



Funded by
the European Union



The Digital Blue Carrier for a Post-Carbon Future - Curriculum Innovations in Aquaculture [DiBluCa]" 2023-
1-LT01-KA220-HED-000154247

GLOBALNO ZATOPLJENJE I UZGOJ, BIOTEHNOLOGIJA U AKVAKULTURI

AUTORI

Prof., Dr. Halyna Krusir, Odesa National University of Technology, Ukrajina
Prof., dr. sc. Maryna Mardar, Odesa National University of Technology, Ukrajina
Izv. prof. Olha Sahdieieva, Odesa National University of Technology, Ukrajina

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.

MOTIVACIJA MODULA

Utjecaj globalnog zatopljenja na akvakulturu je dubok i utječe na uzgojne prakse i primjenu biotehnologije. Ovaj modul ima za cilj pružiti studentima sveobuhvatno razumijevanje ovih izazova i opremiti ih vještinama za razvoj održivih rješenja. Studenti će istražiti sjecišta klimatskih promjena, tehnika uzgoja u akvakulturi i biotehnoloških inovacija, pripremajući ih za napredne studije ili karijere u znanosti o okolišu i akvakulturi.

ZADATAK RASPON 4 TJEDNA

Sljedeće aktivnosti poučavanja i učenja mogu se prilagoditi i koristiti:

- Predavanja i rasprave
- Zadaci čitanja
- Studije slučaja
- Zadaci usporedne analize
- Laboratorijski pokusi na biotehnološkim metodama
- Grupni projekti
- Upitnici
- Formativni kvizovi
- Rješavanje problema
- Rasprave
- Pisani zadaci za određene prijave



Funded by
the European Union



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

2023-1-LT01-KA220-HED-000154247

ISHODI UČENJA

Student bi trebao biti u stanju koristiti znanje, vještine i kompetencije koje je stekao za:

- Pamćenje: Navesti ključne čimbenike koji pridonose globalnom zatopljenju i bitne tehnike uzgoja u akvakulturi.
- Razumijevanje: Objasniti kako globalno zatopljenje utječe na okoliš akvakulture i prakse uzgoja.
- Primjena: Opisati kako se biotehnoške inovacije primjenjuju u akvakulturi.
- Analiza: Razlikovati utjecaje globalnog zatopljenja na različite vrste akvakulture i metode uzgoja.
- Evaluacija: Procijeniti koliko su biotehnoška rješenja učinkovita u smanjenju utjecaja globalnog zatopljenja na akvakulturu.
- Stvaranje: Razviti inovativne strategije koje integriraju biotehnologiju kako bi se poboljšale uzgojne prakse u promjenjivim klimatskim uvjetima.

SADRŽAJ MODULA

Utjecaj globalnog zatopljenja na razmnožavanje vodenih vrsta

Biotehnoški napredak u uzgoju akvakulture

Genetski inženjering i CRISPR

Tehnologije krioprezervacije i potpomognute oplodnje

Etička, ekološka i regulatorna razmatranja

1. tjedan: Uvod u globalno zatopljenje i akvakulturu

Teme:

- Pregled globalnog zatopljenja
- Definicija, uzroci i povijesni trendovi
- Osnove akvakulture
- Glavne vrste, prakse i zdravstveni zahtjevi
- Učinci klimatskih promjena na vodeni okoliš
- Temperatura, pH, salinitet i razina kisika

Aktivnosti:

- Predavanja i rasprave
- Zadaci čitanja
- Kviz u razredu
- Grupne rasprave o uočenim lokalnim promjenama u klimi i akvakulturi

2. tjedan: Tehnike uzgoja u akvakulturi

Teme:

- Osnove uzgoja u akvakulturi
- Selekcija, hibridizacija i genetska modifikacija
- Klimatske promjene i uzgoj
- Učinci na reproduktivne cikluse i preživljavanje potomstva
- Studije slučaja uzgojnih praksi



Funded by
the European Union



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

2023-1-LT01-KA220-HED-000154247

Aktivnosti:

- Predavanja i studije slučaja
- Praktične sesije na temu selekcija, hibridizacija i genetska modifikacija
- Zadaci usporedne analize
- Grupne prezentacije o studijama slučaja uzgoja

3. tjedan: Biotehnologija u akvakulturi

Teme:

- Uvod u biotehnologiju u akvakulturi
- Genetski inženjering, selektivni uzgoj potpomognut markerima i CRISPR (tehnologija preciznog uređivanja gena temeljenog na sekvencama DNA)
- Primjene biotehnologije
- Povećanje rasta, otpornosti na bolesti i tolerancije na okoliš
- Utjecaj globalnog zatopljenja na biotehnološke primjene

