

KÁN EGYETEMI NAPOK

KAPOSVÁR, 2023. 09. 28–10. 01.

ÜDVÖZÖLJÜK VENDÉGEINKET!

VI. HALÁSZATI KERESZTAL



Haltakarmányozási kutatások az Akvakultúra és Környezetbiztonsági Intézetben

Kucska Balázs¹, Sándor Zsuzsanna², Beliczky Gábor³, Csorbai Balázs⁴

¹Kaposvár; ²Szarvas; ³Keszthely; ⁴Gödöllő

VI. Halászati Kerekasztal

”Haltakarmányozási körkép 2023”

A haltakarmányozási kutatásaink fő tématerületei

- Takarmány alapanyagok
 - Alternatív fehérje források (rovarliszt, alga)
 - Melléktermékek (kukorica törköly DDGS, sonkolytörköly)
- Takarmány kiegészítők
 - Probiotikumok, növényi hatóanyagok
 - Gamma amino vajsav (GABA)
- Egyéb kapcsolódó kutatások
 - A takarmány és reprodukciós mutatók kapcsolata
 - Takarmányozás hatása a vízminőségre és planktonösszetételre
 - A takarmányozás és a húsminőség összefüggései
 - Kompenzációs növekedés
 - Takarmányozás ökonómiája

A haltakarmányozási kutatásaink fő tématerületei

- **Takarmány alapanyagok**
 - Alternatív fehérje források (rovarliszt, alga)
 - Melléktermékek (DDGS, sonkolytörköly)
- **Takarmány kiegészítők**
 - Probiotikumok növényi hatóanyagok
 - **Gamma amino vajsav (GABA)**
- Egyéb kapcsolódó kutatások
 - A takarmány és reprodukciós mutatók kapcsolata
 - Takarmányozás hatása a vízminőségre és planktonösszetételre
 - A takarmányozás és a húsminőség összefüggései
 - Kompenzációs növekedés
 - Takarmányozás ökonómiája

Rovarok (rovarfehérje, -olaj, közvetlen feletetés)

- Relatív kicsi ökológiai lábnyom ✓
- Nagyüzemi termelés, állandó mennyiség és minőség lehetséges ✓
- A legtöbb hal természetes táplálékában előfordul ✓
- Faj és fejlődési stádium szerint változó összetétel (zsír és kitin tartalom) (-)
- Fenntarthatóság (?)

- Magas ár ✗



Rovar közvetlenül felhasználva:




Fekete katonalégy:

Halfaj	Korosztály	Alkalmazása/bevonási szint	eredmény
pisztráng	lárva	33%, 66% 100%	Akár 100%-ig is
csuka	lárva	0, 50%, 100%	50%-ban megfelelő
afrikai harcsa	lárva	33%, 66% 100%	33%-ig megfelelő
afrikai harcsa	piaci	15%, 30%	30%-ig megfelelő

Házilégy:



Halfaj	Korosztály	Alkalmazása/bevonási szint	eredmény
szürkeharcsa	egynyaras	20%, 40% (sz.anyagra vetítve) 	Kedvezőbb növekedési eredmények, mint csak táppal, de zsírosabb hal

Rovarfehérje (haltápba bekeverve)



Fekete katonalégylárva

Halfaj	Korosztály	Alkalmazása/bevonási szint	eredmény
ponty	Egynyaras	50% és 100%-os halliszt helyettesítés	Halliszt teljesen és helyettesíthető
ponty	Adagos méret	50%-os halliszt helyettesítés	Húsminőséget nem befolyásolta,
Afrikai harcsa	ivadék	50% és 100%-os halliszt helyettesítés	Jó eredmény
Afrikai harcsa	Étkezési méret	50%-os halliszt helyettesítés	Húsminőséget nem befolyásolta



Rovarfehérje (haltápba bekeverve)



Lisztbogár lárva:

