



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



Προθέρμανση

Συζήτηση:

- Ποια είναι η κατανάλωση προϊόντων υδατοκαλλιέργειας στη χώρα σας, στην Ευρώπη, στον κόσμο (kg/έτος);
- Ποιο μέρος της συνολικής παραγωγής υδατοκαλλιέργειας χάνεται λόγω ασθενειών;
- Ποια μέτρα μπορούν να εφαρμοστούν για την ελαχιστοποίηση των απωλειών παραγωγής υδατοκαλλιέργειας λόγω ασθενειών;



Προθέρμανση - γεγονότα

- Εκτιμάται ότι για να διατηρήσει η ανθρωπότητα την κατανάλωση θαλασσινών στα σημερινά επίπεδα, η υδατοκαλλιέργεια πρέπει να παράγει πάνω από 80 εκατομμύρια τόνους (t) έως το 2030, προκειμένου να διατηρηθεί η τρέχουσα κατά κεφαλήν κατανάλωση.
- Έτσι, η υδατοκαλλιέργεια θα πρέπει να παράγει επιπλέον 30 εκατομμύρια τόνους θαλασσινών σε λιγότερο από μιάμιση δεκαετία.
- Πιθανότατα δεν υπάρχει αρκετή ξηρά ή κατάλληλες θαλάσσιες περιοχές για να συμβεί αυτό χωρίς μαζικές διαταραχές σε πολλαπλά οικοσυστήματα.
- Ωστόσο, περίπου το 40% της συνολικής παραγωγής υδατοκαλλιέργειας χάνεται λόγω ασθενειών, όπως ορίζεται ευρέως παρακάτω.
- Έτσι, απλά αφαιρώντας ή περιορίζοντας τις επιπτώσεις των ασθενειών, η ανθρωπότητα θα μπορούσε σχεδόν να καλύψει τις απαιτήσεις των θαλασσινών χωρίς να αλλάξει καμία πρακτική χρήσης γης.

Source: Lucas et al. (2019)

Εισαγωγή



- Η υπερθέρμανση του πλανήτη έχει σημαντικές επιπτώσεις στην υγεία των υδρόβιων ειδών και στη διαχείριση ασθενειών στα συστήματα υδατοκαλλιέργειας. Η αλληλεπίδραση μεταξύ των αυξανόμενων θερμοκρασιών, της αλλοιωμένης χημείας του νερού και των αυξημένων επιπέδων στρες δημιουργεί ένα πολύπλοκο περιβάλλον όπου οι παραδοσιακές πρακτικές διαχείρισης ασθενειών πρέπει να προσαρμοστούν.
- Ακαδημαϊκοί / λέκτορες, φοιτητές και άλλοι ενδιαφερόμενοι θα επωφεληθούν από το DiBluCa, επειδή θα τους βοηθήσει να μάθουν περισσότερα σχετικά με τις νέες τάσεις στην εκπαίδευση της υδατοκαλλιέργειας κατά της υπερθέρμανσης του πλανήτη, του αποτυπώματος νερού, της αναπαραγωγής, της βιοτεχνολογίας, της εκτροφής, της διατροφής και του ελέγχου των ασθενειών της υδατοκαλλιέργειας.
- Το έργο DiBluCa θα βρει έναν νέο τρόπο για την καταπολέμηση της υπερθέρμανσης του πλανήτη και θα είναι επίσης ο καλύτερος τρόπος για να διδάξει τους ανθρώπους στην Ευρώπη σχετικά με τις μεταβαλλόμενες συνθήκες στην παραγωγή υδατοκαλλιέργειας, σχετικά με ασφαλή και υγιεινά προϊόντα υδατοκαλλιέργειας.



Εισαγωγή



- Η υπερθέρμανση του πλανήτη θέτει σημαντικές προκλήσεις για την υδατοκαλλιέργεια, μεταβάλλοντας τον επιπολασμό και τη σοβαρότητα των ασθενειών που πλήττουν τα υδρόβια είδη.
- Αυτή η ενότητα έχει ως στόχο να παρέχει στους φοιτητές μια ολοκληρωμένη κατανόηση αυτών των προκλήσεων και να τους εξοπλίσει με τις δεξιότητες για την ανάπτυξη και εφαρμογή προστατευτικών μέτρων.
- Οι μαθητές θα διερευνήσουν τις συνδέσεις μεταξύ της κλιματικής αλλαγής, της δυναμικής των ασθενειών και των προστατευτικών βιοτεχνολογικών καινοτομιών στην υδατοκαλλιέργεια, προετοιμάζοντάς τους για προηγμένες σπουδές ή σταδιοδρομίες στην περιβαλλοντική επιστήμη και την υδατοκαλλιέργεια

