

ECONOMICS / ЕКОНОМІКА

Ribogospod. nauka Ukr., 2025; 3(73): 320-336
DOI: <https://doi.org/10.61976/fsu2025.03.320>
UDC [639.3.043.13:636.087.8]:639.371.2

Received: 09.07.2025
Received in revised form: 23.08.2025
Accepted: 08.09.2025

ECONOMIC ASSESSMENT OF THE USE FOR THE PROBIOTICS "SUBALIN" IN THE DIET OF 0+ BESTER REARED UNDER CONDITIONS OF INCREASED HEAT LOAD

Yu. Onyshchuk, koropec@gmail.com,
ORCID ID 0009-0008-3445-0436, Institute
of Fisheries of the National Academy of
Agrarian Sciences of Ukraine, Kyiv
O. Tretiak, veslonos-ua@ukr.net, ORCID
ID 0000-0003-2300-9115, Institute of
Fisheries of the National Academy of
Agrarian Sciences of Ukraine, Kyiv

Purpose. Assessment of the economic efficiency for growing 0+ bester under conditions of increased heat load with the introduction of the probiotic "Subalin" into their diet.

Methodology. Economic calculations were carried out according to generally accepted methods using production costs, cost price and product price, and production profitability. To determine and analyse the economic efficiency of technological processes for growing bester juvenile of age group 0+, the actual results of the production activities of the industrial-type farm "Biosyla" LLC were used. Experimental and control groups of sturgeon hybrids were formed, which were grown in tanks using heated waste water from a power plant. The average weight of 0+ bester at the beginning of the growing period was 22.77 and 70.53 g. The fish were fed with commercial compound feeds of recommended formulas with the additional introduction of the probiotic preparation "Subalin" into their diet at an amount of 0.03–0.04% of the weight of the main feed.

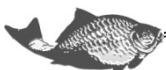
Findings. Productive and economic benefits have been established based on the results of introducing the probiotic "Subalin" into the diet

ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ВИКОРИСТАННЯ ПРОБІОТИКА «СУБАЛІН» У СКЛАДІ РАЦІОНУ ЦЬОГОЛІТОК БЕСТЕРА, ВИРОЩЕНИХ В УМОВАХ ПІДВИЩЕНОГО ТЕПЛООВОГО НАВАНТАЖЕННЯ

Ю. В. Онищук, koropec@gmail.com,
ORCID ID 0009-0008-3445-0436, Інститут
рибного господарства Національної
академії аграрних наук України, м. Київ
О. М. Третяк, veslonos-ua@ukr.net,
ORCID ID 0000-0003-2300-9115, Інститут
рибного господарства Національної
академії аграрних наук України, м. Київ

Мета. Оцінка економічної ефективності вирощування цьоголіток бестера в умовах підвищеного теплового навантаження за введення до раціону пробіотика «Субалін».

Методика. Економічні розрахунки проведено за загальноприйнятими методиками із використанням показників виробничих витрат, собівартості та ціни продукції, рентабельності виробництва. Для визначення і аналізу економічної ефективності технологічних процесів вирощування молоді бестера вікової групи 0+ використані фактичні результати виробничої діяльності господарства індустріального типу ТОВ «Біосила». Сформовано дослідні та контрольні групи гібрида осетрових, які вирощувались у басейнах із використанням підігрітої скидної води енергетичної установки. Середня маса цьоголіток бестера на початку періоду вирощування становила 22,77 та 70,53 г. Годівлю риб проводили комерційними комбікормами рекомендованих рецептур із додатковим введенням до раціону препарату пробіотичної дії «Субалін» в кількості 0,03–0,04% від маси основного корму.



of 0+ bester. As a result of cultivation for 50–65 days at a water temperature of 27.5–33.7°C, the experimental groups of fish reached an average weight of 195.44–259.52 g with a survival rate of 100%. During experimental feeding, an increase in the total weight of grown products by 18.12–25.57% was noted. At the same time, the consumption of basic feed for fish weight gain decreased by 8.51–16.33%. The share of costs for the purchase of “Subalin” in the cost of sturgeon juvenile production did not exceed 0.02%. With the use of “Subalin”, the profitability of growing a sturgeon hybrid increased to 42.55–65.47%, which was more than twice those in the control.

Originality. For the first time, the economic efficiency of growing bester from age group 0+ with the introduction of the probiotic drug “Subalin” into the fish diet has been analysed, which contributes to the development of the scientific foundations of modern sturgeon aquaculture in Ukraine.

Practical Value. The results obtained are of interest for assessing the economic efficiency of growing sturgeon juvenile in industrial-type farms, in particular in the process of improving methods of feeding sturgeon fish under conditions of increased thermal load on the environment of fish ponds.

Keywords: economic efficiency, growing sturgeon fry, bester, tanks, feeding, probiotic “Subalin”, water temperature.

Результати. Встановлено рибницькі та економічні переваги за результатами введення до раціону цьоголіток бестера пробіотика «Субалін». У результаті вирощування впродовж 50–65 діб за температури води 27,5–33,7°C дослідні групи риб досягли середньої маси 195,44–259,52 г за виживаності 100%. За експериментальної годівлі відмічено збільшення загальної маси вирощеної продукції на 18,12–25,57%. Водночас, на 8,51–16,33% зменшувались витрати основного корму на прирости маси риб. Частка витрат на закупівлю препарату «Субалін» у собівартості продукції осетрової молоді не перевищувала 0,02%. Із застосуванням препарату «Субалін» рентабельність вирощування гібрида осетрових зросла до 42,55–65,47%, що більше ніж удвічі перевищує показники у контролі.

