



Науковий вісник Львівського національного університету  
ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького.  
Серія: Сільськогосподарські науки

Scientific Messenger of Lviv National University  
of Veterinary Medicine and Biotechnologies.  
Series: Agricultural sciences

ISSN 2519-2698 print  
ISSN 2707-5834 online

doi: 10.32718/nvlvet-a10018  
<https://nvlvet.com.ua/index.php/agriculture>

UDC 639.313:639.211

## Efficiency of using experimental feeds with different levels of nutrition in feeding rainbow trout

Yu. V. Loboiko<sup>1✉</sup>, V. V. Senechyn<sup>1</sup>, P. Ya. Pukalo<sup>1</sup>, I. V. Kychun<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies, Lviv, Ukraine

<sup>2</sup>Institute of Animal Biology of NAAS, Lviv, Ukraine

### Article info

Received 31.01.2024

Received in revised form  
04.03.2024

Accepted 05.03.2024

**Loboiko, Yu. V., Senechyn, V. V., Pukalo, P. Ya., & Kychun, I. V. (2024). Efficiency of using experimental feeds with different levels of nutrition in feeding rainbow trout. Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural sciences, 26(100), 121–125. doi: 10.32718/nvlvet-a10018**

Stepan Gzhytskyi National  
University of Veterinary Medicine  
and Biotechnologies Lviv,  
Pekarska Str., 50, Lviv,  
79010, Ukraine.  
Tel.: +38-097-552-07-04  
E-mail: llobojko@ukr.net

Institute of Animal Biology of  
NAAS, V. Stusa Str., 38, Lviv,  
79034, Ukraine.

The article presents the results of research on the growth dynamics of rainbow trout from fingerling to marketable fish using feeds with different compositions of components and nutrient contents. For the experiment, two age groups of rainbow trout individuals, control and experimental, were formed, which were kept in tanks with a total volume of 30 m<sup>3</sup> and fed with feeds with different nutrient contents. For feeding the experimental fish, dry pelleted feed for trout was used, which has an optimal balance of cost and nutritive value, resulting in high growth rates with a low feed coefficient. The feed is made from high-quality Ukrainian ingredients with good nutritional and flavor characteristics, stimulating fish feed intake, and is balanced in terms of essential nutrients and biologically active substances, which positively affects the physiological condition of salmonid fish and their growth rates. The daily ration was determined depending on the fish's weight and the water temperature in the tanks according to the feed manufacturer's recommendations. The effectiveness of using pelleted compound feeds for trout was evaluated based on indicators such as fish survival, fish productivity, and feed consumption. At the same time, the physicochemical parameters were monitored throughout the entire experimental period. The duration of growing rainbow trout fingerlings was 245 days. As a result, 3230 specimens of fingerlings with a mass of 25.6 g were obtained in the control, and 3400 specimens were obtained in the experiment with a mass of 28.5 g. The yield from the cultivation was 76 % and 80 %, respectively. Fish productivity was slightly higher in the basin where the experimental group of fingerlings was kept. The total weight of the harvested fish from the experimental group was greater by 14.2 kg. To obtain marketable products, rainbow trout fingerlings were stocked in 30 m<sup>3</sup> tanks. The average weight of fish in the control group at stocking was 25.6 g, and in the experimental group, it was 28.5 g. 3100 specimens of fingerlings were stocked in each tank. The duration of cultivation was 215 days. 2805 specimens were harvested from the tanks, 250.5 g from the control tank, and 268.5 g from the experimental tank. The total weight of the harvested fish and fish productivity were slightly higher in the fish from the experimental group. As a result of the conducted research, it was established that feeding fish with feeds differing in nutritional value contributes to increasing the productivity of rainbow trout farming.

