

Αλιευτικά Νέα

Βασ. Γεωργίου Β' 5, 185 34 Πειραιάς, Τηλ: 210 41 24 504

FISHING NEWS

Μηνιαία Επιθεώρηση Αλιευτικού & Ιχθυοτροφικού Πλούτου

ΤΕΥΧΟΣ 459 - ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ 2020



ONLY THE BEST IS GOOD ENOUGH!




After 30 years of presence in the global aquaculture sector,
RICH SA continues to grow:

More than 20 innovative products for marine fish & shrimp larva.

More than 30 different countries in 4 continents.

More than 300 marine fish & shrimp hatcheries.

Artemia, Culture & Enrichment Diets, Green Water, Algae Concentrates, Larva Diets, Weaning

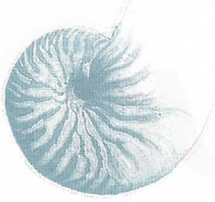

RICH®
NUTRITIONALLY RICH
HATCHERY DIETS



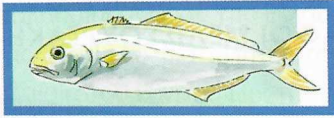
GLOBALG.A.P. CE

PREMIUM
QUALITY

RICH SA, E: rich@rich.gr, www.rich.gr



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΠΑΤΡΩΝ
UNIVERSITY OF PATRAS



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΑνΕΚ 2014-2020
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΤΗΤΑ
ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ
ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ



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

Γιάννης Φακριάδης¹, Γιάννης Παπαδάκης¹, Παύλος Μακρίδης² και Κωνσταντίνος Μυλωνάς¹

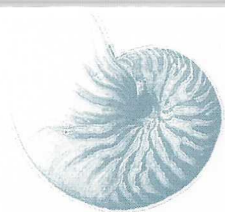
¹ Ινστιτούτο Θαλάσσιας Βιολογίας, Βιοτεχνολογίας και Υδατοκαλλιεργειών, Ελληνικό Κέντρο Θαλάσσιων Ερευνών, Ηράκλειο Κρήτης

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 Αριστοτέλειου 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 ευκαιριακών βακτηρίων στον πεπτικό σωλήνα των νυμφών,



7. η περιγραφή της εντερικής μικροβιοκοινότητας κατά τη νυμφική εκτροφή και η διερεύνηση των αντίστοιχων μεταβολικών μονοπατιών που εμπλέκονται, από βάσεις γονιδιωματικών δεδομένων μικροοργανισμών,
8. η εύρεση του καταλληλότερου πρωτοκόλλου νυμφικής εκτροφής όσον αφορά την ανάπτυξη του σκελετού και τις παραμορφώσεις,
9. η διάχυση των αποτελεσμάτων στην ελληνική ιχθυοκαλλιέργεια, ώστε να αξιοποιηθούν τα αποτελέσματα του προγράμματος από τη βιομηχανία και να εφαρμοστούν νέες βελτιωμένες μέθοδοι διαχείρισης γεννητόρων και παραγωγής γόνου.

Για να επιτευχθούν οι παραπάνω στόχοι, το πρόγραμμα ΜΑΓΙΑΤΙΚΟ έχει χωριστεί σε δύο Ενότητες Εργασίας (ΕΕ). Η **ΕΕ 1 «Διαχείριση γεννητόρων και αναπαραγωγή»** περιλαμβάνει μία σειρά πειραμάτων με στόχο τη συστηματική παραγωγή αυγών για νυμφικές εκτροφές και τη δυνατότητα επιλογής των γεννητόρων που θα συμμετέχουν στην παραγωγή αυγών μέσω προγραμμάτων γενετικής επιλογής. Η διερεύνηση της χρονικής περιόδου παραγωγής της καλύτερης ποιότητας αυγών, καθώς και η μελέτη της επίδρασης της διατροφής των γεννητόρων στην ποιότητα των παραγόμενων αυγών και νυμφών αποτελούν επιπλέον στόχους του προγράμματος. Αυτοί οι στόχοι θα επιτευχθούν με την αξιολόγηση της σύστασης των αυγών και της εκκόλαψης και επιβίωσης των νυμφών που παράγονται καθ' όλη την αναπαραγωγική περίοδο από διαφορετικούς γεννήτορες, σαν αποτέλεσμα της χρήσης εξειδικευμένης αναπαραγωγικής διαίτας για το μαγιάτικο. Η **ΕΕ 2 «Νυμφικές εκτροφές και παραγωγή γόνου»** θα βελτιστοποιήσει τα πρωτόκολλα εκτροφής που χρησιμοποιούνται σήμερα, μέσω καινοτόμων πειραμάτων. Χρησιμοποιούνται 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 αναπτυχθεί ένα βιομηχανικό πρωτόκολλο