Наукова новизна. Вперше проаналізовано економічну ефективність вирощування бестера вікової групи 0+ із введенням до раціону риб препарату пробіотичної дії «Субалін», що сприяє формуванню наукових основ сучасної аквакультури осетрових риб в Україні.

Практична значимість. Отримані результати являють інтерес для оцінки економічної ефективності вирощування осетрової молоді в господарствах індустріального типу, зокрема в процесі удосконалення методів годівлі осетрових риб в умовах підвищеного теплового навантаження на середовище рибницьких басейнів.

Ключові слова: економічна ефективність, вирощування осетрової молоді, бестер, басейни, годівля, пробіотик «Субалін», температура води.

PROBLEM STATEMENT AND ANALYSIS OF LAST ACHIEVEMENTS AND PUBLICATIONS

The development of sturgeon aquaculture is becoming increasingly important for the fisheries of Ukraine. The tasks of increasing the efficiency of existing methods of reproduction and intensive cultivation of the main objects of commercial sturgeon farming in industrial-type farms are becoming a priority [1, 2].

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ ТА АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Розвиток аквакультури осетрових риб стає дедалі актуальнішим для рибної галузі України. Пріоритетного значення набувають завдання підвищення ефективності вже наявних методів відтворення та інтенсивного вирощування основних об'єктів товарного осетрівництва в умовах господарств індустріального типу [1, 2].



Among the important areas of scientific support for modern sturgeon farming, the improvement of methods for feeding sturgeon juvenile at different stages of growing fish seeds intended for the needs of commercial sturgeon farming is of significant importance [3–7].

However, the use of intensive aquaculture technologies can cause increased stress on the fish body, especially in the early stages of ontogenesis. An additional negative factor may be excessive heat load during the cultivation of different age groups of sturgeon in tanks using heated waste water from power plants. As a result, there is a need to mitigate the impact of a complex of external factors on the fish body. One of such technological techniques may be the optimization of fish feeding methods using special feed components that can improve digestion processes and nutrient absorption and increase the resistance of the fish body to various negative factors. Probiotics can provide a positive effect in these circumstances. In view of this, the search for such means and the development of effective methods for their application in various technologies of intensive fish farming are of urgent importance [8–10].

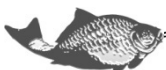
In accordance with the above and taking into account the peculiarities of sturgeon aquaculture in Ukraine, we have begun a series of experiments on enriching the diet of bester, a sturgeon hybrid, in the first year of cultivation in tanks with the addition of the probiotic preparation "Subalin" to their feed. The cultivation of 0+ bester was carried out under conditions of increased thermal load using heated waste water from an energy facility, which expanded the scientific and practical significance of these experimental studies [11–13].

At the same time, an important aspect of determining the feasibility of practical application of various technological inno-

Серед важливих напрямів наукового забезпечення сучасного осетрового господарства істотне значення має удосконалення методів годівлі осетрової молоді на різних етапах вирощування посадкового матеріалу, призначеного для потреб товарного осетрівництва [3–7].

Проте, застосування інтенсивних технологій рибиництва може викликати підвищення стресових навантажень на організм риб, насамперед на ранніх етапах онтогенезу. Додатковим негативним чинником може бути надмірне теплове навантаження під час вирощування різних вікових груп осетрових риб в умовах басейнів із використанням підігрітої скидної води електростанцій. Як наслідок, виникає потреба пом'якшення впливу комплексу зовнішніх чинників на організм риб. Одним із таких технологічних прийомів може бути оптимізація способів годівлі риб із застосуванням спеціальних кормових компонентів, здатних поліпшувати процеси травлення і засвоюваність поживних речовин та підвищувати опірність організму риб до різноманітних негативних чинників. Позитивний ефект за цих обставин можуть забезпечувати препарати пробіотичної дії. З огляду на це, актуального значення набуває пошук таких засобів та розроблення ефективних способів їх застосування за різних технологій інтенсивного рибиництва [8–10].

Відповідно до зазначеного вище та з урахуванням особливостей ведення аквакультури осетрових риб в Україні, нами було розпочато серію експериментів зі збагачення раціону гібрида осетрових бестера на першому році вирощування в басейнах із додаванням до комбікормів препарату пробіотичної дії «Субалін». Вирощування цього літоку бестера здійснювали в умовах підвищеного теплового навантаження з використанням підігрітої скидної води



variations in aquaculture, in particular those related to improving fish feeding methods, should be their assessment according to economic efficiency parameters [14, 15]. At the same time, an important aspect of determining the feasibility of practical application of various technological innovations in aquaculture, in particular those related to improving fish feeding methods, should be their assessment according to economic efficiency parameters.

HIGHLIGHT OF THE EARLIER UNRESOLVED PARTS OF THE GENERAL PROBLEM. AIM OF THE STUDY

Most experimental studies conducted in Ukraine evaluated the efficiency of growing sturgeon juveniles under controlled temperature conditions in recirculating water supply systems or at natural water temperatures in full-system pond farms [7, 16, 17]. In recent publications by other authors, there was no data on the results of growing fish seeds of a number of sturgeon species using heated waste water from power plants. At the same time, carrying out such studies with the additional introduction of probiotics into the diet of sturgeon fry can help solve the problem of developing adaptive methods for sturgeon aquaculture under conditions of increased heat stress. This problem becomes particularly important in the context of climate change.