**Key words:** rainbow trout, fingerlings, marketable two-year-olds, fishery-biological indicators, fish productivity.

## Ефективність використання експериментальних кормів з різним рівнем поживності при годівлі райдужної форелі

Ю. В. Лобойко<sup>1✉</sup>, В. В. Сенечин<sup>1</sup>, П. Я. Пукало<sup>1</sup>, І. В. Кичун<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького, м. Львів, Україна

<sup>2</sup>Інститут біології тварин НААН, м. Львів, Україна

У статті наведені результати досліджень динаміки росту райдужної форелі від малька до товарної риби за використання кормів з різним складом компонентів та вмістом поживних речовин. Для проведення експерименту було сформовано по дві різновікові групи особин райдужної форелі, контрольну та дослідну, яких утримували у басейнах загальним об'ємом 30 м<sup>3</sup> та згодовували корми з різним вмістом поживних речовин. Для годівлі дослідних риб використовували сухий гранульований корм для форелі, що має оптимальне співвідношення вартості та поживності, зумовлює високі показники росту при низькому кормовому коефіцієнті. Виробляється корм з високоякісних українських складників, які мають хороші поживні та смакові характеристики, що стимулює поїдання корму рибами, є збалансованим за основними поживними та біологічно активними речовинами, що позитивно впливає на фізіологічний стан лососевих риб та показники їх росту. Добовий раціон визначали залежно від маси риби та температури води басейнів відповідно до рекомендацій виробника корму. Оцінку ефективності використання гранульованих комбікормів для форелі проводили за такими показниками: збереженість чисельності риби, рибопродуктивність, витрати корму. Водночас проводили контроль фізико-хімічних показників впродовж всього експериментального періоду. Тривалість вирощування однорічок форелі становила 245 діб. В результаті було отримано 3230 екземплярів однорічок у контролі масою 25,6 г, та 3400 екземплярів у досліді масою 28,5 г. Вихід з вирощування становив 76 та 80 % відповідно. Рибопродуктивність була децю вищою у басейні, де утримували дослідну групу однорічок. Загальна маса виловленої риби дослідної групи була більшою на 14,2 кг. Для одержання товарної продукції однорічок райдужної форелі висаджували у басейни об'ємом 30 м<sup>3</sup>. Середня маса риб контрольної групи при посадці становила 25,6 г, дослідної – 28,5 г. У басейні посаджено по 3100 екземплярів однорічок. Тривалість вирощування становила 215 діб. З контрольного басейну було виловлено 2805 екземплярів та 2790 екземплярів з дослідного – середньою масою 250,5 та 268,5 г відповідно. Загальна маса виловленої риби та рибопродуктивність були децю вищими у риб дослідної групи. В результаті проведених досліджень встановлено, що годівля риб різними за поживністю кормами сприяє підвищенню продуктивності вирощування райдужної форелі.

**Ключові слова:** райдужна форель, однорічки, товарні дволітки, рибницько-біологічні показники, рибопродуктивність.

## Вступ

Райдужна форель є одним з найважливіших видів лососевих риб, що становлять значний економічний інтерес для комерційного вирощування в усьому світі, а витрати на корми для лососевих становлять понад 40 % собівартості продукції. Протягом останнього десятиліття багато зусиль було докладено до оптимізації складу кормів та технології годівлі цього виду. Більшість цих досліджень були спрямовані на поліпшення використання харчового протеїну шляхом заміни його небілковими джерелами енергії, такими як ліпіди, і меншою мірою – легкозасвоювані вуглеводи. Немає сумнівів, що небілкові джерела енергії можуть звільнити амінокислоти раціону від використання як джерел енергії, тим самим підвищуючи ефективність використання білка у райдужної форелі (Azevedo et al., 2004).

Одним з головних факторів, які впливають на інтенсивність росту риби, є створення оптимальних умов для її вирощування, забезпечення повноцінного та збалансованого харчування. Головною метою у товарному форелівництві є вирощування риби протягом оптимального періоду з мінімальними витратами. Раціональне використання поживних речовин у складі комбікормів дозволяє отримати якісну товарну продукцію протягом короткого періоду.

Забезпечення повноцінного протеїнового живлення є однією з основних умов, яка визначає ефективне використання поживних речовин корму, рівень продуктивності, стан здоров'я та репродуктивні функції риб. Білки є основними компонентами тканин тваринного організму, які забезпечують всі життєві функції. Їхній вміст у кормах впливає на рівень продуктивності риби та економічну ефективність виробництва продукції.

Досліджено, що підвищення вмісту протеїну в комбікормі для личинок і мальків форелі з 54 % до 58 % призводить до збільшення їхньої маси на 14,4 % та інтенсивності росту на 8,4–19,2 %. З іншого боку, зниження вмісту протеїну до 50 % може спричинити вірогідне зменшення маси на 15,1 % та зниження

інтенсивності росту на 12,3–20,7 % (Kondratiuk, 2020).