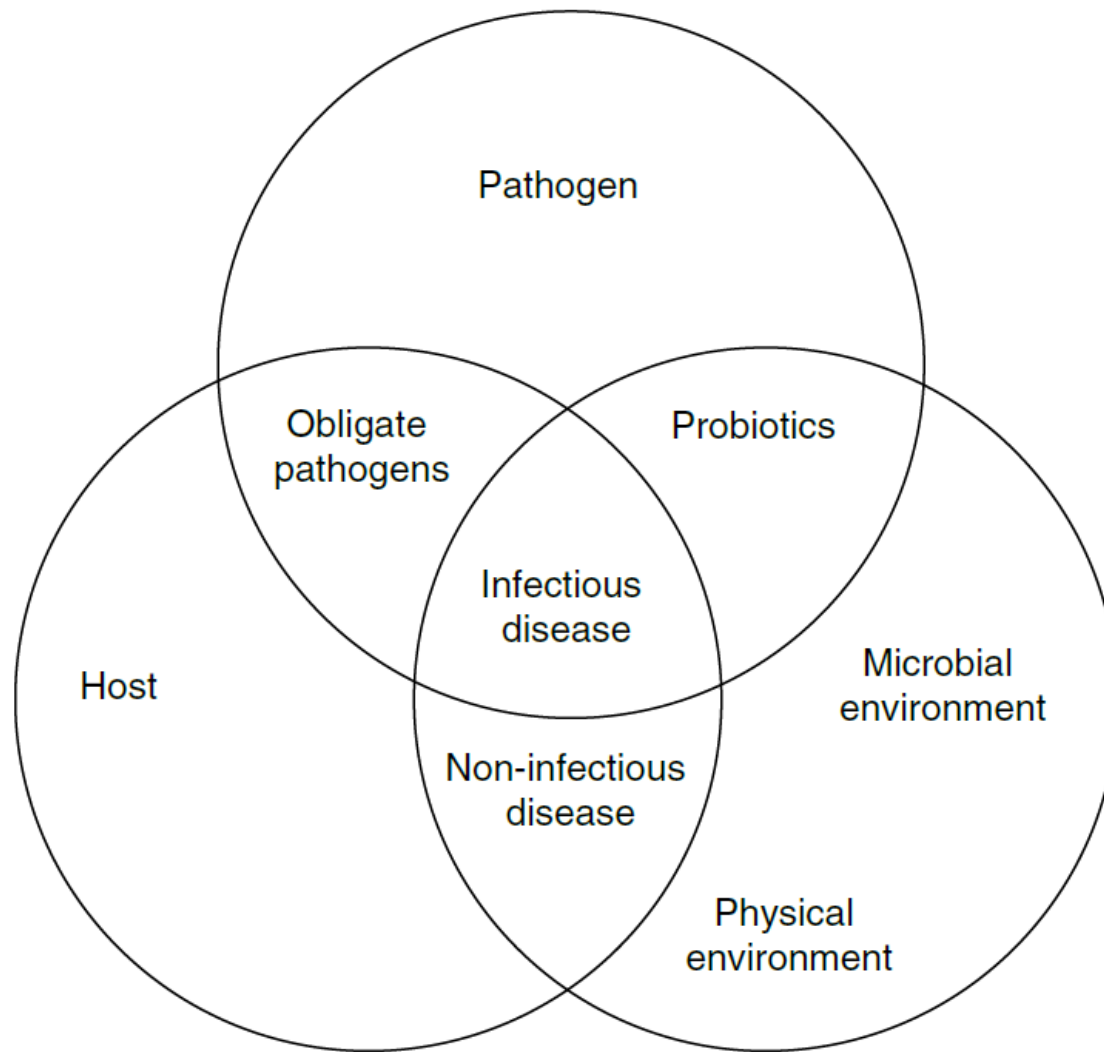


Μέρος 1. Κοινές ασθένειες στην υδατοκαλλιέργεια και οι επιπτώσεις τους στα υδρόβια είδη



Αρρώστια είναι η αντίδραση του σώματος σε δυσμενείς παράγοντες του εξωτερικού περιβάλλοντος. Ως αποτέλεσμα, διακόπτεται η κανονική λειτουργία του σώματος και μειώνεται η ικανότητα προσαρμογής. Ταυτόχρονα, κινητοποιούνται οι αμυντικές λειτουργίες του σώματος.

Ασθένειες χαρακτηρίζονται από ορισμένα κλινικά φαινόμενα, συμπτώματα, αντίστοιχη βλάβη στη δομή των ιστών του σώματος και διαταραχές των λειτουργιών τους.

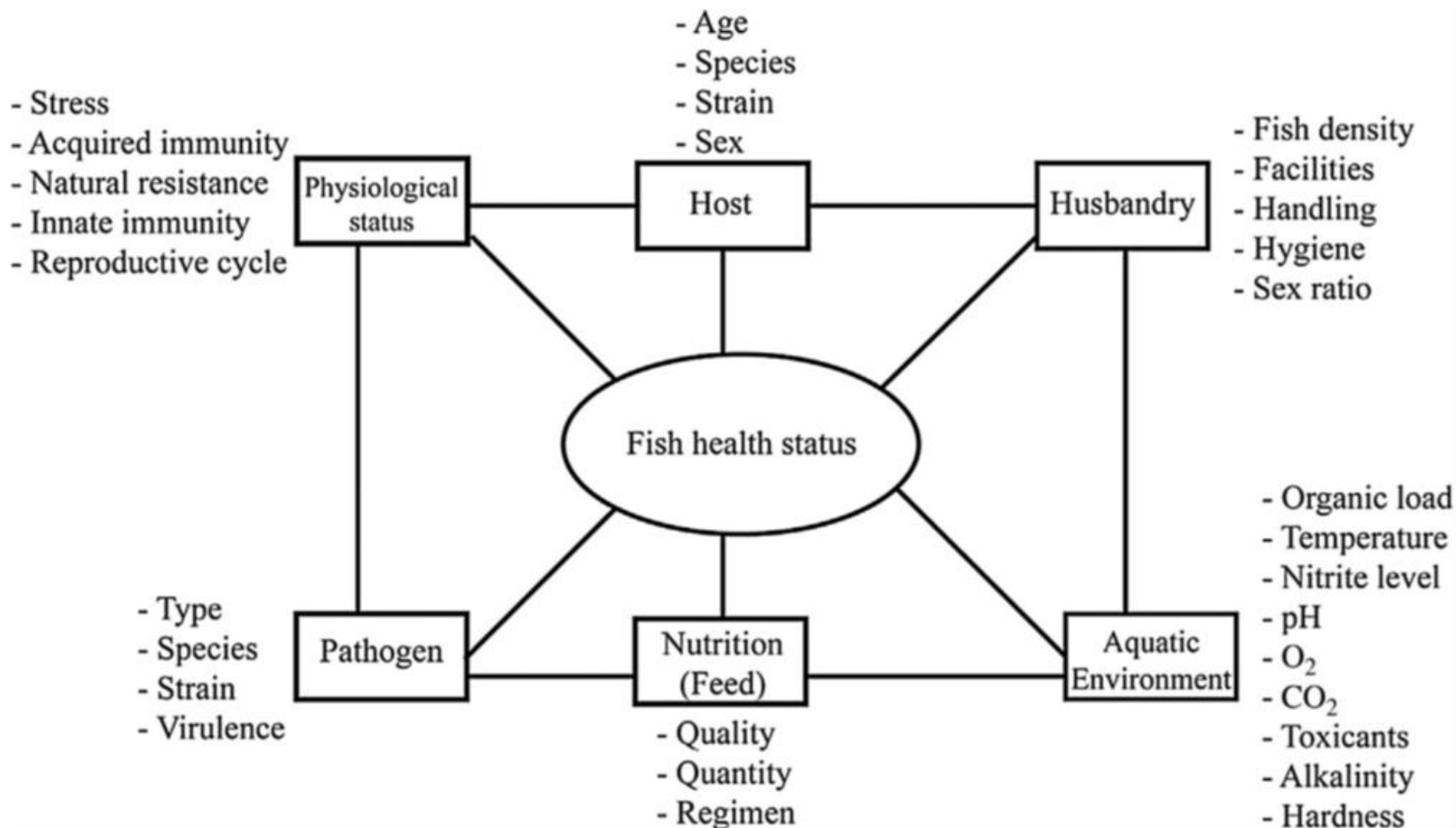


Ένα τροποποιημένο μοντέλο τριών δακτυλίων Sneizko που απεικονίζει την αλληλεπίδραση μεταξύ ξενιστή, παθογόνου και περιβάλλοντος

Source: Lucas et al. (2019)



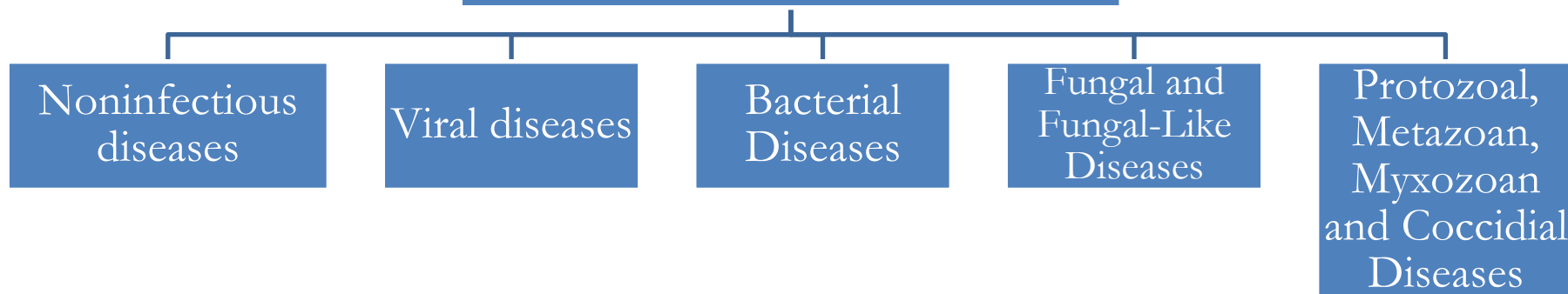
Παράγοντες που επηρεάζουν την υγειονομική κατάσταση των ψαριών



Source: Jeney, 2017.



