

ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΠΡΑΞΗΣ

....

Στοιχεία Πράξης

Τίτλος:	«Ανάπτυξη καινοτόμων υφαλοχρωμάτων χωρίς βιοκτόνα για εφαρμογή στην υδατοκαλλιέργεια»
Ακρωνύμιο:	AquaPaints
Κωδικός ΟΠΣ:	5030665.....
Χρηματοδοτικό πλαίσιο:	Επιχειρησιακό Πρόγραμμα «Αλιείας και Θάλασσας 2014-2020»
Προϋπολογισμός:	515.628,24
Εταίροι:	Φορέας 1 (Συντονιστής) ΕΚΕΦΕ ΔΗΜΟΚΡΙΤΟΣ Φορέας 2 ΤΜΗΜΑ ΧΗΜΕΙΑΣ, ΕΚΠΑ Φορέας 3 ΧΑΒΙΑΡΑΣ ΜΙΚΕΣ Α.Ε.....
Χρονική διάρκεια:	12/04/2019 - 11/04/2023

ΣΥΝΟΨΗ ΠΕΠΡΑΓΜΕΝΩΝ ΠΡΑΞΗΣ

Σκοπός: Ανάπτυξη υφαλοχρωμάτων χωρίς βιοκτόνα για εφαρμογή σε δίχτυα κλωβών ιχθυοκαλλιέργειας

Στόχος: Η αποτελεσματική παρεμπόδιση ανάπτυξης βιοεπικαθίσεων στους κλωβούς υδατοκαλλιέργειών μέσω του αμφιφοβικού χαρακτήρα και της κατάλληλης επιφανειακής ενέργειας των επικαλύψεων, με άμεσο αποτέλεσμα την μείωση του κόστους και των αρνητικών επιπτώσεων στο περιβάλλον με ταυτόχρονη βελτίωση της ποιότητας των παραγόμενων ψαριών.

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Μεθοδολογία: Αρχικά αναπτύχθηκαν λειτουργικά υβριδικά νανοσωματίδια δενδριτικών πολυμερών/πυριτίας με βάση την πολυαιθυλενιμίνη (PEI / TEOS), υδρόφοβα νανοσωματίδια με βάση την αλκυλιωμένη πολυαιθυλενιμίνη (Alk PEI), υδρόφοβα αλκυλιωμένα νανοσωματίδια με βάση την PEI / TEOS (PEI / TEOS Alkylated), αμφίφιλα πυριτιωμένα νανοσωματίδια αλκυλιωμένης πολυαιθυλενιμίνης (Alk-PEI / TEOS), νανοσωματίδια πυριτίας τροποποιημένων με λιπόφιλες ομάδες τεταρτοταγών αμμωνιακών αλάτων (TEOS / DMOAP), νανοσωματίδια πολυεθυλενιμίνης / πυριτίας τροποποιημένων με λιπόφιλες ομάδες τεταρτοταγών αμμωνιακών αλάτων (PEI / TEOS+DMOAP) και και ανόργανοι νανοσωλήνες τροποποιημένοι με πολυαιθυλενιμίνη (HNTs/PEI), με υπερφθοροαλκυλικές ομάδες (F-HNTs) και με (3- αμινοπροπυλο)τριαιοξυσιλάνιο (HNTs / APTES) και χαρακτηρίστηκαν με μετρήσεις γωνίας επαφής, ηλεκτρονική μικροσκοπία σάρωσης, δυναμική σκέδαση φωτός και φασματοσκοπία υπερύθρου. Για την παρασκευή των υφαλοχρωμάτων με βάση τα αναπτυχθέντα υλικά, Αρχικά, μελετήθηκε η ικανότητα διασποράς των νανοσωματιδίων σε νερό όπου και προσδιορίστηκαν τα υλικά με τις βέλτιστες ιδιότητες διασποράς. Κατόπιν, με τη βοήθεια κατάλληλων διασπορέων, πρόσθετων και αραιώσεων, τα παραχθέντα νανοσωματίδια με τις βέλτιστες ιδιότητες διασποράς ενσωματώθηκαν σε πολυμερικές μήτρες εμπορικών επικαλύψεων που παρασχέθηκαν από την εταιρία Wilkens ώστε να εφαρμοστούν σε τυπικά nylon δίχτυα ιχθυοκαλλιέργειας. Τα δείγματα νανოსύνθετου υφαλοχρώματος που παρασκευάστηκαν, εξετάστηκαν ως προς την υδροφιλικότητα/υδροφοβικότητά τους με βάση της αλλαγές στην γωνία επαφής νερού και άλλων διαλυτών και προσδιορίστηκε η επιφανειακή τους ενέργεια ώστε να επιλεχθούν εκείνα με τις βέλτιστες ιδιότητες για εφαρμογή σε δίχτυα και δοκιμές πεδίου. Τα αναπτυχθέντα υφαλοχρώματα εκτός από τον χαρακτηρισμό τους με φυσικοχημικές μεθόδους, δοκιμάστηκαν και ως προς την πιθανή τοξικότητά τους (μέσω δοκιμασίας κυτταροτοξικότητας MTT, πειραμάτων επούλωσης τραύματος, και αιματοσυμβατότητας) και αξιολογήθηκαν μέσω εκτίμησης επιπέδων βιολογικών δεικτών και πρόκλησης βλαβών σε μοριακό επίπεδο (άνοσο-αποτύπωση κατά Western). Τα υφαλοχρώματα με τις βέλτιστες ιδιότητες εφαρμόστηκαν σε δοκίμια δικτύων και αφού εξετάστηκαν οι αλλαγές στη μηχανική τους αντοχή, εκτέθηκαν σε πραγματικές συνθήκες θαλασσίου περιβάλλοντος για 6 μήνες. Παράλληλα δοκιμάστηκε χημική τροποποίηση αντίστοιχων δειγμάτων δικτύων με πολυανιλίνη (PANI) και αλκυλιωμένη πολυανιλίνη ώστε να δοκιμαστεί η επίδοση των δικτύων με απ ευθείας επιφανειακή τροποποίηση χωρίς την εφαρμογή επικάλυψης. Ως δείγμα σύγκρισης χρησιμοποιήθηκε δίχτυ από το ίδιο υλικό (Nylon) επικαλυμμένο με εμπορικό υφαλόχρωμα βιοκτόνου με βάση τον χαλκό. Με βάση τα αποτελέσματα από τις δοκιμές πεδίου σε πραγματικές συνθήκες, παρασκευάστηκαν 5 Lt από τα δύο υφαλοχρώματα με τις καλύτερες επιδόσεις και εφαρμόστηκαν σε κλωβό υδατοκαλλιέργειας στις εγκαταστάσεις της ΜΙΚΕΣ ΧΑΒΙΑΡΑΣ (Λαγκάδα Χίου). Για τα υφαλοχρώματα αυτά, πραγματοποιήθηκε ανάλυση του κύκλου ζωής και τεχνο-οικονομική