При розробці кормових раціонів для форелі враховують різні особливості. Зокрема, зі збільшенням температури води обмін речовин у форелі прискорюється. Відносна активність метаболізму залежить від розміру та виду риби, при цьому менші риби мають більшу активність обміну речовин. Молодь також характеризується вищим рівнем обміну речовин, ніж дорослі особи. Фізіологічна активність може змінюватися через нерест, зимівлю та інші сезонні взаємовідносини організму та середовища. Тривалість світлового періоду впливає на швидкість росту: чим довше світловий період, тим швидше росте форель. Недостатнє або надмірне забезпечення киснем може обмежувати метаболізм. Збільшення проточності води призводить до збільшення фізичного навантаження форелі, що збільшує активність обміну речовин і потребу в комбікормі, особливо якщо відчутна нестача основних компонентів корму.

Сьогодні комбікорми для форелі доступні у трьох основних формах: екструдованій, експандованій та гранульованій. У 70–90-х роках також виготовляли пастоподібні комбікорми. Однак через високий відсоток вилуговування водою поживних речовин, що досягав до 50 %, від них відмовилися.

Форель може споживати корми або з поверхні води, або у товщі води, тому виробляють як плавучі (екструдовані), так і ті, що повільно тонуть (екструдовані або експандовані з подальшим гранулюванням) комбікорми (Iehorov & Fihurska, 2010).

Комбікорми для форелі, з урахуванням особливостей її травної системи, повинні включати підвищений вміст білкової сировини, яка має рослинне і тваринне походження. Одне з актуальних питань при виробництві комбікормів для цієї риби стосується забезпечення достатньої кількості білків у раціонах, що обумовлено обмеженими можливостями використання основних білкових компонентів (дріжджів, макухи і шротів) у складі раціонів. Основним джерелом білків у комбікормах для форелі залишається рибне або м'ясо-кісткове борошно, виробництво якого в нашій країні останнім часом розвивається (Yehorov & Fihurska, 2015).

### Мета дослідження

Беручи до уваги вищенаведену інформацію, можна зробити висновки, що використання кормів з різним рівнем поживності для годівлі лососевих риб, виготовлених за сучасними технологіями, потребують вдосконалення, що й було метою наших досліджень, а отже – актуальність визначених в статті проблем у майбутньому лише зростатиме.

### Матеріал і методи досліджень

Проведено дослідження на різновікових групах райдужної форелі, яким згодовували корми із розміром гранул, що підходить для кожної вікової групи. Основні рибогосподарські дослідження проводились за загальноприйнятими методиками у рибництві (Sherman & Rylov, 2005).

Для проведення експерименту було сформовано дві групи особин райдужної форелі – контрольну та дослідну, які утримували у басейнах загальним об'ємом 30 м<sup>3</sup>. Для розрахунку темпу росту та накопичення маси риб дослідних груп здійснювали контрольні лови один раз на місяць, під час яких проводили зважування та виміри.

Хімічний склад кормів характеризує вміст у них окремих груп сполук та елементів. Його визначають за схемою зоотехнічного аналізу корму (Lavryniuk & Burlaka, 2016).

Добовий раціон визначали залежно від маси риби та температури води басейнів відповідно до рекомендацій виробника корму. Для визначення ефективності використання гранульованого корму було проведено біологічний експеримент на дослідних групах риб. Зоотехнічна ефективність показує можливість та доцільність використання даних кормів на прикладі годування форелі.

Контроль фізико-хімічних показників здійснювали кожного місяця протягом всього експериментального

періоду згідно із загальноприйнятими в рибництві методиками. Також щодобово здійснювався контроль температурного та кисневого режиму за допомогою автоматичного термооксиметра.

Відповідність результатів аналізів встановлювали за державним стандартом СОУ-05.01.-37-385:2006. “Вода рибогосподарських підприємств. Загальні вимоги та норми” (SOU 05.01-37-385:2006).

### Результати та їх обговорення

Важливими абіотичними факторами водного середовища, які безпосередньо впливають на ріст, фізіологічний стан та якість риби, особливо форелі, в онтогенезі є температура води, вміст у ній розчиненого кисню.