που θα παράγει γόνο άριστης ποιότητας για εκτροφή σε θαλάσσιους ιχθυοκλωβούς.

Αποτελέσματα του πρώτου χρόνου για την ΕΕ1 "Διαχείριση γεννητόρων και αναπαραγωγή"

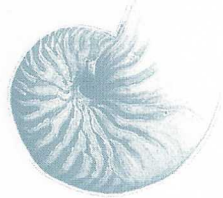
Στα πλαίσια της ΕΕ1 έχει υλοποιηθεί η παραγωγή εξειδικευμένης τροφής από την ΙΡΙΔΑ Α.Ε., (**Εικ. 1**) η οποία χρησιμοποιείται από τον Δεκέμβριο του 2019 για την διατροφή γεννητόρων άγριας προέλευσης στις εγκαταστάσεις της εταιρείας Γαλαξίδι Θαλάσσιες Καλλιέργειες Α.Ε. Τον Ιούνιο 2020 έγιναν και τα πρώτα πειράματα πρόκλησης ωστοκίας (**Εικ. 2**). Αποφασίστηκε η εφαρμογή της εξειδικευμένης διατροφής να συνεχιστεί μέχρι την αναπαραγωγική περίοδο του 2021 και παράλληλα να επεκταθεί και



Εικόνα 1: Η εξειδικευμένη τροφή για γεννήτορες μαγιάτικου που παράχθηκε από την ΙΡΙΔΑ Α.Ε.

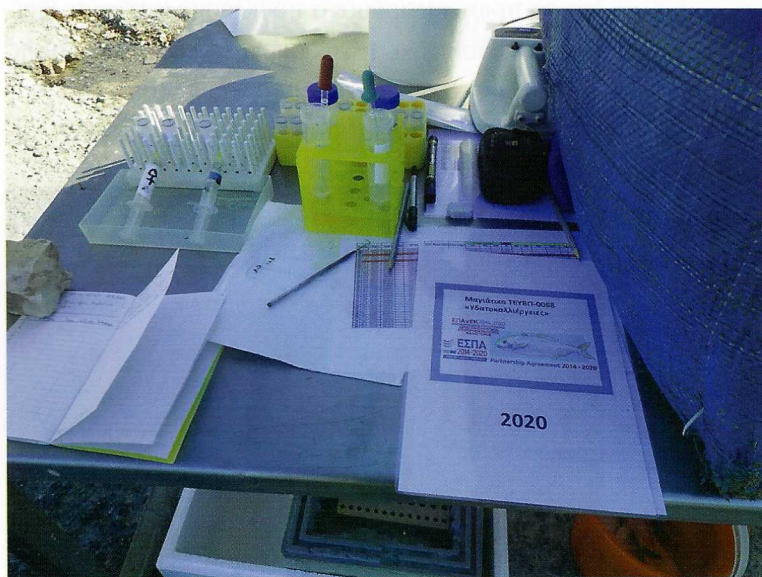


Εικόνα 2: Γεννήτορας μαγιάτικου μετά από έλεγχο αναπαραγωγικής ωριμότητας.



