



Funded by
the European Union



Ο ψηφιακός μπλε φορέας για ένα μέλλον μετά τον άνθρακα - Καινοτομίες προγράμματος
σπουδών στην υδατοκαλλιέργεια [DiBluCa]"

2023-1-LT01-KA220-HED-000154247

ΕΝΟΤΗΤΑ αριθ.: 5

Επιπτώσεις Της Υπερθέρμανσης Του Πλανήτη Στις Ασθένειες Της Υδατοκαλλιέργειας Και Στις Εφαρμογές Προστασίας

ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΩΝ και ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ

1. Gražina Žibienė, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια, Πανεπιστήμιο Vytautas Magnus
2. Alvydas Žibas, Επικεφαλής του Κέντρου Υδατοκαλλιέργειας, Πανεπιστήμιο Vytautas Magnus

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΠΤΩΣΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΜΕΛΕΤΩΝ

Σελίδα 2. Μελέτη περίπτωσης 1-Υγεία Gill στον σολομό του Ατλαντικού σε έναν κόσμο που θερμαίνεται

Σελίδα 4. Μελέτη περίπτωσης 1- Ερωτήσεις φύλλου εργασίας

Σελίδα 5. Μελέτη περίπτωσης 2 - Βιοασφάλεια στη νορβηγική υδατοκαλλιέργεια — Κίνδυνοι και μέτρα στις εγκαταστάσεις RAS

Σελίδα 8. Μελέτη περίπτωσης 2- Ερωτήσεις φύλλου εργασίας



Funded by
the European Union



Ο ψηφιακός μπλε φορέας για ένα μέλλον μετά τον άνθρακα - Καινοτομίες προγράμματος σπουδών στην υδατοκαλλιέργεια [DiBluCa]"

2023-1-LT01-KA220-HED-000154247

ΠΕΡΙΠΤΩΣΙΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ 1: Υγεία των βράγχιων στον σολομό του Ατλαντικού σε έναν κόσμο που θερμαίνεται

Εισαγωγή

Αυτή η περιπτωσιολογική μελέτη εξετάζει τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στα βράγχια σολομού του Ατλαντικού. Αυτά είναι τα κύρια είδη ψαριών που παράγονται σε πολλές χώρες, συμπεριλαμβανομένου του Ηνωμένου Βασιλείου, της Νορβηγίας και της Χιλής. Ο σολομός του Ατλαντικού στο στάδιο του θαλάσσιου νερού καλλιεργείται κυρίως σε μαντριά με ανοιχτό δίκτυο και, ως εκ τούτου, εκτίθεται συνεχώς στον ωκεανό και σε όλα όσα περιέχονται σε αυτόν, επομένως η εστίαση είναι στο στάδιο παραγωγής αλμυρού νερού, επειδή αυτό είναι πιο σημαντικό για την κλιματική και περιβαλλοντική αλλαγή. Πηγή αυτής της περίπτωσης – «Ασθένειες θαλάσσιων ψαριών και οστρακοειδών σε μια εποχή ταχείας κλιματικής αλλαγής». Rowley, Andrew F. et al. iScience, Τόμος 27, Τεύχος 9, 110838.

Περιγραφή

Τα βράγχια ψαριών είναι ένα όργανο ενός μόνο κυτταρικού στρώματος, που αποτελείται από επιθηλιακά και βλεννώδη κύτταρα που διαχωρίζουν το εξωτερικό περιβάλλον από την εσωτερική κυκλοφορία του αίματος. Έχουν πολλές κρίσιμες λειτουργίες, συμπεριλαμβανομένης της αναπνοής, της ωσμωρύθμισης, της απέκκρισης αζωτούχων αποβλήτων, της ρύθμισης του pH, της παραγωγής ορμονών και της προστασίας των εσωτερικών οργάνων των ψαριών από το περιβάλλον. Παράλληλα με τις φυσιολογικές λειτουργίες τους, το βράγχιο αναγνωρίζεται ως σημαντικό ανοσοποιητικό όργανο λόγω του ρόλου του ως σημαντικού φραγμού του βλεννογόνου. Η βλέννα Gill είναι πλούσια σε αντισώματα, αντιμικροβιακά πεπτίδια και μόρια σηματοδότησης που μπορούν να ρυθμίσουν τις τοπικές ανοσολογικές αποκρίσεις. Οι αλληλεπιδράσεις μεταξύ της φυσιολογίας του σολομού, της ανοσολογίας, του περιβάλλοντος και των μολυσματικών και μη μολυσματικών παραγόντων είναι πολύπλοκες και συχνά δεν περιορίζονται σε ένα μόνο όργανο όπως τα βράγχια. Τα βράγχια είναι σε πολλές περιπτώσεις η κύρια θέση των αρνητικών επιπτώσεων από το περιβάλλον λόγω του μικρού φραγμού τους μεταξύ των ψαριών και του περιβάλλοντος ωκεανού.