At the current stage of conducting studies on economic efficiency in sturgeon farming in Ukraine, the main attention was paid to the assessment of technological methods for cultivating the North American sturgeon introduced to Eastern European countries — the paddlefish (*Polyodon spathula*) and determining the economic

енергетичного об'єкта, що розширило наукове і практичне значення цих експериментальних досліджень [11–13].

Водночас, важливим аспектом визначення доцільності практичного застосування різноманітних технологічних нововведень в аквакультури, зокрема і пов'язаних з удосконаленням способів годівлі риб, має бути їх оцінка за показниками економічної ефективності [14, 15]. Це й стало підставою для виконання досліджень економічного спрямування щодо визначення ефективності додавання до раціону осетрової молоді препарату «Субалін».

ВИДІЛЕННЯ НЕВИРІШЕНИХ РАНІШЕ ЧАСТИН ЗАГАЛЬНОЇ ПРОБЛЕМИ. МЕТА РОБОТИ

У більшості проведених в Україні експериментальних досліджень оцінювали ефективність вирощування осетрової молоді за керованого температурного режиму в системах рециркуляційного водопостачання або за природної температури води в умовах заводських репродукторів повносистемних ставових господарств [7, 16, 17]. В останніх публікаціях інших авторів не було даних щодо результатів вирощування посадкового матеріалу представників ряду осетроподібних із використанням підігрітої скидної води енергетичних установок. Разом з тим, виконання саме таких досліджень із додатковим введенням до раціону осетрової молоді препаратів пробіотичної дії може сприяти розв'язанню проблеми розроблення адаптивних методів для аквакультури осетрових риб в умовах підвищеного теплового навантаження. Особливої актуальності зазначена проблема набуває в умовах зміни клімату.

На сучасному етапі виконання досліджень економічної ефективності в осетрівництві України основна увага приділялась оцінці технологічних прийомів



parameters of caviar production using sterlet (*Acipenser ruthenus*) and Siberian sturgeon (*Acipenser baerii*) [18, 19]. Data on the economic efficiency of rearing sturgeon *Acipenser gueldenstaedtii* juvenile in recirculating aquaculture systems with the introduction of inactivated yeast into the diet have been published [20]. However, no specific data were provided on the economic efficiency of introducing probiotics, including the probiotic “Subalin”, into the main diet of 0+ sturgeon.

Taking this into account, the main goal of the calculations was to assess the economic efficiency of growing 0+ bester under conditions of increased heat load for the introduction of the probiotic “Subalin” into the diet.

MATERIALS AND METHODS

Determination and analysis of the economic efficiency of technological processes for growing 0+ bester were carried out according to schemes and methods adopted in economic calculations using well-known parameters: production costs, cost of production, product price, profit and profitability of production [14, 15, 21].

To carry out economic studies, actual production parameters based on the results of the activities of the industrial-type sturgeon farm in 2023–2025 — the “Biosila” Limited Liability Company located in the Kyiv region were used. The water supply to the enterprise’s tanks is carried out from the discharge channel of heated water from the thermal power plant, which in certain periods of the warm season can cause increased heat load on the sturgeon’s body.

The object of the fish farming exper-

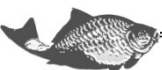
культування завезеного у східноєвропейські країни північноамериканського представника іхтіофауни осетроподібних — веслоноса (*Polyodon spathula*), та визначенню економічних показників ікряно-товарного виробництва з використанням стерляді (*Acipenser ruthenus*) і сибірського осетра (*Acipenser baerii*) [18, 19]. Опубліковано дані щодо економічної ефективності вирощування в рециркуляційних аквасистемах молоді осетра *Acipenser gueldenstaedtii* із введенням до раціону інактивованих дріжджів [20]. Проте, не наводилось конкретних даних щодо економічної ефективності введення до основного раціону цьоголіток осетрових риб препаратів пробіотичної дії, в тім числі пробіотика «Субалін».

Зважаючи на це, основною метою проведених розрахунків стала оцінка економічної ефективності вирощування цьоголіток бестера в умовах підвищеного теплового навантаження за введення до раціону пробіотика «Субалін».

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Визначення і аналіз економічної ефективності технологічних процесів вирощування цьоголіток бестера здійснювали за схемами та методиками, прийнятими в економічних розрахунках із застосуванням загальновідомих показників: виробничі витрати, собівартість продукції, ціна продукції, прибуток та рентабельність виробництва [14, 15, 21].

Для виконання економічних досліджень використано фактичні виробничі показники за результатами діяльності 2023–2025 рр. осетрового господарства індустріального типу — товариства із обмеженою відповідальністю «Біосила», розташованого на території Київської області. Водопостачання басейнів підприємства здійснюється зі скидного каналу підігрітої води теплоенергетич-



iments was a hybrid form of sturgeon, obtained from the reciprocal crossing of bester (*Huso huso* × *Acipenser ruthenus*) with beluga (*Huso huso*).

During the period of fish farming experiments in 2023–2024, which fell on August and September and lasted 50–65 days, fish were fed with the same Western European-produced compound feed with a crude protein content of 54%. Additionally, the hybrid's diet was supplemented with a certified Ukrainian-made probiotic preparation “Subalin”, created on the basis of *Bacillus subtilis* bacteria. In all used feeding options, the cultivation of bester was carried out with double replication. The control used an identical compound feed without the addition of the probiotic “Subalin”.

