



14. Međunarodna konferencija o akvakulturi
29. – 31. ožujak 2023
Vukovar, Hrvatska

Mirna Habuda-Stanić, Ana Gavrilović, Jurica Jug-Dujaković

Otpadne vode postrojenja za proizvodnju u akvakulturi – problem ili prilika?



prof. dr. sc. Mirna Habuda-Stanić

**Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Prehrambeno-tehnološki fakultet Osijek
Osijek
Hrvatska**



PTF





Akvakultura

- na svjetskom tržištu - porast proizvodnje do 2030. godine na 109 milijuna tona godišnje
- povećanje od približno 25 % u odnosu na proizvodnju ostvarenu u 2020. godinu (FAO: 82,1 milijuna tona)
- povećanje proizvodnje uzrokuje i povećanje količine nusproizvoda
- značajan utjecaj na okoliš



Akvakultura

- nusproizvodi - glave, utrobe, koža, kosti i ljuske riba te ljuštore rakova i **otpadna voda**
- nusproizvodi - nekontrolirano odlaganje u okoliš
- prepoznati kao značajan izvor biološki vrijednih tvari
- otpadne vode nastale tijekom uzgoja akvatičnih organizama bogate su nutrijentima



Otpadne vode postrojenja za proizvodnju u akvakulturi

- voda – osnovni resurs
- najzastupljeniji nusprodukt u akvakulturi
- karakteristike:
 - visoki udio nepojedene hrane i produkti metabolizma vodenih organizama
 - visoki udio organskih tvari i spojeva dušika



Otpadne vode postrojenja za proizvodnju u akvakulturi

Razlikuju se po:

- volumenu,
 - količini otopljenih tvari,
 - količini suspendiranih i istaloženih čestica
-
- pročišćavaje prije ispuštanja u recipijente iziskuje primjenu tehnologije i dodatne opreme - bez ostvarivanja bilo kakvog profita



Otpadne vode postrojenja za proizvodnju u akvakulturi

- godinama ispuštane direktno u prirodne recipijente
- vjerovalo/nadalo u proces razrjeđenja i samopročišćavanja
- direktno ili uz minimalno pročišćavanje ispuštane u vodotokove i priobalno more



Otpadne vode postrojenja za proizvodnju u akvakulturi

- uočavaju se posljedice takvih postupaka
- narušile prirodnu ravnotežu pojedinih djelova vodenih ekosustava
- nestanak pojedinih vrsta u staništu
- pojava drugih vrsta koje su se prilagodile takvim promijenjenim uvjetima

OTPADNA VODA & UZGOJNE TEHNIKE



- prirodna ograđena staništa



- izgrađeni ribnjaci



- protočni sustavi



- recirkulacijski sastavi
uzgoj akvakulture
(RAS)

procesi proizvodnje u akvakulturi kontinuirano stvaraju čvrsti i tekući otpad te CO₂.

OTPADNA VODA & UZGOJNE TEHNIKE



- **prirodna ograđena staništa**
- uzgoj ribe, rakova i školjkaša
- kavezna uzgajališta proizvode značajne količine otpada koji se neprerađen disperziraju u okoliš
- visoki inicijalni troškovi
- učinkovito razrjeđenje otpada (djelomično rješenje)
- **minimalan utjecaj na okoliš**

OTPADNA VODA & UZGOJNE TEHNIKE



- **protočni sustavi**
- podrazumijevaju kontinuiranu izmjenu vode
- troše i ispuštaju velike količine vode
- voda sadrži niske koncentracije otopljenih tvari (amonijak, nitriti, nitrati, fosfati) i mehaničkih čestica
- niska BOD i COD vrijednost
- često ne udovoljava važećoj legislativi
- troškovi pročišćavanja vode proporcionalni volumenu otpadne vode

OTPADNA VODA & UZGOJNE TEHNIKE



- **izgrađeni ribnjaci**
- poluintenzivan uzgoj
- dodavanje industrijski proizvedene hrane
- mali samoodrživi ekosustavi
- prirodni procesi za razgradnju otpada
- ograničen izbor vrste uzgoja i lokacija
- gospodarenje otpadnim vodama ne predstavlja značajan problem kod pravilno projektiranih sustava