Aktivnosti:

- Predavanja i video dokumentarni filmovi
- Laboratorijski pokusi na biotehnološkim metodama
- Čitanje i rasprava o biotehnološkim inovacijama
- Pisani zadaci vezani uz specifične primjene

4. tjedan: Integrirani pristupi i budući smjerovi

Teme:

- Integracija zaštitnih mjera i biotehnologije za održivost
- Strategije za jačanje otpornosti na klimatske promjene
- Studije slučaja uspješnih integracija
- Buduće istraživanje i razvoj
- Nove tehnologije i holistički pristupi

Aktivnosti:

- Gostujuće predavanje stručnjaka za održivo zdravlje akvakulture
- Grupni projekt za izradu sveobuhvatnog plana upravljanja zdravljem akvakulture
- 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

Biotehnologija: Korištenje živih organizama, stanica i bioloških sustava za razvoj proizvoda i tehnologija za različite primjene, uključujući genetske modifikacije, otpornost na bolesti i poboljšani uzgoj u akvakulturi.

Selektivni uzgoj: Proces odabira roditeljskih organizama s poželjnim osobinama za proizvodnju potomstva s poboljšanim karakteristikama kao što su brži rast, otpornost na bolesti ili tolerancija na okoliš.



Funded by
the European Union



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

2023-1-LT01-KA220-HED-000154247

Genetska modifikacija (GM): Izravna manipulacija genima organizma pomoću biotehnologije za uvođenje, uklanjanje ili promjenu specifičnih osobina. U akvakulturi se to može koristiti za povećanje stope rasta, poboljšanje učinkovitosti hrane ili povećanje otpornosti na bolesti.

CRISPR: Moćan alat za uređivanje genoma, omogućujući istraživačima da lako mijenjaju sekvence DNK i modificiraju funkciju gena. Njegova primjena u akvakulturi uključuje razvoj vrsta otpornih na bolesti i brzorastućih vrsta.

Bioremedijacija: Upotreba mikroorganizama ili biljaka za detoksikaciju zagađenog okoliša, uključujući vodna tijela koja se koriste u akvakulturi, radi održavanja zdravog i održivog sustava.

Cijepljenje: Primjena cjepiva vrstama akvakulture radi sprječavanja zaraznih bolesti, čime se poboljšavaju stope preživljavanja i produktivnost.

Stopa rasta jerenje povećanja veličine ili težine vodenih organizama tijekom vremena radi procjene učinkovitosti uzgoja i upravljačkih praksi.

Genetska raznolikost: Procijeniti i održavati genetsku raznolikost unutar programa uzgoja kako bi se osigurala otpornost i prilagodljivost vrsta akvakulture.

Stopa uspješnosti uzgoja: Procjena uspješnosti uzgojnih programa, uključujući broj održivih potomaka i njihovu izvedbu rasta.

Online forumi za rasprave:

PREPORUČENA I/ILI OBAVEZNA LITERATURA

Fletcher, G. L., & Rise, M. L. (Eds.). (2012). Aquaculture biotechnology. Chichester: Wiley-Blackwell.

MacKenzie, S. A., & Jentoft, S. (Eds.). (2016). Genomics in aquaculture. Academic Press.

Tucker, C. S., & Hargreaves, J. A. (Eds.). (2009). Environmental best management practices for aquaculture. John Wiley & Sons.

FORMAT OCJENJIVANJA

Kvizovi: Procjena zadržavanja i razumijevanja stečenog znanja.

Zadaci: Pisani zadaci i izvješća za vrednovanje vještina primjene i analize.

Laboratorijska izvješća: Za procjenu praktičnih vještina i tumačenje podataka.

Grupni projekti: Procjena suradničkih vještina i sposobnosti sinteze.

Prezentacije: Razviti i procijeniti komunikacijske vještine.

Završni ispit: Sveobuhvatna procjena svih ishoda učenja.

RIJEČNIK



Funded by
the European Union



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

2023-1-LT01-KA220-HED-000154247

Selektivni uzgoj: Proces odabira roditeljskih organizama s poželjnim osobinama za proizvodnju potomstva s istim osobinama. U akvakulturi se to može koristiti za razvoj riba i školjkaša s poboljšanim stopama rasta ili otpornošću na bolesti.

CRISPR/Cas9: Revolucionarni alat za uređivanje gena koji omogućuje preciznu modifikaciju DNK organizma, potencijalno poboljšavajući osobine kao što su otpornost na bolesti, stopa rasta ili tolerancija okoliša kod vrsta akvakulture.