For economic analysis, two variants of experiments with the highest rates of fish growth and fish productivity in tanks were used for the introduction of the “Subalin” into the diet of 0+ bester at the amount of 0.04 and 0.03% of the weight of the main feed, respectively — experiment 1 in 2023 and experiment 2 in 2024. The calculated economic efficiency parameters were compared with those based on the results of growing bester in the control groups, respectively — control 1 in 2023 and control 2 in 2024 (Table 1).

The productive parameters used for economic analysis included: average fish weight at the beginning and end of the growing period, fish stocking density in tanks, their survival rate during the growing period, fish productivity of tanks (the fish weight gain during the growing period per m²) and fish production of tanks (total fish weight obtained during the growing period per m²).

In the calculations for individual items of production costs, the actual market prices for certain types of products as of the first half of 2025 were used, in particular: for compound feed for sturgeon juvenile

ної установки, що в окремі періоди теплої пори року може викликати підвищене теплове навантаження на організм осетрових риб.

Об'єктом рибницьких експериментів була гібридна форма осетрових, отримана від реципрокного схрещування бестера (*Huso huso* × *Acipenser ruthenus*) з білугою (*Huso huso*).

Упродовж періоду виконання рибницьких експериментів 2023–2024 рр., що припадав на серпень і вересень та тривав 50–65 днів, годівлю риб здійснювали однаковими комбікормами західноєвропейського виробництва з умістом сирого протеїну на рівні 54%. Додатково до раціону гібрида вводили створений на основі бактерій *Bacillus subtilis* сертифікований препарат українського виробництва із пробіотичною дією «Субалін». В усіх використаних варіантах годівлі вирощування бестера здійснювали за подвійної повторності. У контролі застосовували ідентичний комбікорм без додавання пробіотика «Субалін».

Для економічного аналізу встановлено два варіанти дослідів із найвищими показниками приростів риб та рибопродуктивності басейнів за введення препарату «Субалін» до раціону цього літка бестера в кількості 0,04 та 0,03% від маси основного корму — відповідно дослід 1 у 2023 р. та дослід 2 у 2024 р. Розраховані показники економічної ефективності порівнювали з аналогічними величинами за результатами вирощування бестера контрольних груп — відповідно контроль 1 у 2023 р. та контроль 2 у 2024 р. (табл. 1).

Серед використаних для економічного аналізу рибницьких показників були: середня маса риб на початку і наприкінці періоду вирощування, густина посадки риб у басейни, рівень їх виживаності за період вирощування, рибопродуктивність басейнів (величина приросту риб



Table 1. Productive parameters of 0+ bester cultivation

Parameter	2023		2024	
	Experiment 1	Control 1	Experiment 2	Control 2
The proportion of «Subalin» in feed, %	0.04	—	0.03	—
Average fish weight at the beginning of the growing period, g	22.77	22.77	70.53	70.53
Fish stocking density in pools, ind./m ²	56	56	39	39
Duration of the growing period, days	65	65	50	50
Average fish weight at the end of the growing period, g	195.44	145.42	259.52	212.44
Fish productivity of tanks, kg/m ²	9.6	6.8	7.3	5.5
Fish production of tanks, kg/m ²	10.9	8.1	10.1	8.3

with an average weight of up to 50 g and more than 50 g, respectively 227.8 and 170.0 UAH/kg; respectively, for the preparation “Subalin” — 420 UAH/kg. Prices for bester juvenile with an average weight of: 20–30, 70–80, 140–200 and 210–260 g were, respectively: 2700, 1400, 850 and 800 UAH/kg.

In economic calculations, the survival rate of sturgeon juvenile is assumed to be 95%. In real conditions of the experiments conducted, this figure was 100%.

Growing the calculated number of sturgeon juveniles involves renting tanks with a total area of 60 m² for each group of fish with a rental fee of 40 UAH/m² for one month.

The production process of the calculated number for 0+ bester in tanks with an area of 60 m² required 5% of labour costs (of the total labour costs at the enterprise level) of four workers and one technologist with average wage costs of 4.25 thousand UAH per month, or about 7.08 and 9.21 thousand UAH, respectively, for 50 and 65 days.

Due to the significant specificity of the conditions for growing 0+ bester associated with increased heat load in the absence of thermoregulation means, for the completeness of the assessment of the data obtained, the fish productive and economic parameters based on the research results are supplemented by the following brief

за період вирощування у розрахунку на м²) та рибопродукція басейнів (загальна маса риб, отримана за період вирощування у розрахунку на 1 м²).

У розрахунках за окремими статтями виробничих витрат використано фактичні величини ринкових цін на певні види продукції станом на першу половину 2025 р., зокрема: на комбікорми для осетрової молоді середньої масою до 50 г та більше 50 г — відповідно 227,8 і 170,0 грн/кг; на препарат «Субалін» — 420 грн/кг. Ціни на молодь бестера середньої масою 20–30, 70–80, 140–200 і 210–260 г становили відповідно 2700, 1400, 850 та 800 грн/кг.

В економічних розрахунках рівень виживаності осетрової молоді прийнятий на рівні 95%. У реальних умовах проведених експериментів цей показник становив 100%.

Вирощування розрахованої кількості осетрової молоді передбачає оренду басейнів загальною площею 60 м² для кожної групи риб із орендною платою 40 грн/м² за один місяць.

