

УДК 639.3:636.085.55

DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2026.149.1.24>

ВИКОРИСТАННЯ ВИСОКОБІЛКОВОГО СОНЯШНИКОВОГО КОНЦЕНТРАТУ ПРИ ВИРОШУВАННІ МОЛОДІ КЛАРІЄВОГО СОМА (*CLARIAS GARIEPINUS*)

Вознюк Р.Р. – д.філос.,

асистент кафедри годівлі тварин та технології кормів імені П.Д. Пшеничного,
Національний університет біоресурсів і природокористування України
orcid.org/0000-0003-4710-5371

Позняковський Ю.В. – к.с.-г.н.,

науковий співробітник кафедри годівлі тварин та технології кормів
імені П.Д. Пшеничного,

Національний університет біоресурсів і природокористування України
orcid.org/0000-0002-0120-0296

Куриленко Ю.Ф. – к.с.-г.н.,

науковий співробітник кафедри годівлі тварин та технології кормів
імені П.Д. Пшеничного,

Національний університет біоресурсів і природокористування України
orcid.org/0000-0002-4679-0242

У статті наведено результати досліджень щодо визначення ефективності заміни соєвого шроту на високобілковий соняшниковий концентрат у комбікормах для молоді кларієвого сома (*Clarias gariepinus*). Дослідження проводилося на 4500 екземплярах риб, розподілених на три групи: контрольну (100 % соєвий шрот), дослідну другу (50 % заміни соєвого шроту ВСК) та дослідну третю (100 % заміни). Піддослідні риби утримувалися в рециркуляційній аквасистемі при температурі 26 °С. Комбікорми були збалансовані за поживними речовинами, відмінності між групами стосувалися лише співвідношення соєвого шроту та високобілкового соняшникового концентрату.

Результати дослідження показали, що часткова заміна соєвого шроту на високобілковий соняшниковий концентрат (50 %) сприяла досягненню найвищих показників росту та продуктивності. Середня маса риб у цій групі становила 181,09 г, що на 8,19 г перевищувало контроль ($p < 0,05$). Абсолютний приріст риб досягав 139,12 г, середньодобовий – 4,97 г, а відносний приріст – 124,73 %. При цьому конверсія корму була найкращою – 0,79, а збереженість риб становила 99 %. У групі з повною заміною соєвого шроту на високобілковий соняшниковий концентрат спостерігалося деяке зниження показників росту порівняно з контролем, але ці відмінності не були статистично значущими. Аналіз споживання корму та загальної конверсії також свідчить про високу ефективність часткової заміни соєвого шроту на високобілковий соняшниковий концентрат.

Отримані дані підтверджують, що високобілковий соняшниковий концентрат може успішно використовуватися як альтернативне джерело білка в раціонах молоді кларієвого сома. Часткова заміна соєвого шроту дозволяє підвищити продуктивність риб, покращити конверсію корму та зберегти здоров'я піддослідних особин, що забезпечує економічну доцільність і стабільність виробництва в аквакультурі.

Ключові слова: годівля, кларієвий сом, високобілковий соняшниковий концентрат, продуктивність.



Vozniuk R.R., Poznyakovsky Yu.V., Kurylenko Yu.F. Use of high-protein sunflower concentrate in rearing juvenile African catfish (*Clarias gariepinus*)

*The article presents the results of a study on the evaluation of replacing soybean meal with high-protein sunflower concentrate (HPSC) in diets for juvenile African catfish (*Clarias gariepinus*). The experiment was conducted on 4,500 fish, divided into three groups: a control group (100 % soybean meal), a second group (50 % replacement of soybean meal with HPSC), and a third group (100 % replacement). The fish were maintained in a recirculating aquaculture system at 26 °C. The diets were balanced for nutrients, and the only difference between the groups was the ratio of soybean meal to high-protein sunflower concentrate.*

The results showed that partial replacement of soybean meal with HPSC (50 %) led to the highest growth and performance indicators. The average body weight in this group was 181.09 g, which was 8.19 g higher than the control ($p < 0.05$). The absolute weight gain reached 139.12 g, the daily weight gain was 4.97 g, and the relative growth was 124.73 %. Feed conversion was the best in this group (0.79), and fish survival reached 99 %. In the group with complete replacement of soybean meal with HPSC, a slight decrease in growth performance was observed compared to the control, but the differences were not statistically significant. Analysis of feed intake and overall feed conversion also confirmed the high efficiency of partial replacement of soybean meal with high-protein sunflower concentrate.

