



Funded by
the European Union



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

4 MODULIS: Kaip pasaulinis atšilimas turėtų keisti žuvų mitybą ir šėrimo praktiką akvakultūroje?

Atvejo analizė ir darbo aprašas

AUTORIAI

Prof. dr. Ergün Demir, prof. dr. Muhittin Zengin, Balıkesir universitetas, Turkija

Turinys

1 ATVEJO ANALIZĖ: „Sustain Feed”.....	2
1 ATVEJO ANALIZĖ – darbo lapo klausimai	4
2 ATVEJO ANALIZĖ: „PROTIX“ – vabzdžių auginimas pašarams	5
2 ATVEJO ANALIZĖ – darbo lapo klausimai	7



Funded by
the European Union



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

1 ATVEJO ANALIZĖ: „Sustain Feed”

Tvarūs akvakultūros pašarai Europos rinkai: mažo anglies pėdsako, atliekų nesukeliančios ir su maisto grandine nekonkuruojančios sudedamosios dalys.

Įvadas

Tvarių žuvų pašarų, apimančių visą gamybos ciklą nuo lervų iki prekinio dydžio, poreikis šiuo metu yra pagrindinis iššūkis, su kuriuo susiduria akvakultūros sektorius.

Žuvų miltų kiekis pagrindinių Europoje auginamų jūrinių rūšių žuvų pašaruose palaipsniui mažėjo, juos daugiausia pakeitė augaliniai ingredientai. Tačiau kai kurios iš šių augalinių sudedamųjų dalių yra tinkamas maistas žmonių maistui, todėl nėra idealus tvarus ir efektyviai išteklius naudojantis sprendimas.

Šio atvejo tyrimo ir (arba) projekto tikslas - sukurti naujus pašarus jūrų žuvims, kad būtų padidintas Europos akvakultūros tvarumas.

Aprašymas

Tvarių žuvų pašarų, apimančių visą gamybos ciklą nuo lervų iki prekinio dydžio, poreikis šiuo metu yra pagrindinis iššūkis, su kuriuo susiduria akvakultūros sektorius. Žuvų miltų kiekis pagrindinių Europoje auginamų jūrinių rūšių žuvų pašaruose palaipsniui mažėja, juos daugiausia keičia augaliniai ingredientai. Tačiau kai kurios iš šių augalinių sudedamųjų dalių yra tinkamas maistas žmonių maistui, todėl nėra idealus tvarus ir efektyviai išteklius naudojantis sprendimas.

Žemės ūkio augalų perdirbimo šalutiniai produktai yra tvarus ir nebrangus akvakultūros žaliavų sprendimas, kuris ribotai konkuruoja su žmonių maistu. Panašiai mikrodumbliai gali būti naudojami kaip pašarų sudedamosios dalys, daugiausia gyvo grobio masiniam auginimui inkubatoriaus etape. Tačiau dėl saulės šviesa pagrįstos mikrodumblių gamybos gaunami skirtingi, nenuoseklūs mitybos receptai. Naudojant labai koncentruotus CO₂ atliekų srautus iš geoterminių elektrinių, šią problemą būtų galima išspręsti mažomis energijos sąnaudomis.

Šiuo projektu kuriami tvarūs pašarai jūrų žuvims, apimančys du pagrindinius gamybos etapus - inkubavimo ir auginimo. Įgyvendinant šį projektą bus vertinamas sukurtų pašarų poveikis aplinkai, ekonomikai ir visuomenei. Projektui skirtas finansavimas iš EIT Food pagal programą “Horizontas 2020” / “Europos horizontas”, dotacijos Nr. [21168].

Projektą sudarė trys pagrindiniai etapai:

- **1 etapas:** dumblių gamybos optimizavimas ir dumblių pagrindu pagamintų pašarų, skirtų masiniam auginimui ir žuvų lervų zooplanktono grobio praturtinimui, patvirtinimas. Nauji dumblių produktai, kuriuos “Waxa” gamina naudodama geoterminę technologiją, išbandyti ūkininkavimo sąlygomis, siekiant įvertinti Europos žuvų rūšių lervų augimą ir kokybę.
- **2 etapas:** mažiau konkuruojančių arba visai nekonkuruojančių maisto medžiagų turinčių vandens pašarų receptūrų kūrimas ir patvirtinimas auginant žuvis. Siekiant išbandyti įvairias sudedamąsias dalis ir sukurti optimalias sudėtis, atliekami Europos auginamų žuvų rūšių auginimo bandymai. Sudedamosios dalys gaminamos iš augalinių žaliavų ir apdorojamos pagal “Roquette” drėgnojo rafinavimo technologiją, nenaudojant cheminių tirpiklių.
- **3 etapas:** galutinės kokybės ir galimos naujų produktų naudos įvertinimas. Siekiant nustatyti galimą naujų sudedamųjų dalių poveikį žuvų produktams, nustatyta galutinė filė kokybė. Naujų žaliavų tvarumas ir poveikis aplinkai įvertintas taikant gyvavimo ciklo vertinimo metodiką. Apklausos metu nustatomas vartotojų suvokimas, žinios ir informuotumas apie Europos akvakultūros tvarumą ir žiedžiškumą.

„SUSTAIN FEED” projektą įgyvendino konsorciumas, sudarytas iš trijų akademinių ir dviejų pramoninių partnerių. Projekte dalyvavo šios institucijos: IIM-CSIC (Ispanija), ROQUETTE (pramonės atstovas), Instituto CC Marinas de Andalucía, Bolonijos universitetas (UNIBO, Italija), MATIS OHF (Islandija), EIT Food CLC South SL ir VAXA Technologies (Islandija). Projektas buvo vykdomas nuo 2021 m. sausio 1 d. iki 2022 m. gruodžio 31 d.

Privalumai

„SUSTAIN FEED” projekto tikslas - sukurti naujoviškų pašarų, skirtų žuvų auginimui, rinkinį, kuris padėtų padidinti tvarumą, naudą ir vartotojų pasitikėjimą visu gamybos procesu, naudojant sudedamąsias dalis, kurių poveikis CO₂ yra nedidelis, ir nekonkuruojant su kitais tradiciniais ir naujais naudojimo būdais.



Funded by
the European Union



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

Projekto tikslas - sukurti dviejų rūšių produktus:

- 1) mikrodumblių mišinį, skirtą masiniam auginimui ir zooplanktono gyvojo grobio praturtinimui žuvų auginimo inkubatoriuje metu,
- 2) naujus ingredientus, skirtus žuvų auginimui skirtiems pašarams.

Abu produktai bus bandomi bandomuoju mastu įvairiuose žuvų auginimo ciklo etapuose. Taip pat atliktas šių naujų produktų ekonominio ir tvarumo poveikio bei bendros naudos visuomenei vertinimas.

Rekomenduojama (konkrečiam moduliui būdinga praktika)

Modulio tikslas - įvertinti naujas akvakultūros mitybos strategijas klimato kaitos ir pasaulinio atšilimo sąlygomis, siekiant sumažinti akvakultūros išmetamų teršalų kiekį taikant tvarius pašarų gamybos ir šėrimo metodus. Šio atvejo tyrimo tikslas - sukurti tvarius pašarus jūrinėms žuvisms, apimančius du pagrindinius gamybos etapus - peryklą ir auginimą. Kaip šio tikslo dalis, jis apima sukurtų pašarų poveikio aplinkai, ekonominio ir socialinio poveikio vertinimą.

Iššūkiai

- Mikrodumblių ir cianobakterijų, gautų iš pramonės atliekų, mišinys, skirtas *Artemia salina* praturtinti,
- Žuvų pašaro, į kurio sudėtį įeina šalutiniai grūdų produktai, rizikos vertinimo gerinimas: ankstyvosios reakcijos histologinių biomarkerių panaudojimas kininei geltonuodegei (*Seriola dumerili*): AQUACULTURE EUROPE 2023, Viena, Austrija.
- Europos žuvų rūšių auginimas naudojant pašarus, kurių sudėtyje yra šalutinio produkto, gauto perdirbant grūdus: Žodinis pranešimas AQUACULTURE EUROPE 2023, Viena, Austrija
- Požiūris į tvarius akvakultūros produktus: Europos šalių vartotojų apklausos duomenys: Žodinis pranešimas XX tarptautinis žuvų mitybos ir šėrimo simpoziumas, ISFNF 2022 - Sorentas, Italija
- Preliminarus grūdų perdirbimo šalutinių produktų, kaip alternatyvių kininei geltonuodegei (*Seriola dumerili*) pašarų sudedamųjų dalių, įvertinimas: Aquaculture Europe 2022", Riminis, Italija