Процес виробництва розрахованої кількості молоді бестера в басейнах площею 60 м² потребував 5% трудових витрат (від загальних трудових витрат в масштабах підприємства) чотирьох робітників і одного спеціаліста-технолога із середніми витратами на заробітну плату 4,25 тис. грн на місяць, або близь-



analysis of the temperature and oxygen regimes of the aquatic environment of the tanks. An OxyGuard® thermo-oximeter (PolarisC) was used to measure water temperature and dissolved oxygen content.

STUDY RESULTS AND THEIR DISCUSSION

In 2023, over 65 days of the study, the water temperature during August and September fluctuated within 27.5–32.5°C with a gradual decrease to 23.8–26.5°C in the last decade of September and the first decade of October. In 2024, over 50 days of observations, the water temperature from the second decade of August to the third decade of September was within 28.1–33.7°C. Therefore, during the period of the experiments, the water temperature significantly exceeded the level of recommended values for growing sturgeons, the upper limit of which, according to some authors, is 25–26°C [22]. The oxygen regime of the aquatic environment was characterized by fluctuations in the dissolved oxygen content within 3.5–5.7 mg O₂/dm³. A decrease in the values of this parameter beyond 4.0–4.5 mg O₂/dm³ was recorded mainly at water temperatures above 31°C.

Calculations of the economic efficiency of growing 0+ bester with the introduction of the probiotic “Subalin” into the diet were made for the option of organizing production with the purchase of viable sturgeon juveniles, previously grown to an average weight of 22.77 and 70.53 g (see

ко 7,08 та 9,21 тис. грн, відповідно на 50 та 65 днів.

Через істотну специфіку умов вирощування цьоголіток бестера, пов’язану з підвищеним тепловим навантаженням за відсутності засобів терморегуляції, для повноти оцінки отриманих даних рибницькі та економічні показники за результатами досліджень доповнені наведеним нижче стислим аналізом температурного та кисневого режимів водного середовища басейнів. Для вимірювання значень температури води та вмісту розчиненого у воді кисню використовували термооксиметр «OxyGuard»® («PolarisC»).

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

У 2023 р. за 65 дів досліджень температура води впродовж серпня і вересня коливалась у межах 27,5–32,5°C із поступовим зниженням до 23,8–26,5°C в останній декаді вересня та першій декаді жовтня. У 2024 р. за 50 дів спостережень температура води з другої декади серпня до третьої декади вересня перебувала в межах 28,1–33,7°C. Отже, у період виконання експериментів температура води істотно перевищувала рівень рекомендованих величин для вирощування осетрових риб, верхньою межею якого, на думку деяких авторів, є величина 25–26°C [22]. Кисневий режим водного середовища характеризувався коливаннями значень вмісту розчиненого у воді кисню в межах 3,5–5,7 мг O₂/дм³. Зниження значень цього показника за межі 4,0–4,5 мг O₂/дм³ реєстрували переважно за температури води вище 31°C.

Розрахунки економічної ефективності вирощування цьоголіток бестера із введенням до раціону пробіотика «Субалін» зроблено для варіанту організації виробництва із закупівлею життєстійкої осетрової молоді, попередньо



Table 1). Based on the results of experiments conducted in production conditions, quite convincing evidence was obtained of the positive effect of "Subalin" on the productive parameters of the studied sturgeon hybrid in the first year of life [11, 13]. This could quite naturally be reflected in the parameters of economic efficiency of production.

The cost estimate of the products obtained from tanks with a total area of 60 m² is designed to determine the economic efficiency of growing 0+ bester at an amount of at least 500 kg. The economic analysis conducted concerns the use of full-cycle sturgeon farming tanks using heated power plant waste water. Growing bester seeds was not the only direction of the farm's fisheries activities. Significant production volumes of this enterprise are associated with the formation of broodstock, artificial reproduction and intensive cultivation of various age groups of other commercial sturgeons. This justifies the relatively low wage costs used in economic calculations for workers involved in growing 0+ bester. In the total expenses for the salaries of these workers, the share of expenses for growing bester yearlings did not exceed 5%. The cost of wages in the total production costs for growing bester yearlings in tanks with an area of 60 m² ultimately amounted to 2.08–2.91% (Table 2).

The average consumption of compound feeds used in the process of growing 0+ bester in different variants of experiments and control ranged from 0.82–0.98 kg per kg of hybrid growth and was lower in variants of introducing the probiotic "Subalin" into the diet. In the experimental variants, the consumption of basic feed for fish weight gain was lower than in the control by 8.51–16.33%. The share of expenses for the purchase of compound feed in the cost of production, according to the results of the conducted study, ranged from 16.60 to 27.36% (see Table 2). The smallest amount

виросленої до середньої маси 22,77 та 70,53 г (див. табл. 1). На підставі результатів експериментів, проведених у виробничих умовах, було отримано досить переконливі підтвердження позитивного впливу препарату «Субалін» на продуктивні показники досліджуваного осетрового гібрида на першому році життя [11, 13]. Цілком закономірно, це могло відобразитись на показниках економічної ефективності виробництва.