The findings indicate that high-protein sunflower concentrate can be successfully used as an alternative protein source in diets for juvenile African catfish. Partial replacement of soybean meal improves fish growth performance, feed conversion, and maintains the health of the fish, ensuring economic feasibility and production stability in aquaculture.

Key words: *feeding, African catfish, high-protein sunflower concentrate, performance.*

Актуальність теми дослідження. В останні роки світова галузь аквакультури демонструє інтенсивний розвиток, зумовлений стрімким зростанням попиту на рибну продукцію [1]. Проте економічна ефективність виробництва залишається критично залежною від вартості кормових ресурсів, які становлять понад 50 % загальної собівартості продукції [2].

Традиційно, рибне борошно є ключовим компонентом комбікормів і використовується як основне джерело тваринного білка завдяки своїм високим поживним властивостям, збалансованому амінокислотному складу і високій перетравності. Водночас його застосування суттєво впливає на собівартість продукції, що пов'язано як з високою ринковою ціною, так і з обмеженими запасами сировини. За таких умов актуальним є пошук доступніших і стабільних альтернатив, перед усім білкових компонентів рослинного походження [3] серед яких особлива увага приділяється соєвому шроту, який є цінним компонентом комбікормів завдяки високому вмісту сирого протеїну та збалансованому амінокислотному складу, що зумовлює широке використання, як якісного джерела рослинного білка в раціонах риб [4, 5]. Водночас наявність у соєвому шроті антипоживних факторів, зокрема інгібіторів трипсину, лектинів і сапонітів, може негативно впливати на фізіологічний стан риб, знижуючи темпи росту, ефективність використання корму та засвоєння поживних речовин, а також спричиняючи розвиток неінфекційних запальних процесів у дистальних відділах кишечника [6]. Раціони з підвищеним вмістом соєвого шроту погіршують морфо-функціональний стан кишечника та викликають гістопатологічні зміни у різних видів риб [4, 7, 8,]. Слід зазначити, що в останні роки спостерігається глобальна тенденція до підвищення вартості соєвого шроту, що зумовлено, зокрема, зростаючою конкуренцією за цю сировину між харчовою та комбікормовою галуззю [9].

Для забезпечення сталого розвитку аквакультури актуальним є дослідження альтернативних місцевих джерел рослинного білка, які б поєднували економічну доступність із високою поживною цінністю, перевищуючи за цими показниками традиційний соєвий шрот [9].

Постановка проблеми. До числа перспективних побічних продуктів рослинного походження належать ріпаковий шрот та соняшниковий шрот. Серед них соняшниковий шрот вирізняється високою поживною цінністю та значним виходом сировини, що робить його перспективним для використання в раціонах риб. В залежності від ступеня лушення та процесу екстракції олії, вміст сирого протеїну в соняшковому шроті коливається від 29 % до 45 % [10]. Порівняно із соєвим шротом, соняшниковий шрот є недорогим, має стабільні постачання, менше антинутриєнтів, крім таніну та фітинової кислоти, низький вміст сірковмісних амінокислот та хороший баланс інших амінокислот [11]. Водночас кілька досліджень зазначають, що соняшниковий шрот слід включати до раціонів риб в помірних кількостях для досягнення позитивних ефектів, тоді як високий рівень його використання може призводити до зниження темпів росту, що може бути пов'язане з підвищенням вмісту сирової клітковини в соняшниковому шроті [12, 13].

