

TOWARZYSTWO PROMOCJI RYB „PAN KARP” „KARP W KRÓTKIM ŁAŃCUCHU DOSTAW” WIRTUALNE SZKOLENIE



DR MIROSŁAW KUCZYŃSKI
TAM I Z POWROTEM,
CZYLI RECYRKULACJA
W AKWAKULTURZE



KRÓTKI ŁAŃCUCH DOSTAW
KARP



Pan Karp



SKRYPT

Sposób prowadzenia wody i jej wykorzystania w akwakulturze określa jej zasadniczy charakter. Najpowszechniej występującymi, kształtowanymi przez wiele stuleci systemami chowu ryb i innych organizmów wodnych są systemy stagnacyjne, których istota sprowadza się do chowu w wodzie stojącej lub o niewielkim stopniu przepływu. Dzisiejsze akwakultury stagnacyjne to przede wszystkim ziemne stawy, w tym typu karpiego i krewetkowego, a także laguny konstruowane na wodach przejściowych, słodko-słonawych. Intensywne akwakultury przepływowe to z kolei przede wszystkim chów reofilnych gatunków ryb łososiowatych, dla których nieustanny przepływ wody jest wymaganiem fizjologicznym. Sadze morskie, czy akwakultury mięczaków prowadzone w klatkach czy na sznurach, to w gruncie rzeczy także swoiste formy akwakultur przepływowych, bowiem morskie cyrkulacje pionowe i poziome oraz falowanie zapewniają przemieszczanie się mas wody. Akwakultury śródlądowe zależne są w istotnym stopniu od wielkości zasobów oraz dostępności wody słodkiej, a wobec narastającego zainteresowania akwakulturą i nasilającego się zapotrzebowania na wodę dla kolejnych gospodarstw, wielokrotne wykorzystanie wody stało się życiową koniecznością. Tak dzieje się w przypadku gospodarstw pstrągowych lokalizowanych wzdłuż jednej rzeki, podobnie wyglądają także tzw. „klucze” gospodarstw karpionych położonych w dolinach rzecznych. W obrębie tego samego gospodarstwa wielokrotne wykorzystanie wody ma miejsce w systemach paciorkowych, gdzie woda wykorzystana w jednym stawie przepływa do następnego i kolejnych. Chów w stawach paciorkowych jest także spotykany z udziałem wielu podmiotów niezależnych od siebie. Opisane systemy noszą charakter wielokrotnego wykorzystania wody, jednak jej przepływ w większej skali ma wciąż charakter liniowy, bowiem korzystają z nich kolejne obsady zwierząt akwakultury, w tym ryb.

Nieco odmiennym pojęciem jest recyrkulacja w akwakulturze, gdzie raz pobrana woda krąży w jednym systemie i staje się wielokrotnie dostępna dla tej samej obsady. Koncepcja RAS (ang.: Recirculated Aquaculture Systems) czyli recyrkulowane systemy akwakultury, rozwija się na świecie od kilkudziesięciu lat. Z uwagi na konieczność oczyszczania krążącej w systemie RAS wody obciążonej metabolitami ryb oraz węglem organicznym, pierwotnie wykorzystywano w tym celu systemy sprawdzone w oczyszczalniach ścieków komunalnych. Szybko jednak okazało się, że wielkości przepływów, charakterystyka chemiczna cieczy poddawanej oczyszczaniu oraz koncentracje związków z których woda musiała być oczyszczona, w RAS kształtują się całkowicie inaczej, aniżeli miało to miejsce w oczyszczaniu ścieków. Skutkiem było narastające pogarszanie jakości wody, której znaczne ilości musiały być zastępowane świeżą, czystą, a zanieczyszczona woda, która odpływała z systemów w charakterze ścieku, tak czy inaczej musiała ulec oczyszczeniu. Konsekwencją tak funkcjonującego systemu każdorazowo były słabe przyrosty ryb oraz ich wysoka śmiertelność. W ciągu kolejnych kilkudziesięciu lat, prace badawcze i wdrożeniowe koncentrowały



MINISTERSTWO
ROLNICTWA
I ROZWOJU WSI

Unia Europejska
Europejski Fundusz
Morski i Rybacki



Operacja współfinansowana przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Morskiego i Rybackiego w ramach Programu Operacyjnego „Rybnactwo i Morze”.

