



Funded by
the European Union



Skaitmeninė mėlynoji karjera įveikus anglies krizę - akvakultūros mokymo programos naujovės [DiBluCa]
2023-1-LT01-KA220-HED-000154247

6 MODULIS. Akvakultūros sistemų pasirinkimas atsižvelgiant į pasaulinį atšilimą

Atvejo analizė ir darbo aprašas

AUTORIUS

Doc.dr. Dimitris Klaoudatos, Tesalijos universitetas, Graikija

Turinys

1 ATVEJO ANALIZĖ: recirkuliacinės akvakultūros sistemos (RAS) Norvegijoje	2
1 ATVEJO ANALIZĖ – darbo lapo klausimai	3
2 ATVEJO ANALIZĖ: integruota daugiapakopė akvakultūros sistema (IDAS) Kanadoje	4
2 ATVEJO ANALIZĖ – darbo lapo klausimai	6

Atvejo analizė: klimatui atsparios akvakultūros sistemos

Akvakultūros sektorius šiandien susiduria su rimtais klimato kaitos keliamais iššūkiais – tai kylančios vandens temperatūros, vandenynų rūgštėjimas, didėjantis ligų paplitimas ir druskingumo pokyčiai. Siekiant užtikrinti tvarią šio sektoriaus plėtrą, visame pasaulyje kuriamos ir diegiamos inovatyvios akvakultūros sistemos. Šioje ataskaitoje pateikiami du pavyzdžiai, nagrinėjantys klimato kaitai atsparios akvakultūros praktikas – jų naudą, taikymo metodus ir galimus trūkumus. Dėmesys skiriamas recirkuliacinėms akvakultūros sistemoms (RAS) ir integruotai daugiapakopei akvakultūros sistemai (IDAS), kurios vis plačiau vertinamos kaip tvarūs ir perspektyvūs sprendimai.

Tiek RAS, tiek IDAS siūlo veiksmingas priemones klimato kaitos poveikiui mažinti akvakultūroje. RAS pasižymi efektyviu vandens naudojimu, uždara sistema ir ligų plitimo prevencija, o IDAS grindžiama holistiniu požiūriu į maistinių medžiagų perdirbimą ir ekosisteminės pusiausvyros palaikymą. Vis dėlto abi sistemos susiduria su specifiniais iššūkiais – jos reikalauja investicijų, technologinių žinių ir tinkamo teisinio bei institucinio reguliavimo. Šie atvejai aiškiai parodo, kad inovacijos ir prisitaikymo gebėjimai yra būtini siekiant tvarios ir klimatui atsparios akvakultūros ateities.



1 ATVEJO ANALIZĖ: recirkuliacinės akvakultūros sistemos (RAS) Norvegijoje

Įvadas

Norvegija yra viena iš pasaulinių lyderių lašišų akvakultūros srityje – čia išauginama didelė dalis viso pasaulyje užauginamų atlantinių lašišų. Tačiau klimato kaita kelia vis didesnę grėsmę tradiciniams akvakultūros metodams: kyla jūros temperatūra, dažnėja ligų protrūkiai, didėja deguonies stygiaus rizika. Reaguodama į šiuos iššūkius, Norvegijos akvakultūros pramonė ėmė plačiau taikyti recirkuliacines akvakultūros sistemas (RAS) – tai uždaro ciklo technologija, leidžianti tiksliai kontroliuoti aplinkos sąlygas ir sumažinti priklausomybę nuo natūralių vandens telkinių. Ši technologija leidžia Norvegijos lašišų ūkiuose palaikyti optimalias vandens sąlygas, gerinti žuvų sveikatą ir bendrą produktyvumą, kartu mažinant atviro tinklo ūkininkavimo poveikį aplinkai. Kadangi klimato veiksniai ir toliau veikia akvakultūrą, RAS yra perspektyvus sprendimas, užtikrinantis ilgalaikį pramonės tvarumą.