Νόσος των βράγχιων και διαχείριση του σολομού

Η μειωμένη υγεία των βράγχιων, ή ασθένεια των βράγχιων, συμβαίνει όταν μολυσματικοί ή μη μολυσματικοί παράγοντες έχουν ως αποτέλεσμα μια ανιχνεύσιμη αλλαγή που επηρεάζει τη λειτουργικότητα του βράγχιου (Εικόνα 1). Πολλές ανεπάρκειες στις λειτουργίες των βράγχιων ξεκινούν με προσβολές στα βράγχια που στη συνέχεια οδηγούν σε αποικισμό μολυσματικών παραγόντων, μειωμένη λειτουργικότητα στα βράγχια και σε πολλές περιπτώσεις αποτελέσματα παρακολούθησης σε άλλα όργανα των ψαριών. Η νόσος των βράγχιων στον σολομό του Ατλαντικού μπορεί να προκληθεί από, ή σχετίζεται με, πολλούς διαφορετικούς μολυσματικούς παράγοντες, παράσιτα, βακτηριακά παθογόνα και ιούς. Οι μη λοιμώδεις ασθένειες των βράγχιων προκαλούνται από κνιδοειδείς νηματοκύστες στο ζωπλαγκτόν και τις μέδουσες, ασθένεια βράγχιων από επιβλαβή φύκια και ασθένεια βράγχιων που σχετίζεται με χημικές / τοξίνες. Η πρωταρχική αλληλεπίδραση με τα ψάρια είναι συχνά μια προσβολή από έναν ακαθωτό (δηλαδή ερεθιστικό / λειαντικό) παράγοντα, ο οποίος μερικές φορές ακολουθείται από την απελευθέρωση τοξινών, π.χ. από ορισμένα είδη πλαγκτού, και δευτερογενείς λοιμώξεις. Συχνά οι κύριες παθολογικές αλλαγές είναι μη ειδικές, συχνά πολυπαραγοντικές και η κύρια αιτία δεν είναι γνωστή. Στη συνέχεια, αναφέρεται ως "σύνθετη ασθένεια βράγχιων" Gill ασθένεια επηρεάζει σολομό σε γλυκά και αλμυρά στάδια νερού, για παράδειγμα Σολομός Gill ευλογιά ιός μπορεί να οδηγήσει σε υψηλή θνησιμότητα και στα δύο αυτά στάδια.

Ο ψηφιακός μπλε φορέας για ένα μέλλον μετά τον άνθρακα - Καινοτομίες προγράμματος σπουδών στην υδατοκαλλιέργεια [DiBluCa]"

2023-1-LT01-KA220-HED-000154247



Εικόνα 1. Ακαθάριστη εμφάνιση βραγχίων—ένα παράδειγμα ασθένειας βραγχίων στον σολομό του Ατλαντικού, *Salmo salar*

Πηγή: Ασθένειες θαλάσσιων ψαριών και οστρακοειδών σε μια εποχή ραγδαίας κλιματικής αλλαγής. Rowley, Andrew F. et al..

iScience, Τόμος 27, Τεύχος 9, 110838 Διατίθεται στη διεύθυνση: [https://www.cell.com/iScience/fulltext/S2589-0042\(24\)02063-7](https://www.cell.com/iScience/fulltext/S2589-0042(24)02063-7)