Selekcija potpomognuta markerima (MAS): Biotehnološka tehnika koja koristi genetske markere za odabir jedinki s poželjnim osobinama za uzgoj za uzgoj, povećavajući učinkovitost tradicionalnih metoda uzgoja.

Usluge ekosustava: Koristi koje ljudi dobivaju od prirodnih ekosustava, kao što su proizvodnja hrane, pročišćavanje vode i sekvestracija ugljika. Održiva akvakultura ima za cilj održati ili poboljšati te usluge.

Transgene vrste: Organizmi koji su genetski modificirani umetanjem gena drugih vrsta. U akvakulturi to može uključivati stvaranje riba koje brže rastu ili su otpornije na bolesti.

Dobrobit životinja: Zabrinutost vezana uz etički tretman uzgojenih riba i drugih vodenih vrsta, s naglaskom na njihove životne uvjete, zdravlje i prirodno ponašanje u sustavima akvakulture.

Otpornost: Sposobnost ekosustava ili vrste da podnese ili se oporavi od utjecaja okolišnih stresora.

Prilagodba: Proces prilagođavanja promjenjivim uvjetima okoliša putem prirodne evolucije ili tehnoloških intervencija, kao što je uzgoj za toleranciju na toplinu kod vrsta akvakulture.

POVEZNICE NA KORISNE WEB STRANICE

[FAO - Aquaculture](#)

[Global Aquaculture Alliance](#)

[ASC - Aquaculture Stewardship Council](#)

[Climate Change and Fisheries](#)

[World Bank - Aquaculture](#)

[ResearchGate](#)

[Marine Conservation Society](#)

[EAS - European Aquaculture Society](#)



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 remiksirate, transformirate ili nadograđujete materijal, ne smijete distribuirati modificirani materijal.

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



Funded by
the European Union



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

2023-1-LT01-KA220-HED-000154247



Funded by
the European Union



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

2023-1-LT01-KA220-HED-000154247

Format nastavnog plana i programa

INFORMACIJE O MODULU	
Naslov modula	Globalno zatopljenje i uzgoj, biotehnologija u akvakulturi
Nastavni sati	160
ECTS	4
Razina EQF-a	
Jezik modula	engleski, litavski, turski, hrvatski, ukrajinski, grčki
Nazivi predavanja	Olga Sagdiyeva, Dr. Assoc. Prof., Halyna Krusir, Dr. Sc., Prof., Marina Mardar, Dr. Sc., Prof.
Nadzornik	Marina Mardar, Dr. Sc., Prof.
OPIS MODULA	
Sadržaj modula	
Utjecaj globalnog zatopljenja na razmnožavanje vodenih vrsta Biotehnološki napredak u uzgoju akvakulture Genetski inženjering i CRISPR Tehnologije krioprezervacije i potpomognute oplodnje Etička, ekološka i regulatorna razmatranja	
Ishodi učenja	
Učenik bi trebao biti u stanju koristiti znanje, vještine i kompetencije koje je stekao za: <ul style="list-style-type: none"> Pamćenje: Navedite ključne čimbenike koji pridonose globalnom zatopljenju i bitne tehnike uzgoja u akvakulturi. Razumijevanje: Objasnite kako globalno zatopljenje utječe na okoliš akvakulture i uzgojne prakse. Primjena: Opišite kako se biotehnološke inovacije primjenjuju u uzgoju u akvakulturi. Analiza: Razlikovati utjecaje globalnog zatopljenja na različite vrste akvakulture i metode uzgoja. Evaluacija: Procijeniti učinkovitost biotehnoloških rješenja u ublažavanju utjecaja globalnog zatopljenja na akvakulturu. Stvaranje: Razviti inovativne strategije integracije biotehnologije kako bi se poboljšale uzgojne prakse u promjenjivim klimatskim uvjetima. 	
NAČIN DOSTAVE	
<input checked="" type="checkbox"/> Predavanja i rasprave <input checked="" type="checkbox"/> Zadaci čitanja <input checked="" type="checkbox"/> Zadaci usporedne analize <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Laboratorijski pokusi na biotehnološkim metodama <input checked="" type="checkbox"/> Grupni projekti <input checked="" type="checkbox"/> Rasprave <input checked="" type="checkbox"/> Pisani zadaci za određene prijave