Температура води басейнів змінювалась протягом всього періоду досліджень від максимальних зафіксованих значень у літній сезон – 17,4 °C у 2022 р. та 19,2°C у 2023 р. до мінімального значення 0,8 °C у січні 2023 р.

Під час наших досліджень рівень кисню в басейнах був стабільним. Зниження його концентрації виявлено у зимовий та літні періоди, однак діапазон коливань перебував у межах 6,8–10,2 мг/дм<sup>3</sup>, що є оптимальними значеннями для вирощування лососевих риб.

При дослідженні та аналізі результатів динаміки гідрохімічного режиму басейнів господарства впродовж періоду вирощування форелі встановлено суттєві зміни температури води, які не завжди були оптимальними. Всі інші досліджувані показники коливалися в незначних межах протягом сезонів, однак істотних відхилень від нормативних вимог не встановлено (табл. 1). Показники хімічного складу води даного господарства, які визначають її якість, відповідають державному стандарту СОУ 05.01.-37-385:2006 (SOU 05.01-37-385:2006).

**Таблиця 1**

Гідрохімічний режим басейнів форелевого господарства

Показники якості води	Мінімальні та максимальні значення	Нормативні значення
Водневий показник, pH	7,2–7,8	7,0–8,0
Вільний аміак, NH <sub>3</sub> , мгN/дм <sup>3</sup>	0,003–0,006	0,05
Перманганатна окиснюваність, мГО/дм <sup>3</sup>	2,07–4,38	10,0
Біхроматна окиснюваність, мГО/дм <sup>3</sup>	5,73–7,48	30,0
Амонійний азот, NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , мгN/дм <sup>3</sup>	0,24–0,39	0,5
Нітриди, NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> , мг N/дм <sup>3</sup>	0,04–0,06	0,1
Нітрати, NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , мг N/дм <sup>3</sup>	0,27–0,60	1,0
Фосфати, PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> , мг P/дм <sup>3</sup>	0,13–0,29	0,3
Загальне залізо, мг Fe/дм <sup>3</sup>	0,25–0,54	0,5
Кальцій, Ca <sup>2+</sup> , мг/дм <sup>3</sup>	51,4–62,3	40,0
Магній, Mg <sup>2+</sup> , мг/дм <sup>3</sup>	7,4–10,6	15,0
Натрій + калій, Na <sup>+</sup> + K <sup>+</sup> , мг/дм <sup>3</sup>	15,7–21,2	20,0
Гідрокарбонати, HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , мг/дм <sup>3</sup>	123,9–134,7	150,0
Хлориди, Cl <sup>-</sup> , мг/дм <sup>3</sup>	16,3–34,9	50,0
Сульфати, SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> , мг/дм <sup>3</sup>	19,6–37,8	40,0
Загальна твердість, мг-екв/дм <sup>3</sup>	3,7–3,9	4,0
Мінералізація, мг/дм <sup>3</sup>	284,6–298,3	300,0

Аналізуючи показники якості води в бетонних басейнах, можна зазначити, що вони в основному відповідали значенням галузевого стандарту. І це своєю чергою може сприяти більш інтенсивному росту форелі та досягненню нею товарних розмірів у коротші терміни.

Для годівлі дослідних риб використовували сухий гранульований корм для форелі, що має оптимальне співвідношення ціни і якості, зумовлює високі показники росту при низькому кормовому коефіцієнті. Виготовляється корм на сучасному високотехнологічному обладнанні в умовах вітчизняного підприємства, яке здатне виконувати 100 % екструзію методом уповільненого теплового висушування з пошаровим напленням жиру. Виробляється корм з високоякісних українських складників, які мають прекрасні поживні та смакові характеристики, що стимулює поїдання корму рибами, є збалансованим за основними поживними та біологічно активними речовинами, що позитивно впливає на фізіологічний стан лососевих риб та показники їхнього росту.

Корм для форелі володіє достатньою вологостійкістю, не забарвлює і не каламутить воду, тим самим не змінює якісних показників води, що зменшує затрати при вирощуванні товарної форелі. Для зручності його використання, уникнення надлишкового запилення процес його просіювання і запаковування в герметичне пакування є автоматизованим.