OTPADNA VODA & UZGOJNE TEHNIKE



- **recirkulacijski sastavi uzgoj akvakulture (RAS)**
- proizvode relativno mali volumen koncentrirane otpadne vode
- lako transportiranje i pročišćavanje otpadne vode

OTPADNA VODA & UZGOJNE TEHNIKE



- **recirkulacijski sastavi uzgoj akvakulture (RAS)**
- recirkulacija vode koja se koristi u uzgojnim prostorima za ribu
- voda prolazi kroz proces pročišćavanja
- koristi se i do **99 % manje vode** u usporedbi s ostalim sustavima za uzgoj vodenih organizama
- pročišćavanje vode primjenom
 - mehaničkih
 - elektrokemijskih
 - kemijskih
 - bioloških postupaka
- kontinuirano i ponovno korištenje uzgojne vode



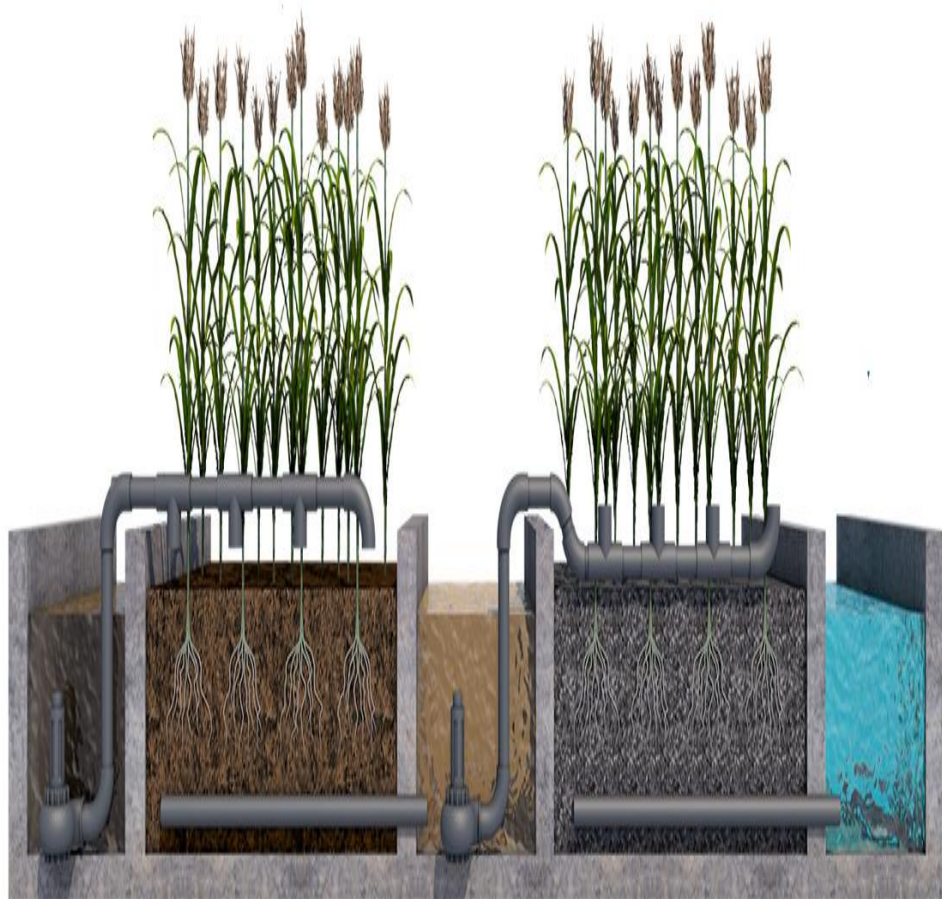
Moguće **primjene otpadne vode** nastale tijekom uzgoja u akvakulturi

- direktna aplikacija otpadne vode na poljoprivredno zemljište
- korištenje kod umjetnih močvara (tzv. *Reed Bed* tehnologija)
- primjena za akvaponske sustave
- primjena kod bioplinskih postrojenja



