

## ΑΠΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΣΗ ΤΕΤΡΟΔΟΤΟΞΙΝΗΣ ΣΕ ΙΧΘΥΑΛΕΥΡΟ ΛΑΓΟΚΕΦΑΛΟΥ ΜΕ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΠΛΑΣΜΑΤΟΣ

Σ. Μουχτούρης<sup>1,2</sup>, Μ. Κοσίρη<sup>3</sup>, Ι. Κλειδάς<sup>3</sup>, Μ. Μανδαλάκης<sup>3</sup>, Ι. Νέγκας<sup>3</sup>, Γ. Κόκκορης<sup>1,2\*</sup>

<sup>1</sup>Σχολή Χημικών Μηχανικών, ΕΜΠ, Αθήνα, Ελλάδα

<sup>2</sup>Ινστιτούτο Νανοεπιστήμης & Νανοτεχνολογίας, ΕΚΕΦΕ Δημόκριτος, Αθήνα, Ελλάδα

<sup>3</sup>Ινστιτούτο Θαλάσσιας Βιολογίας, Βιοτεχνολογίας και Υδατοκαλλιεργειών, Ελληνικό Κέντρο Θαλασσιών Ερευνών, Ανάβυσσος, Ελλάδα

(\*[gkokkoris@chemeng.ntua.gr](mailto:gkokkoris@chemeng.ntua.gr))

### ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα τελευταία χρόνια η είσοδος θαλάσσιων αλλόχθονων και χωροκατακτητικών ειδών που σημειώνεται στη Μεσόγειο και στις ελληνικές θάλασσες είναι μαζική. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι ο λαγοκέφαλος (*Lagocephalus sceleratus*), ο οποίος δεν αποτελεί είδος-στόχο για την παράκτια αλιεία λόγω της τοξικότητάς του και των επακόλουθων απαγορεύσεων εμπορίας για κατανάλωση. Η τοξικότητα οφείλεται στην ύπαρξη της τετροδοτοξίνης (Tetrodotoxin, ΤΤΧ) στους ιστούς του. Η κατανάλωση ΤΤΧ από τον άνθρωπο μπορεί να προκαλέσει αναπνευστικές διαταραχές, ανεπάρκεια του κυκλοφορικού συστήματος, μυϊκή παράλυση, ακόμα και θάνατο. Σημαντικές επίσης είναι οι επιπτώσεις της αύξησης του πληθυσμού του λαγοκέφαλου (λόγω ταχείας ανάπτυξης και μεγάλης προσαρμοστικότητας) και στην τοπική οικονομία καθώς επηρεάζει την αλιεία (φθορά αλιευτικών εργαλείων, παραλίευμα) και τον τουρισμό. Μία λύση για την αξιοποίηση του λαγοκέφαλου που συνδυάζει περιβαλλοντικά και κοινωνικο-οικονομικά οφέλη είναι η παραγωγή ιχθυάλευρου λαγοκέφαλου μετά από την απενεργοποίηση της ΤΤΧ.

Ο σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η διερεύνηση της αποτελεσματικότητας της τεχνολογίας πλάσματος στην απενεργοποίηση ΤΤΧ σε ιχθυάλευρο λαγοκέφαλου. Στη βιβλιογραφία υπάρχει μία μόνο σχετική μελέτη<sup>[1]</sup> που αφορά επεξεργασία υγρών διαλυμάτων χημικά παραγόμενης ΤΤΧ. Για την εκπλήρωση του σκοπού αναπτύχθηκαν 4 αντιδραστήρες πλάσματος.<sup>[2]</sup> Ο πρώτος είναι αντιδραστήρας τύπου τζετ, με αέριο τροφοδοσίας το He, και χρησιμοποιήθηκε για την επεξεργασία υγρών δειγμάτων (π.χ. εκχύλισμα από λαγοκέφαλο). Ο δεύτερος και ο τρίτος αντιδραστήρας, όπου το πλάσμα παράγεται με επιφανειακή εκκένωση διηλεκτρικού φράγματος με αέριο τροφοδοσίας τον αέρα, χρησιμοποιούνται για την άμεση επεξεργασία ιχθυάλευρου. Στον δεύτερο το δείγμα είναι στάσιμο ενώ στον τρίτο αναδεύεται. Ο τέταρτος είναι αντιδραστήρας τύπου τζετ με αέρα ως αέριο τροφοδοσίας. Χρησιμοποιείται για την έμμεση επεξεργασία δειγμάτων μέσω της παραγωγής νερού εμπλουτισμένου σε δραστικά συστατικά (πχ. H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub><sup>-</sup> και NO<sub>3</sub><sup>-</sup>) και της εμβάπτισης των δειγμάτων σε αυτό.

Η αποτελεσματικότητα απενεργοποίησης αξιολογείται με μετρήσεις συγκέντρωσης ΤΤΧ με υγρή χρωματογραφία – διαδοχική φασματομετρία μάζας (LC-MS/MS). Η συγκέντρωση της ΤΤΧ πέφτει στο ~50% της αρχικής συγκέντρωσης στην άμεση και στο ~13% στην έμμεση επεξεργασία. Τα αποτελέσματα της μελέτης δείχνουν ότι η τεχνολογία πλάσματος μπορεί να υποστηρίξει την καινοτόμο ιδέα αξιοποίησης του λαγοκέφαλου για την παραγωγή ιχθυάλευρου και συνεπώς τον τομέα των ελληνικών ιχθυοκαλλιεργειών.

**ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ:** Λαγοκέφαλος, τετροδοτοξίνη, ιχθυάλευρο, πλάσμα, ηλεκτρικές εκκενώσεις

### ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

[1] Takamatsu T., Miyahara H., Azuma T., and Okino A. (2014). J. Toxicol. Sci., 39, 281-4

[2] Έργο LagoMeal «Εναλλακτικός τρόπος αξιοποίησης των αλλόχθονων ιχθύων του γένους *Lagocephalus*. Παραγωγή ιχθυάλευρου για χρήση στη διατροφή Μεσογειακών εκτρεφόμενων ειδών θαλασσοκαλλιέργειας», ΕΥΔΕΠ Αλιείας & Θάλασσας, MIS 5067491