

Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Αλιείας (2014-2020) - «ΔΙΑΤΟΠΙΚΗ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ:
ΠΡΟΩΘΗΣΗ ΤΗΣ ΥΠΕΥΘΥΝΗΣ ΑΛΙΕΙΑΣ ΣΤΗΝ ΜΕΤΑΠΟΙΗΣΗ ΑΛΙΕΥΤΙΚΩΝ
ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ»

ΤΕΛΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ ΕΡΓΟΥ

Τίτλος: «Ανάπτυξη προϊόντος μεταποίησης με πρώτη ύλη τον Κέφαλο»



Δεκέμβριος 2023



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Θάλασσας και Αλιείας



**ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΓΕΩΡΓΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ "ΔΗΜΗΤΡΑ"
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΑΛΙΕΥΤΙΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΒΑΛΑΣ**

Για την έκθεση αυτή εργάστηκαν:

ΕΛΓΟ "ΔΗΜΗΤΡΑ" - ΙΝΑΛΕ

Μυρσίνη Χαρικλέους, Πάυλος Βουτσάς, Νικόλαος Σταμάτης



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Θάλασσας και Αλιείας



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης
και Τροφίμων



Ε.Π. ΑΛΙΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΑΛΑΣΣΑΣ
2014 - 2020



ανάπτυξη - εργασία - αλληλεγγύη

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΓΕΩΡΓΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ "ΔΗΜΗΤΡΑ"
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΑΛΙΕΥΤΙΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΒΑΛΑΣ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΤΕΛΙΚΗΣ ΕΚΘΕΣΗΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

A/A	ΤΙΤΛΟΣ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ	ΣΕΛ.
1	Συγκεντρωτικά στοιχεία του έργου.....	4
2	Σύνθεση ομάδας του έργου	5
3	Εισαγωγή.....	6
4	Μεταποιητική διαδικασία-Ποιοτικός έλεγχος.....	7
	4.1. Τεχνολογία μεταποίησης των Κεφαλών.....	7
	4.2. Δειγματοληψίες.....	11
	4.3. Προσδιορισμοί παραμέτρων ποιότητας.....	12
5	Αποτελέσματα.....	17
6	Συζήτηση και αξιολόγηση των αποτελεσμάτων.....	21
7	Επίλογος-Συμπεράσματα.....	27
8	Βιβλιογραφία.....	28

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

A	ΜΙΚΡΟΒΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΝΑΛΥΣΕΙΣ ΦΡΕΣΚΟΥ ΚΕΦΑΛΟΥ.....	32
B	ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΕΣ ΑΝΑΛΥΣΕΙΣ-ΘΕΡΜΙΔΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΦΡΕΣΚΟΥ ΚΕΦΑΛΟΥ...	34
Γ	ΟΡΓΑΝΟΛΗΠΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΦΡΕΣΚΟΥ ΚΕΦΑΛΟΥ	36
Δ	ΜΙΚΡΟΒΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΝΑΛΥΣΕΙΣ ΜΕΤΑΠΟΙΗΜΕΝΟΥ ΚΕΦΑΛΟΥ ΚΑΤΑ ΤΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΟΥ ΣΕ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΕΣ AIR/VAC/MAP ΣΤΟΥΣ 2-4 °C	38
E	ΦΥΣΙΚΟ-ΒΙΟΧΗΜΙΚΕΣ ΑΝΑΛΥΣΕΙΣ-ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΟΙ ΔΕΙΚΤΕΣ-ΘΕΡΜΙΔΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΜΕΤΑΠΟΙΗΜΕΝΟΥ ΚΕΦΑΛΟΥ ΚΑΤΑ ΤΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΟΥ ΣΕ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΕΣ AIR/VAC/MAP ΣΤΟΥΣ 2-4 °C.....	42
ΣΤ	ΟΡΓΑΝΟΛΗΠΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΜΕΤΑΠΟΙΗΜΕΝΟΥ ΚΕΦΑΛΟΥ ΚΑΤΑ ΤΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΟΥ ΣΕ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΕΣ AIR/VAC/MAP ΣΤΟΥΣ 2-4 °C.....	51



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Θάλασσας και Αλιείας



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης
και Τροφίμων



Ε.Π. ΑΛΙΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΑΛΑΣΣΑΣ
2014 - 2020



ΕΣΠΑ
2014-2020
ανάπτυξη - εργασία - αλληλεγγύη

**ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΓΕΩΡΓΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ "ΔΗΜΗΤΡΑ"
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΑΛΙΕΥΤΙΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΒΑΛΑΣ**

1. ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Τίτλος έργου: *«Ανάπτυξη προϊόντος μεταποίησης με πρώτη ύλη τον Κέφαλο»*

Επιστημονικός υπεύθυνος έργου: Δρ. Ν. Σταμάτης

Ιδιότητα - Θέση: Διευθυντής Ερευνών

Ερευνητική μονάδα: Ινστιτούτο Αλιευτικής Έρευνας Καβάλας

Διάρκεια έργου: 6 μήνες



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Θάλασσας και Αλιείας



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης
και Τροφίμων



Ε.Π. ΑΛΙΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΑΛΑΣΣΑΣ
2014 - 2020



ανάπτυξη - εργασία - αλληλεγγύη

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΓΕΩΡΓΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ "ΔΗΜΗΤΡΑ"
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΑΛΙΕΥΤΙΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΒΑΛΑΣ

2. ΣΥΝΘΕΣΗ ΟΜΑΔΑΣ ΕΡΓΟΥ

Όνοματεπώνυμο	Κατηγορία	Φορέας	Εργασίες
Νικόλαος Σταμάτης	Ερευνητής	ΙΝΑΛΕ	Αναλύσεις ποιοτικού ελέγχου, Αξιολόγηση αποτελεσμάτων, Συγγραφή έκθεσης, Συντονισμός
Γρηγόριος Κρέη	Ερευνητής	ΙΝΑΛΕ	Αξιολόγηση αποτελεσμάτων, Αναλύσεις λιπαρών οξέων, Οργανοληπτικός έλεγχος
Γεράσιμος Φλωράς	Οικονομικός Δ/ντης	ΙΝΑΛΕ	Συντονισμός οικονομικού αντικειμένου έργου
Μυρσίνη Χαρικλέους	ΠΕ-Βιολόγος (Ειδ. Επιστήμονας, Εξωτ. Συνεργάτης)	ΙΝΑΛΕ	Προσδιορισμός μικροβιολογικών δεικτών ποιότητας – Μεταποίηση – Οργανοληπτικός έλεγχος
Παύλος Βουτσάς	ΠΕ-Χημικός (Ειδ. Επιστήμονας, Εξωτ. Συνεργάτης)	ΙΝΑΛΕ	Προσδιορισμός χημικών δεικτών ποιότητας – Μεταποίηση – Οργανοληπτικός έλεγχος
Ιωάννα Σπυροπούλου	ΠΕ-Γεωπόνος	Κ.Υ. ΕΛΓΟ ΔΗΜΗΤΡΑ	Υπεύθυνη διαχείρισης- Παρακολούθηση φυσικού αντικειμένου
Ζωή Λυτροσυγκούνη	ΠΕ-Οικονομολόγος	ΙΝΑΛΕ	Οικονομική παρακολούθηση έργου



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Θάλασσας και Αλιείας



3. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στα δυτικά των εκβολών του π. Νέστου βρίσκονται οι λιμνοθάλασσες (ΛΘ) Νέστου με τις ονομασίες Βάσσοβα, Ερατεινό, Αγίασμα, Κεραμωτή, Κοκκαλάς, Χαϊδευτό, Μοναστηράκι και συνολική έκταση 12.200 στρέμματα περίπου. Η αλιευτική διαχείριση των τεσσάρων πρώτων ΛΘ πραγματοποιείται από τον Αγροτικό Αλιευτικό Συνεταιρισμό Ιχθυοτροφείων Καβάλας. Τα κυριότερα είδη Κεφάλων, που αποτελούν και το 90% περίπου της συνολικής παραγωγής (9 Kg/στρέμμα περίπου) των ΛΘ είναι: *Mugil cephalus*, *Lisa saliens*, *Liza aurata*, *Lisa ramada* και *Chelon labrosus*, ενώ η αλιεία τους σήμερα στηρίζεται στις μετακινήσεις των ψαριών από τη θάλασσα στη ΛΘ και το αντίθετο. Ενδεχόμενη εφαρμογή ενίσχυσης των φυσικών αποθεμάτων με γόνου (είτε από εκκολαπτήρια, είτε από αλιεία άγριου γόνου) θα μπορούσε τουλάχιστον να τριπλασιάσει την παραγωγή των ΛΘ. Προς το παρόν, στη χώρα μας, σχεδόν το σύνολο των Κεφάλων εμπορεύονται νωποί σε φελιζόλ με πάγο και σε τιμές πολύ χαμηλές, 2-3 €/Kg, γεγονός που κάνει τους αλιείς να διαμαρτύρονται για το πολύ χαμηλό εισόδημά τους. Στην Καβάλα, μοναδικό μεταποιημένο, παραδοσιακό προϊόν των αλιείων των ΛΘ από Κεφάλους αποτελεί το αργοτάραχο, το οποίο διαθέτει υψηλή προστιθέμενη εμπορική αξία, παράγεται όμως σε μικρή κλίμακα και διανέμεται μεταξύ γνωστών και φίλων. Το αργοτάραχο Καβάλας είναι παρόμοιο με αυτό άλλων περιοχών της χώρας, όπως π.χ. το φημισμένο αργοτάραχο Μεσολογγίου που φέρει και την ένδειξη Π.Ο.Π.. Με σκοπό την ανάπτυξη νέου, μεταποιημένου, εξαγωγίμου προϊόντος από τον Κεφαλο των ΛΘ Καβάλας και Αιτωλικής, το έργο με τίτλο «*Ανάπτυξη προϊόντος μεταποίησης με πρώτη ύλη τον Κεφαλο*» που χρηματοδοτήθηκε από τις Αναπτυξιακές εταιρίες Καβάλας και Αιτωλικής στο πλαίσιο του ΕΠΑΛΘ 2014-2020 έχει ως αντικείμενο - κατευθύνσεις:

- την παραγωγή και συσκευασία νέου, καινοτόμου προϊόντος (έτοιμου φαγητού) από τις μπάφες (μπάφα: αυγωμένο θηλυκό άτομο του είδους *M. cephalus*), που δύσκολα εμπορεύονται νωπές, μια και απ' αυτές εξάγονται οι γονάδες για την παραγωγή του αργοτάραχου Καβάλας, με χρήση παραδοσιακών συνταγών που απευθύνονται στις αγορές της Άπω Ανατολής (π.χ. *fish satay*) και έμφαση στην εφαρμογή των νέων τεχνολογιών συσκευασίας υπό κενό ή υπό τροποποιημένη ατμόσφαιρα (vacuum, map packages).

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΓΕΩΡΓΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ "ΔΗΜΗΤΡΑ"
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΑΛΙΕΥΤΙΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΒΑΛΑΣ

- τη διερεύνηση και ανάδειξη των υψηλών ποιοτικών και διατροφικών χαρακτηριστικών της πρώτης ύλης από το είδος *M. Cephalus* (μπάφα) των ΛΘ Νέστου και Αιτωλικής (π.χ. βασική χημική ανάλυση, πολυακόρεστα λιπαρά οξέα, θερμιδική αξία).
- την εκτίμηση της εμπορικής διάρκειας ζωής (shelf life) του μεταποιημένου προϊόντος (χρήση επιλεγμένων φυσικοχημικών, μικροβιολογικών και οργανοληπτικών δεικτών ποιότητας).
- τη μελέτη τυχόν αρνητικών επιδράσεων της εφαρμοσμένης παραδοσιακής μεταποιητικής διαδικασίας, στα αρχικά ποιοτικά και διατροφικά χαρακτηριστικά της πρώτης ύλης.
- την εκτίμηση της ποιότητας και της διατροφικής αξίας των μεταποιημένων τροφίμων από πρώτη ύλη χαμηλής εμπορευσιμότητας (π.χ. βασική χημική σύσταση, πολυακόρεστα λιπαρά οξέα, μικροβιακοί και οργανοληπτικοί δείκτες ποιότητας).
- την πιλοτική συνεργασία ΙΝΑΛΕ - Αλιευτικών Συνεταιρισμών για την παραγωγή μεταποιημένων προϊόντων σε πραγματικές συνθήκες.

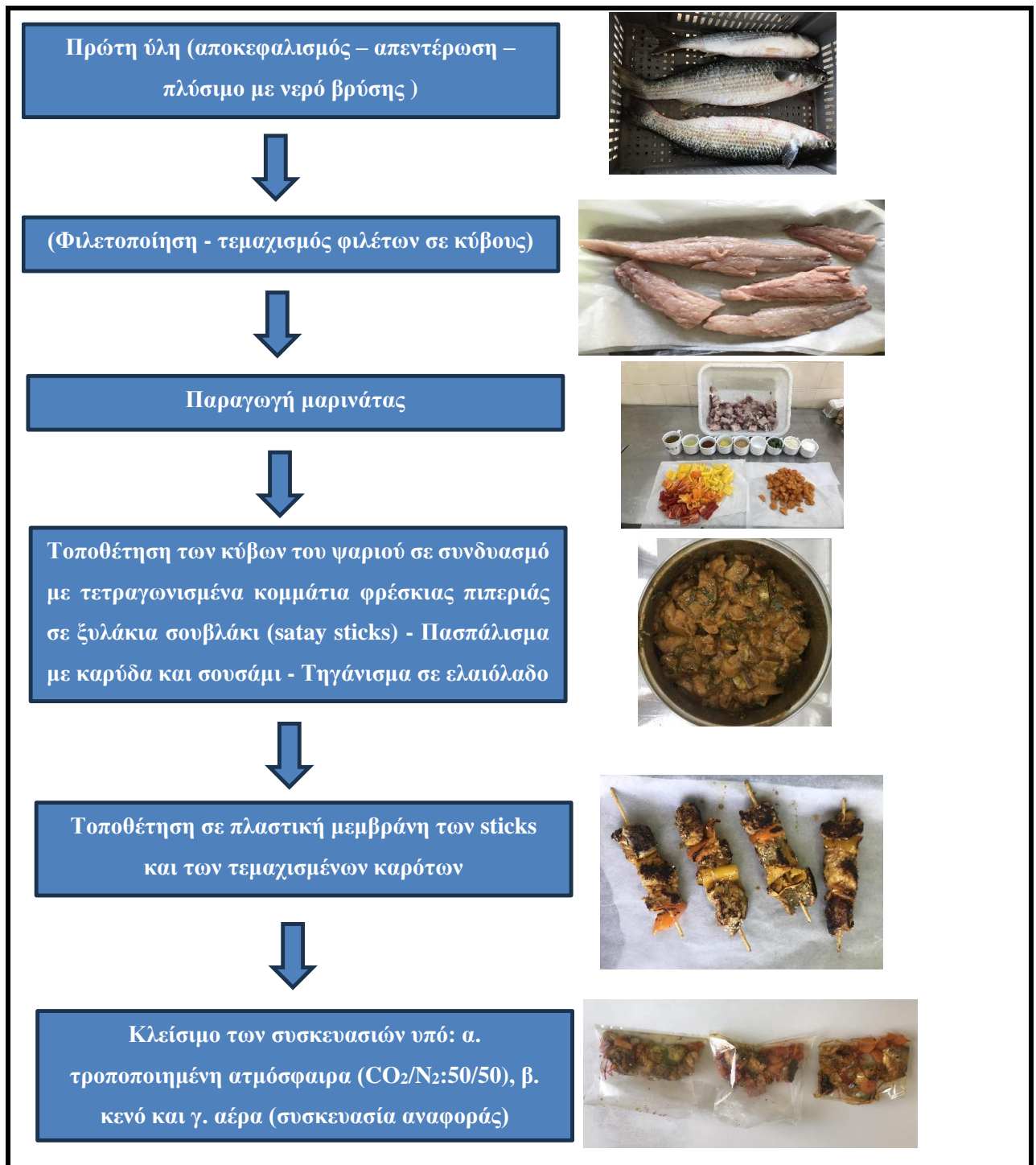
Ανακεφαλαιώνοντας, οι ενέργειες στα πλαίσια του έργου αποσκοπούν γενικότερα οι Μεσογειακοί Κέφαλοι και τα προϊόντα τους να λάβουν τη θέση που τους αξίζει τόσο στην Ελληνική αλλά και την Ευρωπαϊκή αγορά των τροφίμων, όσο και στις αγορές των χωρών της Άπω Ανατολής. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι στη Γερμανία για παράδειγμα, τοπικά προϊόντα του είδους *Chelon labrosus* θεωρούνται εξαιρετικά ντελικατέσσειν και πωλούνται σε τιμές περί τα 20-25 €/Kg.

4. ΜΕΤΑΠΟΙΗΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ – ΠΟΙΟΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ

4.1. ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΜΕΤΑΠΟΙΗΣΗΣ ΤΩΝ ΚΕΦΑΛΩΝ

Τα στάδια της μεταποιητικής διαδικασίας των Κεφαλών για την παραγωγή προϊόντος τύπου *fish satay* δίνονται συνοπτικά στην Εικόνα 1.