Ankščiau pateikta atvejo analizė pritaikyta pagal nuorodą <https://sustainfeed.csic.es/> ir <https://www.eitfood.eu/projects/development-of-highly-sustainable-less-zero-competing-food-aquafeeds-for-european-aquaculture-using-low-carbon-and-zero-waste-ingredients>. Tekstas buvo sutrumpintas dėl šios atvejo analizės, tačiau jo formuluotė išliko tokia pati, kaip ir originalo. Norėdami perskaityti visą tekstą, apsilankykite šioje svetainėje:

<https://sustainfeed.csic.es/>

1. <https://www.eitfood.eu/projects>

Daugiau informacijos galima rasti adresu: <https://iim.csic.es/en/research/projects-contracts/development-highly-sustainable-lesszero-competing-food-aquafeeds>



Funded by
the European Union



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

1 ATVEJO ANALIZĖ – darbo lapo klausimai

1. Kaip veikia pirmoje atvejo analizėje apibūdinta sistema?
2. Ar ši sistema gali būti įdiegta už regiono (šalies) ribų? Kaip tai galėtų atrodyti? (Jei turite, pateikite pavyzdį, remdamiesi savo gimtąja šalimi)
3. Apmąstykite ir lentelėje nurodykite 1 atvejo analizės privalumus ir trūkumus

	Privalumai	Iššūkiai
1.		
2.		
3.		



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: „PROTIX“ – vabzdžių auginimas pašarams

Įvadas

Sparčiai artėjant 2030 m., poreikis sustabdyti aplinkai daromą žalą vis didėja. Vabzdžiai tapo mažai kenksmingais ir sveikais pašarų ingredientais. Kokią naudą gali gauti akvakultūros vertės grandinė?

Vabzdžių panaudojimas kaip tvaraus pašaro šaltinio atveria naujas galimybes tradicinės mėsos ir jūros gėrybių gamybos tvarumui stiprinti. Vabzdžių baltymai gali iš esmės pakeisti požiūrį į kombinuotuosius pašarus – jie pasižymi panašiomis maistinėmis savybėmis ir funkcijomis kaip sojų ar žuvų miltai, tačiau jų ekologinis pėdsakas yra gerokai mažesnis. Ypač svarbus vabzdžių žiedinės ekonomikos potencialas – gebėjimas paversti ūkio atliekas vertingais produktais. Tai leidžia prisidėti prie vienos svarbiausių maisto sistemos problemų sprendimo: trečdalis viso pagaminamo maisto vis dar tampa atliekomis.

Iki 2050 m. pasaulio gyventojų skaičius pasieks apie 10 milijardų, todėl teks užtikrinti tvarų visų jų maitinimą – neiškertant miškų, nepergaudant vandenynų organizmų ir mažinant maisto švaistymą. PROTIX misija – atkurti maisto sistemos pusiausvyrą su gamta, pasitelkiant ingredientus iš vabzdžių ir sprendimus, kurie padeda kurti tvaresnę ir atsparesnę maisto gamybos grandinę.

Aprašymas

Neseniai ūkiuose atlikti bandymai parodė, kad Protix aukštos kokybės vabzdžių miltai pasižymi funkcinėmis savybėmis, kurios gali pagerinti žuvų produktyvumą ir gerovę bei ūkių pelningumą. ProteinX produktas buvo įtrauktas į bandymus, kurių rezultatai patvirtino jo naudą – vabzdžių miltai pasirodė esą kur kas daugiau nei paprastas sojų baltymų koncentrato pakaitalas. Tai inovatyvus sprendimas, galintis reikšmingai prisidėti prie tvarios akvakultūros plėtros. Neseniai atliktas [lašišų bandymas](#) papildė įrodymus, pateiktus daugiau kaip 40 recenzuojamų mokslinių publikacijų, susijusių su jų produktu ProteinX. [Neseniai atliktas bandymas](#) parodė, kad 4 proc. Protix ProteinX vabzdžių miltų (kurie buvo naudojami vietoj sojos baltymų koncentrato) padidino lašišų išeigą, filė kokybę ir juslinę kokybę komerciniu mastu Austevoll Melaks valdomame ūkyje Norvegijoje.