Halfaj	Korosztály	Alkalmazása/bevonási szint	eredmény
Afrikai harcsa	ivadék	50% és 100%-os halliszt helyettesítés	csak a részlegesen javasolt
ponty	ivadék	50% és 100%-os halliszt helyettesítés	Részlegesen/teljes mértékben alkalmas
ponty	Piaci/adagos hal	50%-os halliszt helyettesítés	Részben az alapanyaggal is összefüggésbe hozható elhullás

(Élelmiszer) ipari melléktermékek

- Fenntarthatósági szempontból kedvező 
- Megfelelő ár 
- Azonos minőségben és mennyiségben elérhető (?)
- Beltartalmi értékek gyakran nem optimálisak (-)
(kiegészítésre szorul)

DDGS (kukorica törköly)






Halfaj	Korosztály	Alkalmazása/bevonási szint	eredmény
Ponty	ivadék	Max 40%	Jobb SGR és FCR, nincs negatív hatása
Amur	ivadék	40%	Jobban hasznosul, mint a szója, búza és kukorica alapú takarmány.
Szürke harcsa	ivadék	Max 30%	30%-felett romlanak a mutatók
Ponty	2 nyaras/piaci	Max 40%	megfelelő
Afrikai harcsa	Növendék/áruhal	Max 25%	25% felett romlanak a mutatók

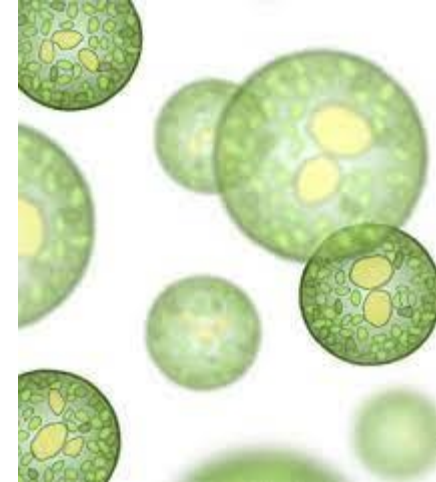
Sonkoly törköly

Halfaj	Korosztály	Alkalmazása/bevonási szint	eredmény
tilápia	ivadék	10% 30%	10%-ig megfelelő

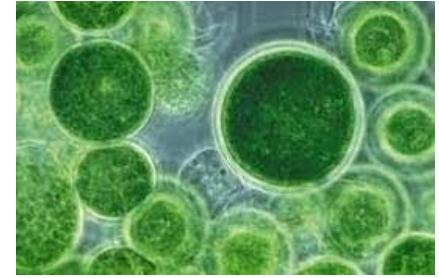


Alga mint takarmány alapanyag és -kiegészítő

- Rendkívüli biomassza növekményre képes 
- Kedvező beltartalom 
- Termelése hatékony (elméletileg) (?)
- Betakarítása és feldolgozása energia igényes 

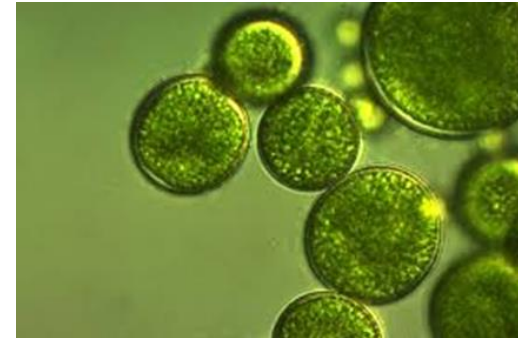


Alga mint takarmány alapanyag



- 10 % és 20 % *Nannochloropsis gaditana*-t tartalmazó tápok
- a kétnyaras ponty állomány jól hasznosította, negatív hatást nem tapasztaltunk
- 10% algának kedvezőbb a tendenciája

Az alga mint takarmány kiegészítő



- Hazai édesvízi alga (*Chlorella spp.*) - **magas karotenoid** tartalom
- Jól hasznosította (ponty, pisztráng, kecsege) 6 hetes etetés során max 4% dózisban
- Immunstimuláló hatást nem tudtunk kimutatni
- Jelentős hatással van a húsminőségre - kiemelten a **lutein**- funkcionális élelmiszer