Aprašymas

Norvegijos lašišų ūkiuose vis dažniau diegiamos recirkuliacinės akvakultūros sistemos (RAS), siekiant sušvelninti klimato kaitos poveikį žuvų auginimui. Ši technologija leidžia tiksliai kontroliuoti aplinkos sąlygas, nes vanduo nuolat filtruojamas ir pakartotinai naudojamas, taip sumažinant priklausomybę nuo išorinių vandens šaltinių. RAS sistemoje vanduo cirkuliuoja per mechaninio ir biologinio filtravimo įrenginius, kurie padeda pašalinti kietąsias atliekas bei kenksmingas medžiagas, tokias kaip amoniakas ir nitratai. Papildomai integruotos deguonies tiekimo ir temperatūros reguliavimo sistemos užtikrina optimalias sąlygas lašišų augimui. Daugelis Norvegijos inkubatorių ir sausumoje veikiančių ūkių sėkmingai perėjo prie RAS sistemų, kurios leidžia auginti lašišas ištisus metus ir mažina poveikį aplinkai. Be to, pažangios stebėjimo technologijos, integruotos į šias sistemas, realiuoju laiku teikia duomenis apie vandens kokybę, todėl galima greitai reaguoti ir užtikrinti žuvų sveikatą bei sumažinti nuostolius. Kai kurie dideli RAS ūkiai taip pat naudoja atsinaujinančius energijos šaltinius, dar labiau stiprindami bendrą ūkių tvarumą.

Privalumai

- **Aplinkos kontrolė:** ūkininkai gali reguliuoti temperatūrą, deguonies kiekį ir vandens kokybę, taip sumažindami klimato svyravimų poveikį žuvims.
- **Efektyvus vandens naudojimas:** sumažinamas gėlo vandens suvartojimas, nes vanduo cirkuliuoja sistemoje – tai padidina tvarumą.
- **Ligų valdymas:** mažėja kontaktas su išoriniais ligų sukėlėjais, todėl sumažėja ligų protrūkių rizika.
- **Didesnis produktyvumas:** stabilios aplinkos sąlygos lemia spartesnį augimą ir mažesnę žuvų mirtingumą.

Rekomenduojama (konkrečiam moduliui būdinga praktika)

- **Biofiltrų ir UV sterilizacijos** naudojimas vandens kokybei palaikyti ir kenksmingiems mikroorganizmams pašalinti.
- **Automatinių stebėjimo sistemų** integravimas siekiant realiuoju laiku įvertinti vandens parametrus.
- **Efektyvaus energijos vartojimo aeravimo ir šildymo sistemų** diegimas siekiant sumažinti anglies dioksido pėdsaką.

Iššūkiai

- **Didelės pradinės investicijos:** RAS reikia daug kapitalo infrastruktūrai ir technologijoms.
- **Daug energijos reikalaujantis darbas:** Reikalinga nuolatinė elektros energija vandens recirkuliacijai ir stebėjimui.
- **Veiklos sudėtingumas:** Reikalinga kvalifikuota darbo jėga sistemos priežiūrai ir trikčių šalinimui.

Aukščiau pateikta atvejo analizė yra adaptuota iš Norvegijos veterinarijos instituto <https://www.vetinst.no/en>. Tekstas buvo sutrumpintas dėl atvejo analizės tikslo, tačiau formuluotė išliko tokia pati kaip originale.



1 ATVEJO ANALIZĖ – darbo lapo klausimai

1. Kaip hibridinė recirkuliacinė akvakultūros sistema (RAS) padeda stabilizuoti temperatūrą ir gerina žuvų sveikatą?
2. Ar RAS sistema galėtų būti sėkmingai pritaikyta už Norvegijos ribų? Pateikite pavyzdį, kaip ši technologija galėtų veikti kitos šalies klimatinėmis ir aplinkos sąlygomis.
3. Kokie pagrindiniai iššūkiai kyla valdant RAS ūkį (pvz., technologiniai, ekonominiai, žmogiškieji ištekliai)?
4. Kaip RAS sistemos mažina poveikį aplinkai, palyginti su tradiciniais atviro tinklo akvakultūros metodais?
5. Įvertinkite vieną iš atvejo tyrimų: kokie yra jo pagrindiniai privalumai ir kokie iššūkiai išryškėjo analizės metu?