TOWARZYSTWO PROMOCJI RYB „PAN KARP” „KARP W KRÓTKIM ŁAŃCUCHU DOSTAW” WIRTUALNE SZKOLENIE



DR MIROSŁAW KUCZYŃSKI
TAM I Z POWROTEM,
CZYLI RECYRKULACJA
W AKWAKULTURZE



KRÓTKI ŁAŃCUCH DOSTAW
KARP



Pan Karp



SKRYPT

się na doskonaleniu sposobów oczyszczania wody, zmniejszeniu zapotrzebowania na świeży dopływ, a także na opracowywaniu i doskonaleniu biotechnik chowu poszczególnych gatunków ryb i innych gatunków zwierząt produkowanych w systemach.

Współcześnie, recykulowane systemy akwakultury to dość zaawansowane technicznie rozwiązania, których wydajność oraz parametry pracy projektowane są indywidualnie z uwzględnieniem przede wszystkim wymagań fizjologicznych oraz behawioru produkowanych zwierząt. Z uwagi na wysokie koszty budowy oraz eksploatacji, produkcja odbywa się zwykle w bardzo dużych zagęszczeniach obsad, a intensywność krążenia wody w basenach hodowlanych kształtuje się pomiędzy 1 raz na godzinę a 1 raz na 15 minut.

Większość obecnie znanych systemów RAS składa się z tych samych elementów:

1. baseny hodowlane
2. rurociągi prowadzące krążącą w systemie wodę
3. pompy cyrkulacyjne
4. filtr mechaniczny
5. filtr biologiczny (nitryfikacja, denitryfikacja)
6. dezynfekcja krążącej w systemie wody
7. natlenianie i stabilizacja gazowa
8. system pośrednich zbiorników i studni czerpnych

Powyższy wykaz nie obejmuje oczywiście pełnej listy sprzętu dedykowanego do danego systemu (karmniki, kasary, dyfuzory itp.), bowiem ich stosowanie każdorazowo jest zależne od specyfiki systemu. Spośród przedstawionej listy elementów składowych RAS, niektóre wymagają przedstawienia krótkiej charakterystyki.

1. Baseny hodowlane.

Najważniejszymi cechami basenów hodowlanych wykorzystywanych w systemach recykulowanych są: konstrukcja umożliwiająca bezpieczne utrzymanie określonej masy wody wraz z obsadą ryb, tworzywo pokrycia ścian wewnętrznych nietoksyczne dla ryb oraz nie uwalniające potencjalnych toksyn do wody, wewnętrzne powierzchnie basenów muszą być gładkie, nie powodujące uszkodzeń mechanicznych u ryb, wewnętrzne naroża powinny być zaokrąglone, musi istnieć system regulacji głębokości zalewu basenu oraz spuszczenia wody do



MINISTERSTWO
ROLNICTWA
I ROZWOJU WSI

Unia Europejska
Europejski Fundusz
Morski i Rybacki



Operacja współfinansowana przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Morskiego i Rybackiego w ramach Programu Operacyjnego „Rybnactwo i Morze”.

TOWARZYSTWO PROMOCJI RYB „PAN KARP” „KARP W KRÓTKIM ŁAŃCUCHU DOSTAW” WIRTUALNE SZKOLENIE



DR MIROSŁAW KUCZYŃSKI
TAM I Z POWROTEM,
CZYLI RECYRKULACJA
W AKWAKULTURZE



KRÓTKI ŁAŃCUCH DOSTAW
KARP



Pan Karp



SKRYPT

systemu, jak i poza system (przypadki koniecznej kąpeli leczniczej, usuwanie wody nie nadającej się do powtórnego wykorzystania)

2. Filtr mechaniczny

Istotą i celem działania filtra mechanicznego jest przede wszystkim usuwanie z systemu węgla organicznego zgromadzonego w stałych odchodach ryb oraz niewyżerowanych przez ryby resztkach paszy, zanim ulegną one rozpuszczeniu w wodzie. Filtr powinien być dostosowany do charakteru cząstek filtrowanych, ich ilości, a także umożliwiać skuteczne opróżnianie poza system. W RAS stosowane są zwykle albo filtry sedymentacyjne, w których odfiltrowane cząstki osadzają się i okresowo usuwane są poza system, albo są to filtry stało przepływowe wyposażone w drobno strukturalną lub drobno porowatą powierzchnię filtrującą (najczęściej mikrosita bębnowe, tarczowe lub dyskowe). Niezależnie od typu, zanieczyszczenia zatrzymane w filtrze muszą być później kierowane do dalszego oczyszczania już poza systemem.