Takarmány kiegészítők (2)

- GABA (Gamma amino vajsav)
 - Emésztést javító hatás
 - Immunerősítő
 - Hőstressz tűrés
-
- Probiotikumok (tejsav baktériumok és élesztő)
 - Takarmányra felvitele nehéz
 - Baktérium (gomba) fehérjeként alkalmazható



Oktatási tevékenységeink

Halélettan és haltakarmányozás / Fish Nutrition (Takarmányozási- Takarmánybiztonsági Mérnöki MSc)

Haltakarmányozás (Halászati Szakmérnök)

PhD képzés

Név	téma	Konzulens
Askale Gebremichael	Rovarfehérje	Dr. Kucska Balázs
Révész Norbert	DDGS	Dr. Sándor Zsuzsanna, Dr. Hegyi Árpád
Robert Egessa	Rovar olaj	Dr. Sándor Zsuzsanna
Varjú Milán	Kompenzációs növekedés	Dr. Müller Tamás, Dr. Bokor Zoltán

Továbbá éves szinten 4-6 szak- és diplomadolgozat, valamint TDK dolgozatok

Impakt faktoros publikációink 1: Rovarfehérje

Hindawi
Aquaculture Nutrition
Volume 2022, Article ID 4717014, 16 pages
https://doi.org/10.1155/2022/4717014



Hindawi
Aquaculture Nutrition
Volume 2022, Article ID 4717014, 16 pages
https://doi.org/10.1155/2022/4717014



Research Article

Chemical and Physical Properties of African Catfish (*Clarias gariepinus*) Fillet Following Prolonged Feeding with Insect Meal-Based Diets

Askale Gebremichael^{1,2}, András Szabó³, Zsuzsanna J. Sándor⁴, Zoltán Nagy⁴, Omerallaroug Ali⁵, and Balázs Kucska⁶

¹Department of Freshwater Fish Ecology, Institute of Aquaculture and Environmental Safety, Hungarian University of Agriculture and Life Sciences, Guba S. u. 40, 7400, Kaposvár, Hungary
²Department of Animal Science, Misson-Tapi University, 200 Misson Amara District, Misson Tefeni, Ethiopia
³Ag-Biotechnology and Precision Breeding for Food Security National Laboratory, Institute of Physiology and Nutrition, Department of Physiology and Animal Health, Hungarian University of Agriculture and Life Sciences, Guba S. u. 40, 7400, Kaposvár, Hungary
⁴Research Centre of Aquaculture and Fisheries, Institute of Aquaculture and Environmental Safety, Hungarian University of Agriculture and Life Sciences, Anna Liget. u. 35, Szarvas 5540, Hungary
Correspondence should be addressed to Zsuzsanna J. Sándor; jakabne.sandor@uni-mate.hu
Received 21 June 2022; Revised 13 August 2022; Accepted 16 August 2022; Published 26 August 2022
Academic Editor: Zhen-Yu Du



Article

Physiological Response of Grower African Catfish to Dietary Black Soldier Fly and Mealworm Meal

Askale Gebremichael¹, Balázs Kucska^{2,*}, László Ardó³, Janka Bíró³, Mária Berki⁴, Éva Lengyel-Kónya⁴, Rita Tömösközi-Farkas⁴, Robert Egesa⁵, Tamás Müller⁵, Gergő Gyalog³, and Zsuzsanna J. Sándor^{3,*}