Diseases in aquaculture



Οι μη μολυσματικές ασθένειες σχετίζονται με την ποιότητα του νερού

(χαμηλό διαλυμένο οξυγόνο, υπερκορεσμός αερίων, βαρότραυμα, καταπόνηση θερμοκρασίας, στρες pH και τοξικότητα από αμμωνία, νιτρώδη, νιτρικά, χλώρια, βαρέα μέταλλα, υδρόθειο, φυτοφάρμακα κ.λπ.)

ή άλλες αιτίες

(τραύμα, μυοπάθεια άσκησης, αποχρωματισμός πλευρικής γραμμής, υπερπλασία θυρεοειδούς, κύστεις βλεννομήτρας και ωοθηκών, κατακράτηση ή δέσμευση ωαρίων, δυστοκία, καταρράκτης, κερατοπάθεια λιπιδίων, ανεπάρκεια μικροθρεπτικών συστατικών, γαστρεντερικά ξένα σώματα και νεοπλασία.)

Source: Clinical Guide to Fish Medicine, 2021.



Ιογενείς ασθένειες

- Τα περισσότερα από τα κοινά γνωστά ιογενή παθογόνα των ψαριών προέρχονται από τρεις οικογένειες:
 - *Herpesviridae, Rhabdoviridae και Iridoviridae.*
- ΤΟι ακόλουθες ιογενείς ασθένειες των ψαριών είναι οι πλέον επικίνδυνες και μπορούν να αναφερθούν στον ΟΙΕ (Παγκόσμιος Οργανισμός για την Υγεία των Ζώων), περιφερειακούς και εθνικούς οργανισμούς, υπεύθυνους για τις ασθένειες των ζώων:
 - Κοί ιός έρπητα
 - ιογενής αιμορραγική σηψαιμία
 - λοιμώδης αιματοποιητική νέκρωση
 - Εαρινή ιαιμία του κυπρίνου
 - επιζωοτική αιματοποιητική νέκρωση
 - ιριδοϊός τσιπούρας
 - λοιμώδης αναιμία σολομού
 - αλφαϊός σαλμονιδών.

Source and more information: Clinical Guide to Fish Medicine, 2021.



Βακτηριακές ασθένειες

- Οι περισσότερες βακτηριακές ασθένειες των ψαριών προικαλούνται από ευκαιριακές
- Gram-αρνητικοί βακίλλοι (ράβδοι).
- Αναφέρονται ορισμένες σημαντικές Gram-θετικές βακτηριακές λοιμώξεις (π.χ. Streptococcus και Renibacterium spp.; Το Mycobacterium spp. μπορεί επίσης να προσλάβει χρώση Gram).
- Η νοσηρότητα και η θνησιμότητα είναι συχνά δευτερεύουσες σε στρεσογόνους παράγοντες.
- Οι συστηματικές λοιμώξεις είναι πιο συχνές, αν και μπορεί να παρατηρηθούν τοπικές λοιμώξεις.
- Τα κλινικά συμπτώματα είναι συχνά μη ειδικά και η οριστική διάγνωση απαιτεί βοηθητικό έλεγχο.
- Η θεραπεία με αντιβιοτικά πρέπει να βασίζεται στα αποτελέσματα της καλλιέργειας και της ευαισθησίας.

Source and more information: Clinical Guide to Fish Medicine, 2021.



Μυκητιασικές και μυκητιακές ασθένειες

Τα ψάρια είναι ευαίσθητα σε μια ποικιλία μυκητιακών και μυκητιακών ασθενειών. Oomycetes, Exophiala spp., Fusarium spp., microsporidians και mesomycetozoeans είναι τα πιο κοινά μυκητιακά παθογόνα.

- **Oomycota (Saprolegniasis)**

Oomycota, κοινώς γνωστή ως oomycetes ή καλούπια νερού, είναι μυκητιασικοί οργανισμοί που μπορούν να μολύνουν το δέρμα ή τα βράγχια των ψαριών, αυγά ψαριών, και οποιαδήποτε αποσυντιθέμενη ύλη.

- Είναι κοινά ευκαιριακά παθογόνα ψαριών γλυκού νερού και υφάλμυρων ψαριών και αποτελούν ιδιαίτερο ζήτημα για το γατόψαρο στην υδατοκαλλιέργεια.
- Η μόλυνση είναι συχνά δευτερογενής σε στρεσογόνους παράγοντες τραύματος ή θερμοκρασίας.
- Οι τυπικοί ωομύκητες μπορούν να αντιμετωπιστούν χρησιμοποιώντας ιατρική και κτηνοτροφική διαχείριση, αν και η υποτροπή είναι κοινή.
- Οι άτυποι ωομύκητες είναι πιο επεμβατικοί και οδηγούν σε σοβαρή χρόνια φλεγμονή.
- Το *Aphanomyces invadans* είναι ένας άτυπος ωομύκητας που μπορεί να προκαλέσει εποχιακές επιζωοτίες σε άγρια και καλλιεργημένα ψάρια γλυκού νερού και υφάλμυρα.

Source and more information: Clinical Guide to Fish Medicine, 2021.

Πρωτοζωικές, μεταζωικές, μυξόζωες και κοκκιδιακές ασθένειες

- *Ichthyophthirius multifiliis* είναι ένα κροσσωτό πρωτόζωο εκτοπαράσιτο που μολύνει το δέρμα και τα βράγχια των οστεωδών ψαριών γλυκού νερού. Η ασθένεια ονομάζεται συχνά γλυκό νερό ich ή λευκό σημείο.
- Τα μετάζωα είναι πολυκύτταροι ευκαρυωτικοί οργανισμοί. Τα μονογενή είναι επίπεδα σκουλήκια (τρηματώδη) που είναι κοινά εκτοπαράσιτα ψαριών. Τα καψαλίδια είναι μεγάλα, ωσειδή, ωτόνια μονογενή. Μολύνουν το δέρμα, τα μάτια και τα βράγχια των θαλάσσιων ψαριών. Οι βδέλλες είναι αιματοφάγα παράσιτα μεταζώων. Είναι συχνά ορατά στο δέρμα, στα πτερύγια.
- Τα μυξόζωα είναι κοινά παράσιτα άγριων ψαριών και υδατοκαλλιεργειών λιμνών. Τα περισσότερα από αυτά τα παράσιτα έχουν έμμεσο κύκλο ζωής, που συνήθως περιλαμβάνει ολιγοχαίτη, πολυχαίτη ή βρυόζωο.