Εικόνα 1. Διάγραμμα ροής της παρασκευής και συσκευασίας νέου προϊόντος τύπου fish satay με κύρια πρώτη ύλη τον Κέφαλο των ΛΘ Νέστου.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Θάλασσας και Αλιείας



ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΓΕΩΡΓΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ "ΔΗΜΗΤΡΑ"
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΑΛΙΕΥΤΙΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΒΑΛΑΣ

Υλικά συνταγής (Εικόνα 2)

1. Φιλέτο Κεφαλου κομμένο σε κύβους (3 Kg)
2. Κάρυ (6 κουταλιές της σούπας)
3. Φρέσκα φύλλα βασιλικού (30-40)
4. Φρέσκο κόκκινο τσίλι (6-8) ή powder (15-18 g)
5. Χυμός λεμονιού (6 κουταλιές της σούπας)
6. Ελαιόλαδο (ή άλλο φυτικό λάδι) (12 κουταλιές της σούπας)
7. Καστανή ζάχαρη (6 κουταλιές της σούπας)
8. Αλάτι για γεύση
9. Καρύδα ξυσμένη για επικάλυψη
10. Ωμό σουσάμι για πασπάλισμα
11. Καρότο κομμένο (6 μέτρια)
12. Κίτρινες/πορτοκαλί/κόκκινες πιπεριές κομμένες σε τετράγωνα (6 μέτριες)



Εικόνα 2. Υλικά συνταγής για την παραγωγή τελικού προϊόντος τύπου fish satay.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Θάλασσας και Αλιείας



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης
και Τροφίμων



Ε.Π. ΑΛΙΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΑΛΑΣΣΑΣ
2014 - 2020



ανάπτυξη - εργασία - αλληλεγγύη

**ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΓΕΩΡΓΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ "ΔΗΜΗΤΡΑ"
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΑΛΙΕΥΤΙΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΒΑΛΑΣ**

Μέθοδος παρασκευής & συσκευασίας

Συνδυάζουμε κάρυ, τεμαχισμένο βασιλικό, ψιλοκομμένα κόκκινα τσίλι, χυμό λεμονιού λάδι, καστανή ζάχαρη και αλάτι σε ένα μπολ και ανακατεύουμε καλά. Προσθέτουμε τους κύβους Κέφαλου, ανακατεύουμε καλά και αφήνουμε να μαριναριστεί το μίγμα για 30 λεπτά. Τοποθετούμε τους κύβους σε ξυλάκια σουβλάκι (satay sticks) εναλλάξ με τις πιπεριές και επαναλαμβάνουμε τη διαδικασία μέχρι να χρησιμοποιηθούν όλα τα συστατικά. Ζεσταίνουμε το υπόλοιπο λάδι σε ένα αντικολλητικό τηγάνι. Πασπαλίζουμε την καρύδα και το σουσάμι πάνω στα satay και μαγειρεύουμε σε ζεστό λάδι μέχρι να μαγειρευτούν ομοιόμορφα (5-8 λεπτά). Τοποθετούμε το καρώτο (προβρασμένο) στην πλαστική μεμβράνη συσκευασίας μαζί με τα satay χωρίς τα ξυλάκια. Κλείνουμε τις συσκευασίες σε κλειστικό μηχάνημα υπό αέρα (AIR), κενό (VAC) και τροποποιημένη ατμόσφαιρα (MAP, 50% CO₂-50% N₂) και τις αποθηκεύουμε σε θερμοκρασία ψυγείου (2-4 °C). Η συσκευασία AIR χρησιμοποιείται ως συσκευασία αναφοράς.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Θάλασσας και Αλιείας



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης
και Τροφίμων



Ε.Π. ΑΛΙΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΑΛΑΣΣΑΣ
2014 - 2020



ανάπτυξη - εργασία - αλληλεγγύη

4.2. ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΕΣ

α. Νωπού προϊόντος

Στις 30-09-2023 πραγματοποιήθηκε δειγματοληψία νωπών Κεφάλων από τις ΛΘ Νέστου (μπάφες-πρώτη ύλη που χρησιμοποιήθηκε για τη μεταποίηση). Η μπάφα αλιεύεται και στην ΛΘ Μεσολογγίου – Αιτωλικού δεν ελήφθησαν δείγματα από εκεί για το λόγο ότι οι ΛΘ Νέστου βρίσκονται κοντύτερα στο εργαστήριο Χημείας και Μεταποίησης Αλιευμάτων του ΙΝΑΛΕ. Αμέσως μετά τη δειγματοληψία, τα νωπά δείγματα μεταφέρθηκαν στο εργαστήριο του ΙΝΑΛΕ σε πάγο μέχρι να ανοιχτούν και να απομακρυνθούν ασηπτικά τα κεφάλια και τα σπλάχνα τους. Ακολούθησε φιλετοποίηση και σε ορισμένη ποσότητα του φιλέτου των οργανισμών έγιναν οι μετρήσεις του μικροβιακού φορτίου και του pH. Το υπόλοιπο του φιλέτου μετά τον τεμαχισμό, την πολτοποίηση και διαχωρισμό του σε υποδείγματα αποθηκευόταν στην κατάψυξη για τις φυσικοχημικές αναλύσεις.

β. Μεταποιημένου προϊόντος

Ελήφθησαν δείγματα από τις συσκευασίες ατμοσφαιρικού αέρα, κενού και τροποποιημένης ατμόσφαιρας, περίπου ανά 15μερο, μετά την μεταποιητική διαδικασία και κατά τη συντήρηση του τελικού προϊόντος ως εξής:

- (1) την 13^η -09-2023
- (2) την 02^η -10-2023
- (3) την 17^η -10-2023
- (4) την 30^η -10-2023
- (5) την 13^η -11-2023
- (6) την 27^η -11-2023

Τα δείγματα υποβλήθηκαν σε μικροβιολογικό, φυσικοχημικό και οργανοληπτικό έλεγχο, όπως αναφέρεται στην επόμενη παράγραφο.

4.3. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΙ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ

Μικροβιολογικές παράμετροι

20 g νωπού ή μεταποιημένου δείγματος Κέφαλου μεταφέρονται ασηπτικά σε σακούλες Stomacher (Seward, London, U.K.), προστίθενται 180 ml αποστειρωμένου διαλύματος Buffered Peptone Water (Oxoid code: CM1049) και ομογενοποιούνται για 1 min στο Stomacher 400-Laboratory blender- Seward. Από το ομογενοποιημένο δείγμα, μετά από τις απαραίτητες δεκαδικές αραιώσεις, γίνεται ο εμβολιασμός σε επιλεγμένα θρεπτικά υλικά. Για την ανάπτυξη και καταμέτρηση του μικροβιακού φορτίου χρησιμοποιούνται υλικά ανάπτυξης, τεχνικές εμβολιασμού, θερμοκρασίες και χρόνοι επώασης ως εξής: Violet Red Bile Glucose Agar (VRBGA, Oxoid code CM0485), με ενσωμάτωση και διπλή επίστρωση για τα εντεροβακτηριοειδή, επώαση στους 37°C για 24 ώρες, Plate Count Agar (PCA, Oxoid code CM0325), με επιφανειακή επίστρωση για την ολική μεσόφιλη χλωρίδα (OMX), επώαση στους 25°C για 72 ώρες, Trypton Soya Agar (TSA, Oxoid code CM0131) με επιφανειακή επίστρωση για την ολική μεσόφιλη χλωρίδα (OMX), επώαση στους 25 °C για 72 ώρες, Pseudomonas Agar Base (Oxoid code: CM0559), συμπληρωμένο με Pseudomonas C-F-C Supplement (Oxoid code: SR0103E), με επιφανειακή επίστρωση, επώαση στους 25 °C για 48 ώρες, για τις ψευδομονάδες και Sabouraud Dextrose Agar (SAB, Oxoid code CM0041), συμπληρωμένο με Chloramphenicol Supplement (Oxoid code SR0078E), με επιφανειακή επίστρωση, επώαση στους 25 °C για 5 μέρες, για τις ζύμες και τους μύκητες.

Φυσικοχημικές παράμετροι

Στο σύνολο των δειγμάτων νωπών και μεταποιημένων (από την 1^η, 3^η, και 6^η δειγματοληψία) Κέφαλων προσδιορίστηκαν οι εξής φυσικοχημικές παράμετροι, ενώ λαμβάνονταν οι παρακάτω ποσότητες δείγματος, για τις αντίστοιχες αναλύσεις:

- υγρασία (5,0g)

Δείγμα νωπού ή μεταποιημένου Κέφαλου τοποθετείται σε προ-ζυγισμένο τρυβλίο που περιέχει 20 g άμμο. Προστίθενται 3 ml αιθανόλης, αναμιγνύονται καλά και τοποθετούνται σε

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΓΕΩΡΓΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ "ΔΗΜΗΤΡΑ"
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΑΛΙΕΥΤΙΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΒΑΛΑΣ

φούρνο ξήρανσης στους 104 °C για 24 ώρες. Ακολουθεί ζύγιση του τρυβλίου σε θερμοκρασία δωματίου.

$$\% \text{ Υγρασία} = [(B_1 - B_2) / \text{Βάρος δείγματος}] \times 100$$

όπου:

B_1 = Βάρος δείγματος + βάρος τρυβλίου

B_2 = Τελικό βάρος τρυβλίου με το δείγμα

- *τέφρα (1,5-2,0g)*

Δείγμα νωπού ή μεταποιημένου Κέφαλου τοποθετείται σε ζυγισμένη κάψα, ακολουθεί θέρμανση του δείγματος σε φλόγα λύχνου τύπου Bunsen μέχρι να απανθρακωθεί και τοποθετείται στο φούρνο τέφρας, στους 525 °C για 2 ώρες Ακολουθεί ζύγιση της κάψας σε θερμοκρασία δωματίου.

$$\% \text{ Τέφρα} = [(B_1 - B_2) / \text{Βάρος δείγματος}] \times 100$$

όπου:

B_1 = Τελικό βάρος κάψας με το δείγμα

B_2 = Βάρος προζυγισμένης κάψας

- *χλωριούχο νάτριο (1,0g)*

Δείγμα νωπού ή μεταποιημένου Κέφαλου θερμαίνεται στους 80 °C περίπου και προστίθενται 10 ml π. νιτρικού οξέος, 25 ml 0.1 N νιτρικού αργύρου και 10 ml αποσταγμένου νερού. Ακολουθεί ήπιος βρασμός του δείγματος για 20 min. Αφού το δείγμα κρυώσει προστίθενται 25 ml αποσταγμένου νερού και 1 ml δείκτη στυπτηρίας σιδήρου. Το μίγμα (περίσσεια νιτρικού αργύρου) τελικά ογκομετρείται με 0.1 N θειοκυανιούχο αμμώνιο μέχρι την απόκτηση μόνιμου πορτοκαλο-κόκκινου χρώματος.

$$\% \text{ NaCl} = [(V_1 - V_2) \times 0,1 \times 5,85] / \text{Βάρος δείγματος}$$

όπου:

V_1 = ml του 0,1 NH₄SCN που καταναλώθηκαν για τον λευκό προσδιορισμό

V_2 = ml του 0,1 NH₄SCN που καταναλώθηκαν για το δείγμα

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΓΕΩΡΓΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ "ΔΗΜΗΤΡΑ"
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΑΛΙΕΥΤΙΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΒΑΛΑΣ

- πρωτεΐνες(0,5 g)

Ξηρό δείγμα νωπού ή μεταποιημένου Κεφάλου θερμαίνεται για ½ ώρα σε υψηλή θερμοκρασία με περίσσεια πυκνού θεικού οξέος παρουσία καταλύτη για τη μετατροπή του περιεχόμενου αζώτου σε όξινο θεικό αμμώνιο, στη συσκευή «Büchi Digestion Unit K- 424». Ακολουθεί ελευθέρωση της παραγόμενης αμμωνίας σε αλκαλικό περιβάλλον και απόσταξη και δέσμευσή της σε περίσσεια διαλύματος βορικού οξέος, στη συσκευή «Büchi Distillation Unit B-324». Ο τελικός προσδιορισμός της παραγόμενης αμμωνίας γίνεται με τιτλοδότηση με 0,5 N θεικό οξύ στη συσκευή Schott Titroline 96. Από το όξινο θεικό αμμώνιο που σχηματίζεται ελευθερώνεται αμμωνία, η οποία αποσταζόμενη, δεσμεύεται σε περίσσεια διαλύματος βορικού οξέος, όπου και προσδιορίζεται εμμέσως. Από τη συγκέντρωση της αμμωνίας υπολογίζεται η περιεκτικότητα του δείγματος σε οργανικά δεσμευμένο άζωτο.

$$w(N) = [(V_1 - V_2) \times F \times C \times F \times M(N)] / (M \times 1000)$$

$$\% \text{ Άζωτο} = w(N) \times 100$$

$$\% \text{ Πρωτεΐνη} = w(N) \times PF \times 100$$

όπου :

$w(N)$ = βάρος κλάσματος αζώτου

V_1 = καταναλωθέντα ml H_2SO_4 0,25M δείγματος

V_2 = καταναλωθέντα ml H_2SO_4 0,25M λευκού

F = συντελεστής μαζικής αντίδρασης (για το $H_2SO_4 = 2$)

C = συγκέντρωση του H_2SO_4 σε mol/ L (0,25M)

F = συντελεστής του τιτλοδότη

$M(N)$ = μοριακό βάρος αζώτου σε g/mol (14,008)

M = βάρος δείγματος σε g

1000 = συντελεστής μετατροπής

PF = συντελεστής Kjeldahl (για τα ψάρια = 6,25)

Ακολουθεί η αναγωγή του ποσοστού της πρωτεΐνης από το ξηρό σε νωπό δείγμα μέσω της σχέσης:

$$\% \text{ Πρωτεΐνη (νωπού δείγματος)} = \% \text{ Πρωτεΐνη (ξηρού δείγματος)} \times (100 - Y) / 100$$

όπου : Y = υγρασία του δείγματος



ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΓΕΩΡΓΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ "ΔΗΜΗΤΡΑ"
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΑΛΙΕΥΤΙΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΒΑΛΑΣ

- *λίπος(5,0g)*

Δείγμα νωπού ή μεταποιημένου Κεφάλου αναμιγνύεται με 5 g celite και 100 ml υδροχλωρικού οξέος 4 Μ. Ακολουθεί υδρόλυση εν θερμώ για 30 λεπτά, ξήρανση του δείγματος και εκχύλιση με πετρελαιικό αιθέρα σε προζυγισμένα ποτήρια ζέσεως. Όταν εξατμισθεί ο διαλύτης, τα ποτήρια ζέσεως ξαναζυγίζονται αφού κρυώσουν σε ξηραντήρα. Για την υδρόλυση χρησιμοποιείται η συσκευή Büchi Hydrolysis Unit B-411, ενώ για την εκχύλιση το σύστημα συσκευών Büchi Extraction System B-811.

$$\% \text{ Λίπος} = [(B_1 - B_2) / \text{Βάρος δείγματος}] \times 100$$

όπου:

B₁= Τελικό βάρος του ποτηριού ζέσεως με το δείγμα

B₂= Βάρος προζυγισμένου ποτηριού ζέσεως

- *λιπαρά οξέα ως μεθυλεστέρες (Fatty acid methyl esters, FAME's)*

α) Παρασκευή των FAME's

2-2,5 mg λίπους που εκχυλίστηκαν από δείγματα νωπού ή μεταποιημένου Κεφάλου σαπωνοποιούνται με 0,5 Μ υδροξείδιο του νατρίου σε μεθανόλη, και μετεστεροποιούνται με 14 % τριφθοριούχο βόριο σε μεθανόλη σε ειδική συσκευή θέρμανσης TECHNE DRI-BLOCK DB.1M στους 100 °C, για 7 min. Στη συνέχεια προστίθεται κορεσμένο διάλυμα NaCl και ακολουθεί εκχύλιση των μεθυλεστέρων με προσθήκη ισοοκτανίου.

β) Ποιοτικός και ποσοτικός προσδιορισμός των FAME's

Ο ποιοτικός και ποσοτικός προσδιορισμός των FAME's πραγματοποιείται με τη μέθοδο της αέριας χρωματογραφίας (Gas Chromatography, GC). Χρησιμοποιείται ο χρωματογράφος της Hewlett Packard 5890 – Series II και η τριχοειδής στήλη SGE BPX70, μήκους 50 m, εσωτερικής διαμέτρου 0,22 μm και φιλμ στήλης 0,25 μm. Το πρόγραμμα της θερμοκρασίας είναι 177 °C, 18 min 2.3 °C / min 210 °C, 23 min. Ο ανιχνευτής είναι ιονισμού φλόγας (FID), σε θερμοκρασία 250 °C, ενώ η θερμοκρασία του εισαγωγέα είναι 200 °C.

Η επεξεργασία των χρωματογραφημάτων πραγματοποιείται με το λογισμικό HPGC-ChemStation, Rev. A. 06.03 [509]. Η επαναληψιμότητα της αεριοχρωματογραφικής μεθόδου ελέγχεται με αναλύσεις του ίδιου δείγματος εις τριπλούν, από τον ίδιο χρήστη, την ίδια ημέρα



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Θάλασσας και Αλιείας



**ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΓΕΩΡΓΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ "ΔΗΜΗΤΡΑ"
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΑΛΙΕΥΤΙΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΒΑΛΑΣ**

στον αέριο χρωματογράφο HP-5890. Τα χρωματογραφήματα των αναλύσεων αυτών δεν δείχνουν απόκλιση στο χρόνο παρακράτησης των μεθυλεστέρων (retention time) ενώ παρουσιάζουν αποδεκτές αποκλίσεις τιμών (μικρότερες από ±5 %) για τα σπουδαιότερα συστατικά του μείγματος. Ως σπουδαιότερα συστατικά μείγματος ισχύουν αυτά με επιφάνεια κορυφής (peak area) μεγαλύτερη από 5 % της συνολικής επιφάνειας κορυφών στο χρωματογράφημα. Η ακρίβεια της μεθόδου προσδιορίζεται επίσης καλύτερη από ±5 %.

• *θερμιδική ενέργεια (0,5 g)*

Η θερμιδική ενέργεια των νωπών ή μεταποιημένων δειγμάτων Κέφαλου προσδιορίζεται με καύση τους σε αδιαβατικό θερμιδόμετρο τύπου «IKA LABORTECHNIK-Calorimeter system». Τα δείγματα πριν την ανάλυση λυοφιλοποιούνται και παρασκευάζονται από αυτά με ειδική πρέσα, δισκία. Στη συνέχεια το δισκίο τοποθετείται σε οβίδα καύσης και πραγματοποιείται τέλεια καύση του δείγματος. Η θερμιδική αξία των δειγμάτων υπολογίζεται αυτόματα από το λογισμικό του θερμιδόμετρου, αφού βαθμονομείται με βενζοϊκό οξύ, αρχικά σε Kj/g λυοφιλοποιημένου δείγματος και μετά από αναγωγή σε Kj/g νωπού δείγματος. Η αναγωγή της θερμιδικής αξίας του δείγματος από ξηρό σε νωπό δίνεται από την παρακάτω μαθηματική σχέση:

$$E(\text{Kj/g, νωπού}) = [E(\text{Kj/g ξηρού}) \times (100 - \text{υγρασία})] / 100$$

Οργανοληπτικές παράμετροι

Η οργανοληπτική εξέταση (γενική εμφάνιση, συνεκτικότητα ιστού-μυ, οσμή, γεύση) των φρέσκων και μεταποιημένων φιλέτων Κέφαλων πραγματοποιήθηκε σύμφωνα με το πρωτόκολλο της Εικόνας 3.

DATE: .../.../.....

SAMPLE	OVERALL APPEARANCE (0-3) *	MUSCLE		ODOUR (2-9) **	TASTE (2-9) **	REMARKS	OVERALL EVALUATION EXCELL: 6-9 ACCEPT: 4-6 NOT ACCEPT: 2-4
		INCISION (0-3) *	FIRMNESS (0-3) *				
AIR							
VAC							
MAP							

(*) 0: EXCELLENT, 3: NOT ACCEPT

(**) 9: EXCELLENT, 2: NOT ACCEPT

Εικόνα 3: Πρωτόκολλο αποτίμησης της ποιότητας οργανοληπτικών παραμέτρων νωπών Κέφαλων, κατά τη διάρκεια της παραγωγικής διαδικασίας και συντήρησης του τελικού προϊόντος τύπου "fish satay" από φιλέτα Κέφαλων των ΛΘ Νέστου σε συσκευασίες ατμοσφαιρικού αέρα (AIR), κενού (VAC) και τροποποιημένης ατμόσφαιρας (MAP).



ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΓΕΩΡΓΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ "ΔΗΜΗΤΡΑ"
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΑΛΙΕΥΤΙΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΒΑΛΑΣ

Συνολικά βαθμολογήθηκαν στο εργαστήριο 3 δείγματα νωπού και 3 δείγματα από κάθε συσκευασία (AIR, VAC, MAP) και δειγματοληψία (54 δείγματα) μεταποιημένου προϊόντος Κεφαλου από τρεις έμπειρους βαθμολογητές αλιευτικών προϊόντων.

5. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

A. Νωποί Κεφαλοι

Αναλυτικά, τα αποτελέσματα των προσδιορισμών στις μικροβιολογικές παραμέτρους δίνονται στον Πίνακα του Παραρτήματος A.