Водночас сучасні технології глибокої переробки насіння соняшнику дозволяють нівелювати зазначені недоліки шляхом створення інноваційного продукту – високобілкового соняшникового концентрату. На відміну від традиційного шроту, цей концентрат проходить процес багаторазового сепарування лушпиння та низькотемпературну екстракцію, що дозволяє досягти вмісту сирого протеїну понад 45 %, фактично наближаючи його за поживністю до високоякісного соєвого шроту.

Важливим стратегічним аспектом є те, що високобілковий соняшниковий концентрат є місцевим продуктом, що виробляється в Україні. Це дозволяє суттєво знизити логістичні витрати та залежність галузі аквакультури від імпорту дорогоцінної високобілкової сировини, забезпечуючи при цьому високу якість комбікормів та екологічну стабільність виробництва.

Методика досліджень. Дослідження проводились в межах державного наукового проєкту № 0124U000924. Вивчення ефективності заміни соєвого шроту високопротеїновим соняшниковим концентратом у комбікормах для молоді кларієвого сома було проведено у ТОВ «Аквафарм», Київська обл., м. Васильків у 2026 р.

З метою оцінки впливу заміни соєвого шроту на показники росту та ефективність використання корму було сформовано 3 групи риб. Риби контрольної групи отримували комбікорм на основі соєвого шроту без його заміни, у другій групі частково (50 %) замінювали на високопротеїновий соняшниковий концентрат, а у третій – повністю (100 %) (табл. 1).

Таблиця 1

Схема дослідю

Показник	Група		
	1 контрольна	дослідні	
		2	3
Досліджуваний фактор	комбікорм на основі соєвого шроту	комбікорм із 50% заміною соєвого шроту ВСК*	комбікорм із 100% заміною соєвого шроту ВСК*
Кількість риб у досліді, екз.: 1 міс.	1500	1500	1500
Маса 1 екз. риб на початку дослідю, г	42	42	42

* ВСК – високобілковий соняшниковий концентрат

Для проведення досліду було відібрано молодь кларієвого сома середньою масою 41,94–41,98 грамів у кількості 4500 екземпляр, які були розділені на три групи по 1500 екземпляр у кожній.

Піддослідних риб утримували в рециркуляційній аквасистемі (РАС), яка складалась з басейнів круглої форми діаметром 1,5 м² та висотою – 0,75 м, фільтра механічного очищення, суматора та фільтра біологічного очищення води. Водобмін відбувався 1 раз на годину. Щоденна підміна води в системі 10 %. Температурний режим у РАС підтримували на рівні 26 °С, що відповідає умовам вирощування молоді кларієвого сома. Контроль температури проводився щоденно. Щільність посадки риб на початку досліду складала 62,90–62,97 кг/м³. Тривалість досліду становила 1 місяць. В кінці досліду риб зважували на лабораторних вагах AXIS AD 500. Зважували не менше 10 % риб у кожній групі.

Добову норму корму для піддослідних риб визначали з урахуванням температури води та середньої маси риб.

Визначення показників хімічного складу комбікормів проводили у лабораторії кафедри годівлі тварин та технології кормів ім. П.Д. Пшеничного НУБіП України з використанням стандартних методик відповідно до чинних державних стандартів України.

Загальний вміст вологи визначали згідно з ДСТУ ISO 6496:2005 Корми для тварин. Визначення вмісту вологи та інших летких речовин [14];

– вміст сирого жиру визначали згідно з ДСТУ ISO 6492:2003 Корми для тварин. Визначення вмісту жиру (ISO 6492:1999, IDT) [15];

– вміст сирого протеїну визначали згідно з ДСТУ 7169:2010 Корми, комбікорми, комбікормова сировина. Методи визначення вмісту азоту і сирого протеїну [16];

– вміст сирої золи визначали згідно з ДСТУ ISO 5984:2004 Корми для тварин. Визначення вмісту сирої золи [17];

– вміст сирої клітковини визначали згідно з ДСТУ 8844:2019 Корми, комбікорми, комбікормова сировина. Методи визначення сирої клітковини [18];

– вміст безазотистих екстрактивних речовин (БЕР) розраховували за різницею між масовою часткою сухої речовини та суми масових часток сирих золи, протеїну, жиру та клітковини корму.