3. Filtr biologiczny.

W gruncie rzeczy należy brać pod uwagę dwa rodzaje filtrów biologicznych: nityfikacyjne, w których wydalany przez ryby amoniak ulega mikrobiologicznemu przekształceniu pierwotnie w azotyny, a później w relatywnie nietoksyczne azotany, a także filtry denitryfikacyjne, w których azotany ulegają przekształceniu w azot gazowy, uchodzący na powrót do atmosfery. Czasem bywa, że rolę filtra denitryfikacyjnego w znacznej mierze spełnia sedymentacyjny filtr mechaniczny, gdzie panują sprzyjające denitryfikacji warunki beztlenowe.

4. Dezynfekcja wody.

Środowisko RAS jest bardzo bogate mikrobiologicznie (głównie mikroorganizmy zasiedlające filtry). Zdarza się jednak, że nawet potencjalnie niepatogenne mikroorganizmy mogą wywierać presję na funkcjonowanie układu odpornościowego ryb, czego skutkiem jest zwiększenie ich śmiertelności. Także niektóre grzyby współtworzące błony biologiczne filtrów w niesprzyjających warunkach mogą się namnażać stanowiąc realne zagrożenie dla ryb. Dla zapewnienia jednocześnie bogatego rozwoju mikroorganizmów filtrów oraz w celu ograniczenia liczby mikroorganizmów krążących wewnątrz systemu, stosuje się dezynfekcję krążącej wody w postaci lamp UV lub ozonowania objętościowego, bądź też połączenia obu tych technik.



MINISTERSTWO
ROLNICTWA
I ROZWOJU WSI

Unia Europejska
Europejski Fundusz
Morski i Rybacki



Operacja współfinansowana przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Morskiego i Rybackiego w ramach Programu Operacyjnego „Rybnictwo i Morze”.

TOWARZYSTWO PROMOCJI RYB „PAN KARP” „KARP W KRÓTKIM ŁAŃCUCHU DOSTAW” WIRTUALNE SZKOLENIE



DR MIROSŁAW KUCZYŃSKI
TAM I Z POWROTEM,
CZYLI RECYRKULACJA
W AKWAKULTURZE



KRÓTKI ŁAŃCUCH DOSTAW
KARP



Pan Karp



SKRYPT

5. Natlenianie i stabilizacja gazowa.

Wszystkie produkowane w systemach RAS zwierzęta to organizmy tlenowe, co prawda o zróżnicowanym zapotrzebowaniu na tlen, jednakże wymagające je w sposób bezwzględny. W tym celu stosuje się w RAS natlenianie, zaś źródłem tlenu jest jego skroplona wstępnie forma, generator tlenu (czyli sito molekularne oddzielające aktywnie tlen od innych gazów z otaczającego powietrza atmosferycznego), bądź też proste napowietrzanie (tutaj pamiętać należy, że wraz z tlenem z powietrza przenikają do wody także inne gazy wchodzące w jego skład). Także mikroorganizmy filtra nityfikacyjnego, dla sprawnego przebiegu procesu oczyszczania wymagają sporych ilości tlenu. Stabilizacja gazowa z kolei to proces pozbywania się z systemu rozpuszczonego w wodzie dwutlenku węgla, którego nadmiar jest toksyczny dla ryb i dla mikroorganizmów filtrów biologicznych.

Od właściwego przeprowadzenia procesu projektowania systemu RAS, a także od wyposażenia go w istotne elementy kształtujące jego sprawność zależą przyszłe losy produkowanych w systemach ryb, a w konsekwencji losy właściciela obiektu. Zaletą RAS jest oczywiście uniezależnienie od znacznej części problemów generowanych przez otwarte systemy chowu, ograniczenie presji chorób, drapieżników, czy kłusowników, a dzięki ustabilizowanemu środowisku wewnętrznemu systemu także możliwość swobodnego planowania terminów obsad i odłowów, dostosowanych do zapotrzebowania rynku. Wreszcie, w obliczu narastających problemów z dostępnością wody słodkiej o odpowiedniej dla potrzeb chowu ryb jakości, a równocześnie wobec rosnącego zapotrzebowania na produkty akwakultury, której globalna produkcja przekroczyła już wielkości połowów w wodach otwartych, systemy RAS prezentują się w wielu przypadkach jako uświadomiona konieczność.



MINISTERSTWO
ROLNICTWA
I ROZWOJU WSI

Unia Europejska
Europejski Fundusz
Morski i Rybacki



Operacja współfinansowana przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Morskiego i Rybackiego w ramach Programu Operacyjnego „Rybnactwo i Morze”.