Оцінка собівартості продукції, отриманої з басейнів загальною площею 60 м², розрахована на визначення економічної ефективності вирощування цьоголіток бестера в кількості не менше 500 кг. За проведеного економічного аналізу йдеться про використання басейнів повноциклового осетрового господарства з використанням підігрітої скидної води електростанції. Вирощування посадкового матеріалу бестера було не єдиним напрямом рибогосподарської діяльності господарства. Значні обсяги виробництва цього підприємства пов'язані з формуванням маточних стад, заводським відтворенням та інтенсивним вирощуванням різних вікових груп інших об'єктів товарного осетрівництва. Цим обґрунтовуються використані в економічних розрахунках відносно невисокі витрати на заробітну плату працівників, задіяних у вирощуванні цьоголіток бестера. В загальних витратах на заробітну плату цих працівників частка витрат на вирощування цьоголіток бестера не перевищувала 5%. Витрати на заробітну плату у загальних виробничих витратах на вирощування цьоголіток бестера в басейнах площею 60 м² у підсумку становили 2,08–2,91% (табл. 2).

Середні витрати використаних у процесі вирощування цьоголіток бестера комбікормів у різних варіантах дослідів і контролю коливались у межах 0,82–0,98 кг на 1 кг приросту гібрида і були нижчими у варіантах введення до

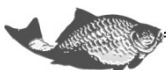


Table 2. Costs and calculation of production costs for growing 0+ bester in tanks with a total area of 60 m²

Article of expenditure	According to the results of the experiments in 2023				According to the results of the experiments in 2024			
	experiment 1		control 1		experiment 2		control 2	
	thousand UAH	%	thousand UAH	%	thousand UAH	%	thousand UAH	%
Salary	9,21	2,73	9,21	2,91	7,08	2,08	7,08	2,12
Purchase of compound feed	92,32	27,36	71,57	22,60	61,44	18,07	55,59	16,60
Purchase of «Subalin»	0,08	0,02	–	–	0,05	0,01	–	–
Purchase of sturgeon juveniles	217,73	64,51	217,73	68,76	259,64	76,22	259,64	77,56
Purchase of electricity	0,67	0,20	0,67	0,21	0,53	0,16	0,53	0,16
Rental of tanks	5,19	1,54	5,19	1,64	3,39	0,99	3,39	1,01
Other costs	12,30	3,64	12,30	3,88	8,52	2,50	8,52	2,55
Total costs	337,50	100,00	316,67	100,00	340,65	100,00	334,75	100,00

of compound feed was spent on growing fish in the control groups, which were characterized by lower body weight gains and naturally lower trophic needs in terms of feed consumption activity. The costs of purchasing “Subalin”, which amounted to only 0.01–0.02% of the cost of production, were minimal among the analyzed production costs.

The largest expenses were incurred for the purchase of sturgeon juvenile intended for cultivation under increased thermal load with the introduction of “Subalin” into the fish diet. According to various experimental variants, the share of these costs in the total cost of production reached 64.51–77.56%. This indicates significant potential reserves for increasing the economic efficiency of production if sturgeon farms have the necessary number of sturgeon juveniles of their own production.

In the absence of a comprehensive water treatment system and other energy-intensive technical means during the experiments, electricity costs were minimal and were mainly directed to lighting the location of the tanks and auxiliary premises.

раціону пробіотика «Субалін». У дослідних варіантах витрати основного корму на прирости маси риб були меншими, ніж у контролі, на 8,51–16,33%. Частка витрат на закупівлю комбікормів у собівартості продукції, за результатами проведених досліджень, коливалась у межах 16,60–27,36% (див. табл. 2). Найменшу кількість комбікормів було витрачено на вирощування риб контрольних груп, які характеризувались нижчими приростами маси тіла та закономірно меншими трофічними потребами щодо активності споживання кормів. Витрати на закупівлю препарату «Субалін», що становили лише 0,01–0,02% собівартості продукції, були мінімальними серед проаналізованих виробничих витрат.

Найбільші витрати припадали на закупівлю осетрової молоді, призначеної для вирощування за підвищеного теплового навантаження із введенням до раціону риб препарату «Субалін». За різними варіантами дослідів частка цих витрат у загальній собівартості продукції сягала 64,51–77,56%. Це вка-



A certain amount of production costs fell under the item "other costs" with a share in the cost of production of 2.50–3.88%. First of all, these were the costs of conducting veterinary control, sanitary and preventive measures, hydrochemical analyses, and the purchase of various equipment and repair work. Therefore, reducing costs under this item can significantly affect the increase in economic efficiency and profitability of production.

As a result, the total costs for growing bester seeds in a tank area of 60 m² according to the analyzed options for feeding fish with different initial body weights were within 316.67–340.65 thousand UAH. A certain increase in production costs was observed with feeding the probiotic "Subalin". However, this was primarily due to the increased use of basic feed, necessary to meet the growing trophic needs and higher weight accumulation of 0+ bester in the experimental variants.

From the data presented in Tables 1 and 3 it is clear that in terms of growth rates and total weight of grown products, the fish from the experimental groups significantly exceeded those in the control. At the same time, it should be noted that despite the higher total cost of the resulting product, the experimental variants showed a significant reduction in the cost of a unit of production. This was key to increasing the economic efficiency of production.

Analysis of the data presented in Table 3 also showed that, compared with the control values, in the experimental variants with the introduction of "Subalin" into the fish diet, the total weight of grown products increased by 18.12–25.57%. At the same time, compared to the control, the profit and profitability of production increased more than 2 times in the experimental variants. The highest level of profitability of 65.47% was obtained in the variant of adding "Subalin" at the amount of 0.04% of the total weight of the main

зус на значні потенційні резерви для підвищення економічної ефективності виробництва за наявності на осетрових фермах необхідної кількості осетрової молоді власного виробництва.

За відсутності у період проведення експериментів системи комплексної водопідготовки та інших енергоємних технічних засобів, витрати на електроенергію були мінімальними та спрямовувались переважно на освітлення місця розташування басейнів та допоміжних приміщень.