Отримані експериментальні дані обробляли з використанням загальноприйнятих методів математичної та варіаційної статистики.

Результати досліджень. Під час проведення досліду, молодь кларієвого сома усіх груп годували повнораціонними комбікормами, збалансованими за усіма поживними речовинами. Рецепти комбікормів суттєво відрізнялись лише за вмістом соєвого шроту та високобілкового соняшникового концентрату (табл. 2).

Хімічний склад комбікормів та його поживна цінність для усіх дослідних груп була однаковою (табл. 3).

Середня маса риб на початку досліду суттєво не відрізнялась між групами і перебувала в межах 41,94–41,98 грамів (табл. 4).

Встановлено, що середня маса риб у 2-й дослідній групі, яким згодовували комбікорм з частковою заміною соєвого шроту високобілковим соняшниковим концентратом, перевищувала показник контрольної групи на 8,19 грам ($p < 0,05$) та мала статистично вірогідну різницю.

Водночас у 3-й дослідній групі, де застосовували повну заміну соєвого шроту на високобілковий соняшниковий концентрат, спостерігались дещо нижчі показники росту. Так, середня маса риб 3-ї дослідної групи була на 3,94 грами нижчою порівняно з контролем, проте різниця не була статистично вірогідною.

Таблиця 2

Рецепти та хімічний склад досліджуваних комбікормів

Показник	1 контрольна	дослідні	
		2	3
Рецепти комбікормів			
Рибне борошно (СП 72)	28,182	28,025	27,669
Висівки пшеничні	2,727	2,712	2,695
Зерно пшениці	9,091	9,04	8,983
Кров'яне борошно (СП 87)	8,182	8,136	8,085
Високобілковий соняшниковий концентрат (СП 47)	0	7,91	15,721
Соевий шрот (СП 45)	15,909	7,91	0
Премікс	2,200	2,200	2,200
Кормові дріжджі (СП 45)	3,636	3,616	3,773
Зерно кукурудзи	11,619	11,557	11,47
Альгімун (сульфатовані полісахариди)	0,182	0,181	0,180
Сіль кухонна	0,091	0,090	0,090
Глютен пшеничний (СП 76)	9,091	9,04	8,983
Соева олія	0,909	0,904	0,898
Фосфатидний концентрат соняшниковий	0,909	0,904	0,898
Риб'ячий жир	3,636	4,068	4,492
Жир кормовий	3,636	3,707	3,863
Разом	100	100	100

Таблиця 3

Хімічний склад 1 кг комбікорму			
Суша речовина, %	90,000	90,000	90,000
Валова енергія, МДж	17,154	17,198	17,262
Сирий протеїн, %	42,034	42,088	42,063
Сирий жир, %	12,053	12,022	12,059
Сира клітковина, %	2,016	2,108	2,200
БЕР, %	26,617	26,414	26,239
Крохмаль, %	11,977	12,014	12,041
Сира зола, %	7,280	7,368	7,439
Са, %	1,847	1,847	1,837
Р, %	1,243	1,256	1,265

Дані абсолютного приросту характеризувалися аналогічною тенденцією. Зокрема, у 2-й дослідній групі показник абсолютного приросту був вищий порівняно із контролем на 8,20 грам, тоді як у 3-й групі відмічено зниження цього показника на 3,89 грам відносно контрольної групи.

