

## ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΠΡΑΞΗΣ

### «ΕΛΕΓΧΟΣ ΑΥΘΕΝΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΝΟΘΕΙΑΣ ΑΛΙΕΥΜΑΤΩΝ ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΑΓΟΡΑΣ ΜΕ ΜΟΡΙΑΚΗ ΤΑΥΤΟΠΟΙΗΣΗ»

#### Στοιχεία Πράξης

Τίτλος:	ΕΛΕΓΧΟΣ ΑΥΘΕΝΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΝΟΘΕΙΑΣ ΑΛΙΕΥΜΑΤΩΝ ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΑΓΟΡΑΣ ΜΕ ΜΟΡΙΑΚΗ ΤΑΥΤΟΠΟΙΗΣΗ
Ακρωνύμιο:	FISHMID
Κωδικός ΟΠΣ:	5033599
Χρηματοδοτικό πλαίσιο:	Επιχειρησιακό Πρόγραμμα «Αλιείας και Θάλασσας 2014-2020» Πρόσκληση: Καινοτομία στην Αλιεία (Κωδικός: 26.01)
Προϋπολογισμός:	426.718,75 ευρώ
Εταίροι:	<b>Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών</b> Υποέργο (1): «ΕΛΕΓΧΟΣ ΑΥΘΕΝΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΝΟΘΕΙΑΣ ΑΛΙΕΥΜΑΤΩΝ ΣΕ ΕΙΔΗ ΤΩΝ ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΩΝ SPARIDAE ΚΑΙ SERRANIDAE ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΑΓΟΡΑΣ ΜΕ ΜΟΡΙΑΚΗ ΤΑΥΤΟΠΟΙΗΣΗ» <b>Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας</b> Υποέργο (2): «ΕΛΕΓΧΟΣ ΑΥΘΕΝΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΝΟΘΕΙΑΣ ΑΛΙΕΥΜΑΤΩΝ ΣΕ ΕΙΔΗ ΤΩΝ ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΩΝ SOLEIDAE, ANGUIILLIDAE ΚΑΙ MERLUCCIIDAE ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΑΓΟΡΑΣ ΜΕ ΜΟΡΙΑΚΗ ΤΑΥΤΟΠΟΙΗΣΗ» <b>Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης</b> Υποέργο (3): «ΕΛΕΓΧΟΣ ΑΥΘΕΝΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΝΟΘΕΙΑΣ ΑΛΙΕΥΜΑΤΩΝ ΣΕ ΕΙΔΗ ΤΗΣ ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑΣ MULLIDAE ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΑΓΟΡΑΣ ΜΕ ΜΟΡΙΑΚΗ ΤΑΥΤΟΠΟΙΗΣΗ»
Χρονική διάρκεια:	12/04/2019 - 11/06/2023

## ΣΥΝΟΨΗ ΠΕΠΡΑΓΜΕΝΩΝ ΠΡΑΞΗΣ

### Σκοπός

Η νοθεία των αλιευμάτων αναφέρεται α) στην αντικατάσταση ιχθύων υψηλής εμπορικής αξίας από είδη χαμηλότερης αξίας, β) στην εσφαλμένη σήμανση προέλευσης (εκούσια ή ακούσια) και γ) σε προσμίξεις ή αντικαταστάσεις μεταποιημένων/κατεψυγμένων προϊόντων. Ο έλεγχος της αυθεντικότητας και της νοθείας των αλιευμάτων στην Ελλάδα είναι ένα υπαρκτό ζήτημα, ωστόσο δεν έχει ερευνηθεί διεξοδικά. Σκοπός της παρούσας Πράξης είναι να αναπτύξει μεθόδους βασισμένες σε μοριακούς δείκτες με σκοπό την ταχεία ταυτοποίηση αλιευμάτων και την ανίχνευση εμπορικής απάτης στην Ελληνική αγορά.

### Στόχοι

Η Πράξη «FISHmID» έχει ως στόχο το προσδιορισμό ειδικών μοριακών δεικτών και την επιλογή της κατάλληλης μεθοδολογίας ειδικής για κάθε υπό μελέτη είδος, η οποία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την αυθεντικότητα αλιευμάτων που διακινούνται στην ελληνική αγορά, που μπορεί να αποτελέσουν περιπτώσεις νοθείας. Η σύμπραξη των τριών φορέων έδωσε τη δυνατότητα να μελετηθούν διαφορετικά είδη υψηλής διακίνησης και εμπορικής αξίας, συγκεκριμένα τα: *Pagrus pagrus* (φαγκρί) και *Dentex dentex* (συναγρίδα) της οικογένειας Sparidae, *Epinephelus aeneus* (σφυρίδα) και *E. marginatus* (ροφός) της οικογένειας Serranidae (Υποέργο 1), *Solea solea* (γλώσσα) της οικογένειας Soleidae, *Merluccius merluccius* (μπακαλιάρος) της οικογένειας Merlucciidae, *Anguilla anguilla* (χέλι) της οικογένειας Anguillidae (Υποέργο 2), *Mullus surmuletus* (μπαρμπούνη) και *M. barbatus* (κουτσομούρα) της οικογένειας Mullidae (Υποέργο 3).