	Privalumai	Iššūkiai
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		



2 ATVEJO ANALIZĖ: integruota daugiapakopė akvakultūros sistema (IDAS) Kanadoje

Išvadas

Kanadoje toliau plečiantis akvakultūros sektoriui, vis daugiau dėmesio skiriama maistinių medžiagų taršai ir ekosistemų blogėjimui. Šios problemos paskatino ieškoti tvaresnių ūkininkavimo sprendimų. Vienas perspektyviausių metodų – integruota daugiapakopė akvakultūros sistema (IDAS), sukurta siekiant imituoti natūralius ekologinius ryšius, kai tame pačiame ūkyje auginamos kelios skirtingų trofinių lygių rūšys. Atlanto vandenyno pakrantėje įsikūrusiuose IDAS ūkiuose dažniausiai integruojamos atlantinės lašišos, melsvosios midijos ir dumblių rūšys, siekiant efektyviau perdirbti maistines medžiagas ir sumažinti poveikį aplinkai.

Šis inovatyvus požiūris padeda mažinti eutrofikaciją, didina biologinę įvairovę bei diversifikuoja akvakultūros operatorių pajamų šaltinius. Atsižvelgiant į vis augantį pasaulinį spaudimą užtikrinti tvarią akvakultūrą, IDAS tampa įtikinamu modeliu, kuris vienu metu padeda mažinti atliekas, skatinti ekologinę pusiausvyrą ir išlaikyti ekonominį gyvybingumą

Aprašymas

Integruota daugiapakopė akvakultūros sistema (IDAS) pradėta taikyti Kanados Atlanto pakrantėje, siekiant plėtoti tvaresnius akvakultūros ūkius. Ši sistema apjungia žuvų, moliuskų ir dumblių auginimą vienoje gamybos grandyje. Žuvininkystės ūkių išskiriamos maistinės medžiagos panaudojamos dumbliams ir moliuskams auginti, taip mažinant aplinkos taršą ir didinant bendrą produktyvumą.

Tipinėje IDAS sistemoje tokios žuvys kaip atlantinės lašišos auginamos plūduriuojančiuose tinkliniuose garduose, o valgomosios midijos ir tokie dumbliai kaip laminarijos (jūržolės) – gretimose zonose. Žuvis išskiria organines atliekas – nesuėstus pašarus ir ekskrementus, kurie tampa maisto šaltiniu filtruojantiems moliuskams ir dumbliams. Valgomosios midijos iš vandens filtruoja kietąsias daleles, taip mažindamos perteklinio azoto kiekį, o laminarijos absorbuoja ištirpusias maistines medžiagas ir padeda išvengti eutrofikacijos. Skirtingų rūšių integracija sukuria subalansuotą ekosistemą, kur kiekvienas organizmas atlieka svarbų vaidmenį maistinių medžiagų apytakoje ir gerina vandens kokybę.

Patirtis Kanadoje parodė, kad toks požiūris ne tik stiprina aplinkosauginį tvarumą, bet ir didina ekonominį atsparumą – ūkininkai gali iš vieno ūkio gauti kelias rinkai tinkamas produkcijos rūšis. Moksliniai tyrimai ir politikos iniciatyvos Kanadoje ir toliau remia IDAS plėtrą kaip perspektyvų sprendimą siekiant tvarios akvakultūros.

