

Streszczenie

W ramach pracy doktorskiej zrealizowano wszystkie zakładane cele badawcze i aplikacyjne, a także rozszerzono zakres działań o dodatkowe eksperymenty. Badania koncentrowały się na opracowaniu metody pobierania i transportu próbek biologicznych w recyrkulacyjnych systemach akwakultury (RAS), które stanowią przyszłościowy kierunek hodowli wodnej ze względu na ograniczenia klimatyczne i infrastrukturalne.

Pierwszym etapem była analiza literatury w zakresie trendów w akwakulturze oraz metod dezynfekcji. Spośród czterech przebadanych sposobów (UV-C, ozonowanie, nadtlenek wodoru, kwas nadoctowy) najskuteczniejszą okazała się dezynfekcja z użyciem nadtlenu wodoru, a jednocześnie bezpieczną dla tworzyw konstrukcyjnych. Na tej podstawie wytypowano odpowiednie materiały (PET-G, PE, PVC), które wykazały odporność na długotrwałą ekspozycję w warunkach procesowych.

W dalszej części badań zoptymalizowano sposób regulacji przepływu wody, realizując proces regulacji natężenia przepływu poprzez częściowe dławienie zaworu wykorzystując w tym celu zawór gilotynowy jako rozwiązanie zapewniające najmniejsze straty energii. Opracowano również prototyp systemu poboru próbek, w którym kluczowym elementem była membrana polipropylenowa o stopniu filtracji 1 μm . W eksperymentach wykazano, że metoda pozwala na zatężenie próbek o co najmniej 4 rzędy wielkości.

Równolegle opracowano system transportu próbek, eliminujący ryzyko kontaminacji zapewniający stabilność temperaturową. Testy potwierdziły bezpieczeństwo i zgodność z założeniami projektowymi.

Ostatecznie stworzono również uproszczony układ do pobierania próbek biologicznych, który umożliwił zwiększenie stężenia materiału o 4–5 rzędów wielkości, bez wpływu na życie oraz procesy metaboliczne mikroorganizmów.

Zrealizowane prace doprowadziły do opracowania kompletnej, innowacyjnej metody detekcji patogenów w warunkach akwakultury. Rozwiązanie charakteryzuje się skutecznością, niskim kosztem wdrożenia oraz łatwą adaptacją do standardów RAS. Osiągnięte wyniki wskazują na znaczący potencjał przemysłowy metody, która może poprawić nadzór sanitarny i efektywność produkcji akwakulturowej w skali globalnej.