Kaip teigia van Spankerenas, tai reikšmingas etapas vabzdžių panaudojimo akvakultūros pašaruose raidoje. „Pirmosiose publikacijose apie vabzdžių miltus daugiausia dėmesio buvo skiriama jų saugumui ir suderinamumui su akvakultūros organizmų mitybos poreikiais. Dabar esame žengę žingsnį toliau – atlikti bandymai rezervuaruose parodė, kad vabzdžių miltais šeriamų žuvų kepenų būklė yra geresnė“, o tai tiesiogiai susiję su [sveikata ir gerove](#)“, – pažymi jis. Pasak van Spankereno, tai atradimas pačiu laiku, atsižvelgiant į įvairius iššūkius, su kuriais šiuo metu susiduria lašišų auginimo – nuo [šiltėjančių vandenu](#) iki [utėlių](#), [dumblių](#) ir medūzų – ir kurie kartu lemia didesnę nei vidutinis mirtingumą ir žuvų kokybės sumažėjimą.

Vabzdžių baltymų funkcionalumo paaiškinimas kol kas nėra galutinai patvirtintas, tačiau van Spankerenas, pagal išsilavinimą – mitybos specialistas, pažymi, kad vabzdžių sudedamosiose dalyse yra daugybė naudingų junginių. „Iš visų vabzdžių pasirinkome juodosios musės kareivio lervas – tai vabzdys, kuriame gausu baltymų ir kitų maistinių medžiagų. Mums dar reikia giliau išsiaiškinti, kas konkrečiai lemia šį teigiamą poveikį, tačiau kai kurios molekulės jau dabar yra labai vertinamos įvairiose gyvūnų mitybos srityse“, – teigia jis. Pavyzdžiui, lauro rūgštis, paprastai aptinkama kokosų ir palmių produktuose, pasižymi antimikrobinėmis savybėmis, gerina žarnyno morfologiją ir gali apsaugoti vertingas riebalų rūgštis – tokias kaip EPA ir DHA – nuo per greito sunaudojimo energijai. Van Spankerenas taip pat išskiria chitiną, kuris laikomas naudingu junginiu, ypač tada, kai pavyksta nustatyti optimalų jo kiekį pašaruose. „Daugumos vandens organizmų mityboje – arba bent jau tam tikrais jų gyvenimo ciklo etapais – chitinas yra natūralus komponentas. Žuvis minta krevetėmis, krabais, kriliais, vabzdžiais, todėl logiška manyti, kad jos išmoko jį panaudoti“, – aiškina jis.



Šiuo metu „Protix“ savo gamykloje Nyderlanduose gamina 15 000 tonų gyvūnų lervų ir sparčiai plečia savo pajėgumus. Nors gyvūnų auginimo maisto sektorius vis dar yra didžiausia jų rinka, jie pradeda aktyviau dalyvauti akvakultūros sektoriuje.

Privalumai



Funded by
the European Union



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

Palyginus įprastinius ir vabzdžių pagrindu pagamintus pašarų ingredientus, nustatyta, kad vabzdžių miltai ir aliejai palieka didesnę anglies dioksido pėdsaką ir jiems pagaminti reikia daugiau energijos nei jūriniams ingredientams, tačiau šis skirtumas gali būti trumpalaikis.

“Protix” naudinguosius junginius paverčia aukštos kokybės ingredientais, paruoštus naudoti pašarų gamintojams, o dėmesys aukštos kokybės produktams paskatino “Protix” naudoti drėgno, o ne sauso perdirbimo metodus.

Tai leidžia vandens organizmų augintojams išlaikyti didesnę produkto maistinę vertę. Be to, po vienu stogu vykdomas ir ūkininkavimas, ir ingredientų gamyba, todėl turime itin aukštą kontrolės lygį ir daugybę duomenų, kuriuos kasdien renkame, kad galėtume optimizuoti gamybą.

ProteinX buvo išbandytas kaip pašarų sudedamoji dalis įvairių rūšių gyvūnams – nuo kelių rūšių lašišinių žuvų iki krevečių ir įvairių jūrų žuvų. Bandymų rezultatai padeda įvertinti šio vabzdžių baltymais pagrįsto ingrediento pritaikomumą skirtinguose akvakultūros sektoriuose.