- ¹ Department of Applied Fish Biology, Hungarian University of Agricultural and Life Sciences Kaposvár Campus, Guba S. u. 40, 7400 Kaposvár, Hungary
 - ² Department of Freshwater Fish Ecology Hungarian University of Agricultural and Life Sciences Kaposvár Campus, Guba S. u. 40, 7400 Kaposvár, Hungary
 - ³ Research Centre of Aquaculture and Fisheries, Hungarian University of Agricultural and Life Sciences, Anna Liget. u. 35, 5540 Szarvas, Hungary
 - ⁴ Food Science Research Group, Institute of Food Science and Technology, Hungarian University of Agriculture and Life Sciences, Villányi út 29-43, 1118 Budapest, Hungary
 - ⁵ Department of Freshwater Fish Ecology, Hungarian University of Agricultural and Life Sciences, Szent István Campus, Péter K. u. 1, 2100 Gödöllő, Hungary
- * Correspondence: kucska.balazs@uni-mate.hu (B.K.); jakabne.sandor.zsuzsanna@uni-mate.hu (Z.J.S.)

Simple Summary: Sustainability and profitability of African catfish farming depends on a sustainable

Research Article

Apparent Digestibility Coefficients of Black Soldier Fly (*Hermetia illucens*), Yellow Mealworm (*Tenebrio molitor*), and Blue Bottle Fly (*Calliphora vicina*) Insects for Juvenile African Catfish Hybrids (*Clarias gariepinus* × *Heterobranchus longifilis*)

Zsuzsanna J. Sándor¹, Vojislav Banjac², Strahinja Vidosavljević², Jenő Káldy¹, Robert Egesa^{3,4}, Éva Lengyel-Kónya⁵, Rita Tömösközi-Farkas⁵, Zsolt Zalán⁵, Nóra Adányi⁵, Balázs Libisch⁶, and Janka Bíró¹

¹Research Centre for Aquaculture and Fisheries (HAKI), Hungarian University of Agriculture and Life Sciences, Anna liget u. 35, Szarvas, Hungary
²University of Novi Sad, Institute of Food Technology, Bulevar cara Lazara br. 1, Novi Sad, Serbia
³Doctoral School of Animal Husbandry Science, Hungarian University of Agriculture and Life Sciences, Gödöllő, Hungary
⁴National Agricultural Research Organisation (NARO), Jinja, Uganda
⁵Research Group of Food Science, Institute of Food Science and Technology, Hungarian University of Agriculture and Life Sciences, Herman Ottó u. 15, Budapest, Hungary
⁶Institute of Genetics and Biotechnology, Hungarian University of Agriculture and Life Sciences, Szent-Györgyi Albert u. 4, Gödöllő, Hungary



Article

Black soldier fly (*Hermetia illucens*) meal as direct replacement of complex fish feed for rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) and African catfish (*Clarias gariepinus*)

Tamás Bartucz¹; Endre Csókás¹; Borbála Nagy¹; Gyurcsák Márk Péter¹; Zoltán Bokor¹; Gergely Bernáth¹; József Molnár¹; Béla Urbányi¹ and Balázs Csorbai^{1*}

¹ Institute of Aquaculture and Environmental Safety, Hungarian University of Agriculture and Life Sciences (MATE), 2100 Godollo, Hungary

* Correspondence: Csorbai.balazs@uni-mate.hu; Tel.: +362852200/1912

1
2
3
4
5
6
7
8
9

Impakt faktoros publikációink 2: (szárított gabona törköly, rovarliszt)

Received: 22 August 2019 | Revised: 23 October 2019 | Accepted: 4 November 2019

DOI: 10.1111/are.14432

ORIGINAL ARTICLE



Effect of temperature on digestibility, growth performance and nutrient utilization of corn distiller's dried grains with soluble (DDGS) in Common carp juveniles

Norbert Révész¹ | Shivendra Kumar^{1,2} | André S. Bogevik³ | Gyöngyvér Fazekas¹ | Zsigmond Jeney¹ | Árpád Hegyi⁴ | Zsuzsanna Jakabné Sándor¹

ARTICLE INFO



ELSEVIER

Contents lists available at ScienceDirect

Aquaculture Reports

journal homepage: www.elsevier.com/locate/aqrep



Potential of corn distiller's dried grains with solubles (DDGS) in the diet of European catfish (*Silurus glanis*)