σε ομάδες γεννητόρων που βρίσκονται στην εταιρεία Αργοσαρωνικός Ιχθυοκαλλιέργειες Α.Ε.

Όσον αφορά την γενετική ταυτοποίηση των γεννητόρων έχει ληφθεί το γενετικό υλικό και οι αναλύσεις αναμένεται να ολοκληρωθούν το προσεχές διάστημα. Παράλληλα, πραγματοποιείται μελέτη της συμμετοχής των γονέων σε δείγματα αυγών που έχουν συλλεχθεί από τα πειράματα πρόκλησης ωοτοκίας (Εικ. 3-6). Τα δεδομένα αυτά θα βοηθήσουν ώστε να προσδιοριστεί η σχετική συμμετοχή του κάθε γεννήτορα στην αναπαραγωγική διαδικασία, να εντοπιστούν οι λιγότερο και περισσότερο επιτυχείς διασταυ-



Εικόνα 3: Ο πάγκος εργασίας κατά τη διάρκεια δειγματοληψίας για τον έλεγχο της αναπαραγωγικής ωριμότητας των γεννητόρων μαγιάτικου (λήψη ωοκυττάρων με βιοψία, σπέρματος, χορήγηση ορμονικής θεραπείας).



Εικόνα 4: Συλλογή αυγών για την αξιολόγηση της ποσότητας και της ποιότητάς τους.

ρώσεις και να καταγραφεί αν οι αποδόσεις αυτές σχετίζονται με το γενετικό υπόβαθρο των γεννητόρων.

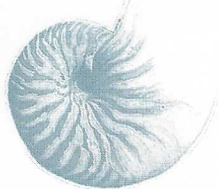
Τέλος, υλοποιήθηκε το πείραμα της βελτίωσης σπερμιάσης των αρσενικών (Εικ. 7) με τη χρήση διαφορετικών ορμονικών θεραπειών (εμφυτεύματα εκλυτικής ορμόνης γοναδοτροπινών, GnRHα, και χοριακής γοναδοτροπίνης, hCG) και τα αποτελέσματα φάνηκε να είναι ενθαρρυντικά όσον αφορά στην παραγόμενη ποσότητα σπέρματος. Έγινε λήψη αίματος από τους γεννήτορες που χρησιμοποιήθηκαν στο πείραμα για την αξιολόγηση των επιπέδων των φυλετικών στεροειδών ορμονών, ενώ λήφθηκε σπέρμα από κάθε αρσενικό ψάρι και, μετά από την ενεργοποίηση του σπέρματος με θαλασσινό νερό, καταγράφηκε σε βίντεο η κινητικότητα των σπερματοζωαρίων. Η ανάλυση αυτών των δεδομένων θα γίνει με τη χρήση CASA (Computer Assisted Sperm Analysis).

Αυγά που παράχθηκαν στα πλαίσια του ΜΑΓΙΑΤΙΚΟ, στάλθηκαν για την πραγματοποίηση των νυμφική εκτροφών για τις ανάγκες άλλων προγραμμάτων (ΕΠΑΝεΚ Υδατοκαλλιέργειες και ΕΠΑΛΘ) του ΙΘΑΒΒΥΚ στο ΕΛΚΕΘΕ, Κρήτη. Στάλθηκαν επίσης και σε παραγωγικές μονάδες για την παραγωγή γόνου, όπως σε δύο εκκολαπτήρια της εταιρείας Philosofish στον Ευβοϊκό κόλπο και της εταιρείας Μάρκελλος στην Λέρο. Αποτέλεσμα των προσπάθειών αυτών ήταν η παραγωγή μικρού αριθμού γόνου μαγιάτικου (~ 50,000 ιχθύδια) τα οποία έχουν ήδη μεταφερθεί σε ιχθυοκλωβούς για πάχυνση.