Таблиця 4

Продуктивні показники молоді кларієвого сома за різного рівня введення високобілкового соняшникового концентрату

Показник	Група		
	1	2	3
Збереженість риб, %	98,73	99,00	98,73
Маса риб на початку досліду, г	41,98±2,150	41,97±2,105	41,94±2,129
Маса риб в кінці досліду, г	172,90±31,262	181,09±37,01*	168,96±32,29
Абсолютний приріст, г	130,92	139,12	127,03
Середньодобовий приріст, г	4,68	4,97	4,54
Відносний приріст, %	121,85	124,73	120,46
Споживання корму за період досліду, кг	156,00	163,00	152,00
Витрати корму на 1 кг приросту	0,81	0,79	0,82

* $p < 0,05$ (порівняно з контрольною групою)

Щодо середньодобових приростів, то у 2-й дослідній групі отримано найкращі результати, показник становив 4,97 грам, що на 0,29 грам більше порівняно з контрольною групою. У 3-й дослідній групі, цей показник був нижчим і поступався контролю на 0,14 грам.

Аналіз відносного приросту показав, що найвищі значення спостерігаються у 2-й дослідній групі, де показник перевищував контроль на 2,88 %. Водночас у 3-й групі відносний приріст був нижчим на 3,89 % порівняно з контрольною групою.

За результатами дослідження виявлено відмінності у конверсії корму. Найкращі показник конверсії корму спостерігався у 2-й дослідній групі та становив 0,79, тоді як у контрольній та 3-й дослідній групах цей показник був дещо вищим – 0,82 та 0,81 відповідно.

Щодо збереженості, то найвищі показники відмічено у 2-й дослідній групі – 99,0 %, тоді як у контрольній та 3-й дослідних групах, цей показник був дещо нижчим і становив по 98,73 %.

Висновки. Аналізуючи показники росту молоді кларієвого сома (*Clarias gariepinus*) при частковій заміні соєвого шроту на високобілковий соняшниковий концентрат, встановлено, що найвищі результати спостерігались у групі, що споживала комбікорм в якому 50 % соєвого шроту було замінено на високобілковий соняшниковий концентрат.

Згодовування молоді кларієвого сома комбікорм з частковою заміною соєвого шроту високобілковим соняшниковим концентратом призвело до підвищення середньої маси риб на 8,19 грам ($p < 0,05$) порівняно із контрольною групою та забезпечило кращу конверсію корму – 0,79 протягом усього періоду досліду.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Dawood M. A. O., Abo-Al-Ela H. G., Hasan M. T. Modulation of transcriptomic profile in aquatic animals: Probiotics, prebiotics and synbiotics scenarios. *Fish & Shellfish Immunology*. 2020. Vol. 97. P. 268–282. URL: <https://doi.org/10.1016/j.fsi.2019.12.054>

2. Mohanta K. N., Subramanian S., Korikanthimath V. S. Effect of dietary protein and lipid levels on growth, nutrient utilization and whole-body composition of blue gourami, *Trichogaster trichopterus* fingerlings. *Journal of animal physiology and animal nutrition*. 2011. Vol. 97, no. 1. P. 126–136. URL: <https://doi.org/10.1111/j.1439-0396.2011.01258.x>

3. Replacement of fish meal with fermented plant proteins in the aquafeed industry: a systematic review and meta-analysis / M. Mugwanya et al. *Reviews in aquaculture*. 2022. URL: <https://doi.org/10.1111/raq.12701>

4. Substituting fish meal with soybean meal in diets for Japanese seabass (*Lateolabrax japonicus*): effects on growth, digestive enzymes activity, gut histology, and expression of gut inflammatory and transporter genes / C. Zhang et al. *Aquaculture*. 2018. Vol. 483. P. 173–182. URL: <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2017.10.029>

5. Vozniuk, R. R., Sychoy, M. Y. productivity of young claria catfish (*clarias gariepinus*) using compound feed with different levels of fermented soybean meal EP500. *Bulletin of Sumy National Agrarian University. The series: livestock*. 2023. No. 3. P. 16–21. URL: <https://doi.org/10.32782/bsnau.lvst.2023.3.3>