Zsuzsanna J. Sándor^{a,*}, Norbert Révész^a, Katalin Kinga Lefler^b, Radmilo Čolović^c, Vojislav Banjac^c, Shivendra Kumar^{a,d}

^a National Agricultural Research and Innovation Centre, Research Institute for Fisheries and Aquaculture (HAKI), Anna-liget 35., Szarvas, Hungary

^b Szent István University, Department of Aquaculture, Péter K. Str. 1., Godólló, Hungary

^c University of Novi Sad, Institute of Food Technology, Bulevarcara Lazara 1, Novi Sad, Serbia

^d Department of Aquaculture, College of Fisheries, Dr. Rajendra Prasad Central Agricultural University, Pusa, Bihar, India

Aquaculture Reports 21 (2021) 100819



ELSEVIER

Contents lists available at ScienceDirect

Aquaculture Reports

journal homepage: www.elsevier.com/locate/aqrep



Nutritional and economic benefits of using DDGS (distiller' dried grains soluble) as feed ingredient in common carp semi-intensive pond culture

Zsuzsanna J. Sándor^{a,*}, Norbert Révész^a, Dániel Varga^b, Flórián Tóth^a, László Ardó^a, Gergő Gyalog^a

^a Hungarian University of Agriculture and Life Sciences, Institute of Aquaculture and Environmental Safety, Research Centre for Aquaculture and Fisheries, H-5540, Szarvas, Anna-Liget Str. 35, Hungary

^b Hungarian University of Agriculture and Life Sciences, Institute of Aquaculture and Environmental Safety, Department of Applied Fish Biology, Kaposvár, Guba Sándor Str. 40, Hungary



South African Journal of Animal Science 2022, 52 (No. 4)



Does dietary inclusion of defatted yellow mealworm (*Tenebrio molitor*) affect growth and body composition of juvenile common carp (*Cyprinus carpio*)?

A. Gebremichael^{1#}, Z.J. Sándor², B. Kucska¹

¹ Department of Applied Fish Biology, Hungarian University, Agricultural and Life Sciences, Kaposvár Campus, H-7400 Kaposvár, Guba S. u. 40.

² Research Centre of Aquaculture and Fisheries, Hungarian University, Agricultural and Life Sciences, H-5540 Szarvas, Anna-Liget. u. 35.

(Submitted 20 January 2022; Accepted 30 May 2022; Published 14 October 2022)

Copyright resides with the authors in terms of the Creative Commons Attribution 4.0 South African Licence. See <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/za>
Condition of use: The user may copy, distribute, transmit and adapt the work, but must recognise the authors and the South African Journal of Animal Science.

Impakt faktoros publikációink 3: takarmány kiegészítők



RESEARCH ARTICLE

Solid state treatment with *Lactobacillus paracasei* subsp. *paracasei* BGHN14 and *Lactobacillus rhamnosus* BGT10 improves nutrient bioavailability in granular fish feed

Jovanka Lukic^{1*}, Goran Vukotic^{1,2}, Nemanja Stanisavljevic¹, Dejana Kosanovic³, Zsuzsanna Molnar⁴, Jelena Begovic¹, Amarela Terzic-Vidojevic¹, Galina Jeney⁴, Uros Ljubobratovic¹

¹ Institute of Molecular Genetics and Genetic Engineering (IMGGE), University of Belgrade, Belgrade, Serbia, ² Faculty of Biology, University of Belgrade, Belgrade, Serbia, ³ Institute of Virology, Vaccines and Sera "Torlak", Belgrade, Serbia, ⁴ Research Institute for Fisheries and Aquaculture (NAIK HAKI), Szarvas, Hungary

* lukicjovanka@imgge.bg.ac.rs



Turk. J. Fish. & Aquat. Sci. 21(11), 569-573
http://doi.org/10.4194/1303-2712-v21_11_05