Στον Πίνακα1 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των μικροβιολογικών αναλύσεων ανά κατηγορία πληθυσμού, ως εξής: για τα εντεροβακτηριοειδή, OMX, ψευδομονάδες, ζύμες/μύκητες στα υλικά υποστρώματα VRBGA, TSA, CFC και SAB αντίστοιχα, στο φρέσκο προϊόν (αρχική πρώτη ύλη προς μεταποίηση), εις τριπλούν (Δ1/Δ2/Δ3 δείγματα).

Πίνακας 1: Αρχικός μικροβιακός πληθυσμός εντεροβακτηριοειδών, ολικής μεσόφιλης χλωρίδας, ψευδομονάδων, και ζυμών/μυκήτων του νωπού Κεφαλου (προς μεταποίηση προϊόντος).

Θρεπτικό υπόστρωμα	Αρ. αποικιών			ΜΟ	logCFU/g
	Δ1	Δ2	Δ3		
VRBGA	105	93	163	120	2.08
TSA	127	144	116	129	2.11
CFC	4	2	0	2	0.30
SAB	0	0	0	0	0

Στο φρέσκο προϊόν ανιχνεύτηκαν εντεροβακτηριοειδή (logcfu/g 2,08), ενώ η ολική μεσόφιλη χλωρίδα και οι ψευδομονάδες μετρήθηκαν σε χαμηλά επίπεδα κατά μέσο όρο σε (logcfu/g) 2,11 και 0,30 αντίστοιχα. Ζύμες – μύκητες δεν ανιχνεύτηκαν σε κανένα από τα δείγματα του νωπού Κεφαλου.

Όσον αφορά στα αποτελέσματα των προσδιορισμών των παραμέτρων της βασικής χημικής σύστασης, της θερμιδικής ενέργειας και των λιπαρών οξέων των νωπών Κεφαλων, αυτά δίνονται στον Πίνακα του Παραρτήματος B.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΓΕΩΡΓΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ "ΔΗΜΗΤΡΑ"
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΑΛΙΕΥΤΙΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΒΑΛΑΣ

Για το νωπό προϊόν προσδιορίστηκαν οι εξής μέσες τιμές (g/100g νωπού προϊόντος): υγρασία ίση με $79,31 \pm 0,81$, τέφρα ίση με $1,62 \pm 0,09$, χλωριούχο νάτριο (αλάτι) ίσο με $0,31 \pm 0,07$, ολικό λίπος ίσο με $2,72 \pm 0,21$ και ολικές πρωτεΐνες ίσες με $15,63 \pm 3,08$. Η μέση θερμιδική ενέργεια (kJ/100g και kcal/100g νωπού προϊόντος) μετρήθηκε ίση με $477,41 \pm 15,37$ και $113,67 \pm 4,47$ αντίστοιχα. Στο σύνολο των δειγμάτων ταυτοποιήθηκαν 14 λιπαρά οξέα με μικρές αποκλίσεις στις συγκεντρώσεις τους που αποτελούσαν κατά μέσο όρο ποσοστό περίπου 90 % του συνόλου των λιπαρών οξέων. Τα λιπαρά αυτά οξέα είναι τα εξής (δίνονται ανά αύξοντα αριθμό ατόμων άνθρακα): C14:0, C15:0, C16:0, C16:1, C17:0, C18:0, C18:1ω-9, C18:1ω-7, C18:2ω-6, C20:4ω-6, C20:5ω-3, C22:5ω-3, C22:6ω-3 και C24:1ω-9.

Ο οργανοληπτικός έλεγχος (Παράρτημα Γ) για το νωπό προϊόν απέδωσε εξαιρετικές τιμές στο σύνολο των παραμέτρων που εξετάστηκαν, δηλαδή γενική εμφάνιση, συνεκτικότητα ιστού-μυ και οσμή. Πρέπει να τονιστεί εδώ ότι το προϊόν ήταν ολόφρεσκο (από την αλίευσή του έως την οργανοληπτική εξέταση πέρασαν 2-3 ώρες διατήρησης σε πάγο).

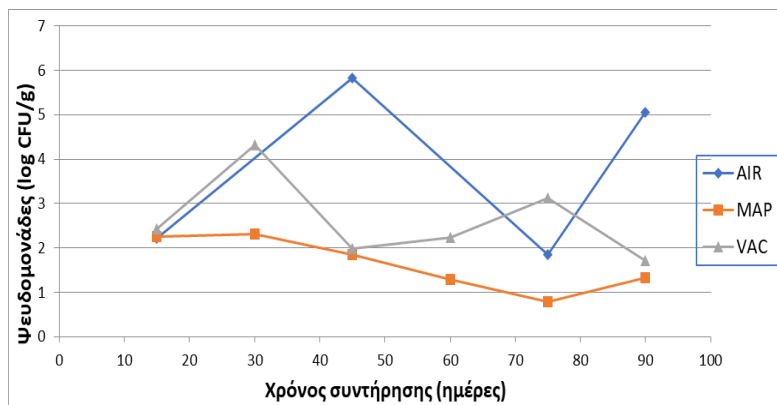
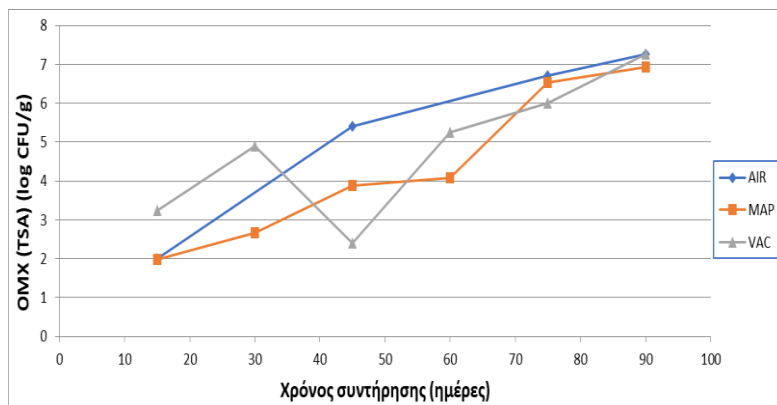
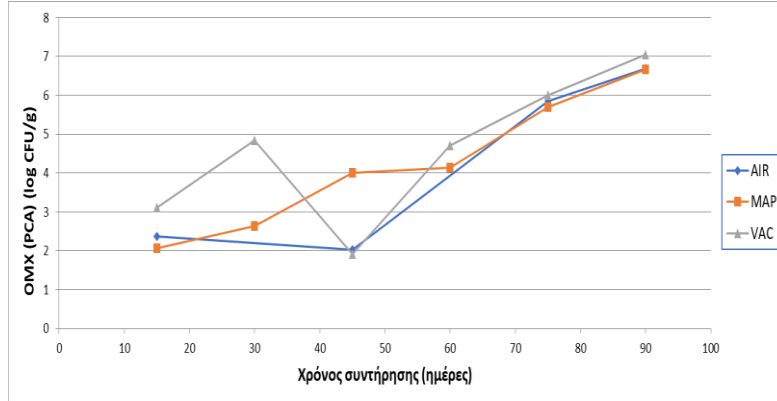
B. Μεταποιημένοι Κέφαλοι

Τα αποτελέσματα των μικροβιολογικών παραμέτρων και του pH του μεταποιημένου προϊόντος (δίνονται τιμές ανά συσκευασία στο τελικό προϊόν στο σύνολο των δειγματοληψιών), κατά την περίοδο της τρίμηνης συντήρησής του στις συσκευασίες AIR, VAC και MAP δείχνονται ανά δειγματοληψία στους πίνακες του παραρτήματος Δ.

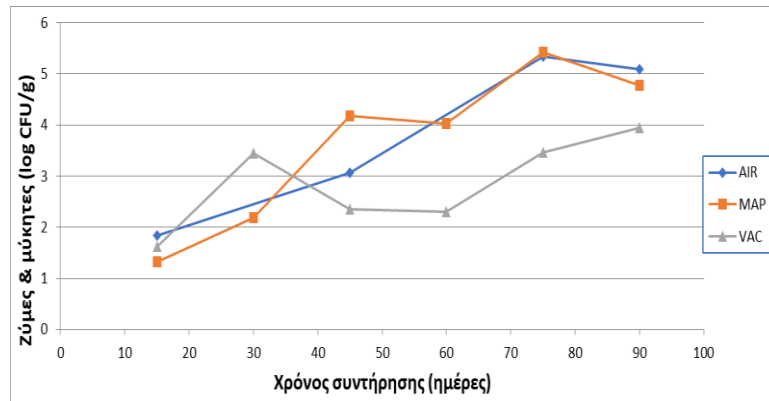
Στην Εικόνα 4 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των μικροβιολογικών αναλύσεων ανά κατηγορία πληθυσμού, δηλαδή για: OMX, ψευδομονάδες, ζύμες/μύκητες στα υλικά υποστρώματα PCA & TSA, CFC και SAB αντίστοιχα, στο μεταποιημένο προϊόν, ανά συσκευασία, στο σύνολο των δειγματοληψιών (6, ανά 15νθήμερο περίπου) κατά τη διάρκεια της συντήρησης του προϊόντος στις τρεις συσκευασίες, στους 2-4 °C. Τα εντεροβακτηριοειδή (VRBGA) δεν έχουν συμπεριληφθεί μια και ο αρχικός τους πληθυσμός μηδενίστηκε καθόλη τη διάρκεια της περιόδου συντήρησης του προϊόντος σε όλες τις συσκευασίες. Όπως φαίνεται το προϊόν συντηρείται καλύτερα, όπως και αναμενόταν, στις συσκευασίες VAC & MAP σε σχέση με τη συσκευασία αέρα, που θεωρείται και η συσκευασία αναφοράς. Στο τέλος της περιόδου προσεγγίζεται η οριακή τιμή logCFU 7, η οποία θεωρείται και οριακή τιμή για την απόρριψη του

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΓΕΩΡΓΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ "ΔΗΜΗΤΡΑ"
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΑΛΙΕΥΤΙΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΒΑΛΑΣ

προϊόντος, συνεπώς για το συγκεκριμένο προϊόν οι 90 ημέρες σε συσκευασίες VAC μπορούν να θεωρηθούν και ως ο χρόνος της εμπορικής διάρκειας ζωής (shelf life) του προϊόντος με βάση τις μικροβιολογικές παραμέτρους ποιότητας OMX και Ζύμες-Μύκητες.



ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΓΕΩΡΓΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ "ΔΗΜΗΤΡΑ"
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΑΛΙΕΥΤΙΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΒΑΛΑΣ



Εικόνα 4. Μεταβολές των πληθυσμών: ολικής μεσόφιλης χλωρίδας (PCA,TSA), ψευδομονάδων (CFC), και ζυμών/μυκήτων (SAB) κατά τη συντήρηση του μεταποιημένου προϊόντος τύπου fish satay σε πλαστική σακούλα με τροποποιημένη ατμόσφαιρα, κενό και αέρα, στους 2-4°C.

Αναφορικά με τον πληθυσμό των ψευδομονάδων, η οριακή τιμή logCFU 7 δεν προσεγγίστηκε για κανένα δείγμα, από καμία συσκευασία, καθόλη τη διάρκεια της περιόδου συντήρησης του προϊόντος.

Οι τιμές του pH κυμάνθηκαν στο σύνολο των δειγματοληψιών χωρίς στατιστικά υψηλές διακυμάνσεις ($p < 0,05$) μεταξύ 6,26 και 6,69 (μέγιστη-ελάχιστη, συσκευασία VAC της 6^{ης} δειγματοληψίας), υποδηλώνοντας σταδιακή χαμηλή υποβάθμιση της ποιότητας του προϊόντος κατά τη περίοδο συντήρησης. Μοναδική εξαίρεση αποτέλεσε μία (σχετικά χαμηλή) τιμή pH, η τιμή 5,56 στη συσκευασία MAP, επίσης της 6^{ης} δειγματοληψίας, η οποία χρίζει επιβεβαίωσης σε μελλοντικά, παρόμοια πειράματα συντήρησης για το ίδιο προϊόν.

Όσον αφορά στα αποτελέσματα των προσδιορισμών των παραμέτρων της βασικής χημικής σύστασης, της θερμιδικής ενέργειας και των λιπαρών οξέων των μεταποιημένων Κεφαλών κατά τη διάρκεια της συντήρησης του προϊόντος, οι τιμές δίνονται στους Πίνακες του Παραρτήματος Ε.

Για το μεταποιημένο προϊόν προσδιορίστηκαν για την υγρασία και την τέφρα πτωτικές, ενώ για το χλωριούχο νάτριο αυξητικές συγκεντρώσεις (g/100g νωπού προϊόντος) κατά τη διάρκεια συντήρησης στις τρεις συσκευασίες (MAP, VAC, AIR), στους 2-4 °C. Η μέση θερμιδική ενέργεια (kJ/100g και kcal/100g νωπού προϊόντος) μετρήθηκε ίση με (περίπου) 850 και 204 (MAP), ίση με 870 και 207 (VAC) και ίση με 853 και 203 (AIR) αντίστοιχα, χωρίς στατιστικά

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΓΕΩΡΓΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ "ΔΗΜΗΤΡΑ"
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΑΛΙΕΥΤΙΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΒΑΛΑΣ

αξιοσημείωτες διακυμάνσεις ($p < 0,05$). Γενικά μπορεί να αντληθεί το συμπέρασμα ότι η εφαρμοσθείσα μεταποιητική μέθοδος ελάχιστα επηρεάζει την θερμιδική ενέργεια αλλά και τις συγκεντρώσεις ορισμένων από τις σημαντικότερες παραμέτρους της βασικής χημικής σύστασης του χρησιμοποιηθέντος ιχθύος.

Αναφορικά με τα λιπαρά οξέα, στο σύνολο των δειγμάτων ταυτοποιήθηκαν 14 λιπαρά οξέα, με μικρές έως στατιστικά αξιόλογες αποκλίσεις στις συγκεντρώσεις τους, που αποτελούσαν κατά μέσο όρο ποσοστό περίπου 90 % του συνόλου των λιπαρών οξέων. Τα λιπαρά αυτά οξέα είναι τα εξής (δίνονται ανά αύξοντα αριθμό ατόμων άνθρακα): C14:0, C15:0, C16:0, C16:1, C17:0, C18:0, C18:1ω-9, C18:1ω-7, C18:2ω-6, C20:4ω-6, C20:5ω-3, C22:5ω-3, C22:6ω-3 και C24:1ω-9.

Ο οργανοληπτικός έλεγχος (Παράρτημα ΣΤ) για το μεταποιημένο προϊόν κατά τη διάρκεια της συντήρησης έδειξε ανά συσκευασία και χρονική διάρκεια συντήρησης του προϊόντος τα εξής ανά παράμετρο:

- (1) Γενική εμφάνιση: Στη συσκευασία αέρα και τροποποιημένης ατμόσφαιρας, η παράμετρος αυτή υποβαθμίστηκε μετά τη 45^η ημέρα συντήρησης καθιστώντας το προϊόν μη αποδεκτό για κατανάλωση. Αντίθετα στη συσκευασία κενού παρατηρήθηκε μεν υποβάθμιση της παραμέτρου, χωρίς όμως η υποβάθμιση αυτή να καταστήσει μη βρώσιμο το προϊόν, ακόμη και μετά την 90^η ημέρα συντήρησης στους 2-4 °C.
- (2) Συνεκτικότητα ιστού-μυ: Η παράμετρος αυτή διατηρήθηκε σε ανεκτά επίπεδα καθόλη τη διάρκεια συντήρησης και στις τρεις συσκευασίες.
- (3) Οσμή: Η οσμή διατηρήθηκε σε χαμηλά – ανεκτά επίπεδα στις συσκευασίες αέρα και τροποποιημένης ατμόσφαιρας και σε εξαιρετικά επίπεδα στη συσκευασία κενού. Επομένως, η παράμετρος αυτή δεν συνεισφέρει στην αλλοίωση της ποιότητας και κατ' επέκταση στην απόρριψη του προϊόντος στην εξετασθείσα χρονική περίοδο των τριών μηνών.
- (4) Γεύση: Άριστα χαρακτηριστικά κατέγραψε η παράμετρος της γεύσης μόνο στις πρώτες 30 ημέρες συντήρησης του προϊόντος. Έπειτα, στις συσκευασίες AIR & MAP καταγράφηκε ραγδαία πτώση των τιμών της παραμέτρου καθιστώντας το προϊόν

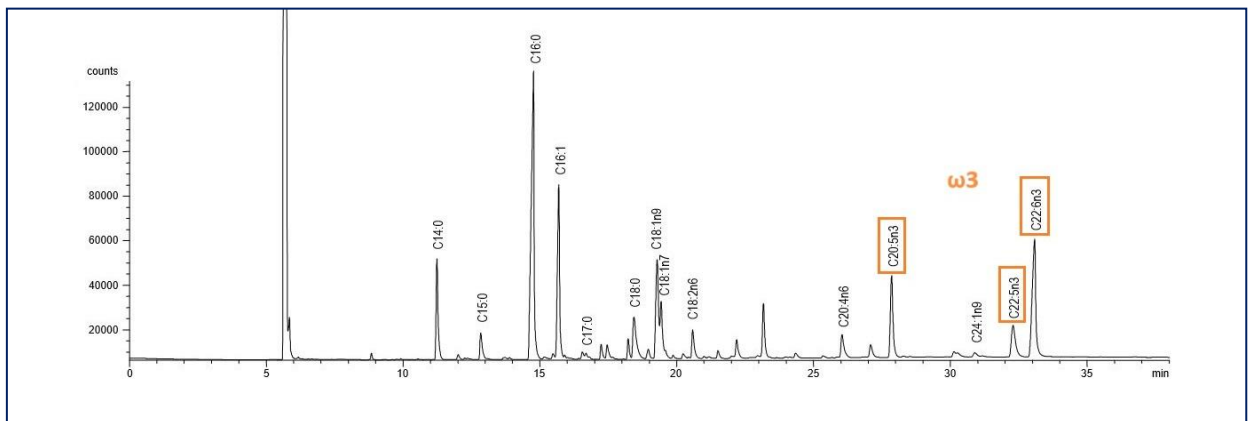
απορριπτέο, ενώ στη συσκευασία VAC οι τιμές της γεύσης μειώθηκαν μεν αλλά διατηρήθηκαν σε ανεκτά επίπεδα καθόλη τη διάρκεια συντήρησης του προϊόντος.

6. ΣΥΖΗΤΗΣΗ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

α. Νωποί Κέφαλοι

Τα αποτελέσματα για ορισμένες παραμέτρους της βασικής χημικής και μικροβιολογικής σύστασης που μετρήθηκαν για τον νωπό Κέφαλο (*M. cephalus*) στο πλαίσιο αυτού του έργου είναι σύμφωνα με αυτά που μετρήθηκαν από το ΙΝΑΛΕ και σε προηγούμενα έργα για το είδος αυτό. Παρόμοιες τιμές, εξαρτώμενες από το είδος, την εποχή αλίευσης, και άλλα στοιχεία μετρήθηκαν και από άλλους ερευνητές και αναφέρονται στη διεθνή βιβλιογραφία. Η σύσταση σε λιπαρά οξέα για δείγματα νωπού Κέφαλου με διαφοροποιήσεις στα ποσοστά του καθενός οξέος στο σύνολο των λιπαρών οξέων έχει αναφερθεί παρομοίως και στη διεθνή βιβλιογραφία. Προσδιορισθείσες τιμές όμως για τη θερμιδική ενέργεια νωπών Κεφαλών ΛΘ μέσω της αδιαβατικής θερμιδομετρίας δεν υπάρχουν σε σχετικές βιβλιογραφικές αναφορές της διεθνούς βιβλιογραφίας. Ενδιαφέροντα, συγκρίσιμα στοιχεία ενέργειας όμως υπάρχουν στη διεθνή βιβλιογραφία, σύμφωνα με μαθηματικούς προσδιορισμούς από τη βασική χημική σύσταση ανάλογων νωπών αλιευτικών προϊόντων.