Εγγυημένη Διατροφή Ιχθύων

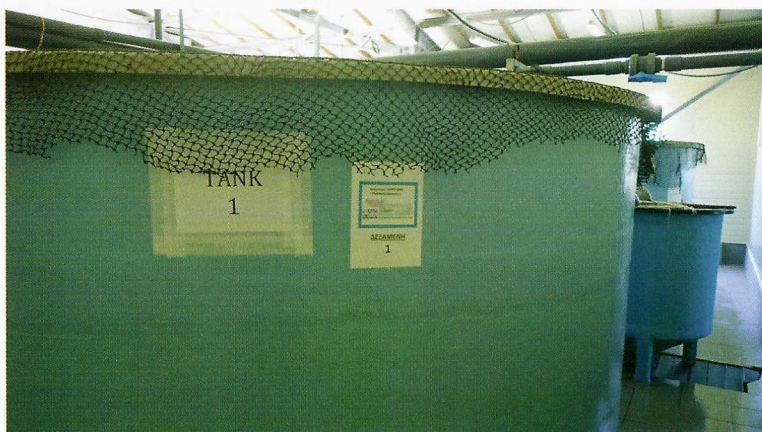




Εικόνα 5: Επωαστήρες στους οποίους αποθηκεύονται τα αυγά για 24 ώρες για τη λήψη δείγματος για τον προσδιορισμό της γονικής συμμετοχής.

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

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

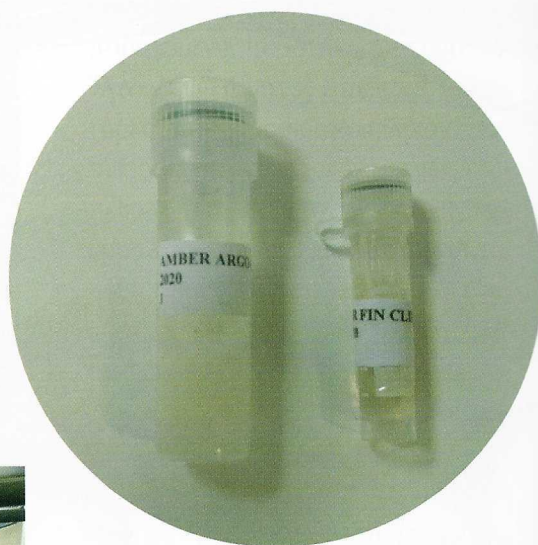


Εικόνα 7: Δεξαμενή όγκου 23 m3 στην οποία τοποθετήθηκαν οι γεννήτορες μετά από τη θεραπεία.



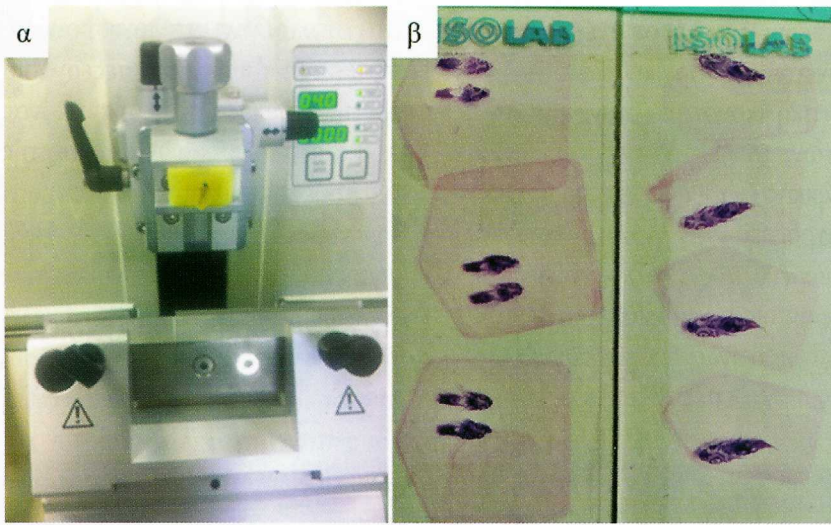
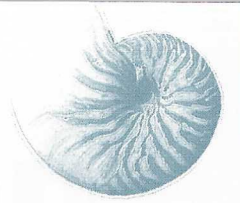
Εικόνα 8: Νύμφη μαγιάτικου την 7η ημέρα μετά την εκκόλαψη.