Певний обсяг виробничих витрат припадав на статтю «інші витрати» із часткою у собівартості продукції 2,50–3,88%. Насамперед, це були витрати на проведення ветеринарного контролю, санітарно-профілактичних заходів, гідрохімічних аналізів і на придбання різноманітного обладнання та ремонтні роботи. Отже, скорочення витрат за цією статтею може помітно впливати на підвищення економічної ефективності та прибутковості виробництва.

У підсумку, загальні витрати на вирощування посадкового матеріалу бестера на площі басейнів 60 м² за проаналізованими варіантами годівлі риб з різною початковою масою тіла перебували в межах 316,67–340,65 тис. грн. Певне зростання показників собівартості продукції спостерігалось зі згодовуванням пробіотика «Субалін». Проте, насамперед, це відбувалось через збільшення обсягів використання основного корму, необхідного для забезпечення трофічних потреб, що зростали, та вищого масонакопичення цьоголіток бестера у дослідних варіантах.

З даних, наведених у таблицях 1 і 3, видно, що за показниками приростів та загальної маси вирощеної продукції риби дослідних груп значно перевершили аналогічні показники у контролі. Водночас, необхідно відмітити, що, незважаючи на більшу загальну собіварт-

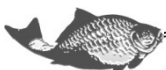


Table 3. Economic efficiency of growing 0+ bester in tanks with a total area of 60 m²

Parameter	According to the results of the experiments in 2023		According to the results of the experiments in 2024	
	experiment 1	control 1	experiment 2	control 2
Production cost, thousand UAH	337.50	316.67	340.65	334.75
Sales volume, kg	657	489	607	497
Unit price of product, UAH/kg	850	850	800	800
Cost of production unit, UAH/kg	514	647	561	674
Cost of sales, thousand UAH	558.45	415.65	485.60	397.60
Profit, thousand UAH	220.95	98.98	144.95	62.85
Profitability, %	65.47	31.13	42.55	18.78

feed in the experiments of 2023 using 0+ bester with a smaller average weight for stocking the tanks, namely 22.77 g.

тість отриманої продукції, у дослідних варіантах відбулось істотне зниження собівартості одиниці продукції. Саме це мало ключове значення для підвищення економічної ефективності виробництва.

Аналіз даних, наведених у таблиці 3, також показав, що, у порівнянні з контрольними показниками, у дослідних варіантах із введенням до раціону риб препарату «Субалін» загальна маса вирощеної продукції збільшувалась на 18,12–25,57%. Разом з тим, у порівнянні з контролем, у дослідних варіантах більше ніж удвічі зростали показники отриманого прибутку та рентабельності виробництва. Найвищий рівень рентабельності — 65,47% — отримано у варіанті згодовування препарату «Субалін» в кількості 0,04% від загальної маси основного корму у дослідях 2023 р. із використанням для зарибнення басейнів цьогоріток бестера із меншою середньою масою, а саме — 22,77 г.

CONCLUSION AND PERSPECTIVES OF FURTHER DEVELOPMENT

The results of the economic analysis showed high efficiency of introducing the probiotic preparation “Subalin” into the diet of bester in the first year of cultivation in tanks under conditions of increased heat load.

The highest production profitability of

ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШОГО РОЗВИТКУ

За результатами проведеного економічного аналізу, виявлено високу ефективність введення препарату пробіотичної дії «Субалін» до раціону гібрида осетрових бестера на першому році вирощування в басейнах в умовах підвищеного теплового навантаження.

Найвищу рентабельність виробни-



65.47% was obtained in the experimental version with the introduction of the probiotic "Subalin" into the fish diet at an amount of 0.04% of the weight of the main feed. In this variant of the experiments, the tanks were stocked with bester juveniles with a smaller weight, which averaged 22.77 g. As a result, after 65 days of growing the fish reached an average weight of 195.44 g. In another experimental variant with a proportion of "Subalin" in the diet of 0.03%, 0+ bester with an initial average weight of 70.53 g increased their body weight to an average of 259.52 g in 50 days of cultivation. In this variant of the experiments, the profitability level decreased to 42.55%. However, in both experimental variants, the profitability of production exceeded those obtained in the corresponding control variants by more than 2 times.

The share of costs for the purchase of "Subalin" in the total cost of sturgeon juvenile production did not exceed 0.02%. This may indicate the prospects of the tested method of feeding 0+ bester in industrial aquaculture, in particular in the process of improving methods of feeding sturgeons under conditions of increased thermal load using heated waste water from energy facilities.

In the future, we consider it appropriate to investigate the effectiveness of introducing the probiotic "Subalin" into the diet of fish juveniles of various commercial sturgeon farms using other technological schemes of industrial fish farming.

CONFLICT OF INTERESTS

There is no conflict of interest of the authors in this work.

SOURCES OF FUNDING

The work was carried out within the framework of budget financing under the

цтва — 65,47% — отримано у дослідному варіанті із введенням пробіотика «Субалін» до раціону риб в кількості 0,04% від маси основного корму. У цьому варіанті дослідів зарибнення бастейнів проводили молоддю бестера з меншою масою, що в середньому становила 22,77 г. У результаті, за 65 дів вирощування риби досягли середньої маси 195,44 г. В іншому дослідному варіанті із часткою препарату «Субалін» у раціоні 0,03% цьоголітки бестера з початковою середньою масою 70,53 г за 50 дів вирощування збільшили масу тіла в середньому до 259,52 г. У цьому варіанті дослідів рівень рентабельності зменшувався до 42,55%. Проте, в обох дослідних варіантах рентабельність виробництва перевищувала аналогічні показники, отримані у відповідних контрольних варіантах більше ніж удвічі.