Source and more information: Clinical Guide to Fish Medicine, 2021.



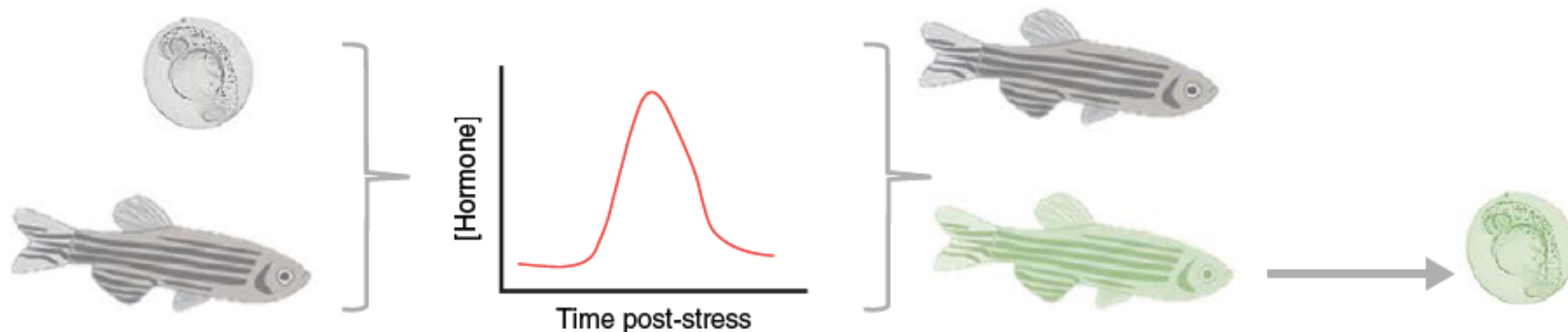
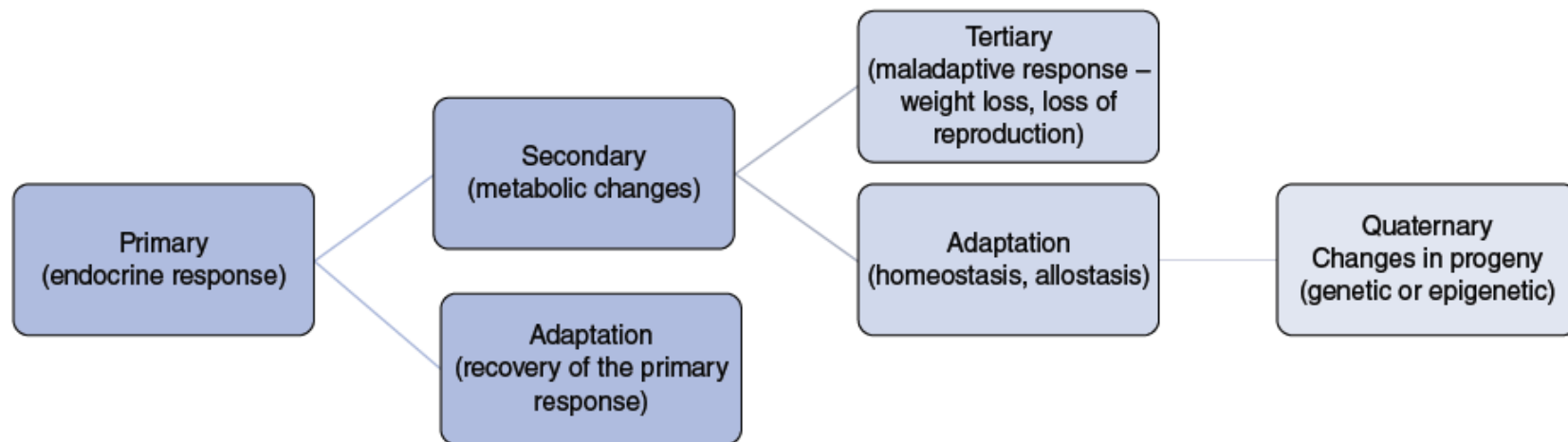
Τρόποι εξάπλωσης μολυσματικών ασθενειών στα ψάρια

- εξάπλωση ασθενειών μέσω μολυσμένων ψαριών (μεταφορά, μεταφορά μόλυνσης με πτηνά κ.λπ.) ·
- εξάπλωση ασθενειών κατά τη μετανάστευση των ψαριών ·
- την εξάπλωση ασθενειών μέσω του νερού (το ρέον νερό μπορεί απλά να μεταφέρει μηχανικά παθογόνους παράγοντες) ·
- εξάπλωση ασθενειών μέσω του εδάφους (π.χ. με ιλύ λιμνών που χρησιμοποιείται για λίπανση) ·
- εξάπλωση ασθενειών μέσω μολυσμένων ζωοτροφών ·
- εξάπλωση ασθενειών μέσω μολυσμένων αποθεμάτων και αλιευτικών εργαλείων. Σε αυτή την περίπτωση, τα ψάρια με κατεστραμμένο δέρμα είναι τα πρώτα που αρρωσταίνουν.



Η επίδραση του περιβαλλοντικού στρες στην αντίδραση στρες στα ψάρια

ENVIRONMENTAL STRESS
(temperature, oxygen, light)



Source: Woo, P. T., & Iwama, G. K. (Eds.). (2019). Climate change and non-infectious fish disorders. CABI

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

2023-1-LT01-KA220-HED-000154247



Παράγοντες που σχετίζονται με την κλιματική αλλαγή και συμβάλλουν στις προκλήσεις των ασθενειών

- **Εντατικοποίηση.** Η μεγάλης κλίμακας παραγωγή ενός μόνο είδους μέσα σε ένα περιβάλλον παραγωγής χρειάζεται:
 - 1) ταχεία αντίδραση σε ζώα εκτός τροφής, ενδείξεις νοσηρότητας και θνησιμότητας·
 - 2) ικανότητα απομόνωσης των προσβεβλημένων ζώων από μη προσβεβλημένους πληθυσμούς και εκμεταλλεύσεις· και
 - 3) ικανότητα ερήμωσης των πληγισμών περιοχών όπου η θεραπεία δεν είναι εφικτή.
 - 4) Όλο και περισσότερο, η εντατική γεωργία επηρεάζεται από ακραία καιρικά φαινόμενα που καταπονούν τα εκτρεφόμενα ζώα και εμποδίζουν τους μηχανισμούς διαχείρισης, π.χ. πρόληψη των διαφυγών (καταστροφή των συστημάτων εκμετάλλευσης) και απομόνωση ασθενών και στρεσαρισμένων ζώων από μη προσβεβλημένα ζώα.

Source: *Impacts of climate change on fisheries and aquaculture: synthesis of current knowledge, adaptation and mitigation options*, 2018.