βασίστηκε σε ένα κοινό πρωτόκολλο που χρησιμοποιείται στην ιχθυοκαλλιέργεια. Από την συγκεκριμένη εκτροφή συλλέχθηκαν δείγματα νυμφών μαγιάτικου (**Εικ.8**) στα οποία έγινε ιστολογική ανάλυση (**Εικ. 9**) καθώς και επεξεργασία με πρόγραμμα ανάλυσης εικόνας με σκοπό την ποσοτικοποίηση της εναπόθεσης



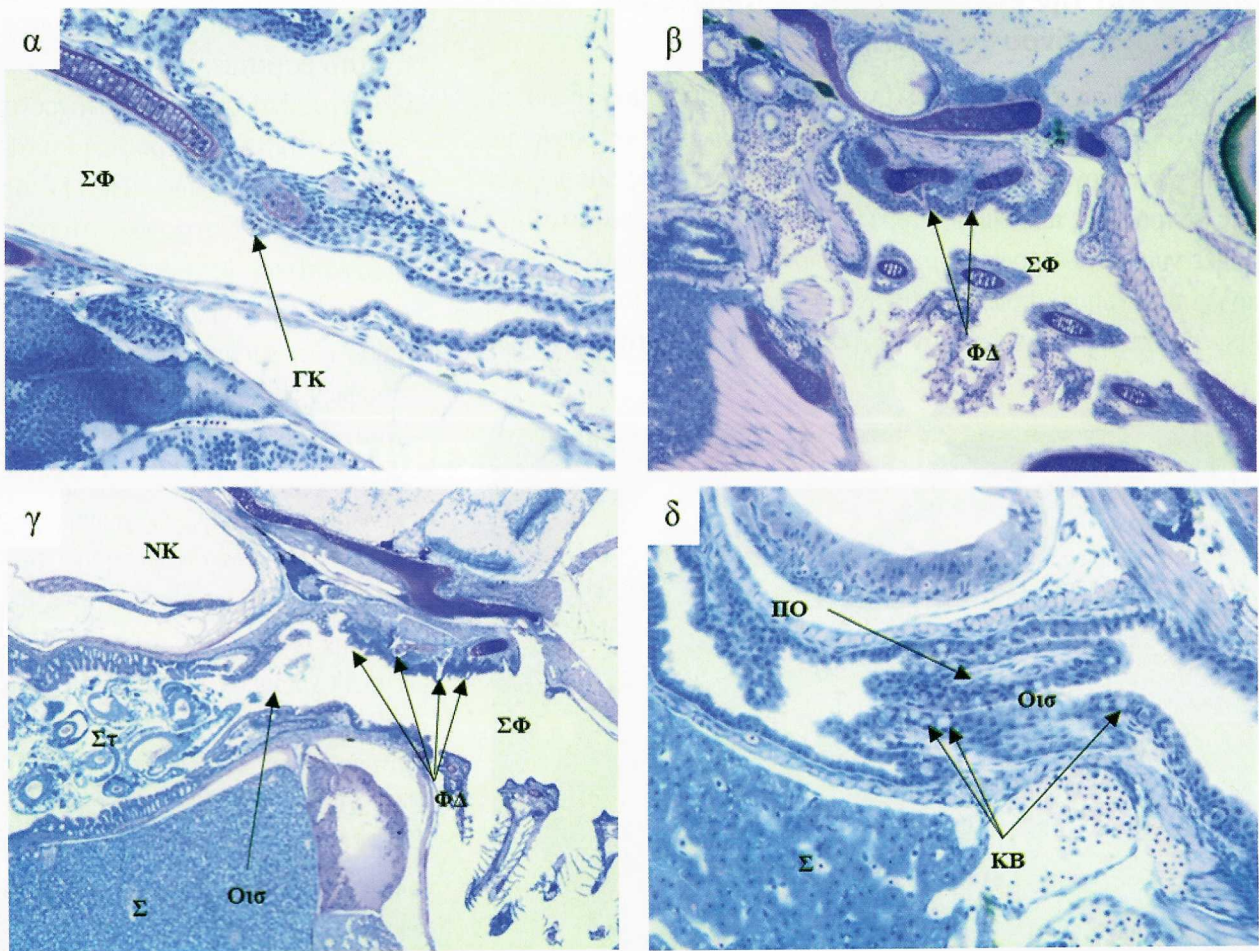
Εικόνα 6: Δείγμα αυγών και τμήματος πτερυγίου από γεννήτορα μαγιάτικου για γενετική ανάλυση.