Κλιματική αλλαγή και υγεία των βραγχίων σολομού

Ίσως οι σημαντικότερες συνέπειες της κλιματικής αλλαγής για τις περισσότερες χώρες παραγωγής σολομού είναι τα θερμότερα καλοκαίρια και οι λιγότερο κρύοι χειμώνες. Θερμότερα καλοκαίρια στα οποία προκύπτουν προβλήματα και λιγότερο κρύοι χειμώνες στους οποίους οι ασθένειες δεν καθαρίζονται και αντ' αυτού γίνονται χρόνιες. Δύο καλά περιγραφείσες χρονικές μελέτες των παθογόνων βραγχίων και της υγείας των βραγχίων παρακολούθησαν τα ψάρια μέσω ενός κύκλου παραγωγής σε εμπορικές εγκαταστάσεις της Σκωτίας¹ και στη Νορβηγία².

Και στις δύο περιπτώσεις, οι αυξήσεις της νόσου των βραγχίων και της παθολογίας βρέθηκαν να κορυφώνονται στα τέλη του καλοκαιριού, το φθινόπωρο και τις αρχές του χειμώνα, οι οποίες στη συνέχεια καθαρίστηκαν μέχρι την άνοιξη. Όταν η εποχή αφαιρέθηκε από την ανάλυση, βρέθηκε μια σημαντική σχέση με τη θερμοκρασία του νερού. Οι επιπτώσεις των θερμότερων χειμερινών θερμοκρασιών που παρατηρούνται στις περιοχές παραγωγής σολομού σημαίνουν ότι τα ψάρια δεν μπόρεσαν να καθαρίσουν τα παράσιτα των βραγχίων τους και αυτό έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση της παθολογίας των βραγχίων και, ως εκ τούτου, την υψηλότερη θνησιμότητα.

Οι αυξημένες θερμοκρασίες μπορούν να επηρεάσουν άμεσα τον σολομό. Για παράδειγμα, οι ακραίες καλοκαιρινές θερμοκρασίες έχουν συσχετιστεί με μαζική θνησιμότητα σολομού, όπως παρατηρήθηκε στα ανοικτά των ακτών της Νέας Γης κατά τη διάρκεια του 2019, όπου ορισμένες περιοχές είχαν 100% θνησιμότητα³. Αυτοί οι συγγραφείς εξέτασαν τη φυσιολογία και τη συμπεριφορά του σολομού σε θαλάσσια κλουβιά κατά τη διάρκεια φυσικών γεγονότων ζεστού νερού επιδεικνύοντας αυξημένο καρδιακό ρυθμό με αυξημένη θερμοκρασία νερού, η οποία αντανάκλα την αυξημένη μεταβολική δραστηριότητα σε θερμότερη θερμοκρασία νερού. Οποιαδήποτε αναποτελεσματικότητα στη λειτουργία των βραγχίων θα είχε αρνητικό αποτέλεσμα κάτω από αυτό το άγχος. Το ζεστό νερό συγκρατεί επίσης λιγότερο οξυγόνο από το κρύο νερό, την ίδια στιγμή που τα ψάρια είναι ψυχρόαιμα καθώς αυξάνεται η θερμοκρασία του νερού, όπως και ο μεταβολικός ρυθμός τους και επομένως η ζήτηση οξυγόνου.

Οι μεταβαλλόμενες περιβαλλοντικές συνθήκες μπορούν να επηρεάσουν έμμεσα τα βράγχια σολομού μέσω επιδράσεων σε μολυσματικούς παράγοντες του σολομού, όπως η αμοιβαδική νόσος των βραγχίων, οι οποίοι

¹ Herrero, A., Rodger, H., Hayward, AD, Cousens, C., Bron, J.E., Dagleish, M.P. και Thompson, K.D. (2022). Προοπτική διαχρονική μελέτη των υποτιθέμενων παραγόντων που εμπλέκονται στη σύνθετη διαταραχή των βραγχίων στον σολομό του Ατλαντικού (*Salmo salar*). Παθογόνα 11, 878. <https://doi.org/10.3390/παθογόνα11080878>.

