

Modul 2: Utjecaj akvakulture na okoliš iz perspektive globalnog zatopljenja

AUTORI

1. prof. dr. sc. Vlasta Bartulović, Sveučilište u Dubrovniku, HR
2. izv. prof. dr. sc. Tatjana Dobrosłavić, Sveučilište u Dubrovniku, HR

STRUKTURA ZA RAZVOJ NASTAVNOG PLANA I PROGRAMA MODULA

Nastavni plan i program bit će dodan na web stranicu kao "pregled" modula, kako bi se informirao potencijalni student/pripravnik.

RAZLOG ZA MODUL

Ovaj modul upoznaje studente sa značajnim ekološkim izazovima koje predstavlja akvakultura, usredotočujući se na njezin doprinos emisijama stakleničkih plinova, degradaciji staništa i potrošnji resursa. Ispitivanjem pitanja kao što su onečišćenje hranjivim tvarima, kemijska kontaminacija i gubitak biološke raznolikosti, učenici će razviti razumijevanje negativnih utjecaja akvakulture na ekosustave i globalni okoliš. Kroz kritičko istraživanje, ovaj modul ima za cilj pružiti sveobuhvatnu osnovu za prepoznavanje i analizu ekoloških problema povezanih s akvakulturom u kontekstu globalnog zatopljenja.

RASPON ZADATKA

Sljedeće aktivnosti poučavanja i učenja mogu se prilagoditi i koristiti:

- Mapiranje koncepta
- Tehnike participativnog učenja na djelu (PLA)
- Upitnici
- Formativni kvizovi
- Rješavanje problema
- Rasprave
- Igranje uloga
- Slobodno pisanje
- Aktivnosti u malim grupama
- Aktivnosti na društvenim mrežama (Facebook, Twitter, YouTube)

ISHODI UČENJA

Studenti bi trebali biti sposobni koristiti znanje, vještine i kompetencije koje su razvili za:

- Sintetiziranje znanja kako bi kritički procijenili doprinos akvakulture emisijama stakleničkih plinova i njezinu ulogu u globalnim klimatskim promjenama.

- Usporediti, kritizirati i predložiti: poboljšanja različitih akvakultura i njihov utjecaj na okoliš na temelju potrošnje energije i metrike održivosti.
- Usporediti i opravdati: alternativni izvori hrane za životinje u akvakulturi, uzimajući u obzir njihov ekološki otisak i dugoročnu održivost.
- Analizirati: kompromisi između ekonomskih koristi i ekoloških posljedica promjena u korištenju zemljišta uzrokovanih ekspanzijom akvakulture.
- Razvoj: preporuke utemeljene na dokazima za smanjenje ugljičnog otiska akvakulture i poboljšanje praksi gospodarenja otpadom.
-

SADRŽAJ MODULA

Modul 2 uključuje:

Emisije stakleničkih plinova

- *Izvori emisija stakleničkih plinova u akvakulturi*
- *Emisije dušikovog oksida i njihovi učinci*
- *Emisije ugljičnog dioksida i metana u akvakulturi*
- *Emisije stakleničkih plinova u globalnoj akvakulturi*

Upotreba energije

- *Energija i održivost u akvakulturi*
- *Energetski intenzivne djelatnosti u akvakulturi*

Promjena uporabe zemljišta i prenamjena staništa

- *Uništavanje mangrova i emisije ugljika*
- *Prenamjena močvarnih i poljoprivrednih zemljišta*
- *Fragmentacija staništa i gubitak biološke raznolikosti*

Proizvodnja hrane za životinje i korištenje resursa

- *Hrana za životinje za akvakulturu i alternativne izvore*
- *Utjecaj proizvodnje hrane za životinje u akvakulturi na okoliš*
 - *Utjecaj hrane za životinje biljnog podrijetla na okoliš*
 - *Učinci na klimatske promjene i emisije stakleničkih plinova*
 - *Degradacija zemljišta, potrošnja vode i poljoprivredna bioraznolikost*
 - *Ugljični otisak i potrošnja energije*
- *Odabir hrane i prehrana u akvakulturi*
 - *Čimbenici koji utječu na izbor hrane*
 - *Ekonomska i ekološka razmatranja pri odabiru hrane za životinje*
 - *Kvaliteta hrane i učinkovitost hrane za životinje*
 - *Prekomjerni izlov*