Στην Εικόνα 5 δείχνεται το αεριο-χρωματογραφικό προφίλ των λιπαρών οξέων του φρέσκου Κέφαλου.



Εικόνα 5: Αεριο-χρωματογραφικό προφίλ λιπαρών οξέων νωπού προϊόντος (Do), πρώτη ύλη προς μεταποίηση για την παραγωγή τελικού προϊόντος τύπου fish satay.

Τα πολυακόρεστα ω-3 EPA, DPA και DHA (PUFA), τα κορεσμένα (SAT) και τα μονοακόρεστα (MUFA) λιπαρά οξέα συμμετέχουν με μέσο ποσοστό (%) 27,62, 40,65 και 26,40 στα ανιχνεύσιμα λιπαρά οξέα του νωπού προϊόντος αντίστοιχα. Οι διατροφικοί δείκτες DHA/EPA, PUFA/MUFA, PUFA/SAT και ω-3/ω-6 υπολογίστηκαν ίσοι με 2,06, 1,25, 0,81 και 5,20 αντίστοιχα (Παράρτημα Ε). Συνεπώς, από τα ανωτέρω στοιχεία, το συγκεκριμένο προϊόν μπορεί να θεωρηθεί ως μία υψηλής διατροφικής αξίας πρώτη ύλη προς μεταποίηση.

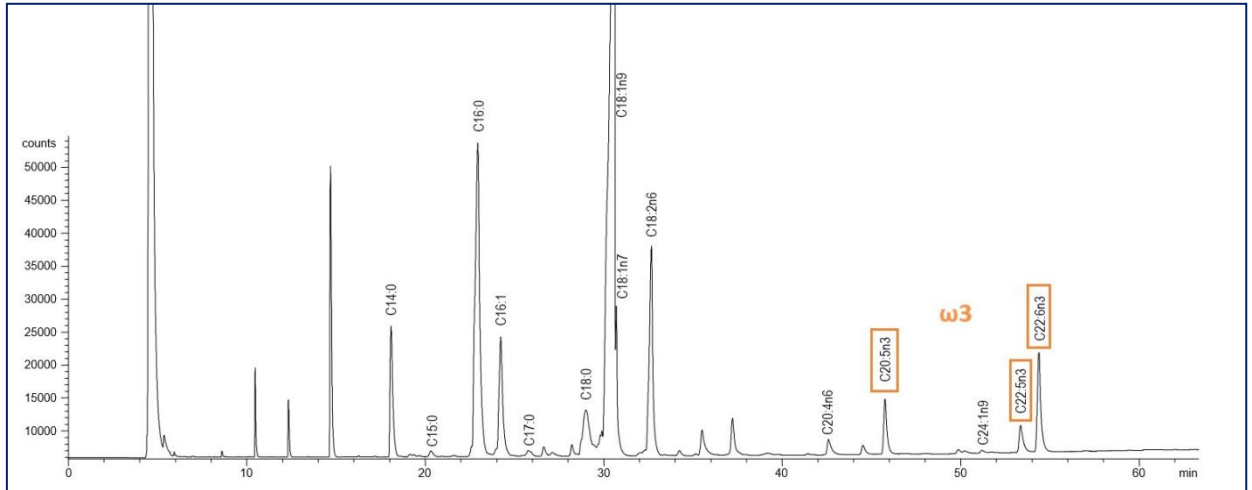
β. Μεταποιημένο προϊόν τύπου "fish satay"

Η μικροβιακή χλωρίδα που σχετίζεται άμεσα με τη διάρκεια ζωής του προϊόντος μετρήθηκε στην πρώτη ύλη κατά περίπου 0-2,5 logcfu ανά g, σε μερικά δείγματα υψηλότερη από ότι στο τελικό προϊόν, λόγω βέβαια και της «μερικής» παστερίωσης του προϊόντος τύπου *fish satay* κατά τη μεταποιητική διαδικασία και της συσκευασίας του στο κενό και την τροποποιημένη ατμόσφαιρα. Με καθορισμένες τις οριακές τιμές στο 7 logcfu/g θεωρούμε ότι το μεταποιημένο προϊόν Κεφάλου των ΛΘ Καβάλας συσκευασμένο υπό κενό (VAC) είναι ένα ασφαλές και υγιεινό αλιευτικό delicatessen, αφού αυτές δεν υπερβαίνονται σε κανένα από τα εξετασθέντα δείγματα μετά 3 μήνες συντήρησης, στους 2-4 °C. Όμως, τόσο στη συσκευασία MAP, όσο και στη συσκευασία αναφοράς εμφανίζονται μικρές ή μεγάλες εστίες μυκήτων μετά τον δεύτερο και τον πρώτο μήνα συντήρησης του προϊόντος αντίστοιχα, που το καθιστούν μη βρώσιμο. Επιπλέον, για το τελικό μεταποιημένο προϊόν (π.χ. 1^η δειγματοληψία, συσκευασία MAP) υπολογίστηκε η παρακάτω μέση βασική χημική σύσταση (g/100g υγρού προϊόντος): υγρασία = 66,4 ± 0,11, τέφρα = 2,00 ± 0,31, χλωριούχο νάτριο (αλάτι) = 1,26 ± 0,12, λίπος = 7,36 ± 0,13, πρωτεΐνη = 22,52 ± 0,66 και υδατάνθρακες = 2,17 ± 0,21. Η θερμιδική ενέργεια μετρήθηκε χαμηλότερα στο νωπό προϊόν (μέση τιμή περίπου 118 kcal ανά 100 g) και υψηλότερη, όπως και αναμενόταν λόγω των υλικών της συνταγής που εισχώρησαν στο φιλέτο του Κεφάλου, στο τελικό προϊόν (μέση τιμή περίπου 203 kcal ανά 100 g). Διαπιστώθηκε επίσης ότι καμία από τις συσκευασίες κατά τη συντήρηση δεν επηρεάζει στατιστικά σημαντικά τόσο την θερμιδική ενέργεια όσο και σημαντικές ποιοτικές παραμέτρους της βασικής χημικής σύστασης του Κεφάλου. Τα ανωτέρω, σε συνδυασμό με τη διακύμανση των ποιοτικών παραμέτρων της βασικής χημικής σύστασης του

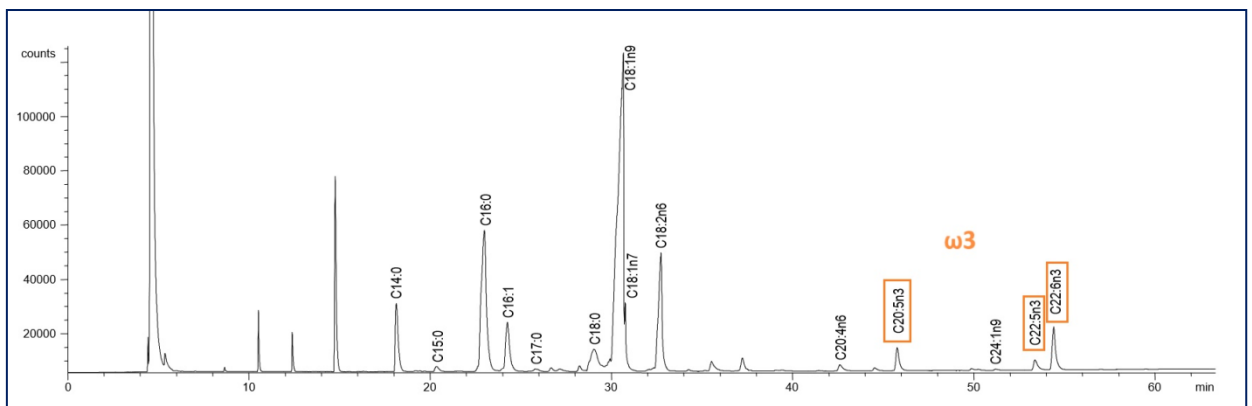
**ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΓΕΩΡΓΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ "ΔΗΜΗΤΡΑ"
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΑΛΙΕΥΤΙΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΒΑΛΑΣ**

μεταποιημένου Κεφάλου (μπάφα) αναδεικνύουν τη διατηρητικότητα και την παράλληλη υψηλή διατροφική αξία του εν λόγω τροφίμου (χαμηλή περιεκτικότητα ολικού λίπους και πλούσιο σε ολικές πρωτεΐνες).

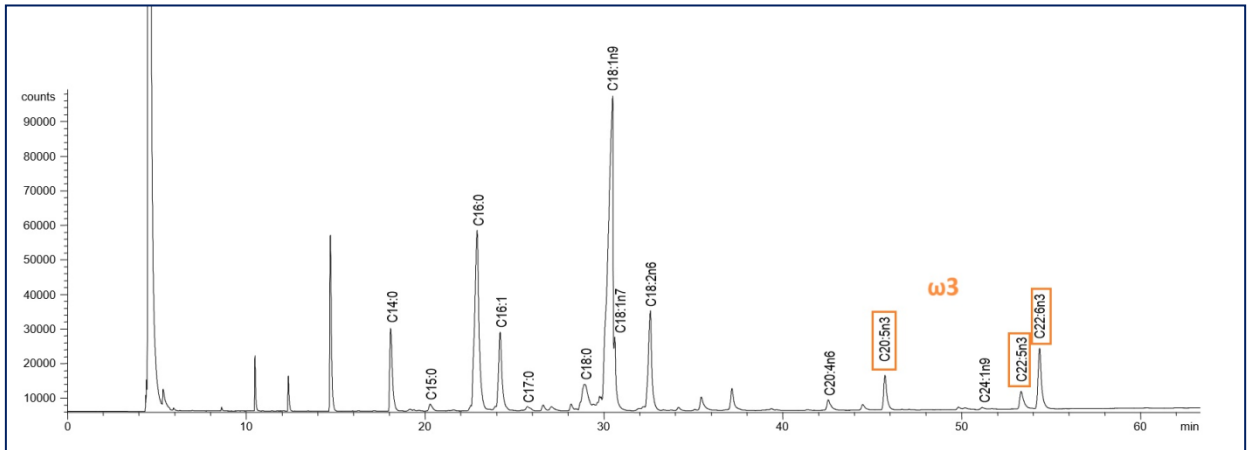
Τα πολυακόρεστα ω -3 λιπαρά οξέα EPA, DPA και DHA συμμετέχουν κατά μέσο όρο με μειωμένα ποσοστά (%) 7,79, 6,22 και 5,36 στο τελικό προϊόν στις συσκευασίες AIR, MAP, VAC μετά από 90 ημέρες συντήρησης (Παράρτημα Ε, Εικόνες 6, 7, 8).



Εικόνα 6: Αεριο-χρωματογραφικό προφίλ λιπαρών οξέων μεταποιημένου προϊόντος τύπου fish sataya συντηρημένου 3 μήνες σε πλαστική σακούλα στη συσκευασία αναφοράς (ατμοσφαιρικού αέρα, AIR), στους 2-4°C



Εικόνα 7: Αεριο-χρωματογραφικό προφίλ λιπαρών οξέων μεταποιημένου προϊόντος τύπου fish sataya συντηρημένου 3 μήνες σε πλαστική σακούλα με τροποποιημένη ατμόσφαιρα (MAP) στους 2-4°C



Εικόνα 8: Αεριο-χρωματογραφικό προφίλ λιπαρών οξέων μεταποιημένου προϊόντος τύπου fish satay συντηρημένου 3 μήνες σε πλαστική σακούλα με τροποποιημένη ατμόσφαιρα στους 2-4°C

Οι διατροφικοί δείκτες DHA/EPA, PUFA/MUFA, PUFA/SAT και ω-3/ω-6 υπολογίστηκαν (π.χ. συσκευασία VAC 90 ημερών) ίσοι με 1,88, 1,00, 0,37 και 1,02 αντίστοιχα (Παράρτημα Ε). Σε σχέση με τους αντίστοιχους δείκτες του νωπού, οι ανωτέρω δείκτες (ιδιαίτερα ο δείκτης ω-3/ω-6) του μεταποιημένου προϊόντος καταγράφονται μετά από 90 ημέρες συντήρησης μέτρια έως αρκετά υποβαθμισμένοι. Παρόλα αυτά, το συγκεκριμένο μεταποιημένο αλιευτικό προϊόν μπορεί να θεωρηθεί ως υψηλής διατροφικής αξίας αφού περιέχει έστω και μικρές ποσότητες ω-3 PUFA, κατέχοντας έτσι μέτριους διατροφικούς δείκτες. Η μεταποιητική διαδικασία και οι συγκεκριμένες συσκευασίες τίθενται προς περαιτέρω διερεύνηση μια και ενδεχομένως να επηρεάζουν αρνητικά την ποιότητα και διατροφική αξία της προς μεταποίηση πρώτης ύλης. Το συγκεκριμένο συμπέρασμα όμως θα μπορούσε να θεωρηθεί μετέωρο μια και επιβάλλεται επανάληψη του πειράματος, ίσως στο πλαίσιο μεταγενέστερου έργου των Αναπτυξιακών Καβάλας και Αιτωλικής, τουλάχιστον εις τριπλούν, με σκοπό να επιβεβαιωθούν ή όχι τα πρωταρχικά αυτά αποτελέσματα του παρόντος.

Σχετικά με τα ευρήματα των παραμέτρων του οργανοληπτικού ελέγχου, στο προϊόν παρατηρήθηκε μικρή υποβάθμιση της ποιότητας μετά τον πρώτο και δεύτερο μήνα συντήρησης στη συνθήκη του ατμοσφαιρικού αέρα (όπως αναμενόταν) και της τροποποιημένης ατμόσφαιρας αντίστοιχα, ενώ στη συσκευασία κενού δεν καταγράφηκε αντίστοιχη υποβάθμιση έως και τον τρίτο μήνα συντήρησης. Στις συνθήκες αέρα και τροποποιημένης ατμόσφαιρας συνεχίστηκε η

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΓΕΩΡΓΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ "ΔΗΜΗΤΡΑ"
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΑΛΙΕΥΤΙΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΒΑΛΑΣ

υποβάθμιση με ραγδαίο ρυθμό, με αποτέλεσμα το προϊόν να τεθεί απορριπτέο μετά τις 30 και 75 ημέρες αντίστοιχα. Αντίθετα στη συσκευασία κενού, το προϊόν θα μπορούσε να καταναλωθεί χωρίς κίνδυνο για την ανθρώπινη υγεία και μετά το πέρας των 90 ημερών συντήρησης σε θερμοκρασιακές συνθήκες ψυγείου (2-4 °C). Σε σχέση με αντίστοιχα αποτελέσματα από τη διεθνή βιβλιογραφία θα αναμένονταν ότι η συσκευασία της τροποποιημένης ατμόσφαιρας θα είχε καλύτερη επίδραση στην αύξηση της εμπορικής διάρκειας ζωής του προϊόντος, όμως για να αντληθούν σαφή συμπεράσματα ως προς τη εμπορική διάρκεια ζωής ενός μεταποιημένου αλιευτικού προϊόντος όπως είναι το συγκεκριμένο, στο πλαίσιο πάντα του παρόντος πειράματος συντήρησης, επιβάλλεται να επαναληφθούν οι προσδιορισμοί των παραμέτρων ποιότητας τουλάχιστον σε τρία διαφορετικά πειράματα. Συνεπώς οι όποιες παρατηρήσεις και τα όποια συμπεράσματα στο πλαίσιο του παρόντος έργου γίνονται με ιδιαίτερη επιφύλαξη.

Σύμφωνα με τις μετρήσεις μας και τα συγκρίσιμα στοιχεία από τη βιβλιογραφία για το παρασκευασθέν προϊόν τύπου *fish satay* από τη συγκεκριμένη πρώτη ύλη Κεφάλου των ΛΘ Καβάλας και Αιτωλικής προσδίδεται ο χαρακτήρας του προϊόντος-έτοιμου φαγητού για κύρια γεύματα, υψηλών ποιοτικών χαρακτηριστικών και διατροφικής αξίας. Τέτοιου είδους μαγειρεμένα, έτοιμα φαγητά - προϊόντα από αλιεύματα καταναλώνονται από παράδοση συνήθως ως κύρια (main meals) και όχι ως πρόχειρα γεύματα (quick meals) κυρίως στις νησιωτικές χώρες της Άπω Ανατολής, αλλά όμως και στην ενδοχώρα της περιοχής αυτής, δηλαδή σε μια τεράστια αγορά καταναλωτών τροφίμων.

Συνεπώς, δίνοντας την απαραίτητη έμφαση στις συσκευασίες προηγμένης τεχνολογίας για την ασφαλή διακίνηση του τελικού προϊόντος μπορεί να παραχθούν μια σειρά μεταποιημένων προϊόντων από Κεφάλους των ΛΘ Καβάλας και Αιτωλικής αποδίδοντας υψηλή προσθετική αξία στην πρώτη ύλη χαμηλής εμπορικής αξίας και να συσκευαστούν υπό κενό. Κατά την άποψή μας, η διερεύνηση της επίδρασης των συσκευασιών VAC/MAP στην εμπορική διάρκεια ζωής των μεταποιημένων Κεφάλων αποτελεί και βασικό βήμα για τη βιωσιμότητα της εγκατάστασης της μονάδας παραγωγής μεταποιημένων Κεφάλων και άλλων αλιευμάτων στις ΛΘ Καβάλας.