Παράγοντες που σχετίζονται με την κλιματική αλλαγή και συμβάλλουν στις προκλήσεις των ασθενειών

- **Είδη και γενετική διαφοροποίηση.** Είδη και γενετική διαφοροποίηση Τα τελευταία 30 έως 40 χρόνια, η υδατοκαλλιέργεια αναπτύχθηκε χρησιμοποιώντας τη διαφοροποίηση των ειδών (επιλογή ειδών που παρουσιάζουν τα καλύτερα αποτελέσματα παραγωγής υπό συνθήκες εκτροφής) και γενετικά στελέχη που αναπτύχθηκαν υπό πειραματικές συνθήκες για εμπορική παραγωγή.
- Και οι δύο μεθοδολογίες επιλογής περιλαμβάνουν την ανοχή στη νόσο (λοίμωξη χωρίς έκφραση σημαντικής θνησιμότητας) και την αντίσταση (ικανότητα πρόληψης της λοίμωξης).
- Ωστόσο, τα πλεονεκτήματα επιλογής ειδών και στελεχών βασίζονται σε συνεπείς περιβαλλοντικές παραμέτρους σε ένα σύστημα παραγωγής, δηλαδή δεν υπάρχουν σημαντικές αλλαγές στις συνθήκες παραγωγής. Όταν οι συνθήκες αυτές υπόκεινται σε «ακραίες συνθήκες» (θερμοκρασία, αλατότητα, θολότητα), επιλεγμένα είδη ή/και στελέχη ενδέχεται να είναι πιο ευάλωτα σε υψηλές απώλειες από ό,τι τα λιγότερο επιλεγμένα και γενετικώς ποικίλα αποθέματα· ειδικά εκείνα που προέρχονται από την περιοχή παραγωγής.

Source: *Impacts of climate change on fisheries and aquaculture: synthesis of current knowledge, adaptation and mitigation options*, 2018.



Παράγοντες που σχετίζονται με την κλιματική αλλαγή και συμβάλλουν στις προκλήσεις των ασθενειών

- **Επέκταση εκτός της γεωγραφικής κατανομής των φυσικών ειδών.** Τα αυτόχθονα είδη που χρησιμοποιούνται για την υδατοκαλλιέργεια και παρουσιάζουν εύρωστη εκτρεφόμενη παραγωγή συχνά υπόκεινται σε επέκταση της εκμετάλλευσης προς τις περιφέρειες ή εκτός της φυσικής γεωγραφικής κατανομής τους. Τα ζώα μπορεί να είναι σε θέση να αντέξουν ελαφρές εποχιακές μεταβολές θερμοκρασίας ή/και αλατότητας, αλλά βρίσκονται σε μειονεκτική θέση επιβίωσης όταν ακραίες συνθήκες επηρεάζουν τους φυσιολογικούς κύκλους αναπαραγωγής ή ανάπτυξης.
- Όσον αφορά την εντατικοποίηση, τα είδη και τη γενετική διαφοροποίηση, όπου συμβαίνουν τέτοιες περιβαλλοντικές αλλαγές, η αντοχή σε ευκαιριακές ή πρωτογενείς λοιμώξεις από παθογόνα μπορεί να μειωθεί σημαντικά.

Source: *Impacts of climate change on fisheries and aquaculture: synthesis of current knowledge, adaptation and mitigation options*, 2018.



ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ ΣΥΖΗΤΗΣΗΣ:

Η επίδραση της υπερθέρμανσης του πλανήτη
στον επιπολασμό και τη σοβαρότητα των
ασθενειών υδατοκαλλιέργειας

Ποιες είναι οι περιβαλλοντικές, κλιματικές και κοινωνικοοικονομικές επιπτώσεις
των προαναφερθέντων θεμάτων στην ενότητα



Προβλήματα ανά χώρα/Ευρώπη/πολιτικές/υποδομές που σχετίζονται με την ενότητα

- Πρώτα θέστε την ερώτηση στην τάξη, ώστε να έχουν την ευκαιρία να αποδείξουν τις γνώσεις τους
- Γιατί τα ψάρια στις λίμνες στη Λιθουανία πεθαίνουν, ειδικά την άνοιξη;
- ΕΠΕΙΤΑ, ονομάστε τα προβλήματα/την πολιτική/την υποδομή της χώρας σας και δώστε πληροφορίες σχετικά με αυτό σε διάφορες διαφάνειες
 - Ο κυπρίνος κυριαρχεί στις λίμνες αλιείας στη Λιθουανία: ο κυπρίνος είναι ψάρι εισβολής, ευαίσθητο στις ασθένειες.
 - Οι ασθένειες μεταδίδονται με τη μεταφορά προνυμφών κυπρίνου με νερό από το ένα αγρόκτημα στο άλλο ·
 - Έλλειψη εκπαιδευμένου προσωπικού.
 - Περιορισμένος κατάλογος προληπτικών μέτρων και θεραπειών.



Μέρος 2. Μέτρα προστασίας και βιοτεχνολογικές εφαρμογές για τον μετριάσμο των επιπτώσεων των ασθενειών



Διαχείριση της υγείας των ψαριών

- Η διαχείριση της υγείας των ψαριών περιγράφει πρακτικές διαχείρισης που αποσκοπούν στην πρόληψη των ασθενειών των ψαριών.
- Μόλις αρρωστήσουν τα ψάρια, η διάσωση είναι δύσκολη. Η επιτυχής διαχείριση της υγείας των ψαριών ξεκινά με την πρόληψη ασθενειών και όχι με τη θεραπεία.
- Η καλή διαχείριση της ποιότητας του νερού, η διατροφή και η αποχέτευση προλαμβάνουν τις ασθένειες των ψαριών. Χωρίς αυτό το θεμέλιο, οι εστίες ευκαιριακών ασθενειών είναι αδύνατο να αποφευχθούν.
- Τα ψάρια λούζονται συνεχώς σε πιθανά παθογόνα, συμπεριλαμβανομένων βακτηρίων, μυκήτων και παρασίτων. Η κακή ποιότητα του νερού, η κακή διατροφή ή η καταστολή του ανοσοποιητικού συστήματος που γενικά συνδέονται με αγχωτικές συνθήκες επιτρέπουν σε αυτά τα πιθανά παθογόνα να προκαλέσουν ασθένειες.

Source: (Parker, R. (2011).



Η φιλοσοφία του ελέγχου των νοσημάτων

- Ο έλεγχος των ασθενειών στην υδατοκαλλιέργεια επιχειρείται συνήθως με την υπόθεση ότι η απουσία παθογόνων είναι η επιθυμητή κατάσταση.
- Ωστόσο, η πιθανότητα έναρξης μιας επιχείρησης υδατοκαλλιέργειας χωρίς δυνητικούς παθογόνους παράγοντες στο σύστημα είναι πολύ μικρή και τίθεται το ερώτημα εάν είναι οικονομικά αποδοτικό να επιτευχθεί μια κατάσταση απαλλαγμένη από παθογόνα. Αυτή η στρατηγική «πλήρους εξάλειψης των παθογόνων παραγόντων» είναι η κλασική προσέγγιση για τον έλεγχο των ασθενειών: **Η παθοκεντρική προσέγγιση.**

Source: Lucas et al. (2019)



Μείωση και διαχείριση των κινδύνων ασθενειών υδροβίων ζώων που επηρεάζουν την επισιτιστική ασφάλεια

Η διαχείριση των κινδύνων από τις νόσους των υδροβίων ζώων μπορεί να αντιμετωπιστεί σε διαφορετικά επίπεδα και με διαφορετικούς τρόπους μέσω::

1. Πρόληψη: μείωση της πιθανότητας εμφάνισης του κινδύνου.
2. Μετριασμός: μείωση των επιπτώσεων που θα έχει ένα συμβάν κινδύνου και όταν όλα τα άλλα έχουν αποτύχει.
3. Αντιμετώπιση: μείωση των επιπτώσεων ενός συμβάντος κινδύνου που έχει συμβεί.