Rekomenduojama (konkrečiam moduliui būdinga praktika)

Akvakultūros sektorius vis dar stipriai priklauso nuo žuvų miltų ir žuvų taukų, kurie naudojami kaip pagrindiniai pašarų baltymų šaltiniai. Šios žaliavos daugiausia gaunamos iš jūroje sugautų žuvų. Tačiau mažėjant laukinių žuvų ištekliais ir didėjant baltymų poreikiui pasaulyje dėl augančios žmonių populiacijos bei pasaulinio atšilimo, vis didesnę reikšmę įgyja šalutiniai produktai ir alternatyvūs baltymų šaltiniai. Viena iš jų – vabzdžių auginimas panaudojant organines atliekas, kas leidžia kurti žiedinę baltymų gamybos sistemą. Toks sprendimas ne tik mažina atliekų daromą žalą aplinkai, bet ir prisideda prie kovos su pasauliniu atšilimu. Šio modulio tikslas – išnagrinėti, kokie pokyčiai vyksta akvakultūros pašarų sudėtyje ir šėrimo praktikoje klimato kaitos sąlygomis, taip pat įvertinti alternatyvių pašarų šaltinių, ypač vabzdžių, potencialą. Vabzdžiai gali tapti perspektyvia alternatyva žuvų miltams ir taukams, taip mažinant natūralių išteklių naudojimą.

Iššūkiai

“Protix” taip pat didžiuojasi savo mažu [anglies dioksido pėdsaku](#), nes užsakė būvio ciklo analizės (BCA) tiek bandomojoje, tiek dabartinėje gamykloje. Jie atliko gaminamų sudėtinių dalių BCA: naudojant ProteinX, CO₂ emisijos yra 89 proc. mažesnės nei vidutinio sojų baltymų koncentrato ir daugiau nei 25 proc. mažesnės nei žuvų miltų. Tuo pačiu metu jie sugrąžina apie 90 proc. daugiau žemės gamtai.

Siekdami įgyvendinti akvakultūros sektoriaus tikslus iki 2030 m., turime reikšmingai mažinti šios srities anglies pėdsaką. Didelę šio poveikio dalį sudaro pašarai, todėl galime pagrįstai teigti, kad vabzdžių kilmės ingredientai yra svarbi sprendimo dalis. Jie ne tik padeda mažinti pašarų anglies pėdsaką, bet ir prisideda prie geresnės gyvūnų sveikatos, gerovės bei produktyvumo, o tai dar labiau gerina visos gamybos grandinės poveikį aplinkai – tai vadinamasis dvigubas funkcionalumas.

Vabzdžių naudojimas taip pat padeda mažinti mažmenininkų pėdsaką visoje vertės grandinėje. Bendradarbiaudami jie gali sumažinti savo aplinkosauginį poveikį, nukreipdami organines atliekas nuo biologinio skaidymo, sąvartynų ar deginimo – ir vietoj to sugrąžindami jų vertę atgal į maisto sistemą.

Aukščiau pateikta atvejo analizė pritaikyta iš PROTIX; nuorodos <https://protix.com/>. Atvejo analizės tikslais tekstas buvo sutrumpintas, tačiau formuluotė išliko tokia pati kaip originale. Norėdami perskaityti visą tekstą, apsilankykite šioje svetainėje: <https://protix.com/>.

1. aquafeed.com/products/suppliers-news/insect-ingredients-a-turnkey-solution-for-low-footprint-aquaculture-feed/
2. Daugiau informacijos galima rasti adresu: <https://www.bryangarnier.com/insects-as-a-sustainable-feed-ingredient-for-aquaculture-sustainable-feed-critical-to-meeting-global-climate-targets/>
3. https://www.youtube.com/watch?v=uDcGxXcX_mc&t=17s

2 ATVEJO ANALIZĖ – darbo lapo klausimai

1. Kaip veikia antroje atvejo analizėje apibūdinta sistema?
2. Ar ši sistema gali būti įdiegta už regiono (šalies) ribų? Kaip tai galėtų atrodyti? (Jei turite, pateikite pavyzdį, remdamiesi savo gimtąja šalimi)
3. Apmąstykite ir lentelėje nurodykite 2 atvejo analizės privalumus ir trūkumus

	Privalumai	Iššūkiai
1.		
2.		
3.		