7. ΕΠΙΛΟΓΟΣ - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στο πλαίσιο του έργου μεταποιήθηκε και συσκευάστηκε (AIR, MAP, VAC) με επιτυχία ένα έτοιμο φαγητό, τύπου "fish satay", που αποτελεί παραδοσιακή συνταγή των χωρών της Άπω Ανατολής, με πρώτη ύλη τις μπάφες των ΛΘ Καβάλας που δύσκολα εμπορεύονται νωπές, μια και απ' αυτές εξάγονται οι γονάδες για την παραγωγή του τοπικού αυγοτάραχου Καβάλας. Για τη συσκευασία του προϊόντος χρησιμοποιήθηκαν νέες, προηγμένης τεχνολογίας συσκευασίες υπό κενό και τροποποιημένη ατμόσφαιρα (vacuum, map packages), ενώ μετρήθηκε η εμπορική διάρκεια του προϊόντος (shelf life) για τουλάχιστον τρεις μήνες, σε θερμοκρασίες ψυγείου στη συσκευασία κενού (VAC). Η μεταποιητική διαδικασία και η συντήρηση αν και αλλοίωσε μερικώς τα υψηλά ποιοτικά και διατροφικά συστατικά της πρώτης ύλης, παράλληλα πιστοποίησε ότι πρόκειται για ένα πολύ εύγευστο, υγιεινό, υψηλής περιεκτικότητας σε ολικές πρωτεΐνες και χαμηλής περιεκτικότητας ω-3 πολυακόρεστα λιπαρά οξέα τελικό προϊόν - τρόφιμο, το οποίο θα μπορούσε να παραχθεί (π.χ. από τον Αλιευτικό Συνεταιρισμό Ιχθυοτροφείων Καβάλας) και να εξαχθεί τόσο στις χώρες που καταναλώνεται παραδοσιακά, όσο και στις Ευρωπαϊκές χώρες (ιδιαίτερα του Ευρωπαϊκού βορρά). Τέλος, πρέπει να εξάρουμε την άψογη συνεργασία μας με τον Συνεταιρισμό των Αλιέων των ΛΘ σε θέματα προμήθειας της πρώτης ύλης αλλά και σε εμπειρικά θέματα που άπτονται μεταποιητικές διαδικασίες ιχθύων των ΛΘ, χαμηλής εμπορικής αξίας.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Θάλασσας και Αλιείας



8. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. AOAC (1990). Official Methods of Analyses, 15th ed. Arlington, Birginia, USA.
2. BLIGH, E. G. and DYER, W. J. 1959. A rapid method of total lipid extraction and purification. *Canadian Journal of Biochemistry and Physiology*, 37: 911-917.
3. CHURCH, I.J. and PARSONS, A.L., 1995. Modified atmosphere packaging technology: a review. *Journal of the Science the Food and Agriculture*, 67: 143-152.
4. FRANCESCHINI, G. and PAOLETI, R., 1993. Pharmacological control of hyper-triglyceridemia. *Cardiovascular Drugs Therapy*, 7: 297-302.
5. GRAY, R.J.H., HOOVER, D.G. and MUIR, A.M., 1983. Attenuation of microbial growth on modified-atmosphere packed fish. *Journal of Food Protection*, 47(7): 610.
6. HANSON, S. W. F. and OLLEY, J., 1963. Application of the Bligh and Dyer method of lipid extraction to tissue homogenates. *Journal of Biochemistry*, 89: 101-102.
7. HOBBS, G., 1991. Fish: microbiological spoilage and safety. *Food Science and Technology for Today*, 5(3): 166-173.
8. KAGAWA, Y., NISHIZAWA, M., SUZUKI, M., MIYATAKE, T., HAMAMOTO, T., GOTO, K., J., 1982. Eicosapolyenoic acids of serum lipids of Japanese Islanders with low incidence of cardiovascular diseases. *Journal of Nutrition Science and Vitaminology*, 28: 441-445.
9. KING, I., CHILDS, M.T., DORSETT, C., OSTRANDER, J.G., MONSEN, E.R., 1990. Shellfish: Proximate composition, minerals, fatty acids, and sterols. *Journal American Dietitians and Association*, 90(5): 677-685.
10. ΚΟΥΤΣΟΜΑΝΗΣ, Κ. και ΝΥΧΑΣ, Γ.Ι.Ε., 1997. Μικροβιολογικές, φυσικοχημικές και οργανοληπτικές αλλαγές της Μεσογειακής γόπας (*Boops boops*) κατά τη διάρκεια συντήρησης της στους 0, 3, 7 και 10 °C. 8^ο Πανελλήνιο Συνέδριο Ιχθυολόγων. *Εξελίξεις στον τομέα αλιείας*. Θεσσαλονίκη, Σελ. 48.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Θάλασσας και Αλιείας



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης
και Τροφίμων



Ε.Π. ΑΛΙΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΑΛΑΣΣΑΣ
2014 - 2020



ΕΣΠΑ
2014-2020
ανάπτυξη - εργασία - αλληλεγγύη

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΓΕΩΡΓΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ "ΔΗΜΗΤΡΑ"
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΑΛΙΕΥΤΙΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΒΑΛΑΣ

11. LAMPILA, L. E., 1990. Modified atmosphere packaging. In Microbiology of marine food products, Eds Ward, D.R. & Hackney, C. AVI Book, Van Nosttrand Reinhold, NY.
12. METCALFE, L. D., SCHMITZ, A. A. and PELKA, J. R., 1966. Preparation of fatty acid esters from lipids for gas chromatographic analysis. *Analytical Chemistry*, 38: 514-516.
13. NETTLETON, A.J., 1994. Omega-3 Fatty Acids and Health, Chapman and Hall / N.Y.-London.
14. LAILA, A., EL-SEBAIY, S., and METWALLI, M, 1989. Changes in some chemical characteristics and lipid composition of salted fermented Bouri Fish muscle (*Mugil cephalus*). *Food Chemistry*, 31 (1), 41-50. DOI: [https://doi.org/10.1016/0308-8146\(89\)90149-0](https://doi.org/10.1016/0308-8146(89)90149-0).
15. EL-GHAFOUR, S.A., ZAKAR, A.H. ALAA, S.M., 2018. Changes of fatty acid profile of mullet fish (*Mugil cephalus*) fillets as influenced by gamma irradiation. *The Egyptian Journal of Aquatic Research*, 44 (3), 241-244. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ejar.2018.07.001>.
16. STAMATIS, N., KALLIANIOTIS, A., CHRISTOFORIDIS, A. 2001. Variations of chemical and microbiological parameters during processing of roe from grey mullet in Kavala/Greece. *Advances in Food Sciences*, 23: 2, 72-78.
17. ΣΤΑΜΑΤΗΣ, Ν., ΚΑΛΛΙΑΝΙΩΤΗΣ, Α., ΧΡΙΣΤΟΦΟΡΙΔΗΣ, Α., ΒΑΡΕΛΤΖΗΣ, Κ. 2000. Μεταβολές στη σύσταση των γονάδων κεφάλου (*Mugil cephalus*) κατά τη διάρκεια της μεταποίησής τους - Πρώτα αποτελέσματα. (Σύντομη ανακοίνωση), *Αγροτική Έρευνα*, 23: 2, 72-75.
18. ΣΤΑΜΑΤΗΣ, Ν., ΠΗΓΑΔΑ, Π., ΣΤΕΡΓΙΟΥ, Δ., ΑΡΚΟΥΔΗΛΟΣ, Ι. 2000. Μικροβιολογικές και φυσικοχημικές μεταβολές κατά τη συντήρηση της γόπας σε τροποποιημένες ατμόσφαιρες στους 6 °C. *Πρακτ. 9^ο Πανελ. Συν. Ιχθυολόγων*, σελ. 277-280, Μεσολόγγι.
19. BIANCOLINO, F., PRATO, E., GRATTAGLIANO, A., PARLAPIANO, I. 2023. Effect of Different Cooking Methods on Lipid Content and Fatty Acid Profile of Red Mullet (*Mullus barbatus*). *Polish Journal of Food and Nutrition Sciences*, 73(1), 59-69. <https://doi.org/10.31883/pjfn/159651>

**ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΓΕΩΡΓΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ "ΔΗΜΗΤΡΑ"
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΑΛΙΕΥΤΙΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΒΑΛΑΣ**

20. NAVA, V., TURCO, V.L., LICATA, P., PANAYOTOVA, V., PEYCHEWA, K., FAZIO, F., RANDO, R., DI BELLA, G., POTORTI, A.G., 2023 Determination of Fatty Acid Profile in Processed Fish and Shellfish Foods. *Foods*, 12(13):2631. DOI: 10.3390/foods12132631.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Θάλασσας και Αλιείας



ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Θάλασσας και Αλιείας



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης
και Τροφίμων



Ε.Π. ΑΛΙΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΑΛΑΣΣΑΣ
2014 - 2020



**ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΓΕΩΡΓΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ "ΔΗΜΗΤΡΑ"
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΑΛΙΕΥΤΙΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΒΑΛΑΣ**

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ – Α

(ΜΙΚΡΟΒΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΝΑΛΥΣΕΙΣ ΦΡΕΣΚΟΥ ΚΕΦΑΛΟΥ)



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Θάλασσας και Αλιείας



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης
και Τροφίμων



Ε.Π. ΑΛΙΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΑΛΑΣΣΑΣ
2014 - 2020



ανάπτυξη - εργασία - αλληλεγγύη

**ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΓΕΩΡΓΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ "ΔΗΜΗΤΡΑ"
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΑΛΙΕΥΤΙΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΒΑΛΑΣ**

ΦΡΕΣΚΟΣ ΚΕΦΑΛΟΣ (προς μεταποίηση)										
θρεπτικό	αραίωση			ΜΟ	log	αραίωση			ΜΟ	log
	αναραίωτο					10 ⁻¹				
VRBGA	105	93	163	120	2.08	4	4	5	4	1.60
TSA	127	144	116	129	2.11	29	20	21	23	2.36
CFC	4	2	0	2	0.30	0	0	0	0	0
SAB	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Θάλασσας και Αλιείας



ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ – Β
(ΦΥΣΙΚΟ-ΒΙΟΧΗΜΙΚΕΣ ΑΝΑΛΥΣΕΙΣ – ΘΕΡΜΙΔΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΦΡΕΣΚΟΥ
ΚΕΦΑΛΟΥ)



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Θάλασσας και Αλιείας



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης
και Τροφίμων



Ε.Π. ΑΛΙΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΑΛΑΣΣΑΣ
2014 - 2020



ανάπτυξη - εργασία - αλληλεγγύη

**ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΓΕΩΡΓΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ "ΔΗΜΗΤΡΑ"
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΑΛΙΕΥΤΙΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΒΑΛΑΣ**

Υγρασία							
Control				M.O.	S.D.	Control	
Μέρα 0	79,77	79,79	78,38	79,31	0,81	Μέρα 0	79.31±0.81
Χλωριούχο νάτριο (Αλάτι)							
Control				M.O.	S.D.	Control	
Μέρα 0	0,25	0,39	0,28	0,31	0,07	Μέρα 0	0.31±0.07
Τέφρα							
Control				M.O.	S.D.	Control	
Μέρα 0	1,55	1,72	1,58	1,62	0,09	Μέρα 0	1.62±0.09
Θερμίδες							
Control				M.O.	S.D.	Control	
Μέρα 0	120,07	113,66	122,27	118,67	4,47	Μέρα 0	118.67±4.47
Πρωτεΐνες							
Control				M.O.	S.D.	Control	
Μέρα 0	12,52	18,67	15,69	15,63	3,08	Μέρα 0	15.63±3.08
Λίπος							
Control				M.O.	S.D.	Control	
Μέρα 0	2,56	2,96	2,64	2,72	0,21	Μέρα 0	2.72±0.21

	Νωπό	Μονάδες
	Μέρα 0	
Υγρασία	79.31±0.81	g/100g
Τέφρα	1.62±0.09	g/100g
Λίπος	2.72±0.21	g/100g
Πρωτεΐνες	15.63±3.08	g/100g
Θερμίδες	118.67±4.47	kcal/100g
Αλάτι	0.31±0.07	g/100g



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Θάλασσας και Αλιείας



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης
και Τροφίμων



Ε.Π. ΑΛΙΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΑΛΑΣΣΑΣ
2014 - 2020



ΕΣΠΑ
2014-2020
ανάπτυξη - εργασία - αλληλεγγύη

**ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΓΕΩΡΓΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ "ΔΗΜΗΤΡΑ"
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΑΛΙΕΥΤΙΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΒΑΛΑΣ**

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ – Γ

(ΟΡΓΑΝΟΛΗΠΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΦΡΕΣΚΟΥ ΚΕΦΑΛΟΥ)



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Θάλασσας και Αλιείας



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης
και Τροφίμων



Ε.Π. ΑΛΙΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΑΛΑΣΣΑΣ
2014 - 2020



ανάπτυξη - εργασία - αλληλεγγύη

**ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΓΕΩΡΓΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ "ΔΗΜΗΤΡΑ"
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΑΛΙΕΥΤΙΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΒΑΛΑΣ**

ΣΥΝΘΗΚΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑ
ΝΩΠΟ ΠΡΟΪΟΝ	ΓΕΝ. ΕΜΦΑΝΙΣΗ (0-3)*	0
	ΜΥΙΚΗ ΤΟΜΗ (0-3)*	0
	ΜΥΙΚΗ ΕΛΑΣΤ. (0-3)*	0
	ΟΣΜΗ (2-9)**	9
	ΓΕΥΣΗ (2-9)**	9

(*) 0: ΑΡΙΣΤΟ, 3: ΜΗ ΑΠΟΔΕΚΤΟ

(**) 9: ΑΡΙΣΤΟ, 2: ΜΗ ΑΠΟΔΕΚΤΟ



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Θάλασσας και Αλιείας



ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ – Δ

(ΜΙΚΡΟΒΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΝΑΛΥΣΕΙΣ ΜΕΤΑΠΟΙΗΜΕΝΟΥ ΚΕΦΑΛΟΥ ΚΑΤΑ ΤΗ
ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΟΥ ΣΕ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΕΣ AIR/VAC/MAP ΣΤΟΥΣ 2-4 °C)



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Θάλασσας και Αλιείας



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης
και Τροφίμων



Ε.Π. ΑΛΙΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΑΛΑΣΣΑΣ
2014 - 2020



ανάπτυξη - εργασία - αλληλεγγύη

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΓΕΩΡΓΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ "ΔΗΜΗΤΡΑ"
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΑΛΙΕΥΤΙΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΒΑΛΑΣ

1η Δειγματοληψία

AIR												pH			
θρεπτικό	αραίωση		MO	log	αραίωση		MO	log	αραίωση		MO	log	2,00 2,37 2,22 1,83	AIR	6,64
	αναραίωτο				10 ⁻¹				10 ⁻²					AIR	6,53
VRBGA	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0			VAC	6,35
TSA	108	94	101	2,00	18	16	17,0	2,23	0	0	0	0			
PCA	247	225	236	2,37	22	35	28,5	2,45	0	0	0	0			
CFC	174	157	165,5	2,22	5	7	6,0	1,78	0	0	0	0			
SAB	63	71	67	1,83	7	7	7,0	1,85	0	0	0	0			

MAP												1,98 2,07 2,25 1,33	
θρεπτικό	αραίωση		MO	log	αραίωση		MO	log	αραίωση		MO		log
	αναραίωτο				10 ⁻¹				10 ⁻²				
VRBGA	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0		0
TSA	99	91	95,0	1,98	17	18	17,5	2,24	3	5	4,0	2,60	
PCA	113	120	116,5	2,07	23	19	21,0	2,32	8	3	5,5	2,74	
CFC	177	182	179,5	2,25	52	41	46,5	2,67	0	0	0	0	
SAB	24	19	21,5	1,33	2	1	1,5	1,18	0	0	0	0	

VAC												3,25 3,11 2,42 1,62	
θρεπτικό	αραίωση		MO	log	αραίωση		MO	log	αραίωση		MO		log
	αναραίωτο				10 ⁻¹				10 ⁻²				
VRBGA	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
TSA	688	546	617,0	2,79	171	184	177,5	3,25	17	25	21,0	3,32	
PCA	658	576	617,0	2,79	125	133	129,0	3,11	22	27	24,5	3,39	
CFC	277	250	263,5	2,42	18	15	16,5	2,22	2	3	2,5	2,40	
SAB	41	43	42,0	1,62	4	5	4,5	1,65	0	1	0,5	1,70	

2η Δειγματοληψία

MAP												pH			
θρεπτικό	αραίωση		MO	log	αραίωση		MO	log	αραίωση		MO	log	2,66 2,64 2,31 2,18	MAP	6,45
	αναραίωτο				10 ⁻¹				10 ⁻²					VAC	6,35
VRBGA	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0			
TSA	398	514	456	2,66	40	51	45,5	2,66	1	2	1,5	2,18			
PCA	412	468	440	2,64	56	60	58,0	2,76	3	4	3,5	2,54			
CFC	270	135	202,5	2,31	23	24	23,5	2,37	7	0	3,5	2,54			
SAB	97	206	151,5	2,18	15	15	15,0	2,18	1	1	1,0	2,00			

VAC												4,9 4,84 4,31 3,45	
θρεπτικό	αραίωση		MO	log	αραίωση		MO	log	αραίωση		MO		log
	αναραίωτο				10 ⁻¹				10 ⁻²				
VRBGA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
TSA	αναρίθμητα	-	-	-	αναρίθμητα	-	-	-	732	868	800,0	4,90	
PCA	αναρίθμητα	-	-	-	αναρίθμητα	-	-	-	676	701	688,5	4,84	
CFC	αναρίθμητα	-	-	-	αναρίθμητα	-	-	-	221	189	205,0	4,31	
SAB	αναρίθμητα	-	-	-	268	291	280	3,45	41	46	43,5	3,64	



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Θάλασσας και Αλιείας



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης
και Τροφίμων



Ε.Π. ΑΛΙΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΑΛΑΣΣΑΣ
2014 - 2020



ΕΣΠΑ
2014-2020
ανάπτυξη - εργασία - αλληλεγγύη

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΓΕΩΡΓΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ "ΔΗΜΗΤΡΑ" ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΑΛΙΕΥΤΙΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΒΑΛΑΣ

3η Δειγματοληψία																	
AIR																	
Θρεπτικό	αραίωση	MO	log	αραίωση	MO	log	αραίωση	MO	log	αραίωση	MO	log	αραίωση	MO	log		
	αναραιωτό			10 ⁻¹			10 ⁻²			10 ⁻³			10 ⁻⁴				
VRBGA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
TSA	αναριθμητά	-	-	αναριθμητά	-	-	αναριθμητά	-	-	246	268	257,0	5,41	23	33	28,0	5,45
PCA	107	104	106	2,02	43	57	21	12	3	4	7	5,5	3,74	3	3	3,0	4,48
CFC	αναριθμητά	-	-	αναριθμητά	-	-	αναριθμητά	-	-	726	604	665,0	5,82	71	67	69,0	5,84
SAB	αναριθμητά	-	-	115	117	116	3,06	12	13	12,5	3,10	1	1	1,0	3,00	0	0

pH	
AIR	6,53
MAP	6,48
VAC	6,50

MAP																		
Θρεπτικό	αραίωση	MO	log	αραίωση	MO	log	αραίωση	MO	log	αραίωση	MO	log	αραίωση	MO	log			
	αναραιωτό			10 ⁻¹			10 ⁻²			10 ⁻³			10 ⁻⁴					
VRBGA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
TSA	αναριθμητά	-	-	αναριθμητά	-	-	82	69	75,5	3,88	10	11	10,5	4,02	0	2	1,0	4,00
PCA	αναριθμητά	-	-	αναριθμητά	-	-	84	114	99,0	4,00	9	10	9,5	3,98	2	0	1,0	4,00
CFC	αναριθμητά	-	-	αναριθμητά	-	-	αναριθμητά	-	-	αναριθμητά	-	-	αναριθμητά	-	-	-	-	-
SAB	αναριθμητά	-	-	αναριθμητά	-	-	160	138	149,0	4,17	23	18	20,5	4,31	1	2	1,5	4,18

VAC															
Θρεπτικό	αραίωση	MO	log	αραίωση	MO	log	αραίωση	MO	log	αραίωση	MO	log	αραίωση	MO	log
	αναραιωτό			10 ⁻¹			10 ⁻²			10 ⁻³			10 ⁻⁴		
VRBGA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TSA	264	256	260	2,41	45	43	44,0	2,64	6	4	5,0	2,70			
PCA	74	94	84	1,92	20	17	18,5	2,27	1	0	0,5	1,70			
CFC	97	92	94,5	1,98	5	9	7,0	1,85	0	1	0,5	1,70			
SAB	235	212	223,5	2,35	70	83	76,5	2,88	2	5	3,5	2,54			