² Østevik, L., Stormoen, M., Hellberg, H., Kraugerud, M., Manji, F., Lie, K.I., Nødtvedt, A., Rodger, H. και Alarcon, M. (2022). Μια μελέτη κοόρτης για τις βραγχιακές λοιμώξεις, την παθολογία των βραγχίων και τη θνησιμότητα που σχετίζεται με τα βράγχια σε σολομό Ατλαντικού θαλάσσιας εκτροφής (*Salmo salar* L.): Περιγραφική ανάλυση. J. Ψάρια. Dis. 45, 1301-1321. <https://doi.org/10.1111/jfd.13662>.

³ Gamperl, A.K., Zrini, Z.A. και Sandrelli, R.M. (2021). Σολομός του Ατλαντικού (*Salmo salar*) Κατανομή, συμπεριφορά και φυσιολογία του κλουβιού κατά τη διάρκεια ενός καύσωνα της Νέας Γης (2021). Μέτωπο. Physiol. 24, 719594. <https://doi.org/10.3389/fphys.2021.719594>.



Funded by
the European Union



Ο ψηφιακός μπλε φορέας για ένα μέλλον μετά τον άνθρακα - Καινοτομίες προγράμματος σπουδών στην υδατοκαλλιέργεια [DiBluCa]"

2023-1-LT01-KA220-HED-000154247

αναπτύσσονται καλύτερα σε υψηλότερες θερμοκρασίες και αλατότητα^{4,5}. Για παράδειγμα, τα ψάρια που διατηρούνται στους 15 ° C σε σύγκριση με τους 10 ° C έδειξαν αυξημένη σοβαρότητα λοιμώξεων και έχει προταθεί ότι ο αιτιολογικός παράγοντας της αμοιβαδικής βραγχιακής νόσου, *N. perurans*, μπορεί να είναι πιο ικανός να προσκολληθεί στα βράγχια και να αναπτυχθεί ταχύτερα στην υψηλότερη θερμοκρασία⁶. Οι μη μολυσματικοί παράγοντες που μπορούν να επηρεάσουν τα βράγχια σολομού είναι οι ανθίσεις ζωοπλαγκτού και φυτοπλαγκτού, οι οποίες συσχετίζονται με τις θερμοκρασίες του θαλασσινού νερού⁷. Στις εύκρατες περιοχές όπου εκτρέφονται σολομοί του Ατλαντικού, τα θερμότερα νερά σχεδόν πάντα αντικατοπτρίζονται από την ταυτόχρονη αύξηση των πλαγκτονικών ειδών, που συχνά θεωρείται ως η ανοιξιότικη άνθιση. Αυτή η αύξηση της παραγωγικότητας έχει επίσης τη δυνατότητα αύξησης του φορτίου παθογόνων. Καθώς τα βράγχια ψαριών μολύνονται και η προκύπτουσα παθολογία συμβαίνει λόγω φλεγμονής, διακυβεύεται η ικανότητα των ψαριών να λειτουργούν φυσιολογικά. Το επιβλαβές ζωοπλαγκτόν και οι επιβλαβείς ανθίσεις φυτοπλαγκτού είναι πιο πιθανό να αποτελέσουν πρόβλημα το καλοκαίρι-φθινόπωρο με υψηλότερες θερμοκρασίες νερού⁸.

⁴ Benedicenti, O., Pottinger, T.G., Collins, C. και Secombes, C.J. (2019). Επιδράσεις της θερμοκρασίας στην ανάπτυξη της αμοιβαδικής βραγχιακής νόσου: Παίζει κάποιο ρόλο; J. Ψάρια. Dis. 42, 1241–1258. <https://doi.org/10.1111/jfd.13047>.

⁵ Collins, C., Hall, M., Fordyce, M.J. και White, P. (2019). Επιβίωση και ανάπτυξη in vitro πληθυσμών *Paramoeba perurans* που καλλιεργούνται υπό διαφορετικές αλατότητες και θερμοκρασίες. Πρωτίστ 170, 153–167. <https://doi.org/10.1016/j.protis.2018.11.003>.

⁶ Beaugrand, G., και Reid, P.C. (2012). Σχέσεις μεταξύ σολομού του Βόρειου Ατλαντικού, πλαγκτόν και υδροκλιματικής αλλαγής στον Βορειοανατολικό Ατλαντικό. ICES J. Mar. Sci. 69, 1549–1562.