### Μεθοδολογία

Η διαδικασία περιλαμβάνει δειγματοληψία ιχθύων που συλλέχθηκαν από (α) αλιεία σε όλη την Ελλαδική επικράτεια, (β) Ελληνικές ιχθυοκαλλιέργειες, (γ) ιχθυοπαγίδες λιμνοθάλασσας «διβάρια», (δ) εισαγόμενα ψάρια που πωλούνται στην Ελληνική αγορά ή προέρχονται από το εξωτερικό και (ε) εστιατόρια. Τα δείγματα ήταν σε διαφορετικές μορφές: ολόκληρο ψάρι, φιλέτα, κατεψυγμένα και μαγειρεμένα. Μετά τη μορφολογική αναγνώριση, (όπου αυτή ήταν δυνατή), συλλέχθηκαν ιστοί για τη μοριακή ταυτοποίηση των δειγμάτων και την ανάπτυξη της μεθοδολογίας γρήγορης αναγνώρισης, με τις τεχνικές: (α) DNA barcoding, (β) FINS, (γ) PCR-RFLP, (δ) Multiplex PCR (ε) Real time PCR και στ) HRM. Η καταλληλότερη τεχνική για την ταυτοποίηση του κάθε είδους επιλέχθηκε με βάση την ικανότητα να παρέχει την όσο το δυνατόν υψηλότερη ευαισθησία ως προς την ικανότητα διάκρισης μεταξύ των υπό μελέτη ειδών και άγνωστων δειγμάτων, την ταχύτητα διεκπεραίωσης της πειραματικής διαδικασίας και το κόστος.

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

### Αποτελέσματα και αξιολόγηση αυτών σε σχέση με τους τεθέντες στόχους,

Με τις τεχνικές που βασίζονται στο DNA sequencing (Sanger), ταυτοποιήθηκαν με ακρίβεια όλα τα υπό μελέτη είδη που εξετάστηκαν στη παρούσα Πράξη. Η γενετική ταυτότητα κάθε δείγματος προσδιορίστηκε και αποτέλεσε τη βάση για την εφαρμογή γρήγορων τεχνικών.

Για τα είδη των οικογενειών Sparidae και Serranidae, η μέθοδος HRM αποδείχτηκε πιο αποτελεσματική, καθώς ήταν δυνατός ο διαχωρισμός τόσο των δειγμάτων *P. Pagrus* (φαγκρί) όσο και *D. dentex* (συναγρίδα) αλιευμένων στις Ελληνικές θάλασσες από άλλα συγγενικά είδη της οικογένειας Sparidae και επιπλέον για το φαγκρί, από τα αντίστοιχα εισαγόμενα δείγματα. Όλα τα δείγματα από ιχθυοκαλλιέργειες και τα διβάρια που εξετάστηκαν στην παρούσα μελέτη ανήκουν στο είδος *P. major* (βραχύπτερο φαγκρί) και εντοπίστηκαν στην αγορά, φαινόμενα ελλιπούς ή εσφαλμένης σήμανσης δειγμάτων ως «φρέσκο φαγκρί».

Για τη σφυρίδα (*E. aeneus*) και το ροφό (*E. marginatus*), η HRM έδωσε τη δυνατότητα διαχωρισμού της σφυρίδας από άλλα είδη χαμηλότερης οικονομικής αξίας, που μπορεί να χρησιμοποιηθούν σε φαινόμενα νοθείας όπως παγκάσιους, πέρκα του Νείλου, βλάχο, κranιό και επιπλέον για το ροφό, από τα αντίστοιχα εισαγόμενα δείγματα. Από τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης, εντοπίστηκε αντικατάσταση της σφυρίδας από κranιό ιχθυοκαλλιέργειας.

Η πιο συχνή εξαπάτηση και με ποσοστό 44,4% έχει παρατηρηθεί στα φιλέτα γλώσσας που αντικαταστάθηκαν με το είδος *Solea senegalensis*. Διαπιστώθηκε ότι στην Ελληνική ιχθυαγορά σε νωπά δείγματα η αιγυπτιακή γλώσσα (*S. aegyptiaca*) πωλείται σαν *Solea solea* μικρότερου μεγέθους (νεαρή) κατά περίπου 30%.

Το φιλέτο του ευρωπαϊκού μπακαλιάρου *Merluccius merluccius* διεθνώς, με ποσοστό 56,6 % στις αγορές, φαίνεται να έχει λανθασμένη προέλευση και ως επί το πλείστον να έχει αντικατασταθεί από τα είδη *M. hubbsi* (μπακαλιάρος Αργεντινής) και *M. capensis* (shallow-water Cape hake).