Otpad

- *Zagađenje hranjivim tvarima*
- *Kemijska kontaminacija*



Digitalni plavi nositelj za budućnost nakon ugljika - inovacije kurikuluma u akvakulturi [DiBluCa]"

2023-1-LT01-KA220-HED-000154247

1. tjedan: Emisije stakleničkih plinova

Teme:

- Uvod u emisije stakleničkih plinova u akvakulturi
- Izvori emisija stakleničkih plinova u akvakulturi
- Emisije dušikovog oksida i metana u vodenom sustavu
- Regionalne emisije i emisije specifične za pojedine vrste
- Utjecaj emisija stakleničkih plinova na vodene ekosustave i klimu

Aktivnosti:

- Predavanja i rasprave
- Recenzija znanstvenih članaka vezanih uz emisije stakleničkih plinova u akvakulturi.
- Grupne rasprave o uočenim lokalnim promjenama u klimi i akvakulturi

2. tjedan: Potrošnja energije

Teme:

- Uvod u ugljični otisak akvakulture
- Energija i održivost u akvakulturi
- Energetske potrebe u različitim fazama akvakulture
- Uloga obnovljive energije u akvakulturi
- Energetski intenzivne djelatnosti u akvakulturi

Aktivnosti:

- Video dokumentarna analiza
- Virtualni laboratorijski eksperiment
- Čitanje i rasprava o inovativnim tehnikama

3. tjedan: Promjena namjene zemljišta i prenamjena staništa

Teme:

- Utjecaj širenja akvakulture na korištenje zemljišta i ekosustave
- Uništavanje mangrova i njegov doprinos emisiji ugljika
- Prenamjena močvarnih područja i poljoprivrednih zemljišta za akvakulturu
- Ekološke posljedice fragmentacije staništa u akvakulturi
- Uloga akvakulture u gubitku bioraznolikosti i premještanju vrsta

Aktivnosti:

- Gledanje dokumentarnog filma i rasprava
- Terenski istraživački projekt (ili virtualno istraživanje)
- Komparativna studija korištenja zemljišta
- Rasprava o invazivnim vrstama u akvakulturi

4. tjedan: Proizvodnja hrane za životinje i korištenje resursa, Otpad

- Utjecaj proizvodnje hrane za životinje u akvakulturi na okoliš
- Održivost ribljeg brašna i biljnih alternativa
- Prenamjena zemljišta i krčenje šuma za sastojke hrane za životinje



Digitalni plavi nositelj za budućnost nakon ugljika - inovacije kurikuluma u akvakulturi [DiBluCa]"

2023-1-LT01-KA220-HED-000154247

- Emisije stakleničkih plinova iz proizvodnje hrane za životinje
- Gospodarenje otpadom u akvakulturi
- Onečišćenje hranjivim tvarima iz akvakulture
- Kemijska kontaminacija i otpornost na antibiotike u akvakulturi
- Učinci prekomjernog izlova i iskorištavanja divljih resursa za hranu za životinje za akvakulturu

Aktivnosti:

- Simulacija: procjena životnog ciklusa hrane za životinje za akvakulturu
- Simulacije temeljene na scenarijima koje uključuju upravljanje ekološkim kompromisima.
- Razredna rasprava o mjerama politike za potporu održivim praksama
- Završni ispit koji obuhvaća sve teme o kojima se raspravlja u modulu