⁷ Di'az, P.A., Pe' rez-Santos, I., Basti, L., Garreaud, R., Pinilla, E., Barrera, F., Tello, A., Schwerter, C., Arenas-Urbe, S., Soto-Riquelme, C., et al. (2023). Ο αντίκτυπος των τοπικών και κλιματικών παραγόντων αλλαγής στο σχηματισμό, τη δυναμική και την πιθανή επανάληψη μιας μαζικής άνθισης μικροφυκών που σκοτώνει ψάρια στο φιόρδ της Παταγονίας. Sci.Total Περιβάλλον. 865, 161288. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.161288>.

⁸ Clinton, M., Ferrier, D.E.K., Martin, SAM, και Brierley, AS. (2021). Επιδιώκει των εδουσών στην υδατοκαλλιέργεια θαλάσσιων κλωβών: ερικόρρηση των υράρχουσών γνώσεων και των ριρόκλήσεων για την υγεία των ιχθύων. ICES J. Mar. Sci. 78, 1557–1573. <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsaa254>.



Funded by
the European Union



Ο ψηφιακός μπλε φορέας για ένα μέλλον μετά τον άνθρακα - Καινοτομίες προγράμματος σπουδών στην υδατοκαλλιέργεια [DiBluCa]"

2023-1-LT01-KA220-HED-000154247

Οφέλη

Αυτή η περιπτωσιολογική μελέτη αποδεικνύει την πολυπλοκότητα της υδατοκαλλιέργειας, την ευαισθησία στις ασθένειες ή τις διαταραχές των ψαριών, ιδίως λόγω της κλιματικής αλλαγής.

Αφαιρώντας ή περιορίζοντας τις επιπτώσεις των ασθενειών, η ανθρωπότητα θα μπορούσε σχεδόν να ανταποκριθεί στις απαιτήσεις των θαλασσινών.

Προσδιορισμένες πρακτικές (ειδικές πρακτικές ανά ενότητα)

Η εξάπλωση ασθενειών αποτελεί πρόβλημα στην υδατοκαλλιέργεια ανοικτής θάλασσας, παρά τις εξελίξεις όπως τα εμβόλια, τα συστήματα απολύμανσης, οι διαδικασίες υγιεινής και οι ζώνες ελέγχου ασθενειών.

Η επιλεκτική αναπαραγωγή ανθεκτικών πληθυσμών ψαριών σε ασθένειες μπορεί να είναι ένας τρόπος επίλυσης του προβλήματος.

Η πρόοδος στη διάγνωση, την ανίχνευση και ταυτοποίηση παθογόνων παραγόντων, τη διατροφή, συμπεριλαμβανομένης της χρήσης λειτουργικών ζωοτροφών και προβιοτικών, θα μπορούσε να βελτιώσει την ανοσολογική κατάσταση των καλλιεργούμενων υδρόβιων ειδών και τη συνολική διαχείριση της υγείας του περιβάλλοντος καλλιέργειας.

Μειονεκτήματα

Οι επιδημίες ασθενειών θα γίνουν πιο συχνές, έντονες και διαδεδομένες στην ξηρά και στο νερό, λόγω της κλιματικής αλλαγής.

Οι επιπτώσεις των θερμότερων χειμερινών θερμοκρασιών που παρατηρούνται στις περιοχές παραγωγής σολομού σημαίνουν ότι τα ψάρια δεν μπόρεσαν να καθαρίσουν τα παράσιτα των βραγχίων τους και αυτό έχει ως αποτέλεσμα αυξημένη παθολογία των βραγχίων και ως εκ τούτου υψηλότερη θνησιμότητα.

Μπορεί να είναι δύσκολο να εκτιμηθεί ο αντίκτυπος της κλιματικής αλλαγής στη συνολική υγεία των βραγχίων του σολομού του Ατλαντικού. Οι περισσότερες πληροφορίες προέρχονται από τα δημόσια δεδομένα θνησιμότητας ψαριών που έχουν την ετικέτα "λόγω ασθένειας βραγχίων".

Λίγα είναι γνωστά για το άμεσο και έμμεσο κόστος της ασθένειας των βραγχίων και αυτό είναι απαραίτητο για την καλύτερη κατανόηση της έκτασης αυτής της ασθένειας και πώς αυτή μπορεί να αλλάξει λόγω της αυξημένης θερμοκρασίας του περιβάλλοντος.