SHORT PAPER

Enrichment of Larval Fish Feed with Free Amino Acids and Proteins by Coating with *Lactobacillus paracasei* subsp. *paracasei* BGHN14 Homogenate

Jovanka Lukić¹, Nemanja Stanisavljević¹, Goran Vukotić^{1,2}, Amarela Terzić-Vidojević¹, Jelena Begović¹, Nataša Golić¹, Uroš Ljubobratović^{3,*}

¹University of Belgrade, Institute of Molecular Genetics and Genetic Engineering (IMGGE), Vojvode Stepe 444a, Belgrade, Serbia

²University of Belgrade, Faculty of Biology, Studentski trg 16, Belgrade, Serbia.

³Hungarian University of Agriculture and Life Sciences (MATE), Research Center of Fisheries and Aquaculture (HAKI), Anna-liget 35., H-5540 Szarvas, Hungary

How to cite

Lukić, J., Stanisavljević, N., Vukotić, G., Terzić-Vidojević, A., Begović, J., Golić, N., Ljubobratović, U. (2021). Enrichment of Larval Fish Feed with Free Amino Acids and Proteins by Coating with *Lactobacillus paracasei* subsp. *paracasei* BGHN14 Homogenate. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 21, 569-573. http://doi.org/10.4194/1303-2712-v21_11_05

Animal Feed Science and Technology 259 (2020) 114356



Contents lists available at ScienceDirect

Animal Feed Science and Technology

journal homepage: www.elsevier.com/locate/anifeeds



Lactobacillus salivarius BGHO1 and *Lactobacillus reuteri* BGG06-55 modify nutritive profile of *Artemia franciscana* nauplii in a strain ratio, dose and application timing-dependent manner

Jovanka Lukic^{a,*}, Nemanja Stanisavljevic^a, Goran Vukotic^{a,b}, Dejana Kosanovic^c, Amarela Terzic-Vidojevic^a, Jelena Begovic^a, Natasa Golic^a, Galina Jeney^d, Uros Ljubobratovic^d

^a Institute of Molecular Genetics and Genetic Engineering (IMGGE), University of Belgrade, Vojvode Stepe 444a, 11010, Belgrade, Serbia

^b Faculty of Biology, University of Belgrade, Studentski trg 16, 11000, Belgrade, Serbia

^c Institute for Virology, Vaccines and Sera "Torlak", Vojvode Stepe 458, 11010, Belgrade, Serbia

^d Research Institute for Fisheries and Aquaculture (NAIK-HAKI), Anna-liget 35, 5540, Szarvas, Hungary



Article

Dietary Supplementation with γ -Aminobutyric Acid Improves Growth, Digestive Enzyme Activity, Non-Specific Immunity and Disease Resistance against *Streptococcus iniae* in Juvenile Olive Flounder, *Paralichthys olivaceus*

Nathaniel W. Farris¹, Ali Hamidoghli¹, Jinho Bae¹, Seonghun Won¹, Wonsuk Choi¹, Janka Biro², Seunghyung Lee^{3,*} and Sungchul C. Bai^{1,4,*}

¹ Feeds & Foods Nutrition Research Center, Pukyong National University, Busan 48547, Korea; nathanielwfarris@gmail.com (N.W.F.); alihamid@pukyong.ac.kr (A.H.); bjh2921@naver.com (J.B.); seonghun.won@cj.net (S.W.); thm622@naver.com (W.C.)

² Research Centre for Aquaculture and Fisheries, Hungarian University of Agriculture and Life Sciences, 5540 Szarvas, Hungary; nagyne.biro.janka@uni-mate.hu

³ Department of Marine Bio-Materials & Aquaculture, Pukyong National University, Busan 48513, Korea

⁴ FAO World Fisheries University Pilot Program, Busan 48547, Korea

* Correspondence: shlee@pknu.ac.kr (S.L.); scbai@pknu.ac.kr (S.C.B.)

Együttműködő partnereink

Pannonia Bio



AGROLOOP
We believe in better feed.