λίπους στο συκώτι των νυμφών, αλλά και για την εκτίμηση της οπτικής ικανότητας των νυμφών του μαγιάτικου με τη μελέτη βασικών δομών του ματιού, όπως η διάμετρος του φακού 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 ματιού στο μαγιάτικο κατά τα πρώιμα αναπτυξιακά στάδια. Ταυτόχρονα διαπιστώ-

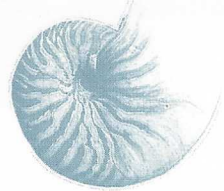


Εικόνα 9:

α) Μικροτόμος για δημιουργία ιστολογικών τομών, β) Ιστολογικές τομές από ολόκληρες νύμφες μαγιάτικου.



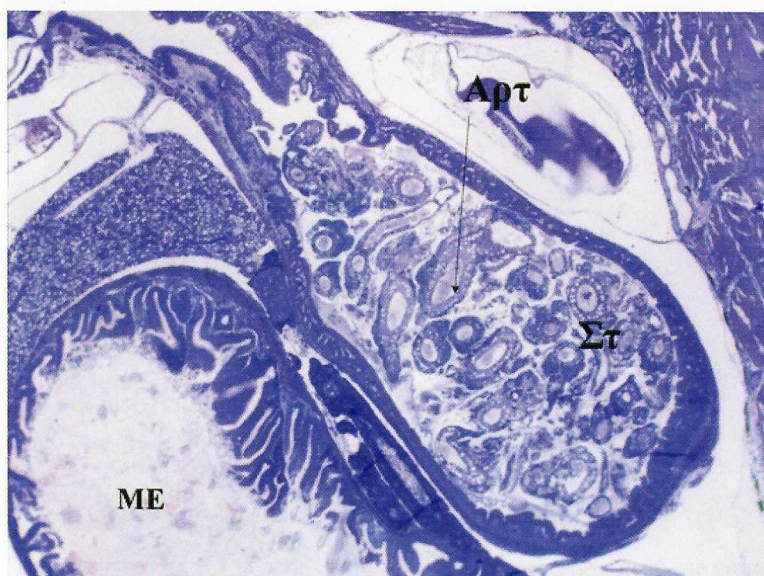
Εικόνα 10. Φωτογραφίες ιστολογικών τομών οργάνων του πεπτικού συστήματος που εξεταστήκαν κατά την ανάλυση της οντογένεσης. Τομές από νύμφη μαγιάτικου: α) 6η Ημέρα Μετά την Εκκόλαψη – ΗΜΕ, όπου φαίνονται οι γευστικοί κάλυκες, β) 12η ΗΜΕ όπου φαίνονται τα φαρυγγικά δόντια, γ) 18η ΗΜΕ όπου φαίνονται τα φαρυγγικά δόντια, ο οισοφάγος, το στομάχι και το συκώτι, δ) 7η ΗΜΕ που εστιάζεται στις πτυχές του οισοφάγου και στα κύτταρα παραγωγής βλέννας. ΓΚ = γευστικός κάλυκας, ΝΚ = νηκτική κύστη, Οισ = οισοφάγος, ΠΟ = πτυχή του οισοφάγου, Σ = συκώτι, Στ = στομάχι, ΣΦ = στοματοφαρυγγική κοιλότητα, ΦΔ = φαρυγγικά δόντια.