Компонентний склад корму, який згодовували дослідній групі, такий: пшениця, кукурудза, горох, шрот соняшника, рибне і м'ясокісткове борошно, кров, олія лляна, вітамінно-мінеральний премікс, до складу якого входять амінокислоти, мікро- та макроелементи, антиоксиданти, ферменти.

Загальну поживну цінність гранульованого комбікорму визначали за допомогою біологічної оцінки. Вона характеризується кінцевим результатом повноцінної годівлі та продуктивною дією (постійна вага або приріст маси тіла), зовнішнім виглядом риби та станом її здоров'я.

**Таблиця 4**

Рибницько-біологічні показники вирощування однорічок райдужної форелі

Показники		Контроль	Дослід
Посаджено молоді	Загальний об'єм басейнів, м <sup>3</sup>	30	30
	Посаджено, екз.	4250	4250
	Середня маса риби, г	2,55	2,65
	Щільність посадки, екз./м <sup>3</sup>	142	142
	Тривалість вирощування, діб	245	245
Виловлено однорічок	Вихід, %	76,0	80,0
	Виловлено, екз.	3230	3400
	Середня маса риби, г	25,6	28,5
	Загальна маса, г	82688	96900
	Рибопродуктивність, кг/м <sup>3</sup>	2,756	3,230

Для одержання товарної продукції однорічок райдужної форелі висаджували у басейни об'ємом 30 м<sup>3</sup> (табл. 5). Середня маса риб контрольної групи при посадці становила 25,6 г, дослідної – 28,5 г. У басейни

**Таблиця 2**

Відсотковий вміст поживних речовин корму для дослідної групи

№ з/п	Показники	Відсоток (%)
1	Вологість	3,20
2	Сирий протеїн	43,24
3	Сира клітковина	13,17
4	Сирий жир	25,38
5	БЕР	6,25
6	Сира зола	8,76
7	Обмінна енергія, МДЖ/кг СР	13,70

Для годівлі риб контрольної групи застосовували корм власного виробництва, який виготовляли шляхом грануляції таких компонентів: макуха; борошно бобових культур; шрот; висівки; мінерали; компоненти тваринного походження.

**Таблиця 3**

Відсотковий вміст поживних речовин корму для контрольної групи риб

№ з/п	Показники	Відсоток (%)
1	Вологість	3,90
2	Сирий протеїн	39,02
3	Сира клітковина	14,43
4	Сирий жир	21,20
5	БЕР	13,93
6	Сира зола	7,52
7	Обмінна енергія, МДЖ/кг СР	11,20

Результати вирощування однорічок райдужної форелі наведено у таблиці 4. У два басейни об'ємом по 30 м<sup>3</sup> було посаджено по 4250 екз. молоді середньою масою у контролі – 2,55 г та досліді – 2,65 г. Тривалість вирощування становила 245 діб. В результаті було отримано 3230 екз. однорічок у контролі масою 25,6 г, та 3400 екз. у досліді масою 28,5 г. Вихід з вирощування становив 76 та 80 % відповідно. Рибопродуктивність була дещо вищою у басейні, де утримували дослідну групу однорічок. Загальна маса виловленої риби дослідної групи була більшою на 14,2 кг.

посаджено по 3100 екз. однорічок. Тривалість вирощування становила 215 діб. З контрольного басейну було виловлено 2805 екз. та 2790 екз. з дослідного – середньою масою 250,5 та 268,5 г відповідно. Загаль-

на маса виловленої риби та рибопродуктивність були дещо вищими у риб дослідної групи.

**Таблиця 5**

Рибницько-біологічні показники товарного вирощування райдужної форелі

Показник	Контроль	Дослід
Об'єм басейну, м <sup>3</sup>	30	30
Середня маса при посадці, г	25,6	28,5
Кількість риби, екз.	3100	3100
Посаджено, екз./м <sup>3</sup>	103	103
Тривалість вирощування, діб	215	215
Вихід, %	90,5	90,0
Виловлено, екз.	2805	2790
Середня маса риби, г	250,5	268,5
Загальна маса, кг	702,65	749,15
Рибопродуктивність, кг/м <sup>3</sup>	23,42	24,97
Витрати корму, кг/кг	1,2	1,0

### Висновки

В результаті проведених досліджень встановлено, що годівля риб різними за поживністю кормами сприяє підвищенню продуктивності вирощування райдужної форелі.