Sources: (Holzmann, 2001), Impacts of climate change on fisheries and aquaculture: synthesis of current knowledge, adaptation and mitigation options, 2018.

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

2023-1-LT01-KA220-HED-000154247



Τεχνικές γενικευμένης διαχείρισης νόσων

Ο σημαντικότερος παράγοντας για τη μετακίνηση και την εισαγωγή παθογόνων παραγόντων στις εκμεταλλεύσεις και, μάλιστα, σε οποιαδήποτε γεωγραφική κλίμακα, είναι η μετακίνηση των ζώων.

Αυτό περιλαμβάνει:

- ιδίως ζώντες γεννήτορες·
- ζώντες μορφές προνυμφών για την εκτροφή ·
- ζωντανοί εναλλακτικοί οικοδεσπότες.
- κατεψυγμένα σφάγια για κατανάλωση από τον άνθρωπο·
- ζωοτροφές υδατοκαλλιέργειας· και
- δόλωμα.

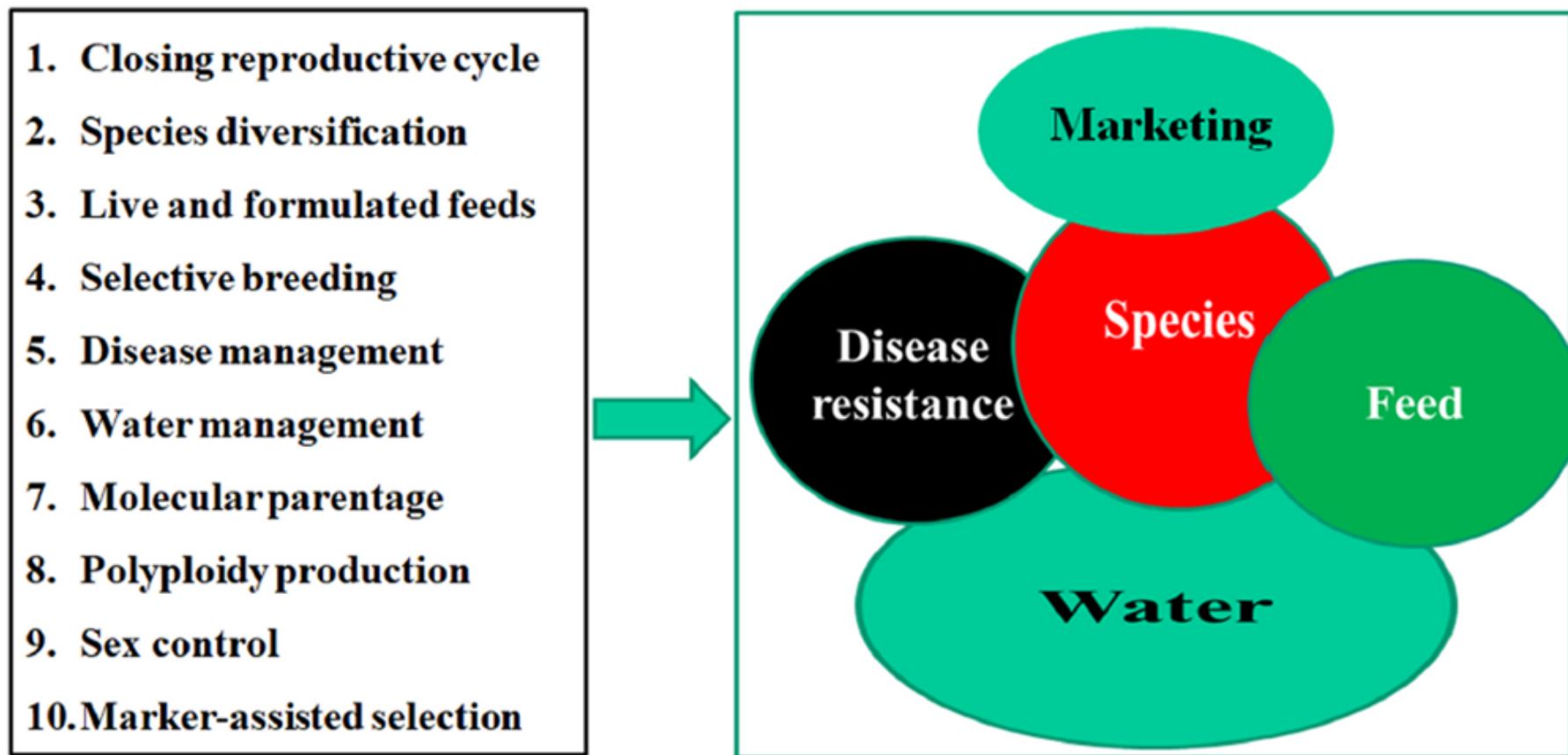
Source: Lucas et al. (2019)



Γενετική μηχανική, επιλογή με τη βοήθεια δεικτών και CRISPR

- Οι βιοτεχνολογίες, συμπεριλαμβανομένου του ελέγχου του φύλου, της πολυπλοικοποίησης, της γυναικογένεσης και της ανδρογένεσης, έχουν διαδραματίσει σημαντικό ρόλο στη βελτίωση της παραγωγικότητας της υδατοκαλλιέργειας.
- Η γενετική βελτίωση μέσω της αναπαραγωγής υπήρξε το κλειδί για την άνθηση της παγκόσμιας υδατοκαλλιέργειας.
- Ο συνδυασμός μοριακών τεχνολογιών σε υπάρχοντα προγράμματα αναπαραγωγής έχει επιταχύνει σημαντικά τη γενετική βελτίωση ορισμένων ειδών υδατοκαλλιέργειας.
- Η επιλογή με τη βοήθεια δείκτη (MAS) έχει ήδη εφαρμοστεί για τη βελτίωση της αντοχής στις ασθένειες (για παράδειγμα, αντοχή στο IPN στον σολομό).
- Η γονιδιωματική επιλογή (GS) είναι μια νέα προσέγγιση της μοριακής αναπαραγωγής. Η GS χρησιμοποιεί πολλούς δείκτες ως προγνωστικούς δείκτες απόδοσης και κατά συνέπεια παρέχει ακριβέστερες προβλέψεις των τιμών αναπαραγωγής.
- Η επεξεργασία γονιδιώματος (GE) χρησιμοποιώντας CRISPR / Cas είναι σε θέση να επιταχύνει τη γενετική βελτίωση των ειδών υδατοκαλλιέργειας όταν τα γονίδια που πρέπει να επεξεργαστούν είναι γνωστά.