Funded by
the European Union



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

2023-1-LT01-KA220-HED-000154247

METODE PROCJENE		
<div><input checked="" type="checkbox"/> Studije slučaja</div> <div><input checked="" type="checkbox"/> Kvizovi</div> <div><input checked="" type="checkbox"/> Zadatke</div>	<div><input checked="" type="checkbox"/> Praktični projekti</div> <div><input checked="" type="checkbox"/> Laboratorijska izvješća</div> <div><input checked="" type="checkbox"/> Prezentacije</div> <div><input checked="" type="checkbox"/> Ispitivanje</div>	
ČITANJE		
Obvezna literatura		
1.	Fletcher, GL i Rise, ML (ur.). (2012). Biotehnologija akvakulture. Chichester: Wiley-Blackwell.	
2.	MacKenzie, SA i Jentoft, S. (ur.). (2016). Genomika u akvakulturi. Akademski štampa.	
3.	Tucker, CS i Hargreaves, J. A. (ur.). (2009). Najbolje prakse upravljanja okolišem za akvakulturu. John Wiley i sinovi.	
Neobavezno čitanje		
1.	FAO, "Stanje svjetskog ribarstva i akvakulture", Organizacija za hranu i poljoprivredu Ujedinjenih naroda (2020.).	
2.		
3.		
SADRŽAJ MODULA		
	Tema/Predmet	Sadržaj/glavne točke
1.	Utjecaj globalnog zatopljenja na razmnožavanje vodenih vrsta	<p>Promjene u ciklusima razmnožavanja: Povećane temperature vode mogu promijeniti cikluse razmnožavanja vodenih vrsta, utječući na vrijeme mrijesta, stope rasta i stope preživljavanja ličinki.</p> <p>Genetska prilagodba: Neke se vrste mogu genetski prilagoditi promjenjivim temperaturama, dok se druge mogu suočiti sa smanjenim reproduktivnim uspjehom ili padom populacije.</p>
2.	Biotehnološki napredak u uzgoju akvakulture	<p>Selektivni uzgoj: Korištenje tehnika selektivnog uzgoja za razvoj sojeva riba i školjkaša koji su otporniji na više temperature i druge stresove povezane s klimom.</p> <p>Genomska selekcija: Implementacija genomskih alata za identifikaciju i širenje poželjnih osobina, povećavajući sposobnost vrsta akvakulture da napreduju u promjenjivoj klimi.</p>
3.	Genetski inženjering i CRISPR	CRISPR-Cas9: Primjena CRISPR tehnologije za uređivanje gena u



Funded by
the European Union



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

2023-1-LT01-KA220-HED-000154247

		vrstama akvakulture, s ciljem poboljšanja otpornosti na bolesti, povećanja stope rasta i povećanja tolerancije na stresove iz okoliša kao što su promjene temperature i saliniteta. Transgene vrste: Razvoj transgenih riba s poboljšanim svojstvima, kao što su brži rast ili veća otpornost na bolesti, kako bi se odgovorilo na izazove koje postavlja globalno zatopljenje.
4.	Tehnologije krioprezervacije i potpomognute oplodnje	Krioprezervacija: Korištenje tehnika krioprezervacije za pohranu spolnih stanica i embrija, osiguravanje očuvanja genetske raznolikosti i omogućavanje obnove populacija pogođenih klimatskim promjenama. Umjetna oplodnja i prijenos embrija: Primjena ovih tehnika za poboljšanje učinkovitosti uzgoja i održavanje genetske raznolikosti u stokovima akvakulture.
5.	Etička, ekološka i regulatorna razmatranja:	Etička pitanja: Rješavanje etičkih pitanja povezanih s genetskom modifikacijom i biotehnološkim intervencijama u akvakulturi, uključujući dobrobit životinja i ekološke utjecaje. Regulatorni okviri: Razumijevanje regulatornog okruženja koje regulira upotrebu biotehnologije u akvakulturi, uključujući procjene sigurnosti, postupke odobravanja i međunarodne smjernice. Utjecaj na okoliš: Procjena potencijalnih utjecaja na okoliš uvođenja genetski modificiranih ili selektivno uzgojenih vrsta u prirodne ekosustave.

OSTALE RELEVANTNE INFORMACIJE/ NAPOMENE

POVEZNICE NA KORISNE WEB STRANICE

[FAO – Akvakultura](#)

[Globalni savez za akvakulturu](#)

[ASC - Vijeće za upravljanje akvakulturom](#)

[Klimatske promjene i ribarstvo](#)

[Svjetska banka - Akvakultura](#)

[Vrata istraživanja](#)



Funded by
the European Union



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

2023-1-LT01-KA220-HED-000154247

[Društvo za očuvanje mora](#)

[EAS – Europsko društvo za akvakulturu](#)