

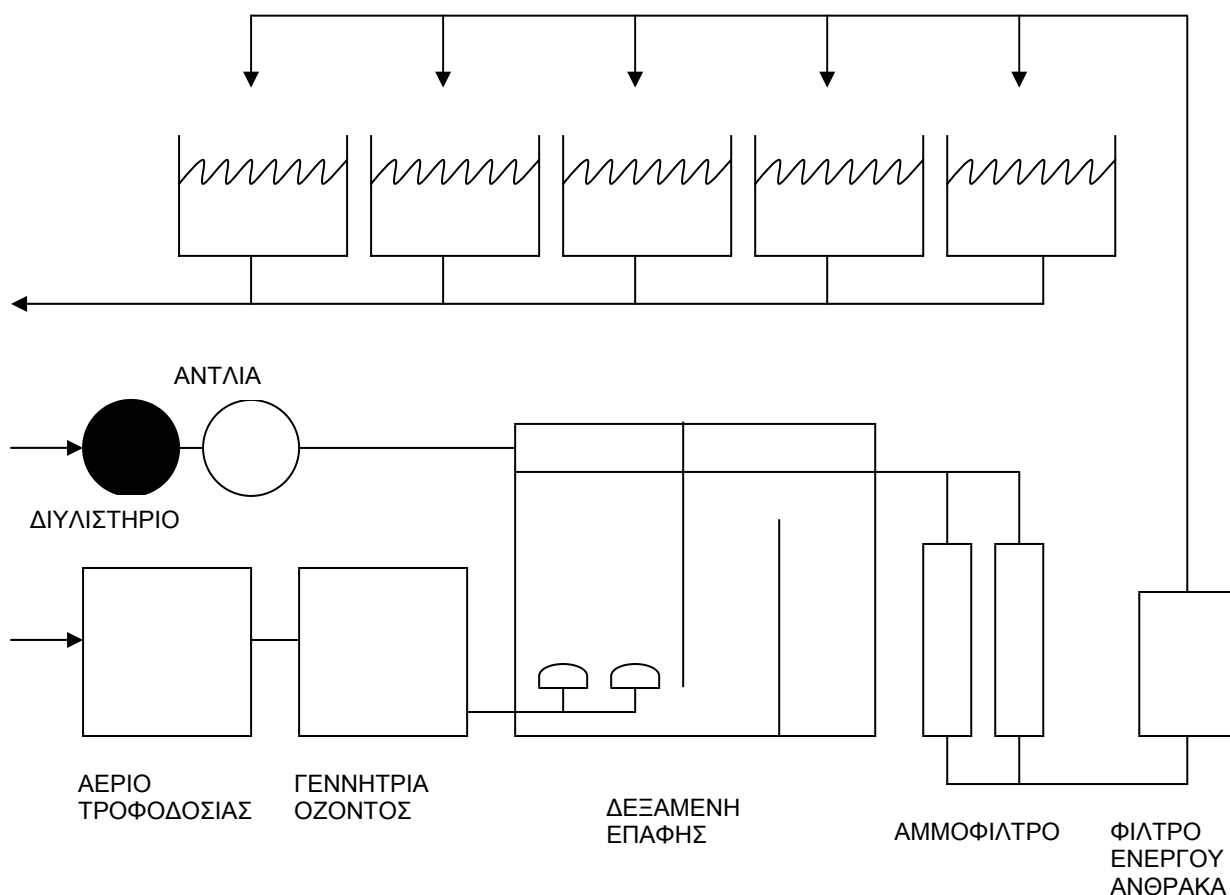
### Η ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΟΖΟΝΤΟΣ ΣΕ ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΑ

Στα ιχθυοτροφεία, ο ευκολότερος τρόπος για να αυξηθεί η παραγωγή με μικρή επένδυση κεφαλαίου είναι η αύξηση του πληθυσμού των ψαριών σε δεδομένο όγκο. Είναι προφανές όμως ότι η αύξηση της πυκνότητας των ψαριών ανά κυβικό μέτρο επιφέρει και ανάλογη αύξηση του κινδύνου επιμόλυνσης. Για να διατηρηθεί η αναλογία επιβίωσης των ψαριών στα υψηλότερα κατά το δυνατόν επίπεδα πρέπει να αποτραπεί η είσοδος ασθeneιών στο σύστημα.

Η ιδανική μέθοδος απολύμανσης του νερού είναι η απολύμανση με όζον σε μια δεξαμενή επαφής πριν την είσοδό του στο σύστημα.

Το όζον είναι πολύ ισχυρό βακτηριοκτόνο και μικροβιοκτόνο και σε αντίθεση με άλλα μέσα απολύμανσης δεν δημιουργεί ανεπιθύμητα παραπροϊόντα.

Εφαρμογή απολύμανσης με όζον με έξοχα αποτελέσματα επί σειρά ετών έχει γίνει σε ιχθυοτροφείο στη λίμνη Griffin κοντά στη Ζυρίχη της Ελβετίας. Το ιχθυοτροφείο έχει βασικά την ακόλουθη μορφή:



Σχηματικό διάγραμμα του ιχθυοτροφείου στη λίμνη Griffin

Το νερό για το ιχθυοτροφείο αντλείται απευθείας από το νερό της λίμνης και οδηγείται στη δεξαμενή επαφής.

