

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

---

## ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΠΡΑΞΗΣ

### «ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΕΞΥΠΝΗΣ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΗΣ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑΣ ΙΧΘΥΗΡΩΝ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΚΑΙΝΟΤΟΜΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗΣ ΥΨΗΛΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΒΕΛΤΙΩΜΕΝΗΣ ΔΙΑΤΗΡΗΣΙΜΟΤΗΤΑΣ»

ΟΠΣ: 5033036

ΑΚΡΩΝΥΜΙΟ: SMARTFISH

## Στοιχεία Πράξης

---

Τίτλος:	ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΕΞΥΠΝΗΣ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΗΣ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑΣ ΙΧΘΥΗΡΩΝ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΚΑΙΝΟΤΟΜΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗΣ ΥΨΗΛΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΒΕΛΤΙΩΜΕΝΗΣ ΔΙΑΤΗΡΗΣΙΜΟΤΗΤΑΣ
Ακρωνύμιο:	SMARTFISH
Κωδικός ΟΠΣ:	5033036
Χρηματοδοτικό πλαίσιο:	Επιχειρησιακό Πρόγραμμα «Αλιείας και Θάλασσας 2014-2020»
Προϋπολογισμός:	334.432,60 €
Εταίροι:	ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ- Εργαστήριο Χημείας και Τεχνολογίας Τροφίμων (Συντονιστής: Καθ. Πέτρος Ταούκης, taoukis@chemeng.ntua.gr)
Χρονική διάρκεια:	ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΘΑΛΑΣΣΙΩΝ ΕΡΕΥΝΩΝ (ΕΛ.ΚΕ.Θ.Ε.) Anramar Ιχθυοκαλλιέργειες Α.Ε. 12/4/2019 - 11/8/2022

---

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

## ΣΥΝΟΨΗ ΠΕΠΡΑΓΜΕΝΩΝ ΠΡΑΞΗΣ (μέγιστο 2 σελ.)

### Σκοπός

Σκοπός του παρόντος έργου ήταν η ανάπτυξη και εφαρμογή νέας έξυπνης και ενεργής συσκευασίας μεσογειακών ιχθυηρών (τσιπούρα και λαβράκι, απεντερώνιμο και φιλέτο). Το SMARTFISH σχεδιάστηκε έτσι ώστε να βρεθεί λύση για την μεγάλη πρόκληση της ελληνικής ιχθυοκαλλιέργειας, η οποία είναι η διατήρηση της φρεσκότητας των φρέσκων ιχθυηρών, για χρονικό διάστημα που διευκολύνει τις εξαγωγές και τη μεταφορά του, και η παρακολούθηση της ψυκτικής του αλυσίδας. Οι παράμετροι της ενεργούς (αέρια σύσταση και εκπομπές CO<sub>2</sub>) και της έξυπνης συσκευασίας (είδος και ενεργότητα ενζύμου του χρονοθερμοκρασιακού δείκτη (TTI)) αποτέλεσαν αντικείμενο προς μελέτη, με απώτερο στόχο την παραγωγή προϊόντων με βελτιωμένη διατηρησιμότητα και επιθυμητά οργανοληπτικά χαρακτηριστικά.

### Στόχοι

Οι στόχοι της παρούσας πράξης ήταν:

- Η μελέτη και εφαρμογή νέας, χαμηλού κόστους ενεργής συσκευασίας για την προστασία των ιχθυηρών και την επέκταση της διατηρησιμότητάς τους.
- Χαρτογράφηση των καταναλωτικών συνηθειών σε σχέση με την κατανάλωση ιχθυηρών, και αξιολόγηση της αποδοχής της ενεργής συσκευασίας από το καταναλωτικό κοινό
- Ανάπτυξη και εφαρμογή έξυπνης συσκευασίας για την παρακολούθηση της ποιότητας και διατηρησιμότητας των ιχθυηρών κατά τη διακίνηση στην ψυκτικής αλυσίδας.

### Μεθοδολογία

Η μεθοδολογία του έργου παρουσιάζεται σχηματικά στην παρακάτω εικόνα.