Η παραπάνω μελέτη περίπτωσης είναι προσαρμοσμένη από τις ασθένειες των θαλάσσιων ψαριών και οστρακοειδών σε μια εποχή ραγδαίας κλιματικής αλλαγής. Rowley, Andrew F. et al.. iScience, Τόμος 27, Τεύχος 9, 110838. Διατίθεται στη διεύθυνση: [https://www.cell.com/iscience/fulltext/S2589-0042\(24\)02063-7](https://www.cell.com/iscience/fulltext/S2589-0042(24)02063-7) . Το κείμενο συντομεύτηκε για τους σκοπούς της περιπτωσιολογικής μελέτης, αλλά η διατύπωση παραμένει η ίδια με την αρχική. Για να διαβάσετε το πλήρες κείμενο επισκεφθείτε αυτόν τον ιστότοπο:

[https://www.cell.com/iscience/fulltext/S2589-0042\(24\)02063-7](https://www.cell.com/iscience/fulltext/S2589-0042(24)02063-7)

2. Περισσότερες πληροφορίες διατίθενται στη διεύθυνση:



Funded by
the European Union



**Ο ψηφιακός μπλε φορέας για ένα μέλλον μετά τον άνθρακα - Καινοτομίες προγράμματος
σπουδών στην υδατοκαλλιέργεια [DiBluCa]"**

2023-1-LT01-KA220-HED-000154247

ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ-1 ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΦΥΛΛΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

1. Πώς λειτουργεί το σύστημα Case Study-1;
2. Ποια στοιχεία από τη μελέτη περίπτωσης-1 μπορούν να εφαρμοστούν εκτός της περιφέρειας/χώρας; Πώς μπορεί να φαίνεται αυτό; (Δώστε ένα παράδειγμα χρησιμοποιώντας τη χώρα καταγωγής σας, εάν έχετε);
3. Αναλογιστείτε τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα της Μελέτης Περίπτωσης-1;

	Οφέλη	Μειονεκτήματα
1.		
2.		
3.		



Funded by
the European Union



**Ο ψηφιακός μπλε φορέας για ένα μέλλον μετά τον άνθρακα - Καινοτομίες προγράμματος
σπουδών στην υδατοκαλλιέργεια [DiBluCa]"**

2023-1-LT01-KA220-HED-000154247

ΠΕΡΙΠΤΩΣΙΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ 2: Μελέτη περίπτωσης επιτυχημένων ενσωματώσεων: Βιοασφάλεια στη νορβηγική υδατοκαλλιέργεια - κίνδυνοι και μέτρα σε εγκαταστάσεις RAS

Εισαγωγή

Η βιοασφάλεια αποτελεί κύριο μέλημα στη νορβηγική εκτροφή σολομού, καθώς οι ασθένειες και τα παράσιτα είναι κοινά. Η συνεχής παραγωγή εξαρτάται από την πρόληψη και τον έλεγχο ασθενειών και παρασίτων. Οι παράγοντες κινδύνου για τις εγκαταστάσεις RAS (RAS-σύστημα υδατοκαλλιέργειας με ανακύκλωση) χωρίζονται σε τέσσερις κύριες ομάδες: Εισαγωγή παθογόνων στην εγκατάσταση, εξάπλωση παθογόνων εντός της εγκατάστασης, ανάπτυξη παθογόνων εντός της εγκατάστασης και πρόσθετοι κίνδυνοι. Προτείνονται μέτρα για τον μετριασμό των εντοπισμένων παραγόντων κινδύνου (Slette et al., 2024).

Περιγραφή

Η μελέτη έδωσε μια επισκόπηση των επιλογών διαχείρισης κινδύνου στις εγκαταστάσεις RAS. Δεδομένου ότι τα συστήματα παραγωγής και μεταφοράς σολομού έχουν διάφορα στάδια και οδούς μόλυνσης, τα δεδομένα παρουσιάζονται στις ακόλουθες κύριες κατηγορίες παραγόντων κινδύνου:

1. Παράγοντες κινδύνου για την εισαγωγή παθογόνων στο RAS.
2. Παράγοντες κινδύνου για την ανάπτυξη παθογόνων στο RAS.
3. Παράγοντες κινδύνου για εξάπλωση παθογόνων στο RAS).
4. Πρόσθετοι παράγοντες κινδύνου βιοασφάλειας για RAS.

Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στο άρθρο. Αυτό υποδεικνύει πολλαπλές επιλογές για τη διαχείριση κινδύνων, που απαιτούν εκτιμήσεις σχετικά με τη δύναμη της γνώσης, τις συνέπειες, τις συγκρούσεις και την πρακτική εφαρμογή.

Είναι δυνατός ο έλεγχος όλων των υλικών που εισέρχονται και εξέρχονται από μια εγκατάσταση RAS, αλλά απαιτεί μικρότερα τμήματα, περισσότερη παρακολούθηση και διορατικότητα δεδομένων και προτεραιότητα στα μέτρα βιοασφάλειας, όπως ο υγιεινός σχεδιασμός και ο σχολαστικός καθαρισμός (Slette et al., 2024).

Οφέλη

Αυτή η περιπτωσιολογική μελέτη δείχνει τη σημασία της βιοασφάλειας στο RAS και την ποικιλία των διαφορετικών μέτρων.

Οι παράγοντες κινδύνου και τα μέτρα βιοασφάλειας εξαρτώνται από την περίπτωση.

Η καλύτερη κατανόηση των παραγόντων κινδύνου για τη βιοασφάλεια και οι νέες λύσεις θα επιτρέψουν στοχευμένα μέτρα βιοασφάλειας, εξαλείφοντας την πιθανότητα ακούσιων επιπτώσεων, και με σαφή οικονομικά επιχειρήματα για την εφαρμογή τους.

Η χρήση μέτρων βιοασφάλειας μπορεί να βοηθήσει στην αποφυγή ή την ελαχιστοποίηση των ασθενειών των ψαριών, του θανάτου και των οικονομικών απωλειών, καθώς και της περιττής χρήσης νερού, ενέργειας, ζωοτροφών και άλλων πόρων.

Προσδιορισμένες πρακτικές (ειδικές πρακτικές ανά ενότητα)

Οι ευρωπαϊκοί και εθνικοί κανονισμοί για την υγεία των ψαριών απαιτούν σχέδια βιοασφάλειας, συστήματα διαχείρισης κινδύνου και εφαρμογή σχετικών μέτρων.

Η απολύμανση και η επεξεργασία των υδάτων πρόσληψης και των λυμάτων αποτελούν βασικά εμπόδια για την πρόληψη της μεταφοράς και της εξάπλωσης παθογόνων παραγόντων σε εγκαταστάσεις RAS.

Η βιομηχανία RAS έχει εφαρμόσει σημαντικά μέτρα για την ελαχιστοποίηση των κινδύνων βιοασφάλειας. Η αποφυγή της εισαγωγής παθογόνων παραγόντων αποτελεί κύριο στόχο της βιοασφάλειας και διατίθενται σημαντικοί πόροι για την ελαχιστοποίηση αυτού του κινδύνου.



Funded by
the European Union



Ο ψηφιακός μπλε φορέας για ένα μέλλον μετά τον άνθρακα - Καινοτομίες προγράμματος σπουδών στην υδατοκαλλιέργεια [DiBluCa]"

2023-1-LT01-KA220-HED-000154247

Είναι αδύνατο να αποφευχθεί εντελώς η εισαγωγή παθογόνων στο σύστημα. Ο σχεδιασμός και η λειτουργία εγκαταστάσεων RAS που δημιουργούν ένα εχθρικό περιβάλλον για παθογόνους παράγοντες είναι ένα απαραίτητο συμπλήρωμα για την ελαχιστοποίηση του κινδύνου εισαγωγής στην εγκατάσταση.

