ενσπόθεσης λίπους στο σκώπι των νεφρών, αλλά και για την εκτίμηση της οπτικής ικανότητας των νεφρών του μαργάτσου με τη μελέτη βασικών δομών του μαργάτσου, όπως ο διάμετρος του φρακού αλλά και η πυκνότητα των ραβδίων και των κωνίων. Από τα παραπάνω δεδομένα προέκυψε η περιγραφή της οντογένεσης του πεπτικού συστήματος (Εικ.10) και του μαργάτσου στο μαργάτικο κατά τα πρώτα αναπτυξιακά στάδια. Ταυτόχρονα διαπιστώθηκε η διατροφική προτίμηση των νεφρών (Εικ.11) σε σχέση με τα διατροφικά στοιχεία που εμπεριείχονταν στο αρχικό διατροφικό πρωτόκολλο. Τέλος εκτιμήθηκε η οπτική ικανότητα των νεφρών βάσει των παραπάνω αποτελεσμάτων, έγιναν βελτιστοποιήσεις του πρωτοκόλλου νομφικής εκτροφής ως προς τον χρόνο χρήσης των διαφόρων διατροφικών στοιχείων και τον τύπο τους, ενώ προτάθηκε ένα βελτιωμένο πρωτόκολλο νομφικής εκτροφής, σύμφωνα με το οποίο έγιναν οι νομφικές εκτροφές το 2020 με χρήση προβιοτικών και κοπήσιμων. Τα αποτελέσματα των νομφικών εκτροφών του 2020 είναι υπό επεξεργασία.

Αποτελέσματα του πρώτου χρόνου για την ΕΕ2 "Νομφικές εκτροφές και παραγωγή γόνου"

Στα πλαίσια της ΕΕ2 έχει υλοποιηθεί το 2019 η μελέτη για τη βελτίωση των υφιστάμενων πρωτοκόλλων νομφικής εκτροφής με βάση την οντογένεση του πεπτικού συστήματος, της όρασης και της διατροφικής προτίμησης του μαργάτσου. Αρχικά πραγματοποιήθηκε νομφική εκτροφή, η οποία βασίστηκε σε ένα κοινό πρωτόκολλο που χρησιμοποιείται στην χημικαλ- λέργεια. Από την συγκεκριμένη εκτροφή συλλέχθηκαν δείγματα νεφρών μαργάτσου (Εικ.8)



Εικόνα 11: Φωτογραφία κατατομής νεφρής μαργάτσου όπου φαίνεται το σπασματικό περιτόμιο στο οποίο έγινε ανάλυση για την μελέτη της διατροφικής προτίμησης των νεφρών. Στ = σπασμα, ΜΕ = μεσενχίμιο έντρο, Απτ = κωνία του ορέσματος.

Για περισσότερες πληροφορίες μπορείτε να επισκεφθείτε το: <https://magiatico.weebly.com/>

84 Νοέμβριος 2020

86 Νοέμβριος 2020

Εικόνα 10: Δημοσίευση στο περιοδικό «Αλιευτικά Νέα» για την πρόοδο των εργασιών της ΕΕ2 του προγράμματος ΜΑΓΙΑΤΙΚΟ για τον πρώτο χρόνο πειραμάτων



2. Σχόλια - Προβλήματα - Παρατηρήσεις

2.1 Αιτιολόγηση αποκλίσεων

ΙΘΑΒΒΥΚ: Αλλαγή νόμιμου εκπροσώπου ΕΛΚΕΘΕ/ΙΘΑΒΒΥΚ. Στα συνοδευτικά έγγραφα της ενδιάμεσης έκθεσης επαλήθευσης περιλαμβάνεται και το ΦΕΚ διορισμού του Δντη ΕΛΚΕΘΕ κ. Μαγουλά Αντώνη.

Α) Το Παραδοτέο 1.1.1 θα παραδοθεί με καθυστέρηση 6 μηνών (μήνας 30) λόγω χρονικής επέκτασης του πειράματος για 1 επιπλέον έτος και σε μία επιπλέον μονάδα ιχθυοκαλλιέργειας (ΑΡΓΟ).

Β) Το Παραδοτέο 1.3.2 θα παραδοθεί με καθυστέρηση 12 μηνών (μήνας 24) λόγω των καθυστερήσεων που προέκυψαν στις εργαστηριακές αναλύσεις λόγω της πανδημίας COVID-19 και των υποχρεωτικών μέτρων τηλεργασίας.

ΓΑΛΑΞΙΔΙ: Στο εγκεκριμένο τεχνικό παράρτημα περιγράφεται η ομάδα έργου η οποία περιέχει: Δύο (2) Ιχθυοτρόφους για την ΕΕ2 «Νυμφικές εκτροφές», έναν (1) Ιχθυοτρόφο και έναν (1) Ιχθυολόγο για την ΕΕ1 «Αναπαραγωγή και διαχείριση γεννητόρων».

Όσον αφορά τον Ιχθυοτρόφο της ΕΕ1, ο δηλωμένος μισθός στο προϋπολογισμό είχε υπολογιστεί με βάση άλλον υπάλληλο-ιχθυοτρόφο από αυτόν που τελικά συμμετέχει στα έργα. Ο μισθός του δεύτερου, είναι χαμηλότερος από αυτόν που υπολογίστηκε αρχικά. Όσον αφορά στους Ιχθυολόγους, τον το 2019 εργάστηκε στο έργο ένας δεύτερος Ιχθυολόγος η Ανδρομάχη Γκουλία παράλληλα με την κύρια Ιχθυολόγο Καλλιόπη Τσακωνίτη. Ο λόγος για τον οποίο εργάστηκαν παράλληλα ήταν η εγκυμοσύνη της δεύτερης (κα Τσακωνίτη) και η επακόλουθη ανάγκη εκπαίδευσης και ανάληψης της ευθύνης διαχείρισης του έργου από την πρώτη (κα Γκουλία). Ωστόσο, η κυρία Γκουλία παραιτήθηκε τον Φεβρουάριο του 2020, και για τους ίδιους λόγους (εκπαίδευση και ανάληψη ευθύνης διαχείρισης του έργου), ένας τρίτος Ιχθυολόγος, ο Στυλιανός Καραπαναγιώτης, εργάστηκε στο έργο παράλληλα με την κα Τσακωνίτη. Από τον Ιανουάριο του 2021, η κα Τσακωνίτη βρίσκεται πλέον σε άδεια εγκυμοσύνης, και ο Ιχθυολόγος που εργάζεται πλέον στο έργο είναι ο κος Καραπαναγιώτης.”

ΑΡΓΟ: Αλλαγή στην ομάδα έργου των κυρίων Νικολάρας Μάριος και Κάννας Σπύρος με τους κύριους Σακκάς Λεωνίδα και Αλιαj Enerik, λόγω αποχώρησης των πρώτων από την εταιρεία

2.2 Λοιπές παρατηρήσεις

Δεν υπάρχουν παρατηρήσεις.

	Επιστημονικός Υπεύθυνος Έργου	Συντονιστής Έργου
Υπογραφή:		
Όνοματεπώνυμο :	Δρ. Κωνσταντίνος Μυλωνάς	Δρ. Κωνσταντίνος Μυλωνάς
Ημ/νία :	3/3/2021	3/3/2021