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

μελέτη διερευνώντας την δυνατότητα παραγωγής εμπορικού προϊόντος που να βασίζεται σε αυτά.

Αποτελέσματα: Σε κανένα δείγμα δεν παρατηρήθηκε κυτταροτοξικότητα ενώ δεν επηρέασαν σημαντικά τον κυτταρικό πολλαπλασιασμό και την μετανάστευση στις εξεταζόμενες συγκεντρώσεις. Στο ίδιο συμπέρασμα κατατείνουν και τα αποτελέσματα από τα πειράματα *in vivo* ενώ τα πειράματα βακτηριακής ανάπτυξης έδειξαν ότι τα δίχτυα επικαλυμμένα με τα αναπτυχθέντα υφαλοχρώματα έδρασαν βακτηριοστατικά, γεγονός που αναδεικνύει την σπουδαιότητα της έρευνας στην βιοεπίστρωση μιας και η έναρξή της ανάπτυξης της ενεργοποιείται από τα επικαλούμενα βακτήρια. Όσον αφορά την αξιολόγηση τους στην παρεμπόδιση βιοεπικαθήσεων, τα υφαλοχρώματα που παρασκευάστηκαν δεν είχαν μεν την ίδια ικανότητα απώθησης των βιοεπικαθήσεων όσο αυτά που περιέχουν βιοκτόνα αλλά τα δείγματα που περιείχαν PEI 25K / TEOS και Alkylated PEI 25K / TEOS, σε περιεκτικότητα 0,5% w/w, παρουσίαζαν αρκετά λιγότερες βιοεπικαθήσεις, από το μη επικαλυμμένο δίχτυ γεγονός που αποτελεί ένδειξη της θετικής επίδρασης της συγκέντρωσης των νανοσωματιδίων (τουλάχιστον στο χαμηλότερο εύρος %) στην αντιρρυπαντική απόδοση. Στην περίπτωση των τροποποιημένων δίχτυων με PANI και PFOA-PANI, καλύτερα αποτελέσματα παρατηρήθηκαν στα PANI δίχτυα καθώς παρατηρήθηκαν μικρότερα ποσοστά βιοεπικαθήσεων.

Γενικά συμπεράσματα: Γενικά, τα παρασκευασθέντα υφαλοχρώματα μπορούν να αποτελέσουν ανταγωνιστικούς φιλικούς προς το περιβάλλον υποψηφίους ως προς τα εμπορικά υφαλοχρώματα που περιέχουν βιοκτόνα, παρουσίασαν σημαντική ικανότητα ανάσχεσης των βιοεπικαθήσεων. Με δεδομένη την σταδιακή κατάργηση των βιοκτόνων από τις ευρωπαϊκές ρυθμιστικές αρχές, τα υφαλοχρώματα που παρασκευάστηκαν στο πλαίσιο του παρόντος έργου μπορούν να αποτελέσουν μια αποτελεσματική εναλλακτική για εφαρμογές που αφορούν στην ιχθυοκαλλιέργεια.