Είναι πιθανό να αξίζει να εφαρμοστούν μέτρα για όλες τις RAS:

- Έχοντας το συνιστώμενο φιλτράρισμα ενός υψηλής ποιότητας νερού εισαγωγής.
- Διασφάλιση ότι η αποθήκευση ζωοτροφών και τα συστήματα που σχετίζονται με τις δεξαμενές εκτροφής είναι κλειστά/απρόσιτα για τα παράσιτα.
- Έχοντας διαδικασίες για τον καθαρισμό όλων των τμημάτων του συστήματος που έρχονται σε επαφή με τα ψάρια ή το νερό με κάποιο τρόπο, συμπεριλαμβανομένου του εξοπλισμού που σχετίζεται με τις ζωοτροφές.
- Καθαρισμός βιοεναπόθεσης/βιοϋμενίου και απομάκρυνση άλλων πιθανών ξενιστών από το πλήρες σύστημα μεταξύ των ψαριών

Γενιές.

- Εκπαίδευση όλου του προσωπικού σχετικά με τις αρχές βιοασφάλειας και τις περιοχές υψηλού κινδύνου.
- Διαχείριση της ποιότητας του νερού καλά, δοκιμή του βιόκοσμου νερού.

Μειονεκτήματα

Η εφαρμογή των μέτρων βιοπροφύλαξης μπορεί να παρεμποδίζεται από την αβεβαιότητα ή τις συζητήσεις σχετικά με το κόστος. Ακόμη και όταν οι παράγοντες κινδύνου είναι σαφείς, τα μέτρα μπορεί να είναι ανέφικτα ή δαπανηρά.

Το κόστος, οι κανονισμοί και η αβεβαιότητα όσον αφορά τον ποσοτικό προσδιορισμό των παραγόντων κινδύνου και των επιπτώσεων των μέτρων συμβάλλουν στη μη εφαρμογή των μέτρων.

Ορισμένα μέτρα μπορούν ενδεχομένως να έχουν πρόσθετα, ακούσια αποτελέσματα.

Η παραπάνω μελέτη περίπτωσης είναι προσαρμοσμένη από τους Slette, H. T., Salomonsen, C., Størkersen, K., Tveit, G. M., Misund, A., & Lona, E. (2024). Βιοασφάλεια στη νορβηγική υδατοκαλλιέργεια — κίνδυνοι και μέτρα στις εγκαταστάσεις RAS και στα σκάφη γεώτρησης. Κριτικές στην υδατοκαλλιέργεια.

<https://doi.org/10.1111/raq.12979> και ο σύνδεσμος <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/raq.12979>.

Το κείμενο συντομεύτηκε για τους σκοπούς της περιπτωσιολογικής μελέτης, αλλά η διατύπωση παραμένει η ίδια με την αρχική. Για να διαβάσετε το πλήρες κείμενο επισκεφθείτε αυτή την ιστοσελίδα:

1. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/raq.12979>.

2. Περαιτέρω πληροφορίες διατίθενται στη διεύθυνση:



Funded by
the European Union



**Ο ψηφιακός μπλε φορέας για ένα μέλλον μετά τον άνθρακα - Καινοτομίες προγράμματος
σπουδών στην υδατοκαλλιέργεια [DiBluCa]"**

2023-1-LT01-KA220-HED-000154247

ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ-2 ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΦΥΛΛΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

1. Πώς λειτουργεί το σύστημα Case Study-2;
2. Ποια μέτρα, που περιγράφονται στην περιπτωσιολογική μελέτη-2, μπορούν να εφαρμοστούν στο RAS/περιφέρεια/χώρα σας; Πώς μπορεί να φαίνεται αυτό; (Δώστε ένα παράδειγμα χρησιμοποιώντας τη χώρα καταγωγής σας, εάν έχετε);
3. Αναλογιστείτε τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα της Μελέτης Περίπτωσης-2;

	Οφέλη	Μειονεκτήματα
1.		
2.		
3.		



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Το έργο αυτό χρηματοδοτήθηκε με την υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής. Αυτή η δημοσίευση αντικατοπτρίζει μόνο τις απόψεις του συγγραφέα και η επιτροπή δεν μπορεί να θεωρηθεί υπεύθυνη για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που περιέχονται σε αυτήν.



Αποδώστε αυτό το έργο: Μη εμπορική χρήση — Δεν μπορείτε να χρησιμοποιήσετε το υλικό για εμπορικούς σκοπούς. **Όχι παράγωγα** — Εάν αναμίξετε, μετατρέψετε ή χτίσετε πάνω στο υλικό, δεν μπορείτε να διανεμίσετε το τροποποιημένο υλικό.

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>