6. Effects of soybean and sunflower meals on the growth, feed utilization, and gene expression in two Canadian strains of juvenile Arctic charr (*Salvelinus alpinus*) / A. A. Smith et al. *Aquaculture*. 2017. Vol. 481. P. 191–201. URL: <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2017.08.038>

7. Effects of soybean meal based diet on growth performance, gut histopathology and intestinal microbiota of juvenile rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) / J. Heikkinen et al. *Aquaculture*. 2006. Vol. 261, no. 1. P. 259–268. URL: <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2006.07.012>

8. Appraisal of different levels of soybean meal in diets on growth, digestive enzyme activity, antioxidation, and gut histology of tilapia (*Oreochromis niloticus*) / M. A. Pervin et al. *Fish physiology and biochemistry*. 2020. Vol. 46, no. 4. P. 1397–1407. URL: <https://doi.org/10.1007/s10695-020-00798-5>

9. NONRUMINANT NUTRITION SYMPOSIUM: potential of defatted microalgae from the biofuel industry as an ingredient to replace corn and soybean meal in swine and poultry diets / S. Gatrell et al. *Journal of animal science*. 2014. Vol. 92, no. 4. P. 1306–1314. URL: <https://doi.org/10.2527/jas.2013-7250>

10. Effects of replacing soybean meal with sunflower meal or fermented sunflower meal on the growth performance, intestinal microbiota, and intestinal health of tilapia (GIFT, *oreochromis niloticus*) / H. Huang et al. *Aquaculture nutrition*. 2024. Vol. 2024, no. 1. URL: <https://doi.org/10.1155/2024/9366952>

11. Evaluation of the nutritional value of sunflower meal and its effect on performance, digestive enzyme activity, organ weight, and histological alterations of the intestinal villi of broiler chickens / H. Nassiri Moghaddam et al. *Journal of applied poultry research*. 2012. Vol. 21, no. 2. P. 293–304. URL: <https://doi.org/10.3382/japr.2011-00396>

12. Olvera-Novoa M. A., Olivera-Castillo L., Martínez-Palacios C. A. Sunflower seed meal as a protein source in diets for *Tilapia rendalli* (Boulanger, 1896) fingerlings. *Aquaculture research*. 2002. Vol. 33, no. 3. P. 223–229. URL: <https://doi.org/10.1046/j.1365-2109.2002.00666.x>

13. Substitution of fish meal with sunflower seed meal in diets for Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*L.) reared in earthen ponds / E. O. Ogello et al. *Journal of applied aquaculture*. 2017. Vol. 29, no. 1. P. 81–99. URL: <https://doi.org/10.1080/10454438.2016.1275074>

14. ДСТУ ISO 6496:2005 Корми для тварин. Визначення вмісту вологи та інших летких речовин. Чинний від 01.07.2006. Київ: Держстандарт України, 2006. 16 с.

15. ДСТУ ISO 6492:2003 Корми для тварин. Визначення вмісту жиру (ISO 6492:1999, IDT). Чинний від 01.07.2005. Київ: Держспоживстандарт України, 2005. 16 с.

16. ДСТУ 7169:2010 Корми, комбікорми, комбікормова сировина. Методи визначення вмісту азоту й сирого протеїну. Чинний від 01.07.2011. Київ: Держспоживстандарт України, 2011. 16 с.

17. ДСТУ ISO 5985:2004 Корми для тварин. Визначення вмісту сирого золи, нерозчинної в соляній кислоті (ISO 5985:2002, IDT). Чинний від 01.01.2006. Київ: Держстандарт України, 2006. 16 с.

18. ДСТУ 8844:2019 Корми, комбікорми, комбікормова сировина. Методи визначення сирого клітковини. Чинний від 01.09.2020. Київ: Держспоживстандарт України, 2020. 16 с.

Дата першого надходження статті до видання: 02.04.2026

Дата прийняття статті до друку після рецензування: 22.05.2026

Дата публікації (оприлюднення) статті: 29.05.2026