Тривалість вирощування одnorічок форелі становила 245 діб. Вихід з вирощування становив 76 та 80 % відповідно. Рибопродуктивність була дещо вищою у басейні, де утримували дослідну групу одnorічок. Загальна маса виловленої риби дослідної групи була більшою на 14,2 кг.

Для одержання товарної продукції одnorічок райдужної форелі висаджували у басейни об'ємом 30 м<sup>3</sup>. Загальна маса виловленої риби та рибопродуктивність були дещо вищими у риб дослідної групи.

*Перспективи подальших досліджень.* Отримані результати вирощування риб вказують на потребу більш детального дослідження впливу експериментального корму на рибницько-біологічні показники райдужної форелі та розробку нових кормів для годівлі лососевих риб.

### Відомості про конфлікт інтересів

Автори стверджують про відсутність конфлікту інтересів.

### References

Azevedo, P. A., Leeson, S., Cho, C. Y., & Bureau, D. P. (2004). Growth and feed utilization of large size rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) and Atlantic salmon (*Salmo salar*) reared in freshwater: diet and species effects, and

- responses over time. *Aquaculture Nutrition*, 10(6), 401–411. DOI: 10.1111/j.1365-2095.2004.00322.x.
- Barylo, Y. O., & Loboiko, Y. V. (2018). The comparison of qualitative composition of the muscle tissue of brown trout, rainbow trout and brook trout. *The Animal Biology*, 20(1), 16–22. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/bitv\\_2018\\_20\\_1\\_4](http://nbuv.gov.ua/UJRN/bitv_2018_20_1_4).
- Delihasan Sonay, F., & Başçınar, N. (2017). An investigation on the effects of juvenile rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) and brook trout (*Salvelinus fontinalis*) monoculture and duo-culture farming in freshwater and seawater on growth performance. *Iranian Journal of Fisheries Sciences*, 16(1), 38–49. URL: <https://jifro.ir/article-1-2572-fa.html>.
- Iehorov, B. V., & Fihurska, L. V. (2010). Porivnialnyi analiz prohram hodivli foreli. *Zernovi produkty i kombikormy*, 2, 46–50. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Zpik\\_2010\\_2\\_18](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Zpik_2010_2_18) (in Ukrainian).
- Kondratiuk, V. M. (2020). Vykorystannia kombikormiv iz riznym rivnem proteinu u hodivli lychynok i malkiv raiduzhnoi foreli. *Tavriiskyi naukovyi visnyk. Seria: Silskohospodarski nauky*, 114, 182–188. DOI: 10.32851/2226-0099.2020.114.21 (in Ukrainian).
- Lavryniuk, O. O., & Burlaka, V. A. (2016). Zookhimichni analiz kormiv. *Khimichni ta atomno-adsorbtsiyni analiz kormiv: Navchalnyi praktykum. Zhytomyr* (in Ukrainian).
- Loboiko, Y., Barylo, Y., & Barylo, B. (2022). Technological parameters of brook trout (*Salvelinus fontinalis* M.) growing at different temperature regimes. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural Sciences*, 24(96), 89–93. DOI: 10.32718/nvlvet-a9611.
- Senychyn, V., Oseredchuk, R., & Yakimova, E. (2022). Cultivation of commercial carp in fisheries LLC “Mykolaiivska RMS” with use in its feeding feeds of the trademark “Reucher AQUA fish”. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural Sciences*, 24(97), 53–57. DOI: 10.32718/nvlvet-a9709.
- Sherman, I. M., & Rylov, V. H. (2005). *Tekhnolohiia vyrobnytstva produktsii rybnytstva: pidruchnyk*. Kyiv: Vyshcha osvita (in Ukrainian).
- SOU 05.01-37-385:2006. *Voda rybohospodarskykh pidpriemstv. Zahalni vymohy ta normy*. Kyiv: Ministerstvo aharnoї polityky Ukrainy, 2006. 15 p. (Standart Minahropolityky Ukrainy) (in Ukrainian).
- Yehorov, B. V., & Fihurska, L. V. (2015). Analiz syrovyny ta retseptiv kombikormiv dlya ryb. *Zbirnyk tez dopovidey 75 naukovoyi konferentsiyi vykladachiv akademiyi (20-24 kvitnya 2015)*, 16–17 (in Ukrainian).