Direktna aplikacija na poljoprivredno zemljište

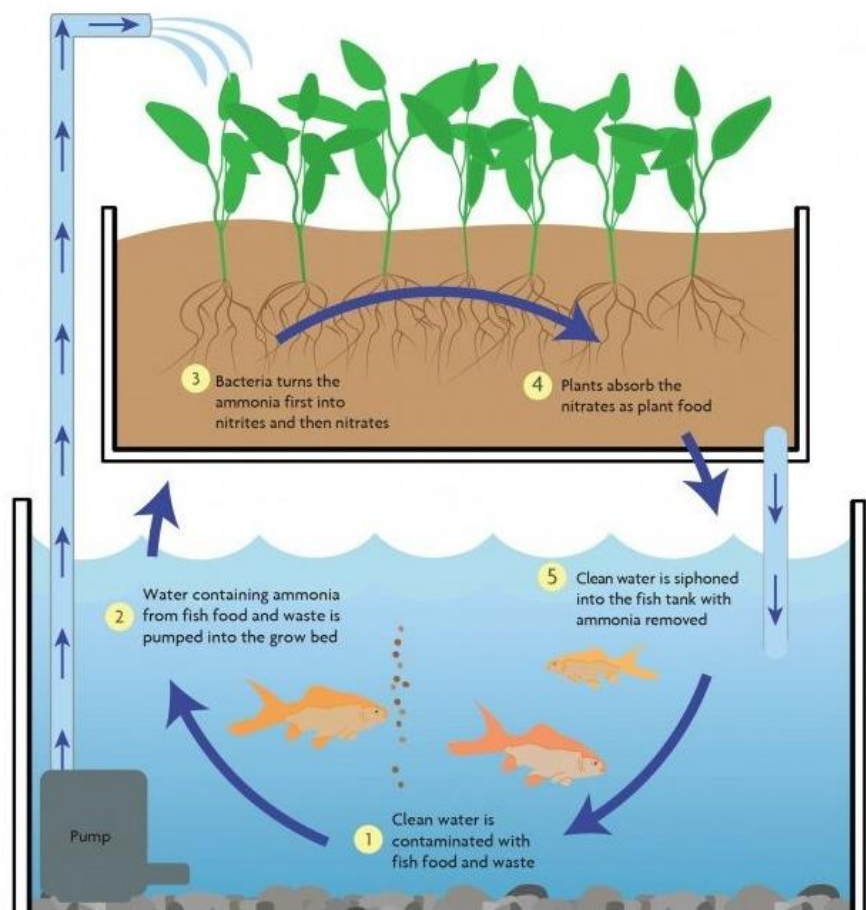
- otpadna voda s ribljih uzgojnih farmi može se pod određenim uvjetima aplicirati na poljoprivredne površine kao prirodno gnojivo
- voda sadrži značajne količine organskih tvari koje biljke ne mogu apsorbirati
- nije preporučljivo
- prakticira u istočnoj Aziji i Africi
- U zemljama Europske unije zbog biosigurnosti, neugodnog mirisa i primamljivanja insekata, direktna aplikacija otpadne vode iz akvakulture nije dozvoljena



Reed bed tehnologija - konstrukcija umjetnih močvara

- umjetne močvare su kompaktna močvarna područja dizajnirana za pročišćavanje otpadnih voda
- odvijanje bioloških, kemijskih i fizikalnih procesa
- pročišćavanje vode biljkama (biljni uređaji – trska, šaš. leća..)
- prokapavanje vode kroz slojeve pijeska, zemlje i šljunka uz djelovanje mikroorganizama i biljaka
- nastaje finalni kruti materijal koji se može koristiti za gnojidbu u poljoprivredi
- efluent nema organskih otpadnih čestica

Akvaponijski sustavi



- kombinacija konvencionalnog sustava uzgoja ribe s hidroponijom
- hidroponija je oblik biljne proizvodnje koji ne koristi tlo, već se biljke uzgajaju u vodenoj otopini hranjivih tvari (staklenički uzgoj)
- biljke uzgojene na ovaj način najčešće daju više prinosa, rastu brže u kontroliranim uvjetima i zahtijevaju manje prostora čime se smanjuje korištenje tla i vode
- vezani (cirkulacijski) i nevezani (protočni) sustav
- otpadna voda sadrži visoke koncentracije hranjivih tvari
- biološki i kemijski pogodna za rast i uzgoj biljaka - uklanjanje iz vode
- profitabilan poslovni model