Source: Yue & Shen, 2021.



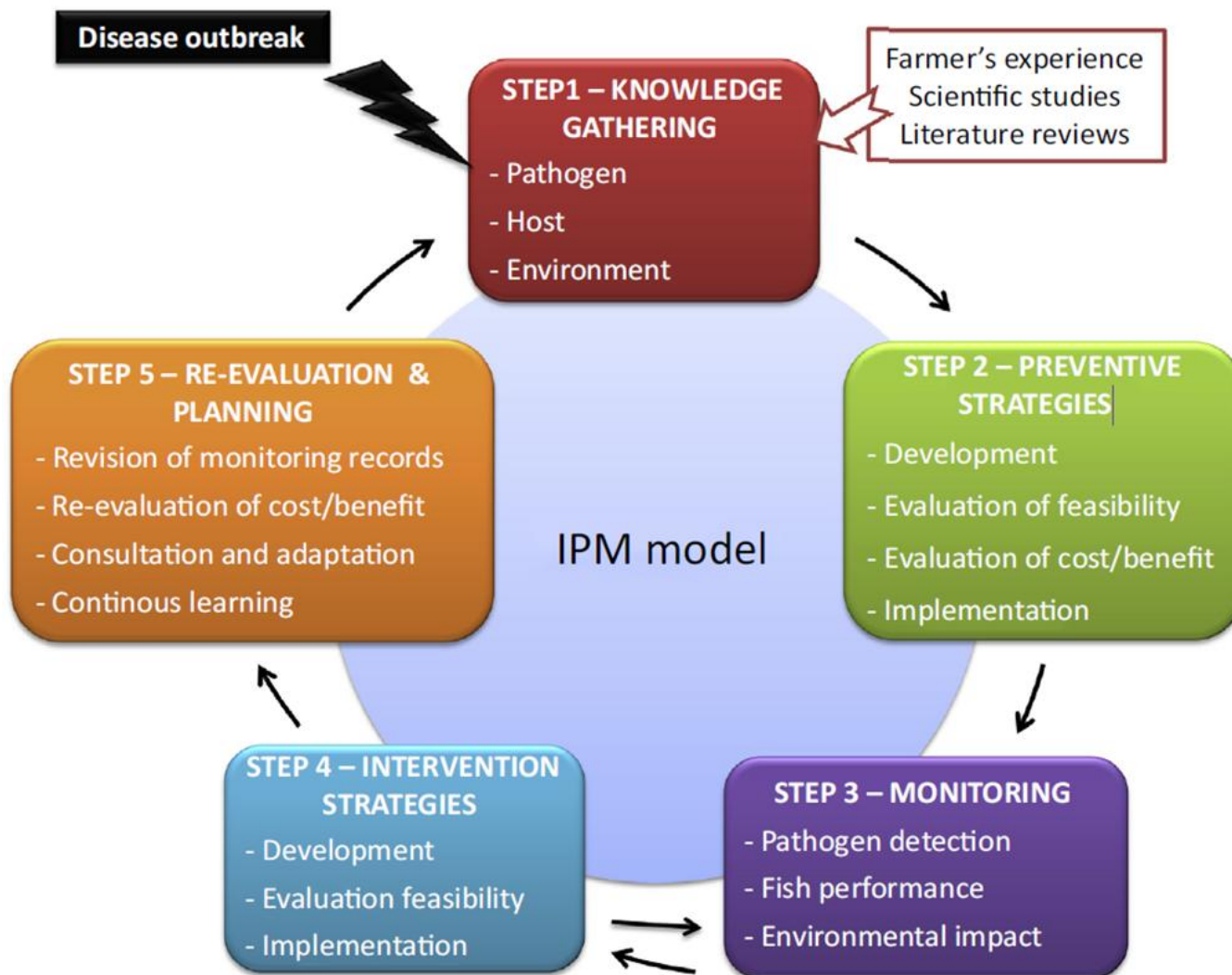
A. Technologies applied to aquaculture B. Important components in aquaculture

Τεχνολογίες που εφαρμόζονται στην υδατοκαλλιέργεια και οδηγούν στην ταχεία αύξηση της παραγωγής υδατοκαλλιέργειας

Source: Yue & Shen, 2021.



Διαδικασία ανάπτυξης στρατηγικών ολοκληρωμένης διαχείρισης παθογόνων παραγόντων (IPM) για τις νόσους των ψαριών



Source: Jeney, 2017.



Επιπτώσεις της υπερθέρμανσης του πλανήτη στη σωστή επιλογή τοποθεσιών



- Ανάλογα με τον τύπο του συστήματος καλλιέργειας και το είδος που καλλιεργείται, η σωστή επιλογή τοποθεσίας μπορεί να μειώσει σημαντικά τον κίνδυνο μετάδοσης ασθενειών.
- Οι κατάλληλοι χώροι παρέχουν περιβαλλοντικές συνθήκες (θερμοκρασία νερού, αλατότητα κ.ο.κ.) που ελαχιστοποιούν το φυσιολογικό στρες, μειώνοντας έτσι τη συχνότητα εμφάνισης και τη σοβαρότητα μολυσματικών ασθενειών στην εγκατάσταση.
- Οι κατάλληλες τοποθεσίες μειώνουν επίσης την πιθανότητα τα φυσικά φαινόμενα (όπως πλημμύρες, κύματα καταιγίδας ή μεγάλες θάλασσες) να προκαλέσουν παραβιάσεις της βιοασφάλειας των εγκαταστάσεων που επιτρέπουν την απελευθέρωση παθογόνων ή τη διαφυγή μολυσμένων ψαριών.
- Λόγω της υπερθέρμανσης του πλανήτη, μπορεί να χρειαστεί να ενισχυθεί μια υπάρχουσα δομή, να ανυψωθούν οι εγκαταστάσεις για την πρόληψη ζημιών από πλημμύρες και να ενσωματωθούν ευέλικτα και ανθεκτικά συστήματα, να αναπτυχθούν και να διατηρηθούν σχέδια αντιμετώπισης καταστάσεων έκτακτης ανάγκης για την αντιμετώπιση ζημιών στις υποδομές, ζητημάτων ποιότητας νερού και επιδημιών ασθενειών που προκαλούνται από ακραία καιρικά φαινόμενα.