θηκε η διατροφική προτίμηση των νυμφών (Εικ. 11) σε σχέση με τα διατροφικά στοιχεία που εμπεριέχονταν στο αρχικό διατροφικό πρωτόκολλο. Τέλος εκτιμήθηκε η οπτική ικανότητα των νυμφών βάσει των παραπάνω αποτελεσμάτων, έγιναν βελτιωτικές αναπροσαρμογές του πρωτοκόλλου νυμφικής εκτροφής ως προς τον χρόνο χορήγησης των διαφόρων διατροφικών στοιχείων και τον τύπο τους, ενώ προτάθηκε ένα βελτιωμένο πρωτόκολλο νυμφικής εκτροφής, σύμφωνα με το οποίο έγιναν οι νυμφικές εκτροφές το 2020 με χρήση προβιοτικών και κωπήποδων. Τα αποτελέσματα των νυμφικών εκτροφών του 2020 είναι υπό επεξεργασία.

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

Στα πλαίσια της ΕΕ2 έχει υλοποιηθεί το 2019 η μελέτη για τη βελτίωση των υφιστάμενων πρωτόκολλων νυμφικής εκτροφής με βάση την οντογένεση του πεπτικού συστήματος, της όρασης και της διατροφικής προτίμησης του μαγιάτικου. Αρχικά πραγματοποιήθηκε νυμφική εκτροφή, η οποία βασίστηκε σε ένα κοινό πρωτόκολλο που χρησιμοποιείται στην ιχθυοκαλλιέργεια. Από την συγκεκριμένη εκτροφή συλλέχθηκαν δείγματα νυμφών μαγιάτικου (Εικ.8)



Εικόνα 11. Φωτογραφία ιστολογικής τομής νύμφης μαγιάτικου όπου φαίνεται το στομαχικό περιεχόμενο στο οποίο έγινε ανάλυση για την μελέτη της διατροφικής προτίμησης των νυμφών. Στ = στομάχι, ΜΕ = μεσαίο έντερο, Αρτ = ναύπλιοι αρτέμιαις.

στα οποία έγινε ιστολογική ανάλυση (Εικ. 9) καθώς και επεξεργασία με πρόγραμμα ανάλυσης εικόνας με σκοπό την ποσοτικοποίηση της εναπόθεσης λίπους στο συκώτι των νυμφών, αλλά και για την εκτίμηση της οπτικής ικανότητας των νυμφών του μαγιάτικου με τη μελέτη βασικών δομών του ματιού, όπως η διάμετρος του φακού 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 ματιού στο μαγιάτικο κατά τα πρώιμα αναπτυξιακά στάδια. Ταυτόχρονα διαπιστώθηκε η διατροφική προτίμηση των νυμφών (Εικ.11) σε σχέση με τα διατροφικά στοιχεία που εμπεριέχονταν στο αρχικό διατροφικό πρωτόκολλο. Τέλος εκτιμήθηκε η οπτική ικανότητα των νυμφών βάσει των παραπάνω αποτελεσμάτων, έγιναν βελτιωτικές αναπροσαρμογές του πρωτοκόλλου νυμφικής εκτροφής ως προς τον χρόνο χορήγησης των διαφόρων διατροφικών στοιχείων και τον τύπο τους, ενώ προτάθηκε ένα βελτιωμένο πρωτόκολλο νυμφικής εκτροφής, σύμφωνα με το οποίο έγιναν οι νυμφικές εκτροφές το 2020 με χρήση προβιοτικών και κωπήποδων. Τα αποτελέσματα των νυμφικών εκτροφών του 2020 είναι υπό επεξεργασία.

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