MODUL UKLJUČUJE

Informacije o osnovnim pojmovima, mjerama i vrijednostima

Akvakultura značajno utječe na emisije stakleničkih plinova, prenamjenu staništa i korištenje resursa, što zahtijeva dublje razumijevanje njezinih utjecaja na okoliš u kontekstu globalnog zatopljenja. Ključni doprinosi uključuju emisije ugljičnog dioksida (CO₂) iz energetski intenzivnih operacija i emisije metana (CH₄) iz razgradnje organskog otpada u uvjetima bez kisika. Promjene u korištenju zemljišta za akvakulturu, kao što je krčenje šuma mangrova, dodatno pogoršavaju emisije ugljika, a istovremeno degradiraju ekosustave ključne za biološku raznolikost i otpornost obale. Proizvodnja hrane za životinje, odgovorna za do 90% emisija stakleničkih plinova u akvakulturi, naglašava potrebu za održivim alternativama kao što su biljni proteini, brašno od kukaca i sastojci dobiveni iz otpada kako bi se zamijenilo tradicionalno riblje brašno i smanjio ekološki otisak sektora. Inovativne strategije gospodarenja otpadom, uključujući recikliranje hranjivih tvari i napredne tehnologije praćenja, imaju za cilj smanjiti onečišćenje vode i eutrofikaciju uzrokovanu viškom hranjivih tvari. Energetski učinkovite prakse i integracija obnovljive energije, kao što su sustavi za prozračivanje na solarni pogon, ključni su za smanjenje ovisnosti o fosilnim gorivima i smanjenje intenziteta ugljika. Studenti će istražiti metodologije procjene životnog ciklusa (LCA) za procjenu utjecaja procesa akvakulture na okoliš, zajedno s mjerama kao što je optimizacija omjera konverzije hrane (FCR) za poboljšanje učinkovitosti korištenja resursa. Rješavanjem ovih izazova, modul naglašava važnost uravnoteženja širenja akvakulture s održivošću, osiguravajući dugoročnu održivost okoliša u suočavanju s globalnim klimatskim promjenama.

Internetski forumi za rasprave

...

PREPORUČENA I/ILI OBAVEZNA LITERATURA

Umetnite ovdje

FORMAT OCJENJIVANJA

- Kvizovi: Za provjeru zadržavanja i razumijevanja znanja.
- Zadaci: Pisani zadaci i izvješća za procjenu vještina primjene i analize.
- Grupni projekti: Procijeniti suradničke vještine i vještine sinteze.



Digitalni plavi nositelj za budućnost nakon ugljika - inovacije kurikuluma u akvakulturi [DiBluCa]"

2023-1-LT01-KA220-HED-000154247

- Presentacije: Razviti i procijeniti komunikacijske vještine.
- Završni ispit: Sveobuhvatno ocjenjivanje koje obuhvaća sve ishode učenja.

RIJEČNIK

Anaerobni uvjeti: Okruženja u kojima ima malo ili nimalo kisika, poput dna ribnjaka ili močvara. U takvim uvjetima organski materijal se različito razgrađuje, često oslobađajući plinove poput metana.

Biološka raznolikost: Odnosi se na raznolikost života na nekom području, uključujući biljke, životinje i mikroorganizme. Biološka raznolikost ključna je za zdrave ekosustave jer svaka vrsta ima ulogu u održavanju ravnoteže.

Ugljični otisak: Ukupna količina stakleničkih plinova (poput ugljičnog dioksida i metana) proizvedenih ljudskim aktivnostima, kao što su vožnja, proizvodnja hrane ili operativna industrija, koji doprinose klimatskim promjenama.

Eutrofikacija: Proces u kojem vodena tijela, poput jezera ili rijeka, primaju previše hranjivih tvari (poput dušika i fosfora). To uzrokuje prekomjerni rast algi, koje mogu blokirati sunčevu svjetlost i smanjiti kisik, šteteći vodenom životu.

Omjer konverzije hrane (FCR): Mjera učinkovitosti životinje u pretvaranju mase hrane u tjelesnu masu, koja se koristi kao pokazatelj u akvakulturi.

Staklenički plinovi (GHG): Plinovi poput ugljičnog dioksida, metana i dušikovog oksida, koji zadržavaju toplinu u atmosferi i doprinose globalnom zatopljenju.

POVEZNICE NA KORISNE WEB STRANICE

[http](#)



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Ovaj projekt financiran je uz potporu Europske komisije. Ova publikacija odražava samo stavove autora i komisija se ne može smatrati odgovornom za bilo kakvu upotrebu informacija sadržanih u njoj.



Atribut ovog rada: **Nekomercijalno** — Ne smijete koristiti materijal u komercijalne svrhe. **NoDerivatives** — Ako remiksate, transformirate ili nadograđujete materijal, ne smijete distribuirati modificirani materijal.

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