Στο παρόν έργο μελετήθηκαν διαφορετικά είδη συσκευασίας (τροποποιημένη ατμόσφαιρά, αερόβιες συνθήκες, υπό κενό, ενεργή συσκευασία) σε διαφορετικά είδη μεσογειακών

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

ιχθυρών και διαφορετικοί ΤΠΙ για την παρακολούθηση της ψυκτικής αλυσίδας. Τα αποτελέσματα της εργαστηριακής κλίμακας επιβεβαιώθηκαν και σε πραγματικές, μη ισοθερμοκρασιακές συνθήκες (πιλοτική κλίμακα) της ψυκτικής αλυσίδας

### **Αποτελέσματα και αξιολόγηση αυτών σε σχέση με τους στόχους**

Τα αποτελέσματα του έργου *SMARTFISH* κατέληξαν στην ανάπτυξη μιας απλής και χαμηλού κόστους συσκευασίας που μπορεί να εφαρμοστεί σε βιομηχανική κλίμακα. Η ενεργή συσκευασία αύξησε τον εκτιμώμενο χρόνο ζωής σε μεσογειακά είδη ιχθυρών (τσιπούρα & λαβράκι, απεντερωμένο και φιλέτο), μειώνοντας την απαίτηση για συσκευασίες μεγάλου όγκου αφού δεν απαιτείται υψηλή αρχική συγκέντρωση CO<sub>2</sub>. Οι εκπομπές CO<sub>2</sub> διατήρησαν τη σύσταση της τροποποιημένης ατμόσφαιρας και σταδιακά αύξησαν την περιεκτικότητα σε CO<sub>2</sub> στο εσωτερικό της συσκευασίας, επιλύοντας το πρόβλημα της κατάρρευσης της συσκευασίας προς το εσωτερικό κατά τη διατήρησή τους στο ράφι. Η πλειοψηφία των καταναλωτών επέδειξε θετική στάση για τους εκπομπείς CO<sub>2</sub> γιατί απορροφούν το νερό που απορρέει από τα ιχθυρά κατά την αποθήκευση. Επιπρόσθετα, οι ενζυμικοί δείκτες ΤΠΙ (έξυπνη συσκευασία) που επιλέχθηκαν, μπορούν να δρουν επικουρικά της αναγραφόμενης ημερομηνίας ανάλωσης, παρακολουθώντας το χρονοθερμοκρασιακό ιστορικό και επισημαίνοντας ενδεχόμενη θερμοκρασιακή κακοδιαχείριση του προϊόντος.

Τα αποτελέσματα του παρόντος έργου παρουσιάστηκαν σε 7 επιστημονικά συνέδρια (33<sup>th</sup> EFFoST, 35<sup>th</sup> EFFoST, 13<sup>o</sup> ΠΕΣΧΜ, IFT 21, IFT22, 6<sup>th</sup> ICCS, EAS 2021) και 3 δημοσιεύσεις σε open access επιστημονικά περιοδικά (DOI: 10.3390/app9235019 , 10.3390/foods11152245 , 10.3390/foods12030505). Επιπλέον, διοργανώθηκε σχετικό Workshop με επιτυχία από το Εργαστήριο Χημείας και Τεχνολογίας Τροφίμων του ΕΜΠ. Πληροφορίες σχετικές με το παρόν έργο υπάρχουν και στο site του προγράμματος, <http://smartfish.chemeng.ntua.gr>.

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

Το 35% της παγκόσμιας παραγωγής ιχθυρών, σπαταλάται ή χάνεται γεγονός που συνεπάγεται τεράστιες απώλειες φυσικών πόρων και ενέργειας, με σημαντικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις και αυξημένα κόστη παραγωγής. Το πρόβλημα εντοπίζεται καθ' όλο το μήκος της αλυσίδας εφοδιασμού τροφίμων, από την πρωτογενή παραγωγή έως την τελική κατανάλωση. Το *SMARTFISH* προτείνει καινοτόμες λύσεις στο επίπεδο της συσκευασίας για τον κλάδο της υδατοκαλλιέργειας, για την αύξηση του χρόνου ζωής των ιχθυρών και την παρακολούθηση της ψυκτικής τους αλυσίδας, μειώνοντας τις απώλειες τροφίμων από την αλίευση μέχρι το στάδιο της κατανάλωσης .

### **Τελικά Συμπεράσματα**

Η εφαρμογή των νέων μεθόδων συσκευασίας ιχθυρών (τσιπούρα απεντερωμένη & φιλέτο, λαβράκι απεντερωμένο & φιλέτο) επέτρεψε την επέκταση της διάρκειας ζωής τους, χωρίς να επηρεάσει τα φυσικοχημικά και οργανοληπτικά χαρακτηριστικά τους. Επιπλέον, αναπτύχθηκαν κατάλληλοι ΤΠΙ οι οποίοι να προσομοιάζουν την απώλεια ποιότητας των τροφίμων. Η αποτελεσματικότητα της έξυπνης και ενεργούς συσκευασίας επαληθεύτηκε και σε βιομηχανικής κλίμακας πειράματα πεδίου (field test).