4η Δειγματοληψία																			
MAP																			
Θρεπτικό	αραίωση	MO	log	αραίωση	MO	log	αραίωση	MO	log	αραίωση	MO	log	αραίωση	MO	log				
	αναραιωτό			10 ⁻¹			10 ⁻²			10 ⁻³			10 ⁻⁴						
VRBGA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
TSA	αναριθμητά	-	-	αναριθμητά	-	-	125	116	120,5	4,08	9	16	12,5	4,10	1	2	1,5	4,18	
PCA	αναριθμητά	-	-	αναριθμητά	-	-	136	137	136,5	4,14	20	13	16,5	4,22	1	1	1	4,00	
CFC	16	22	19	1,28	0	5	2,5	1,40	0	1	0,5	1,70	0	0	0	0	0	0	
SAB	αναριθμητά	-	-	884	650	767	3,88	102	112	107,0	4,03	21	19	20,0	4,30	4	2	3	4,48

pH	
MAP	6,45
VAC	6,35

VAC																		
Θρεπτικό	αραίωση	MO	log	αραίωση	MO	log	αραίωση	MO	log	αραίωση	MO	log	αραίωση	MO	log			
	αναραιωτό			10 ⁻¹			10 ⁻²			10 ⁻³			10 ⁻⁴					
VRBGA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
TSA	αναριθμητά	-	-	αναριθμητά	-	-	1392	802	1097	5,04	185	180	182,5	5,26	20	22	21,0	5,32
PCA	αναριθμητά	-	-	αναριθμητά	-	-	494	519	506,5	4,70	39	47	43	4,63	7	12	9,5	4,98
CFC	173	167	170,0	2,23	2	10	6	1,78	0	1	0,5	1,70	0	0	0	0	0	0
SAB	169	237	203,0	2,31	4	17	10,5	2,02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

5η Δειγματοληψία																		
AIR																		
Θρεπτικό	αραίωση	MO	log	αραίωση	MO	log	αραίωση	MO	log	αραίωση	MO	log	αραίωση	MO	log			
	αναραιωτό			10 ⁻¹			10 ⁻²			10 ⁻³			10 ⁻⁴					
VRBGA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
TSA	αναριθμητά	-	-	αναριθμητά	-	-	αναριθμητά	-	-	980	782	881	5,94	584	471	527,5	6,72	
PCA	αναριθμητά	-	-	αναριθμητά	-	-	αναριθμητά	-	-	1960	1948	1954	6,29	62	79	70,5	5,85	
CFC	77	61	69	1,84	2	9	6	1,74	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
SAB	αναριθμητά	-	-	αναριθμητά	-	-	1444	1612	1528	5,18	213	227	220	5,34	24	30	27	5,43

pH	
AIR	6,60
MAP	6,29
VAC	6,50

MAP																	
Θρεπτικό	αραίωση	MO	log	αραίωση	MO	log	αραίωση	MO	log	αραίωση	MO	log	αραίωση	MO	log		
	αναραιωτό			10 ⁻¹			10 ⁻²			10 ⁻³			10 ⁻⁴				
VRBGA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
TSA	αναριθμητά	-	-	αναριθμητά	-	-	792	795	793,5	5,90	360	336	348	6,54			
PCA	αναριθμητά	-	-	αναριθμητά	-	-	αναριθμητά	-	-	952	930	941,0	5,97	54	45	50	5,69
CFC	4	8	6	0,78	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SAB	αναριθμητά	-	-	αναριθμητά	-	-	αναριθμητά	-	-	246	283	264,5	5,42	22	38	30	5,48

VAC																			
Θρεπτικό	αραίωση	MO	log	αραίωση	MO	log	αραίωση	MO	log	αραίωση	MO	log	αραίωση	MO	log				
	αναραιωτό			10 ⁻¹			10 ⁻²			10 ⁻³			10 ⁻⁴						
VRBGA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
TSA	αναριθμητά	-	-	1168	1012	1090	4,04	836	801	818,5	4,91	508	489	499	6	288	364	316	6
PCA	αναριθμητά	-	-	1896	1632	1764	4,25	1132	1026	1079	5,03	584	582	583	6	109	189	149	6
CFC	αναριθμητά	-	-	140	128	134	3,13	7	12	9,5	2,98	0	2	1	3	0	0	0	0
SAB	αναριθμητά	-	-	276	302	289	3,46	33	27	30,0	3,48	1	3	2	3	0	0	0	0



ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΓΕΩΡΓΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ "ΔΗΜΗΤΡΑ" ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΑΛΙΕΥΤΙΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΒΑΛΑΣ

δη Δειγματοληψία																		pH					
AIR																		AIR	5,69				
θρεπτικό	αραίωση	MO	log	αραίωση	MO	log	αραίωση	MO	log	αραίωση	MO	log	αραίωση	MO	log	αραίωση	MO	log	MAP	5,56			
			10 ⁻¹			10 ⁻²			10 ⁻³			10 ⁻⁴			10 ⁻⁵			VAC		6,26			
VRBGA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,26		
TSA	αναρθβιματα	-	-	αναρθβιματα	-	-	αναρθβιματα	-	-	αναρθβιματα	-	-	αναρθβιματα	-	-	649	703	676	6,83	196	172	184	7,26
PCA	αναρθβιματα	-	-	αναρθβιματα	-	-	αναρθβιματα	-	-	αναρθβιματα	-	-	αναρθβιματα	-	-	485	464	475	6,88	84	89	87	6,94
CFE	αναρθβιματα	-	-	αναρθβιματα	-	-	αναρθβιματα	-	-	αναρθβιματα	-	-	αναρθβιματα	-	-	532	540	536	4,73	120	99	114,5	5,06
SAB	αναρθβιματα	-	-	αναρθβιματα	-	-	αναρθβιματα	-	-	αναρθβιματα	-	-	αναρθβιματα	-	-	103	145	124	5,09	18	23	20,5	5,31
MAP																				6,88			
θρεπτικό	αραίωση	MO	log	αραίωση	MO	log	αραίωση	MO	log	αραίωση	MO	log	αραίωση	MO	log	αραίωση	MO	log					
			10 ⁻¹			10 ⁻²			10 ⁻³			10 ⁻⁴			10 ⁻⁵								
VRBGA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,93		
TSA	αναρθβιματα	-	-	αναρθβιματα	-	-	αναρθβιματα	-	-	αναρθβιματα	-	-	αναρθβιματα	-	-	636	752	694	6,84	94	77	86	6,93
PCA	αναρθβιματα	-	-	αναρθβιματα	-	-	αναρθβιματα	-	-	αναρθβιματα	-	-	αναρθβιματα	-	-	469	476	473	6,67	78	81	80	6,90
CFE	20	22	21	1,32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,32	
SAB	αναρθβιματα	-	-	αναρθβιματα	-	-	αναρθβιματα	-	-	αναρθβιματα	-	-	αναρθβιματα	-	-	51	69	60	4,78	14	18	16	5,20
VAC																				6,67			
θρεπτικό	αραίωση	MO	log	αραίωση	MO	log	αραίωση	MO	log	αραίωση	MO	log	αραίωση	MO	log	αραίωση	MO	log					
			10 ⁻¹			10 ⁻²			10 ⁻³			10 ⁻⁴			10 ⁻⁵								
VRBGA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,27		
TSA	αναρθβιματα	-	-	αναρθβιματα	-	-	αναρθβιματα	-	-	αναρθβιματα	-	-	αναρθβιματα	-	-	896	889	893	7	193	180	187	7,27
PCA	αναρθβιματα	-	-	αναρθβιματα	-	-	αναρθβιματα	-	-	αναρθβιματα	-	-	αναρθβιματα	-	-	860	869	865	7	125	102	114	7,05
CFE	53	50	51,5	1,71	21	18	19,5	2,29	1	0	0,5	1,70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,71	
SAB	αναρθβιματα	-	-	αναρθβιματα	-	-	αναρθβιματα	-	-	αναρθβιματα	-	-	αναρθβιματα	-	-	627	613	620	3,79	89	91	90	3,95
VAC																				7,05			



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Θάλασσας και Αλιείας



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης
και Τροφίμων



Ε.Π. ΑΛΙΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΑΛΑΣΣΑΣ
2014 - 2020



ΕΣΠΑ
2014-2020
ανάπτυξη - εργασία - αλληλεγγύη

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ – Ε

(ΦΥΣΙΚΟ-ΒΙΟΧΗΜΙΚΕΣ ΑΝΑΛΥΣΕΙΣ -ΘΕΡΜΙΔΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ

ΜΕΤΑΠΟΙΗΜΕΝΟΥ ΚΕΦΑΛΟΥ ΚΑΤΑ ΤΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΟΥ ΣΕ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΕΣ

ΑΙΡ/ΥΑC/ΜΑΡ ΣΤΟΥΣ 2-4 °C)



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Θάλασσας και Αλιείας



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης
και Τροφίμων



Ε.Π. ΑΛΙΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΑΛΑΣΣΑΣ
2014 - 2020



ανάπτυξη - εργασία - αλληλεγγύη

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΓΕΩΡΓΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ "ΔΗΜΗΤΡΑ" ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΑΛΙΕΥΤΙΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΒΑΛΑΣ

Υποαίθριο				ΑΜΕΛΙΟ				ΑΜΕΛΙΟ				ΠΡΟΒΛΗΤΕΣ														
Μηνός	M.O.	S.D.	Μηνός	M.O.	S.D.	Μηνός	M.O.	S.D.	Μηνός	M.O.	S.D.	Μηνός	M.O.	S.D.	Μηνός	M.O.	S.D.	Μηνός	M.O.	S.D.	Μηνός	M.O.	S.D.	Μηνός	M.O.	S.D.
Μάρτ			Μάρτ			Μάρτ			Μάρτ			Μάρτ			Μάρτ			Μάρτ			Μάρτ			Μάρτ		
Μάρτ	66,38	66,3	66,51	66,40	0,11	Μάρτ	66,40-11		Μάρτ	1,17	1,38	1,29	1,26	0,12	Μάρτ	1,26-12		Μάρτ	66,41-11	66,38-44	66,51-51	66,40-40	66,51-51	66,40-40	66,51-51	66,40-40
Μάρτ	64,89	65,51	65,73	65,38	0,41	Μάρτ	65,38-44		Μάρτ	1,39	1,44	1,37	1,38	0,06	Μάρτ	1,38-05		Μάρτ	66,41-11	66,38-44	66,51-51	66,40-40	66,51-51	66,40-40	66,51-51	66,40-40
Μάρτ	66,86	65,44	65,56	65,95	0,79	Μάρτ	65,95-79		Μάρτ	1,31	1,18	1,32	1,27	0,08	Μάρτ	1,27-08		Μάρτ	66,41-11	66,38-44	66,51-51	66,40-40	66,51-51	66,40-40	66,51-51	66,40-40

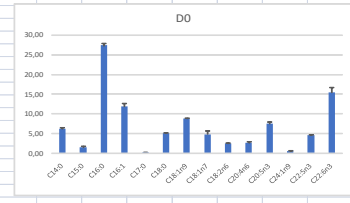


**ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΓΕΩΡΓΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ "ΔΗΜΗΤΡΑ"
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΑΛΙΕΥΤΙΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΒΑΛΑΣ**

Οξέα και διατροφικοί δείκτες φρέσκου Κέφαλου (πρώτη ύλη προς μεταποίηση)

a			c			b			AVERAGE		STDEV	
FA	Area	%	FA	Area	%	FA	Area	%				
C14:0	0,12316	5,98265	C14:0	0,17270	5,99372	C14:0	0,17415	6,67073	C14:0	6,22	0,39	
C15:0	0,02464	1,19692	C15:0	0,04239	1,47119	C15:0	0,05171	1,98073	C15:0	1,55	0,40	
C16:0	0,56074	27,23864	C16:0	0,77341	26,84193	C16:0	0,73281	28,06991	C16:0	27,38	0,63	
C16:1	0,23900	11,60972	C16:1	0,33344	11,57235	C16:1	0,33341	12,77110	C16:1	11,98	0,68	
C17:0	0,00748	0,36335	C17:0	0,01162	0,40328	C17:0	0,01138	0,43591	C17:0	0,40	0,04	
C18:0	0,10128	4,91980	C18:0	0,15352	5,32806	C18:0	0,13237	5,07037	C18:0	5,11	0,21	
C18:1n9	0,18500	8,98660	C18:1n9	0,25962	9,01036	C18:1n9	0,22703	8,69627	C18:1n9	8,90	0,17	
C18:1n7	0,07988	3,89027	C18:1n7	0,15849	5,50055	C18:1n7	0,13880	5,31666	C18:1n7	4,90	0,89	
C18:2n6	0,05409	2,62749	C18:2n6	0,07557	2,62273	C18:2n6	0,06201	2,37526	C18:2n6	2,54	0,14	
C20:4n6	0,06191	3,00735	C20:4n6	0,08261	2,86706	C20:4n6	0,06413	2,45647	C20:4n6	2,78	0,29	
C20:5n3	0,16767	8,14478	C20:5n3	0,20815	7,22404	C20:5n3	0,18831	7,21312	C20:5n3	7,53	0,53	
C24:1n9	0,01451	0,70484	C24:1n9	0,01811	0,62852	C24:1n9	0,01363	0,52209	C24:1n9	0,62	0,09	
C22:5n3	0,09518	4,62349	C22:5n3	0,13934	4,83593	C22:5n3	0,11417	4,37322	C22:5n3	4,61	0,23	
C22:6n3	0,34406	16,71411	C22:6n3	0,45238	15,70028	C22:6n3	0,36675	14,04817	C22:6n3	15,49	1,35	
	2,05862	100		2,88135	100		2,61066	100				

a			b			c			AVERAGE		STDEV	
DHA:ERA			DHA:ERA			DHA:ERA						
Total SAT	39,70135	40,03818	42,22764	40,65572	1,37169518	40,6557219	1,37		C14:0	6,215698	0,39	
Total MUFA	25,18143	26,71178	27,30612	26,39978	1,09616914	26,3997795	1,10		C15:0	1,54961	0,40	
Total PUFA	35,11721	33,25004	30,46624	32,94450	2,34049179	32,9444986	2,34		C16:0	27,38349	0,63	
PUFA:SAT	0,884934443	0,839458375	0,72147639	0,81216	0,08305543	0,8121364	0,08		C16:1	11,98439	0,68	
PUFA:MUFA	1,394567796	1,344770418	1,11572938	1,25169	0,119567991	1,2516892	0,14		C17:0	0,403946	0,04	
Total n3	29,48237	27,76025	25,63451	27,62571	1,92745376	27,6257123	1,93		C18:0	5,105075	0,21	
Total n6	5,63484	5,48979	4,83173	5,31879	0,42799452	5,3187863	0,43		C18:1n9	8,897744	0,17	
n3/n6	5,232155172	5,056707548	5,30545426	5,19811	0,1278212	5,19810566	0,13		C18:1n7	4,89916	0,89	
									C18:2n6	2,541826	0,14	
									C20:4n6	2,77696	0,29	
									C20:5n3	7,52733	0,53	
									C24:1n9	0,618485	0,09	
									C22:5n3	4,610879	0,23	
									C22:6n3	15,48752	1,35	



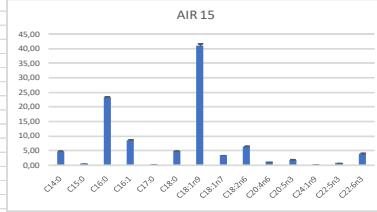
ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΓΕΩΡΓΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ "ΔΗΜΗΤΡΑ" ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΑΛΙΕΥΤΙΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΒΑΛΑΣ

Οξεία και διατροφικοί δείκτες μετ. Κέφαλου 15 ημερών στη συσκευασία αναφοράς

a			b			AVERAGE		STDEV	
FA	Area	%	FA	Area	%				
C14:0	0,22811	4,80031	C14:0	0,23461	4,42098	C14:0	4,61	0,27	
C15:0	0,02296	0,48317	C15:0	0,02194	0,41344	C15:0	0,45	0,05	
C16:0	1,11337	23,42960	C16:0	1,22569	23,09685	C16:0	23,26	0,24	
C16:1	0,39359	8,26265	C16:1	0,45828	8,63581	C16:1	8,46	0,25	
C17:0	0,00873	0,18371	C17:0	0,01278	0,24083	C17:0	0,21	0,04	
C18:0	0,23112	4,86366	C18:0	0,24211	4,56231	C18:0	4,71	0,21	
C18:1n9	1,92307	40,46882	C18:1n9	2,20385	41,52926	C18:1n9	41,00	0,75	
C18:1n7	0,16467	3,46529	C18:1n7	0,17953	3,38306	C18:1n7	3,42	0,06	
C18:2n6	0,29481	6,20394	C18:2n6	0,34696	6,53810	C18:2n6	6,37	0,24	
C20:4n6	0,05064	1,06566	C20:4n6	0,05542	1,04433	C20:4n6	1,05	0,02	
C20:5n3	0,08712	1,83334	C20:5n3	0,08919	1,68069	C20:5n3	1,76	0,11	
C24:1n9	0,00976	0,20539	C24:1n9	0,01088	0,19748	C24:1n9	0,20	0,01	
C22:5n3	0,03616	0,76095	C22:5n3	0,03765	0,70948	C22:5n3	0,74	0,04	
C22:6n3	0,18787	3,95351	C22:6n3	0,18825	3,54738	C22:6n3	3,75	0,29	
	4,75198	100		5,30674	100				

a			b			AVERAGE		STDEV	
DHA:EPA			DHA:EPA						
Total SAT	33,76045	32,73441	33,24743	0,725523					
Total MUJ	52,42215	53,74561	53,08388	0,935832					
Total PUF	13,81740	13,51998	13,66869	0,210309					
PUFA:SAT	0,409278	0,41302	0,41115	0,002646					
PUFA:MUJ	0,263579	0,251555	0,25757	0,008503					
Total n3	6,54780	5,93754	6,24267	0,431514					
Total n6	7,26660	7,58243	7,42602	0,221205					
n3/n6	0,900709	0,783066	0,84189	0,083186					

AVERAGE		STDEV	
C14:0	4,610648	0,27	
C15:0	0,448302	0,05	
C16:0	23,26323	0,24	
C16:1	8,459232	0,25	
C17:0	0,212269	0,04	
C18:0	4,712984	0,21	
C18:1n9	40,99904	0,75	
C18:1n7	3,424174	0,06	
C18:2n6	6,37102	0,24	
C20:4n6	1,054997	0,02	
C20:5n3	1,757017	0,11	
C24:1n9	0,201436	0,01	
C22:5n3	0,735211	0,04	
C22:6n3	3,750443	0,29	