Τα πιο γνωστά είδη που προορίζονται για κατανάλωση είναι το Ευρωπαϊκό χέλι (*Anguilla anguilla*), το Αμερικάνικο (*A. rostrata*), το γιαπωνέζικο (*A. japonica*) και το χέλι του είδους *A. australis*. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει το προστατευόμενο είδος *A. anguilla*, καθώς η διακίνησή του επιτρέπεται μόνο εντός των χωρών της Ευρωπαϊκής Ένωσης, ενώ απαγορεύεται η εξαγωγή του σε τρίτες χώρες.

Για τα δείγματα των οικογενειών Soleidae, Merlucciidae και Anguillidae τα αποτελέσματα έδειξαν πως και με διαφορετικές μεθόδους ανίχνευσης όπως της καμπύλης τήξης μέσω της Real Time PCR και της HRM, είναι δυνατός ο διαχωρισμός των δειγμάτων που είναι αλιευμένα στις Ελληνικές θάλασσες από τα αντίστοιχα εισαγόμενα ή/και συγγενικών ειδών.

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Η κουτσομούρα (*Mullus barbatus*) και το μπαρμπούνι (*M. surmuletus*) είναι αμφότερα αυτόχθονα στο Αιγαίο και Ιόνιο Πέλαγος. Ωστόσο, και τα δύο είδη νοθεύονται ή αναγνωρίζονται εσφαλμένα ως λοχίας (*Ureneus moluccensis*), έναν λεσσεψιανό μετανάστη στο Αιγαίο Πέλαγος, καθώς και από το εισαγόμενο μπαρμπούνι Σενεγάλης (*Pseudureneus prayensis*). Για τα Mullidae αναπτύχθηκαν 2 πρωτόκολλα multiplex PCR και 1 πρωτόκολλο Real Time PCR τα οποία ταυτοποιούν και διακρίνουν με επιτυχία και αξιοπιστία το κάθε είδος.

### **Επιπτώσεις στην Ελληνική και ενδεχομένως διεθνή, υδατοκαλλιέργεια/αλιεία/περιβάλλον,**

Τα φαινόμενα της νοθείας μπορεί να εμφανιστούν σε οποιοδήποτε σημείο της εφοδιαστικής αλυσίδας των ιχθύων, ξεκινώντας από τους διεθνείς εισαγωγείς και καταλήγοντας σε εστιατόρια ή ιχθυοπώλες, με τεράστιο οικονομικό αντίκτυπο στους καταναλωτές αλλά και στους Έλληνες αλιείς. Οι δόλιες πρακτικές σαφώς έχουν αρνητικές επιπτώσεις στην ανταγωνιστικότητα του αλιευτικού τομέα κάθε χώρας. Η Πράξη «FISHMID» δίνει καινοτόμες λύσεις για την ταυτοποίηση ειδών ιχθύων που αλιεύονται στις Ελληνικές θάλασσες και άγνωστων δειγμάτων.

### **Τελικά Συμπεράσματα**

Συμπερασματικά, οι τεχνικές DNA αποτελούν πολύτιμη μέθοδο για την ανίχνευση νοθείας αλιευμάτων στην Ελλάδα και τη διασφάλιση της γνησιότητας των θαλασσινών προϊόντων. Το πλεονέκτημα των μεθόδων αυτών συνίσταται στο γεγονός ότι μπορεί να γίνει ταυτοποίηση σε δείγματα οποιασδήποτε μορφής: ωμά, μαγειρεμένα, επεξεργασμένα, κατεψυγμένα. Αυτές οι τεχνικές είναι αξιόπιστες, οικονομικά αποδοτικές και παρέχουν αποτελέσματα σε σύντομο χρονικό διάστημα ως εκ τούτου μπορούν να εφαρμοστούν σε εκτεταμένους ελέγχους στην Ελληνική αγορά. Στην παρούσα Πράξη εξετάστηκε ο σχεδιασμός ενός κιτ ταχείας δειγματοληψίας ώστε να καθίσταται απλοϊκή η συλλογή των δειγμάτων, τα οποία στη συνέχεια θα προσκομίζονται σε κατάλληλα εξοπλισμένα εργαστήρια και θα εφαρμόζονται τα ειδο-ειδικά για κάθε υπό μελέτη (species- specific) πρωτοκόλλα που αναπτύχθηκαν στο πλαίσιο της Πράξης. Με τον τρόπο αυτό ο έλεγχος της νοθείας στα ψάρια θα είναι δυνατόν να πραγματοποιείται με εξαιρετική ακρίβεια από την αλίευση τους μέχρι τον καταναλωτή: «από τη θάλασσα στο πιάτο».