Privalumai

- **Maistinių medžiagų perdirbimas:** žuvų atliekos pasisavinamos dumbliais ir moliuskais, taip sumažinant eutrofikacijos riziką.
- **Biologinės įvairovės stiprinimas:** subalansuotą ekosistemą palaiko skirtingų trofinių lygių rūšių integracija.
- **Ekonominė diversifikacija:** ūkininkai gauna papildomų pajamų iš papildomos produkcijos, pavyzdžiui, valgomųjų midijų ir dumblių.
- **Mažesnis poveikis aplinkai:** sumažinamas maistinių medžiagų išplovimas į aplinką ir didinamas sistemos tvarumas.

Konkretaus modulio praktika

- **Polikultūros metodų taikymas,** siekiant maksimaliai išnaudoti kelių rūšių ekologinę naudą.
- **Maistinių medžiagų srautų stebėjimo sistemų diegimas,** leidžiantis sekti ir reguliuoti maistinių medžiagų apykaitą sistemoje.
- **Tinkamos vietos parinkimo strategijų taikymas,** siekiant užtikrinti optimalias vandens sroves, kurios pagerina filtruojančių organizmų maistinių medžiagų pasisavinimą.

Iššūkiai

- **Infrastruktūros sudėtingumas:** reikia kruopštaus planavimo ir projektavimo, siekiant užtikrinti tinkamą rūšių sąveikos balansą.
- **Rinkos iššūkiai:** papildomų rūšių (pvz., dumblių ir midijų) paklausa vietinėje rinkoje gali būti ribota.
- **Reguliacinės kliūtys:** IDAS veiklai gali prireikti papildomų leidimų ir atitikimo aplinkosaugos reikalavimams.



Funded by
the European Union



Skaitmeninė mėlynoji karjera įveikus anglies krizę - akvakultūros mokymo programos naujovės [DiBluCa]
2023-1-LT01-KA220-HED-000154247

Ankščiau pateikta atvejo analizė yra adaptuota iš Norvegijos lašišų akvakultūros pramonės tyrimų <https://www.dfo-mpo.gc.ca>. Tekstas buvo sutrumpintas dėl atvejo analizės tikslo, tačiau formuluotė išliko tokia pati kaip originale. Norėdami perskaityti visą tekstą, apsilankykite šioje svetainėje: <https://www.dfo-mpo.gc.ca/aquaculture/sci-res/imta-amti/imta-amti-eng.htm>

Daugiau informacijos rasite adresu: https://link.springer.com/referenceworkentry/10.1007/978-1-4614-5797-8_173



Funded by
the European Union



Skaitmeninė mėlynoji karjera įveikus anglies krizę - akvakultūros mokymo programos naujovės [DiBluCa]
2023-1-LT01-KA220-HED-000154247

2 ATVEJO ANALIZĖ – darbo lapo klausimai

1. Kokios pagrindinės rūšys naudojamos IDAS sistemoje Kanadoje ir kaip jos tarpusavyje sąveikauja?
2. Kaip IDAS padeda mažinti eutrofikaciją akvakultūros ūkiuose?
3. Kokie galimi ekonominiai pranašumai IDAS taikymo atveju akvakultūros ūkių valdytojams?
4. Kokie pagrindiniai reguliaciniai arba rinkos iššūkiai gali kilti diegiant IDAS sistemas?
5. Įvertinkite 2 atvejo analizės privalumus ir trūkumus.

	Privalumai	Iššūkiai
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		



Funded by
the European Union

Šis projektas buvo finansuotas Europos Komisijos lėšomis. Ši publikacija atspindi tik autoriaus požiūrį, todėl Europos Komisija negali būti laikoma atsakinga už bet kokią informacijos, pateiktos šiame leidinyje, panaudojimą.



Naudojimo sąlygos: Ne komercinis naudojimas – medžiaga negali būti naudojama komerciniais tikslais. **Be išvestinių kūrinių** – jeigu medžiaga yra adaptuojama, transformuojama ar ja remiantis kuriamas naujas turinys, jis negali būti platinamas.

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>