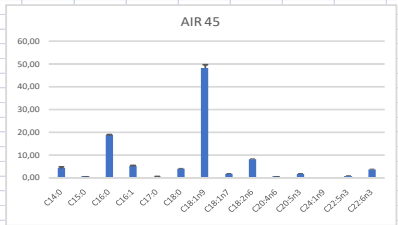


Οξεία και διατροφικοί δείκτες μετ. Κέφαλου 45 ημερών στη συσκευασία αναφοράς

a			b			AVERAGE		STDEV	
FA	Area	%	FA	Area	%				
C14:0	0,32556	4,02812	C14:0	0,33489	4,66603	C14:0	4,35	0,45	
C15:0	0,06284	0,77751	C15:0	0,05195	0,72382	C15:0	0,75	0,04	
C16:0	1,52192	18,83056	C16:0	1,3679	19,05899	C16:0	18,94	0,16	
C16:1	0,39670	4,90833	C16:1	0,39265	5,47080	C16:1	5,19	0,40	
C17:0	0,01912	0,23657	C17:0	0,03445	0,47999	C17:0	0,36	0,17	
C18:0	0,33773	4,17870	C18:0	0,29845	4,15831	C18:0	4,17	0,01	
C18:1n9	4,00338	49,53342	C18:1n9	3,40354	47,42162	C18:1n9	48,48	1,49	
C18:1n7	0,13457	1,66502	C18:1n7	0,14445	2,01263	C18:1n7	1,84	0,25	
C18:2n6	0,68948	8,53087	C18:2n6	0,58871	8,20251	C18:2n6	8,37	0,23	
C20:4n6	0,06123	0,75759	C20:4n6	0,05437	0,75754	C20:4n6	0,76	0,00	
C20:5n3	0,15158	1,87548	C20:5n3	0,14118	1,96707	C20:5n3	1,92	0,06	
C24:1n9	0,01154	0,14278	C24:1n9	0,01035	0,14421	C24:1n9	0,14	0,00	
C22:5n3	0,06423	0,79471	C22:5n3	0,06888	0,95971	C22:5n3	0,88	0,12	
C22:6n3	0,30230	3,74033	C22:6n3	0,28542	3,97677	C22:6n3	3,86	0,17	
	8,08218	100		7,17719	100				

a			b			AVERAGE		STDEV	
DHA:EPA			DHA:EPA						
Total SAT	28,05147	29,08715	28,56931	0,732339					
Total MUJ	56,24955	55,04926	55,64941	0,848734					
Total PUF	15,69898	15,86359	15,78129	0,116395					
PUFA:SAT	0,559649	0,545381	0,55252	0,010089					
PUFA:MUJ	0,279095	0,288171	0,28363	0,006417					
Total n3	6,41052	6,90354	6,65703	0,346514					
Total n6	9,28846	8,96005	9,12426	0,232219					
n3/n6	0,69016	0,77048	0,73032	0,056795					

AVERAGE		STDEV	
C14:0	4,347077	0,45	
C15:0	0,750667	0,04	
C16:0	18,94478	0,16	
C16:1	5,189567	0,40	
C17:0	0,358281	0,17	
C18:0	4,168506	0,01	
C18:1n9	48,47752	1,49	
C18:1n7	1,838824	0,25	
C18:2n6	8,36669	0,23	
C20:4n6	0,757566	0,00	
C20:5n3	1,921275	0,06	
C24:1n9	0,143495	0,00	
C22:5n3	0,877209	0,12	
C22:6n3	3,858546	0,17	



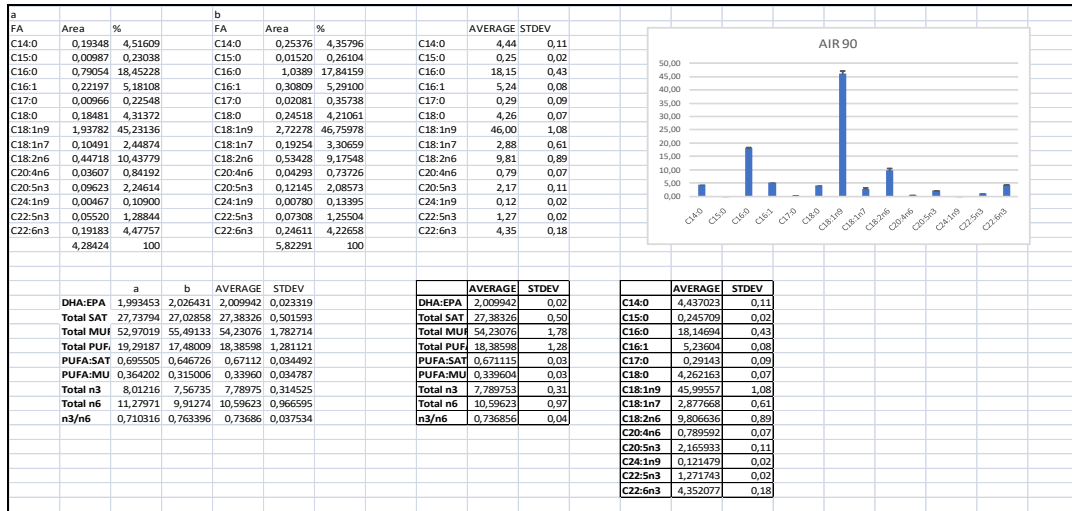
Οξεία και διατροφικοί δείκτες μετ. Κέφαλου 90 ημερών στη συσκευασία αναφοράς



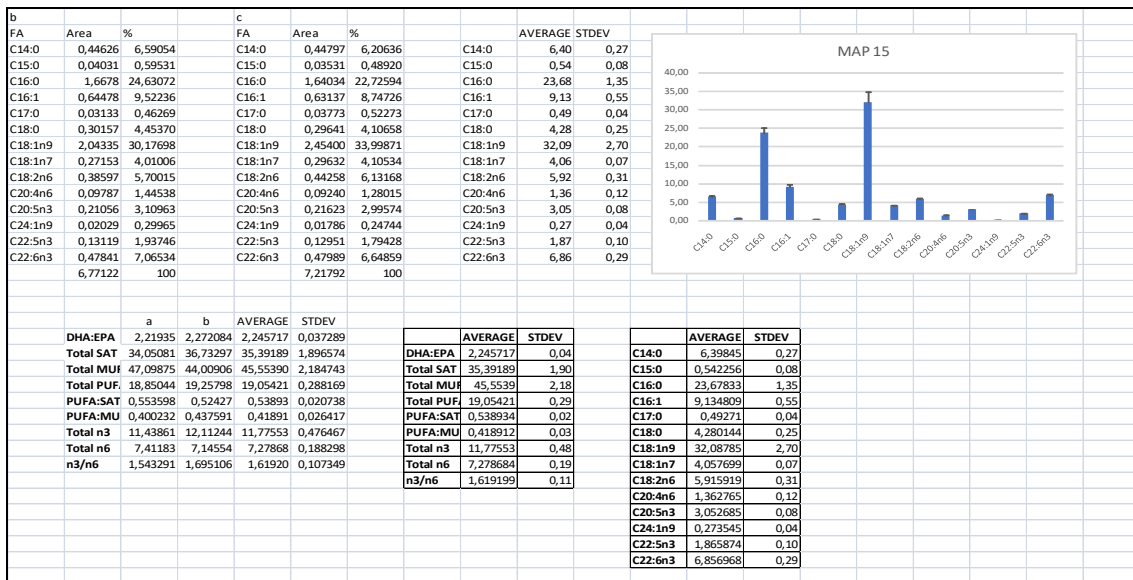
Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Θάλασσας και Αλιείας



ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΓΕΩΡΓΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ "ΔΗΜΗΤΡΑ" ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΑΛΙΕΥΤΙΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΒΑΛΑΣ



Οξέα και διατροφικοί δείκτες μετ. Κέφαλου 15 ημερών στη συσκευασία MAP



Οξέα και διατροφικοί δείκτες μετ. Κέφαλου 45 ημερών στη συσκευασία MAP



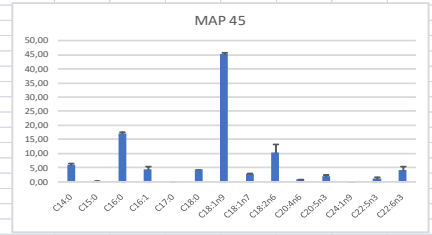
**ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΓΕΩΡΓΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ "ΔΗΜΗΤΡΑ"
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΑΛΙΕΥΤΙΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΒΑΛΑΣ**

a			c			AVERAGE		STDEV	
FA	Area	%	FA	Area	%				
C14:0	0,33751	6,41664	C14:0	0,23020	5,73993	C14:0	6,08	0,48	
C15:0	0,01132	0,21521	C15:0	0,01262	0,31467	C15:0	0,26	0,07	
C16:0	0,8826	16,77972	C16:0	0,70848	17,66563	C16:0	17,22	0,63	
C16:1	0,19666	3,73884	C16:1	0,21525	5,36716	C16:1	4,55	1,15	
C17:0	0,01502	0,28556	C17:0	0,01009	0,25159	C17:0	0,27	0,02	
C18:0	0,24070	4,57612	C18:0	0,17164	4,27977	C18:0	4,43	0,21	
C18:1n9	2,39719	45,57465	C18:1n9	1,79471	44,75028	C18:1n9	45,16	0,58	
C18:1n7	0,15763	2,99681	C18:1n7	0,11137	2,77696	C18:1n7	2,89	0,16	
C18:2n6	0,65964	12,54088	C18:2n6	0,33889	8,45007	C18:2n6	10,50	2,89	
C20:4n6	0,03557	0,67625	C20:4n6	0,04160	1,03728	C20:4n6	0,86	0,26	
C20:5n3	0,08510	1,61790	C20:5n3	0,09940	2,47849	C20:5n3	2,05	0,61	
C24:1n9	0,00617	0,11730	C24:1n9	0,00685	0,17080	C24:1n9	0,14	0,04	
C22:5n3	0,05237	0,99564	C22:5n3	0,06257	1,56015	C22:5n3	1,28	0,40	
C22:6n3	0,18244	3,46849	C22:6n3	0,20683	5,15721	C22:6n3	4,31	1,19	
	5,25992	100		4,01050	100				

a	c	AVERAGE	STDEV	
DHA:EPA	2,143831	2,080785	2,112308	0,04458
Total SAT	28,27324	28,25159	28,26242	0,015312
Total MUJ	52,42760	53,06520	52,74640	0,450852
Total PUF	19,29915	18,68321	18,99118	0,43554
PUFA:SAT	0,682594	0,661315	0,67195	0,015047
PUFA:MUJ	0,308111	0,35208	0,36010	0,011335
Total n3	6,08003	9,19586	7,63895	2,20181
Total n6	13,21712	9,48735	11,35223	2,63735
n3/n6	0,460163	0,969276	0,71472	0,359997

AVERAGE	STDEV	
DHA:EPA	2,112308	0,04
Total SAT	28,26242	0,02
Total MUJ	52,7464	0,45
Total PUF	18,99118	0,44
PUFA:SAT	0,671955	0,02
PUFA:MUJ	0,360095	0,01
Total n3	7,638946	2,20
Total n6	11,35223	2,64
n3/n6	0,71472	0,36

AVERAGE	STDEV	
C14:0	6,078285	0,48
C15:0	0,264943	0,07
C16:0	17,22268	0,63
C16:1	4,553001	1,15
C17:0	0,268573	0,02
C18:0	4,42794	0,21
C18:1n9	45,16246	0,58
C18:1n7	2,886887	0,16
C18:2n6	10,49547	2,89
C20:4n6	0,856762	0,26
C20:5n3	2,048195	0,61
C24:1n9	0,144052	0,04
C22:5n3	1,277899	0,40
C22:6n3	4,312853	1,19



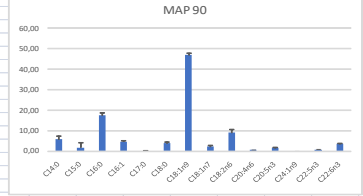
Οξέα και διατροφικοί δείκτες μετ. Κέφαλου 90 ημερών στη συσκευασία MAP

b			c			a			AVERAGE		STDEV	
FA	Area	%	FA	Area	%	FA	Area	%				
C14:0	0,29979	7,82229	C14:0	0,12831	5,31857	C14:0	0,37237	4,87310	C14:0	6,01	1,59	
C15:0	0,17176	4,48453	C15:0	0,01224	0,50736	C15:0	0,03812	0,49887	C15:0	1,83	2,30	
C16:0	0,62511	16,32115	C16:0	0,44649	18,50743	C16:0	1,3615	17,81756	C16:0	17,55	1,12	
C16:1	0,15821	4,13074	C16:1	0,12675	5,25391	C16:1	0,37296	4,88082	C16:1	4,76	0,57	
C17:0	0,00324	0,08459	C17:0	0,00354	0,14674	C17:0	0,02684	0,35125	C17:0	0,19	0,14	
C18:0	0,13451	3,51196	C18:0	0,09668	4,00748	C18:0	0,34143	4,46820	C18:0	4,00	0,48	
C18:1n9	1,80109	47,02511	C18:1n9	1,15553	47,93827	C18:1n9	3,51961	46,06012	C18:1n9	47,01	0,94	
C18:1n7	0,08957	2,38861	C18:1n7	0,05180	2,14716	C18:1n7	0,22227	2,90878	C18:1n7	2,46	0,40	
C18:2n6	0,30922	8,07350	C18:2n6	0,20740	8,59693	C18:2n6	0,83896	10,97923	C18:2n6	9,22	1,55	
C20:4n6	0,02254	0,58850	C20:4n6	0,01721	0,71337	C20:4n6	0,04801	0,62829	C20:4n6	0,64	0,06	
C20:5n3	0,05997	1,56577	C20:5n3	0,04795	1,98757	C20:5n3	0,13968	1,82795	C20:5n3	1,79	0,21	
C24:1n9	0,00425	0,11096	C24:1n9	0,00266	0,11026	C24:1n9	0,00794	0,10391	C24:1n9	0,11	0,00	
C22:5n3	0,02927	0,78422	C22:5n3	0,02278	0,94425	C22:5n3	0,07350	0,96187	C22:5n3	0,89	0,11	
C22:6n3	0,12153	3,17306	C22:6n3	0,09215	3,81970	C22:6n3	0,27815	3,64007	C22:6n3	3,54	0,33	
	3,83006	100		2,41249	100		7,64134	100				

b	c	a	AVERAGE	STDEV	
DHA:EPA	2,026513	1,921794	1,991337	1,979881	0,053292
Total SAT	32,22952	28,48758	28,00896	29,57355	2,311
Total MUJ	53,60543	55,40509	53,95363	54,33655	0,980373
Total PUF	14,16505	16,06183	18,03741	16,0881	1,936314
PUFA:SAT	0,439906	0,563819	0,643987	0,549104	0,103032
PUFA:MUJ	0,284247	0,28966	0,334313	0,296073	0,035471
Total n3	5,50305	6,75153	6,42989	6,228157	0,648229
Total n6	8,66201	9,31030	11,60752	9,859941	1,54777
n3/n6	0,635309	0,725168	0,553942	0,63814	0,085648

AVERAGE	STDEV	
DHA:EPA	1,979881	0,05
Total SAT	29,57355	2,31
Total MUJ	54,33655	0,98
Total PUF	16,0881	1,94
PUFA:SAT	0,549104	0,10
PUFA:MUJ	0,296073	0,04
Total n3	6,228157	0,65
Total n6	9,859941	1,55
n3/n6	0,63814	0,09

AVERAGE	STDEV	
C14:0	6,006321	1,59
C15:0	1,83025	2,30
C16:0	17,54871	1,12
C16:1	4,755157	0,57
C17:0	0,194193	0,14
C18:0	3,995876	0,48
C18:1n9	47,00816	0,94
C18:1n7	2,464849	0,40
C18:2n6	9,216552	1,55
C20:4n6	0,643389	0,06
C20:5n3	1,793765	0,21
C24:1n9	0,108377	0,00
C22:5n3	0,890115	0,11
C22:6n3	3,544277	0,33



Οξέα και διατροφικοί δείκτες μετ. Κέφαλου 15 ημερών στη συσκευασία VAC



**ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΓΕΩΡΓΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ "ΔΗΜΗΤΡΑ"
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΑΛΙΕΥΤΙΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΒΑΛΑΣ**

a			b			AVERAGE		STDEV	
FA	Area	%	FA	Area	%				
C14:0	0,24653	3,77594	C14:0	0,09075	3,44352	C14:0	3,61	0,24	
C15:0	0,02715	0,41584	C15:0	0,01617	0,61357	C15:0	0,51	0,14	
C16:0	1,19784	18,34654	C16:0	0,42614	16,16996	C16:0	17,26	1,54	
C16:1	0,32754	5,01672	C16:1	0,14046	5,32978	C16:1	5,17	0,22	
C17:0	0,01671	0,25594	C17:0	0,00434	0,16468	C17:0	0,21	0,06	
C18:0	0,22843	3,49871	C18:0	0,10590	4,01839	C18:0	3,76	0,37	
C18:1n9	2,94018	45,03283	C18:1n9	1,18395	44,92519	C18:1n9	44,98	0,08	
C18:1n7	0,15917	2,43790	C18:1n7	0,11051	4,19336	C18:1n7	3,32	1,24	
C18:2n6	0,63148	9,67197	C18:2n6	0,20657	7,83834	C18:2n6	8,76	1,30	
C20:4n6	0,07208	1,10400	C20:4n6	0,03356	1,27344	C20:4n6	1,19	0,12	
C20:5n3	0,17838	2,73213	C20:5n3	0,08995	3,41317	C20:5n3	3,07	0,48	
C24:1n9	0,01756	0,26896	C24:1n9	0,00552	0,20946	C24:1n9	0,24	0,04	
C22:5n3	0,08056	1,23389	C22:5n3	0,03938	1,49428	C22:5n3	1,36	0,18	
C22:6n3	0,40536	6,20864	C22:6n3	0,18218	6,91285	C22:6n3	6,56	0,50	
	6,52897	100		2,63538	100				

a		b		AVERAGE		STDEV	
DHA:EPA	2,272452	2,025347	2,1489	0,174729	DHA:EPA	2,1489	0,17
Total SAT	26,29297	24,41013	25,35155	1,331366	Total SAT	25,35155	1,33
Total MUFA	52,75641	54,65779	53,70710	1,34448	Total MUFA	53,7071	1,34
Total PUFA	20,95062	20,93208	20,94135	0,013115	Total PUFA	20,94135	0,01
PUFA:SAT	0,796815	0,857516	0,82717	0,042922	PUFA:SAT	0,827165	0,04
PUFA:MUFA	0,39712	0,382966	0,39004	0,010008	PUFA:MUFA	0,390043	0,01
Total n3	10,17465	11,82030	10,99748	1,16365	Total n3	10,99748	1,16
Total n6	10,77597	9,11178	9,94387	1,176765	Total n6	9,943874	1,18
n3/n6	0,944198	1,297256	1,12073	0,249649	n3/n6	1,120727	0,25

a		b		AVERAGE		STDEV	
C14:0	3,609733	0,24	C14:0	3,609733	0,24		
C15:0	0,514706	0,14	C15:0	0,514706	0,14		
C16:0	17,25825	1,54	C16:0	17,25825	1,54		
C16:1	5,173249	0,22	C16:1	5,173249	0,22		
C17:0	0,210309	0,06	C17:0	0,210309	0,06		
C18:0	3,758554	0,37	C18:0	3,758554	0,37		
C18:1n9	44,97901	0,08	C18:1n9	44,97901	0,08		
C18:1n7	3,315632	1,24	C18:1n7	3,315632	1,24		
C18:2n6	8,755153	1,30	C18:2n6	8,755153	1,30		
C20:4n6	1,188721	0,12	C20:4n6	1,188721	0,12		
C20:5n3	3,07265	0,48	C20:5n3	3,07265	0,48		
C24:1n9	0,239206	0,04	C24:1n9	0,239206	0,04		
C22:5n3	1,364083	0,18	C22:5n3	1,364083	0,18		
C22:6n3	6,560744	0,50	C22:6n3	6,560744	0,50		