Αρχικά στη δεξαμενή επαφής το όζον διαχεόταν μέσω διαχυτών με πόρους αλλά πλέον αυτοί έχουν αντικατασταθεί με μια διάταξη που προσομοιάζει σε ακτινικό διαχύτη. Μετά τον οζονισμό του μέσα στη δεξαμενή επαφής, το νερό διέρχεται μέσα από αμμόφιλτρο για την αποβολή μικρών σωματιδίων που τυχόν περιέχονται σε αυτό και ακολούθως διέρχεται μέσα από φίλτρο ενεργού άνθρακα για την απομάκρυνση ιχθών υπολειμματικού όζοντος, βιοαποικοδομήσιμων παραπροϊόντων του οζονισμού και μη πολικών ουσιών. Μετά την επεξεργασία του το νερό προωθείται στο ιχθυοτροφείο και διανέμεται στους δίσκους εκκόλαψης των αβγών και στις δεξαμενές εκτροφής των γόνων.

Η ποιότητα του νερού κατά την περίοδο εκκόλαψης των γονιμοποιημένων ωαρίων παίζει ιδιαίτερα σημαντικό ρόλο και στον αριθμό των αβγών που τελικά θα εκκολαφθούν αλλά και στην ποιότητα των γόνων.

### **Γιατί όζον;**

Γενικά, οι κυριότεροι λόγοι που προτιμάται το όζον στην επεξεργασία του νερού είναι οι εξής δράσεις του:

- ❑ Μερική ή ολική οξειδωση των περιεχόμενων διαλυμένων υλών
- ❑ Καθίζηση των περιεχόμενων διαλυμένων υλών
- ❑ Μικρο-κροκκίδωση της οργανικής ύλης
- ❑ Αποσταθεροποίηση των κολλοϊδών
- ❑ Απολύμανση

Σε αντίθεση με την απολύμανση με άλλα μέσα, όπως το χλώριο και τα παράγωγά του, από την απολύμανση με όζον δεν προκύπτουν τοξικά ή προβληματικά στη διαχείρισή τους παραπροϊόντα που απαιτούν περίπλοκη περαιτέρω επεξεργασία. Το όζον επιτίθεται αμέσως στα οξειδώσιμα συστατικά του νερού με τα οποία έρχεται σε επαφή και από τη διεργασία αυτή προκύπτουν μόνο οξυγόνο και οξυγονωμένα παραπροϊόντα που είναι φιλικά για το νερό ενός ιχθυοτροφείου.

### **Παραγωγή όζοντος**

Το όζον παράγεται με διηλεκτρική εκκένωση. Οι νέες γεννήτριες όζοντος που χρησιμοποιούν οξυγόνο ως αέριο τροφοδοσίας, παράγουν όζον σε μεγαλύτερες συγκεντρώσεις και αποτελούν τη βέλτιστη επιλογή για τα ιχθυοτροφεία διότι:

- ❑ Έχουν μικρότερο μέγεθος από τις γεννήτριες που χρησιμοποιούν ξηρό αέρα ως αέριο τροφοδοσίας.
- ❑ Δεν παράγονται οξείδια του αζώτου διότι το οξυγόνο τροφοδοσίας δεν περιέχει σχεδόν καθόλου άζωτο.
- ❑ Με τη χρήση διηλεκτρικών υψηλής τεχνολογίας στις γεννήτριες είναι αναμενόμενη μείωση του ενεργειακού κόστους της τάξης του 25-60%.

### Σύστημα επαφής όζοντος-νερού

Το σύστημα επαφής του όζοντος με το νερό πρέπει να σχεδιάζεται έτσι ώστε να δημιουργείται μεγάλη επιφάνεια επαφής και να επιτυγχάνεται η μέγιστη δυνατή μεταφορά μάζας. Οι μέθοδοι είναι 3:

- 1) Μέσω διαχυτών με πόρους (πιθανώς η δημοφιλέστερη μέθοδος)
- 2) Μέσω ακτινικών διαχυτών (ειδικά σχεδιασμένος εξοπλισμός για περιορισμένες περιοχές)
- 3) Μέσω εγχυτήρων Ventouri (απλή μέθοδος εισαγωγής του όζοντος με μεγάλη ικανότητα μεταφοράς μάζας)

Η απολύμανση με όζον σε υδατοκαλλιέργειες έχει ιδιαίτερο χαρακτήρα γιατί αποτελεί μία από τις σπάνιες περιπτώσεις όπου ζωντανοί οργανισμοί εκτίθενται στο απολυμασμένο νερό σχεδόν αμέσως μετά την απολύμανση. Για το λόγο αυτό στα ιχθυοτροφεία πρέπει να δίνεται μεγάλη προσοχή στον τρόπο εισαγωγής του όζοντος στο νερό ώστε να μην υπάρχουν ανεπιθύμητες συνέπειες, όπως ο θάνατος γόνων από υπεραερισμό του νερού. Συνεπώς, μόνο οι πρώτες δύο μέθοδοι επαφής όζοντος με το νερό είναι κατάλληλες για ιχθυοτροφεία (οι εγχυτήρες Ventouri εισάγουν μεγάλες ποσότητες αέριου τροφοδοσίας της γεννήτριας στο νερό με πιθανή συνέπεια θάνατο γόνων).

Τυπικά ένα σύστημα επαφής όζοντος - νερού σε ιχθυοτροφεία έχει 3 θαλάμους (βλέπε διάγραμμα του ιχθυοτροφείου στη λίμνη Griffin). Στον πρώτο θάλαμο εισάγεται μέσω διαχυτών το όζον κατά αντιρροή με το νερό και λαμβάνουν χώρα οι ταχείες αντιδράσεις οξειδωσης δηλ. η οξειδωση των διαλυμένων υλών όπως το μαγγάνιο και ο σίδηρος και ένα μέρος των αργών αντιδράσεων. Στον δεύτερο θάλαμο δεν υπάρχουν διαχύτες και λαμβάνουν χώρα οι αργές αντιδράσεις και η απολύμανση. Στον τρίτο και τελευταίο θάλαμο ολοκληρώνονται οι αργές αντιδράσεις και μεγάλο μέρος του υπολειμματικού όζοντος αποσυντίθεται.