Bioplinska postrojenja u akvakulturi

- otpadna voda miješa s ostalim poljoprivrednim otpadom i koristi kao sirovina za proizvodnju bioplina postupkom anaerobne digestije
- postupak važan s ekonomskog i okolišnih aspekta
- generiranje električne energije
- onemogućuje emisiju metana (produkt nekontroliranog anaerobnog razlaganja organske tvari u atmosferu)
- smanjuje se uporaba fosilnih goriva a time i emisija ugljičnog dioksida u okoliš
- iskorištenje krute čestice iz otpadne vode ribljih farmi i nejestivi nusproizvodi od ribe



ZAKLJUČAK

- sve je manje raspoloživih vodenih površina za uzgoj vodenih organizama na tradicionalan način
- klimatske promjene
- ograničene količine vode, cijena zemljišta, negativan utjecaj na okoliš, onečišćenje voda
- pojava bolesti vodenih organizama
- suočavanje s izazovom ekološkog, socijalnog, financijskog i energetskog održivog razvitka –

- postojeće dominantne uzgojne tehnologije se smatraju „onečišćujućim“ i „neodrživim“
- nužni novi načini i sredstva za unaprjeđenje postojeće proizvodne prakse
- osiguranje održivosti, učinkovitosti i isplativosti
- iznalaženje novih, ekološki i ekonomski prihvatljivijih uzgojnih tehnologija koje će ujedno zadovoljiti rastuće potrebe za hranom i trendom konzumacije zdrave hrane



14. Međunarodna konferencija o akvakulturi
29. – 31. ožujak 2023
Vukovar, Hrvatska

Before I go.....



First EUROPEAN
GREEN
CONFERENCE
23-26 May 2023 Vodic, CROATIA



14. Međunarodna konferencija o akvakulturi
29. – 31. ožujak 2023
Vukovar, Hrvatska



First EUROPEAN
GREEN
CONFERENCE
23-26 May 2023 Vodice, CROATIA

Plenarni predavači



Prof. dr. sc. BÁLINT
BACHMANN
Sveučilište Metropolitan
u Budimpešta



Prof. dr. sc. GABRIELLA
MEDVEGY
Sveučilište u Pečuhu



Prof. dr. sc. SUSAN
D. RICHARDSON
Sveučilište u Južnoj
Karolini (SAD)



Prof. dr. sc. EVA FALCH
Norveško sveučilište za
znanost i tehnologiju
(Norveška)



Prof. dr. sc. MARINA
TIŠMA
Sveučilite u Osijeku



14. Međunarodna konferencija o akvakulturi
29. – 31. ožujak 2023
Vukovar, Hrvatska



First EUROPEAN
GREEN
CONFERENCE
23-26 May 2023 Vodice, CROATIA

EU PANELI

- EU panel-sesije na temu “UDRUŽIMO SNAGE ZA OBNOVU NAŠEG OCEANA I VODA”
- Obilježavanje Europskog dana pomorstva
- Promocija ciljeva nove Europske Misije: "Obnovimo naš ocean i vode”
- Sudjeluju članovi Europske komisije i odbora European Mission Starfish Board, predstavnici Europskog Forum za hranu, predstavnici hrvatskih ministarstava, strukovnih udruženja, nevladinih organizacija te poslovnog i turističkog sektora.



14. Međunarodna konferencija o akvakulturi
29. – 31. ožujak 2023
Vukovar, Hrvatska



First EUROPEAN
GREEN
CONFERENCE
23-26 May 2023 Vodice, CROATIA

EU PANELI



Andreea STRACHINESCU

- Voditeljica odjela za inovacije, znanosti istraživanja mora
- Glavna uprava za pomorstvo i ribarstvo
- Članica Europske komisije



Spyros KOUVELIS

- Direktor EPLO instituta za održivi razvoj
- Član Europske komisije



Ivelina VASILEVA

- Danube-Black Sea Lighthouse of the Mission
- Članica Europske komisije



14. Međunarodna konferencija o akvakulturi
29. – 31. ožujak 2023
Vukovar, Hrvatska



DOBRODOŠLI

1. Europska GREEN konferencija

EGC 2023

23. – 26. svibnja 2023.

Vodice, HRVATSKA



INFO