Οξέα και διατροφικοί δείκτες μετ. Κέραλου 45 ημερών στη συσκευασία VAC

a			b			AVERAGE		STDEV	
FA	Area	%	FA	Area	%				
C14:0	0,29873	5,20552	C14:0	0,37538	5,11802	C14:0	5,16	0,06	
C15:0	0,10570	1,84187	C15:0	0,06497	0,88882	C15:0	1,36	0,68	
C16:0	1,16401	20,28344	C16:0	1,34865	18,38783	C16:0	19,34	1,34	
C16:1	0,36747	6,40334	C16:1	0,40386	5,50633	C16:1	5,95	0,63	
C17:0	0,02305	0,40166	C17:0	0,02363	0,32218	C17:0	0,36	0,06	
C18:0	0,30005	5,22852	C18:0	0,33749	4,60142	C18:0	4,91	0,44	
C18:1n9	2,16438	37,71538	C18:1n9	3,11374	42,45351	C18:1n9	40,08	3,35	
C18:1n7	0,24654	4,29608	C18:1n7	0,28930	3,94439	C18:1n7	4,12	0,25	
C18:2n6	0,43014	7,49540	C18:2n6	0,61941	8,44519	C18:2n6	7,97	0,67	
C20:4n6	0,07508	1,30831	C20:4n6	0,08181	1,11542	C20:4n6	1,21	0,14	
C20:5n3	0,15837	2,75967	C20:5n3	0,18014	2,45607	C20:5n3	2,61	0,21	
C24:1n9	0,01160	0,20214	C24:1n9	0,01231	0,16784	C24:1n9	0,18	0,02	
C22:5n3	0,11094	1,93318	C22:5n3	0,12741	1,73714	C22:5n3	1,84	0,14	
C22:6n3	0,28266	4,92549	C22:6n3	0,35637	4,85884	C22:6n3	4,89	0,05	
	5,73872	100		7,33447	100				

a		b		AVERAGE		STDEV	
DHA:EPA	1,78480773	1,9782947	1,8815512	0,136816	DHA:EPA	1,881551	0,14
Total SAT	32,96101	29,31527	31,13814	2,577924	Total SAT	31,13814	2,58
Total MUFA	48,61694	52,07207	50,34450	2,443143	Total MUFA	50,3445	2,44
Total PUFA	18,42205	18,61266	18,51736	0,13478	Total PUFA	18,51736	0,13
PUFA:SAT	0,55890438	0,6349134	0,59691	0,053746	PUFA:SAT	0,596909	0,05
PUFA:MUFA	0,37892251	0,3574404	0,36818	0,01519	PUFA:MUFA	0,368181	0,02
Total n3	9,61835	9,05205	9,33520	0,400431	Total n3	9,335199	0,40
Total n6	8,80371	9,56061	9,18216	0,535212	Total n6	9,182157	0,54
n3/n6	1,09253395	0,946807	1,01967	0,103045	n3/n6	1,01967	0,10

a		b		AVERAGE		STDEV	
C14:0	5,161771	0,06	C14:0	5,161771	0,06		
C15:0	1,363846	0,68	C15:0	1,363846	0,68		
C16:0	19,33564	1,34	C16:0	19,33564	1,34		
C16:1	5,954836	0,63	C16:1	5,954836	0,63		
C17:0	0,361917	0,06	C17:0	0,361917	0,06		
C18:0	4,914971	0,44	C18:0	4,914971	0,44		
C18:1n9	40,08444	3,35	C18:1n9	40,08444	3,35		
C18:1n7	4,120234	0,25	C18:1n7	4,120234	0,25		
C18:2n6	7,970295	0,67	C18:2n6	7,970295	0,67		
C20:4n6	1,211862	0,14	C20:4n6	1,211862	0,14		
C20:5n3	2,607874	0,21	C20:5n3	2,607874	0,21		
C24:1n9	0,184987	0,02	C24:1n9	0,184987	0,02		
C22:5n3	1,835162	0,14	C22:5n3	1,835162	0,14		
C22:6n3	4,892163	0,05	C22:6n3	4,892163	0,05		

Οξέα και διατροφικοί δείκτες μετ. Κέραλου 90 ημερών στη συσκευασία VAC

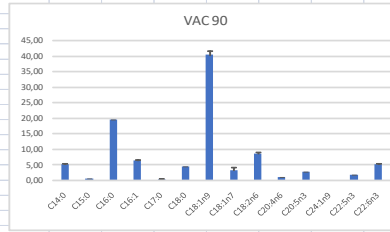


ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΓΕΩΡΓΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ "ΔΗΜΗΤΡΑ"
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΑΛΙΕΥΤΙΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΒΑΛΑΣ

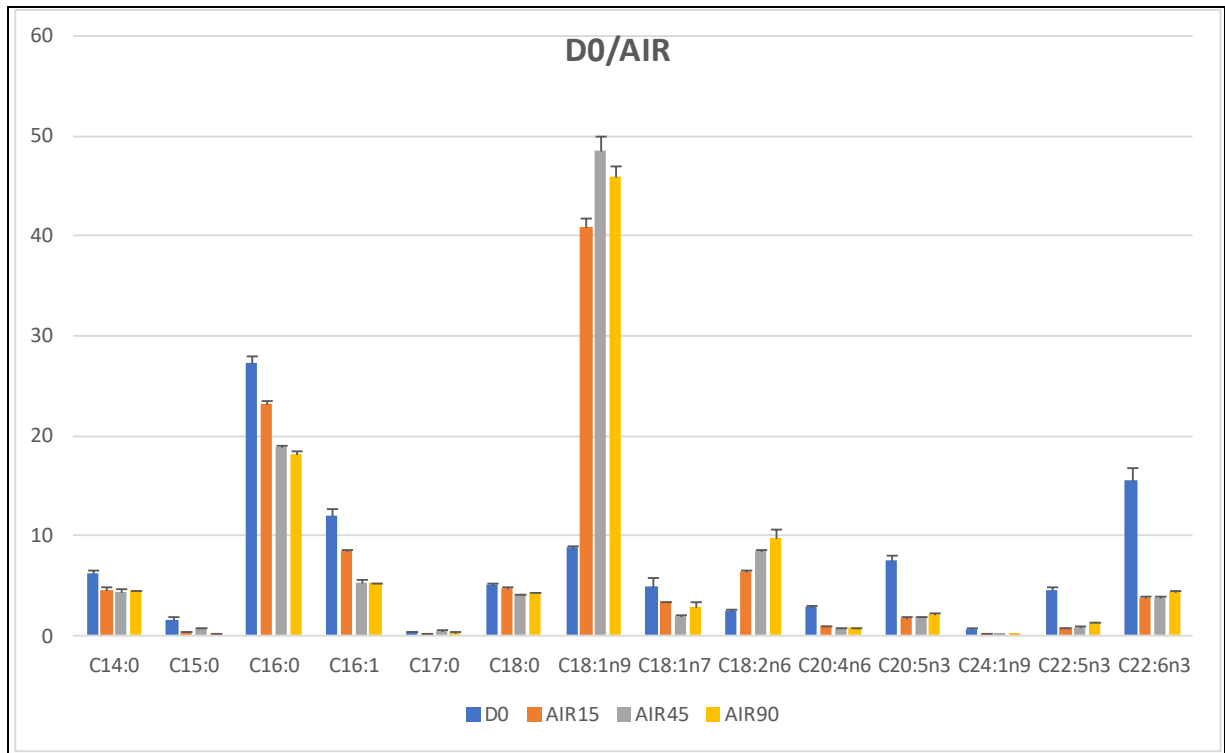
a			b			AVERAGE		STDEV	
FA	Area	%	FA	Area	%				
C14:0	0,25697	5,24660	C14:0	0,39655	5,36471	C14:0	5,31	0,08	
C15:0	0,02812	0,57413	C15:0	0,04405	0,59593	C15:0	0,59	0,02	
C16:0	0,95417	19,48144	C16:0	1,44695	19,57499	C16:0	19,53	0,07	
C16:1	0,31345	6,39976	C16:1	0,48810	6,60324	C16:1	6,50	0,14	
C17:0	0,01519	0,31014	C17:0	0,03850	0,52085	C17:0	0,42	0,15	
C18:0	0,22288	4,55058	C18:0	0,31830	4,30611	C18:0	4,43	0,17	
C18:1n9	2,02354	41,31495	C18:1n9	2,90141	39,25158	C18:1n9	40,28	1,46	
C18:1n7	0,12136	2,47783	C18:1n7	0,29344	3,96979	C18:1n7	3,22	1,05	
C18:2n6	0,41909	8,55663	C18:2n6	0,65939	8,92052	C18:2n6	8,74	0,26	
C20:4n6	0,05404	1,10334	C20:4n6	0,07409	1,00232	C20:4n6	1,05	0,07	
C20:5n3	0,13500	2,75632	C20:5n3	0,20052	2,71272	C20:5n3	2,73	0,03	
C24:1n9	0,00796	0,16252	C24:1n9	0,01339	0,18115	C24:1n9	0,17	0,01	
C22:5n3	0,08437	1,72260	C22:5n3	0,13224	1,78900	C22:5n3	1,76	0,05	
C22:6n3	0,26170	5,34317	C22:6n3	0,38490	5,20710	C22:6n3	5,28	0,10	
	4,89784	100		7,39183	100				

a		b		AVERAGE		STDEV		
DHA:EPA	1,938519	1,919509	1,925014	1,929014	0,01	C14:0	5,305653	0,08
Total SAT	30,16289	30,36258	30,26273	30,26273	0,14	C15:0	0,585029	0,02
Total MUFA	50,35505	50,00575	50,18040	50,18040	0,26	C16:0	19,52822	0,07
Total PUFA	19,48206	19,63167	19,55687	19,55687	0,11	C16:1	6,501498	0,14
PUFA:SAT	0,645895	0,646575	0,64623	0,64623	0,00	C17:0	0,415491	0,15
PUFA:MUFA	0,386894	0,392588	0,38974	0,38974	0,00	C18:0	4,428341	0,17
Total n3	9,82208	9,70883	9,76546	9,76546	0,08	C18:1n9	40,28326	1,46
Total n6	9,65997	9,92285	9,79141	9,79141	0,19	C18:1n7	3,223808	1,05
n3/n6	1,016782	0,978432	0,99761	0,99761	0,03	C18:2n6	8,738577	0,26

a		b		AVERAGE		STDEV		
DHA:EPA	1,938519	1,919509	1,925014	1,929014	0,01	C14:0	5,305653	0,08
Total SAT	30,16289	30,36258	30,26273	30,26273	0,14	C15:0	0,585029	0,02
Total MUFA	50,35505	50,00575	50,18040	50,18040	0,25	C16:0	19,52822	0,07
Total PUFA	19,48206	19,63167	19,55687	19,55687	0,11	C16:1	6,501498	0,14
PUFA:SAT	0,645895	0,646575	0,64623	0,64623	0,00	C17:0	0,415491	0,15
PUFA:MUFA	0,386894	0,392588	0,38974	0,38974	0,00	C18:0	4,428341	0,17
Total n3	9,82208	9,70883	9,76546	9,76546	0,08	C18:1n9	40,28326	1,46
Total n6	9,65997	9,92285	9,79141	9,79141	0,19	C18:1n7	3,223808	1,05
n3/n6	1,016782	0,978432	0,99761	0,99761	0,03	C18:2n6	8,738577	0,26

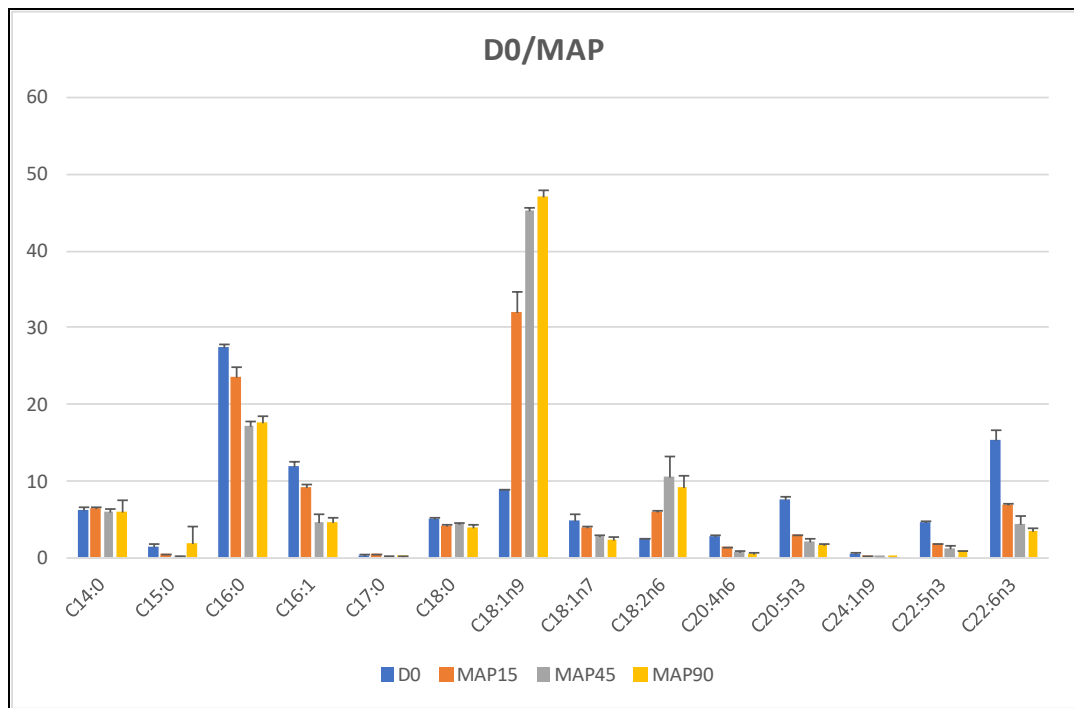


Διακόμηση της περιεκτικότητας των λιπαρών οξέων μετ. Κεφάλου σε σχέση με την πρώτη ύλη (συσκευασία αναφοράς)

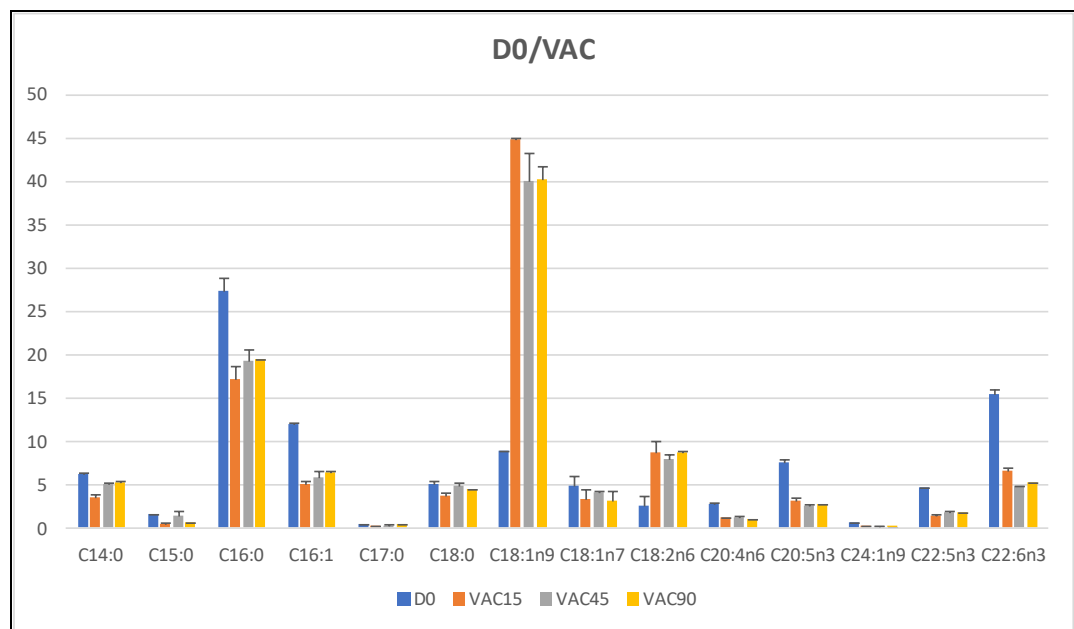


**ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΓΕΩΡΓΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ "ΔΗΜΗΤΡΑ"
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΑΛΙΕΥΤΙΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΒΑΛΑΣ**

Διακρίμανση της περιεκτικότητας των λιπαρών οξέων μετ. Κεφάλου σε σχέση με την πρώτη ύλη (συσκευασία MAP)



Διακρίμανση της περιεκτικότητας των λιπαρών οξέων μετ. Κεφάλου σε σχέση με την πρώτη ύλη (συσκευασία VAC)



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Θάλασσας και Αλιείας



**ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΓΕΩΡΓΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ "ΔΗΜΗΤΡΑ"
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΑΛΙΕΥΤΙΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΒΑΛΑΣ**

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ – ΣΤ

**(ΟΡΓΑΝΟΛΗΠΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΜΕΤΑΠΟΙΗΜΕΝΟΥ ΚΕΦΑΛΟΥ ΚΑΤΑ ΤΗ
ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΟΥ ΣΕ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΕΣ AIR/VAC/MAP ΣΤΟΥΣ 2-4 °C)**



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Θάλασσας και Αλιείας



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης
και Τροφίμων



Ε.Π. ΑΛΙΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΑΛΑΣΣΑΣ
2014 - 2020



ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΓΕΩΡΓΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ "ΔΗΜΗΤΡΑ"
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΑΛΙΕΥΤΙΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΒΑΛΑΣ

ΣΥΝΘΗΚΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	ΗΜΕΡΕΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ					
		15	30	45	60	75	90
AIR	ΓΕΝ. ΕΜΦΑΝΙΣΗ (0-3)*	0	-	3	-	3	3
	ΜΥΙΚΗ ΤΟΜΗ (0-3)*	0	-	0	-	1	1
	ΜΥΙΚΗ ΕΛΑΣΤ. (0-3)*	0	-	0	-	1	2
	ΟΣΜΗ (2-9)**	9	-	5	-	6	5
	ΓΕΥΣΗ (2-9)**	9	-	-	-	-	-
	ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΕΙΣ	-	Εμφ. εστιών μυκήτων	Λιγ. μύκητες	Μύκητες	Μύκητες	Μύκητες
MAP	ΓΕΝ. ΕΜΦΑΝΙΣΗ (0-3)*	0	0	2	3	3	3
	ΜΥΙΚΗ ΤΟΜΗ (0-3)*	0	0	0	1	1	2
	ΜΥΙΚΗ ΕΛΑΣΤ. (0-3)*	0	0	0	1	1	2
	ΟΣΜΗ (2-9)**	9	8	6	6	5	5
	ΓΕΥΣΗ (2-9)**	9	8	7	-	-	-
	ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΕΙΣ	-	-	Θολό πληρ. υγρό	Θολό πληρ. υγρό	Λιγ. μύκητες	Μύκητες
VAC	ΓΕΝ. ΕΜΦΑΝΙΣΗ (0-3)*	0	0	1	1	1	2
	ΜΥΙΚΗ ΤΟΜΗ (0-3)*	0	0	0	0	1	2
	ΜΥΙΚΗ ΕΛΑΣΤ. (0-3)*	0	0	0	0	1	2
	ΟΣΜΗ (2-9)**	9	9	8	8	8	8
	ΓΕΥΣΗ (2-9)**	9	9	8	8	7	6-
	ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΕΙΣ	-	-	Θολό πληρ. υγρό	Θολό πληρ. υγρό	Θολό πληρ. υγρό	Θολό πληρ. υγρό

(*) 0: ΑΡΙΣΤΟ, 3: ΜΗ ΑΠΟΛΕΚΤΟ
(**) 9: ΑΡΙΣΤΟ, 2: ΜΗ ΑΠΟΛΕΚΤΟ



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Θάλασσας και Αλιείας