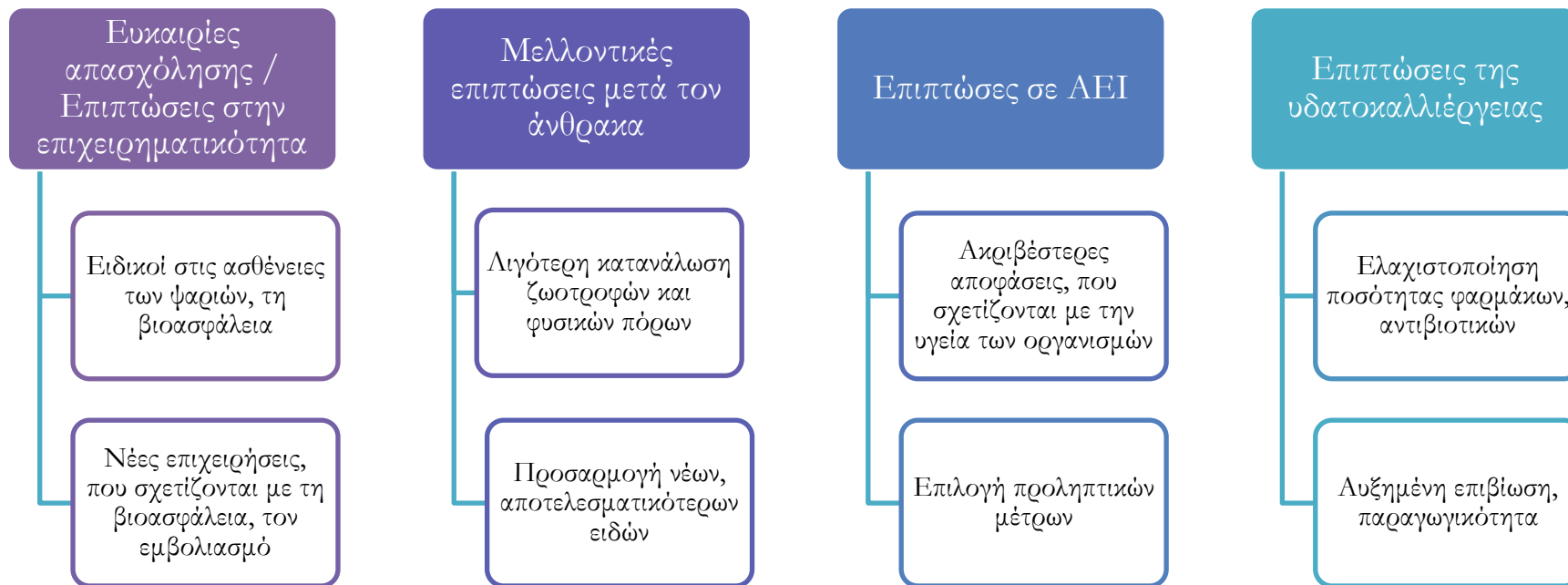


Εισαγωγή φύλλων εργασίας με ερωτήσεις προς απάντηση

Δραστηριότητα Μελέτης Περίπτωσης



Πώς μπορεί αυτό το περιεχόμενο της ενότητας να προωθήσει:





Ιδέες δραστηριοτήτων:

1. Ομαδικές παρουσιάσεις περιπτωσιολογικών μελετών νόσων
2. Εργαστηριακά πειράματα βιοτεχνολογικών μεθόδων
3. Αξιολόγηση των μέτρων βιοασφάλειας της ιχθυοκαλλιέργειας.
3. Ανάγνωση και συζήτηση για τις βιοτεχνολογικές καινοτομίες

Δραστηριότητα Κριτικής Σκέψης



Ένα μέλλον Επιπτώσεις της υπερθέρμανσης του πλανήτη στις ασθένειες στην
υδατοκαλλιέργεια και τις προστατευτικές εφαρμογές

Μέρος 3



Μελλοντική έρευνα και ανάπτυξη

- Μια βασική μεγατάση είναι η επιτάχυνση της τεχνολογικής αλλαγής, ιδίως της βιοτεχνολογίας, της νανοτεχνολογίας και της τεχνολογίας πληροφοριών και υπολογιστών.
- Το «Internet of Things» θα υποστηριχθεί από την ανάπτυξη αισθητήρων, αυτοματισμών, αυτόνομων μηχανών, drones και υποβρυχίων.
- Οι ψηφιακές και ρομποτικές τεχνολογίες θα αυξάνουν ή θα αντικαθιστούν όλο και περισσότερο τους εργαζομένους
- Βασικοί τομείς καινοτομίας είναι οι ζωοτροφές, η γενετική βελτίωση, ο έλεγχος των ασθενειών, η παραγωγή σπόρων και τα συστήματα παραγωγής ανάπτυξης.
- Η εντατική συνεργασία με ερευνητές και ιδρύματα για τη διερεύνηση νέων τεχνολογιών, ανθεκτικών στις ασθένειες στελεχών και προσαρμοστικών πρακτικών διαχείρισης θα πρέπει να είναι τρόπος ελαχιστοποίησης των επιπτώσεων της υπερθέρμανσης του πλανήτη και αποτελεσματικών πρακτικών διαχείρισης ασθενειών



Ιδέες δραστηριοτήτων:

- Βρείτε βίντεο που απλά περιγράφουν πώς „Επιπτώσεις της υπερθέρμανσης του πλανήτη στις ασθένειες στην υδατοκαλλιέργεια και προστατευτικές εφαρμογές "μπορεί να μοιάζει στο εγγύς μέλλον
- Σε ομάδες σχεδιάζουν μια κοινωνία που λειτουργεί με βάση την έννοια «Επιπτώσεις της υπερθέρμανσης του πλανήτη στις ασθένειες στην υδατοκαλλιέργεια και τις προστατευτικές εφαρμογές»
- 1. Ομαδικό σχέδιο για την ανάπτυξη ενός ολοκληρωμένου σχεδίου διαχείρισης της υγείας της υδατοκαλλιέργειας
- 2. Συζήτηση στην τάξη σχετικά με τα μέτρα πολιτικής για την υποστήριξη βιώσιμων πρακτικών

Παιχνίδι Ρόλων/ Ερευνητική Δραστηριότητα

Αναφορές

- Barange, M., Bahri, T., Beveridge, M.C.M., Cochrane, K.L., Funge-Smith, S. & Poulain, F., eds. 2018.
- Fish viruses and bacteria: pathobiology and protection. (2017). In CABI eBooks. <https://doi.org/10.1079/9781780647784.0000>
- Impacts of climate change on fisheries and aquaculture: synthesis of current knowledge, adaptation and mitigation options. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper No. 627. Rome, FAO. 628 pp.
- Jeney, G. (2017). Fish diseases: Prevention and Control Strategies. Academic Press.
- Lal, J., Vaishnav, A., Singh, S. K., Meena, D. K., Biswas, P., Mehta, N. K., & Lucas, J. S., Southgate, P. C., & Tucker, C. S. (2019). Aquaculture: Farming Aquatic Animals and Plants. John Wiley & Sons.
- Noga, E. J. (2010). Fish disease: diagnosis and treatment. John Wiley & Sons.
- Parker, R. (2011). Aquaculture Science. Delmar
- Timmons, M. B., & Center, N. R. A. (2013). Recirculating Aquaculture.
- Tucker, C. S., & Hargreaves, J. A. (Eds.). (2009). Environmental best management practices for aquaculture. John Wiley & Sons.
- Woo, P. T., & Iwama, G. K. (Eds.). (2019). Climate change and non-infectious fish disorders. CABI.