Частка витрат на закупівлю препарату «Субалін» у загальній собівартості продукції осетрової молоді не перевищувала 0,02%. Це може вказувати на перспективність випробованого способу годівлі цьоголіток бестера в індустриальній аквакультурі, зокрема у процесі удосконалення способів годівлі осетрових риб в умовах підвищеного теплового навантаження з використанням підігрітої скидної води енергетичних об'єктів.

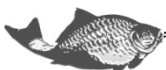
Надалі вважаємо за доцільне дослідити ефективність введення пробіотика «Субалін» до раціону молоді різних об'єктів товарного осетрівництва за інших технологічних схем індустриального рибництва.

КОНФЛІКТ ІНТЕРЕСІВ

У даній роботі конфлікт інтересів авторів відсутній.

ДЖЕРЕЛА ФІНАНСУВАННЯ

Робота виконана в межах бюджетного фінансування за тематичним завдан-



thematic task of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine.

ням Національної академії аграрних наук України.

REFERENCES

1. Tretiak, O. M., et al. (2019). Do pytan- nia rozvytku osetrivnytsstva v Ukraini u suchasnykh umovakh. *Osnovni zav- dannia shchodo naukovo-tekhnichno- ho zabezpechennia rozvytku rybnoho hospodarstva Ukrainy: nauk.-prakt. seminar: mater. dop.* Kyiv, 20-31.
2. Pashko, S., Tretiak, O., Pashko, M., & Kolos, O. (2024). Peculiarities of cul- tivation of Siberian sturgeon (*Acipens- er baerii* Brandt, 1869) breeders using floating cages in the climatic conditions of the forest steppe of Ukraine. *Fisheries Science of Ukraine*, 2(68), 40-57. <https://doi.org/10.61976/fsu2024.02.040>.
3. Zarantoniello, M., Randazzo, B., & Nozzi, V., et al. (2021). Physiological responses of Siberian sturgeon (*Acip- enser baerii*) juveniles fed on full-fat in- sect-based diet in an aquaponic system. *Scientific Reports*, 11, 1057. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-80379-x>.
4. Sarami Foroshani, N., Rajabi Islami, H., Abdolmajid Mousavi, S., Khara, H., & Yousefi Siahkalroodi, S. (2024). Supplementation of juvenile Siberian sturgeon (*Acipenser baerii*) diet with different levels of selenium: Growth per- formance, digestive enzyme activities, and intestinal histomorphology. *Aqua- culture Reports*, 38, 102325. <https://doi.org/10.1016/j.aqrep.2024.102325>.
5. Ramezani, Farshad, Shekarabi, Seyed Pezhman Hosseini, Mehrgan, Mehdi Shamsaei, Foroudi, Farhad, & Islami, Houman Rajabi (2021). Supplemen- tation of Siberian sturgeon (*Acipenser baerii*) diet with barberry (*Berberis vulgaris*) fruit extract: Growth per- formance, hemato-biochemical pa- rameters, digestive enzyme activity, and growth-related gene expression. *Aquaculture*, 540, 736750. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2021.736750>.

ЛІТЕРАТУРА

1. До питання розвитку осетрівництва в Україні у сучасних умовах / Третяк О. М. та ін. // Основні завдання щодо науково-технічного забезпечення роз- витку рибного господарства України : наук.-практ. семінар : матер. доп. Київ, 2019. С. 20—31.
2. Peculiarities of cultivation of Siberi- an sturgeon (*Acipenser baerii* Brandt, 1869) breeders using floating cages in the climatic conditions of the for- est steppe of Ukraine / Pashko S. et al. // Fisheries Science of Ukraine. 2024. № 2(68). P. 40—57. <https://doi.org/10.61976/fsu2024.02.040>.
3. Physiological responses of Siberian stur- geon (*Acipenser baerii*) juveniles fed on full-fat insect-based diet in an aqua- ponic system / Zarantoniello M. et al. // Scientific Reports. 2021. Vol. 11(1). P. 1057—1113. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-80379-x>.
4. Supplementation of juvenile Siberian sturgeon (*Acipenser baerii*) diet with different levels of selenium: Growth per- formance, digestive enzyme activities, and intestinal histomorphology / Sar- ami Foroshani N. et al. // Aquaculture Reports. 2024. Vol. 38. 102325. <https://doi.org/10.1016/j.aqrep.2024.102325>.
5. Supplementation of Siberian sturgeon (*Acipenser baerii*) diet with barberry (*Berberis vulgaris*) fruit extract: Growth performance, hemato-biochemical pa- rameters, digestive enzyme activity, and growth-related gene expression / Ramezani F. et al. // Aquaculture. 2021. Vol. 540. 736750. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2021.736750>.
6. Supplementation of Siberian sturgeon (*Acipenser baerii*) diet with different zinc sources: Effects on growth per- formance, digestive enzymes activity,



- org/10.1016/j.aquaculture.2021.736750.
6. Pourmoradkhani, F., Sarvi Moghanlou, K., Sohrabi, T., et al. (2024). Supplementation of Siberian sturgeon (*Acipenser baerii*) diet with different zinc sources: effects on growth performance, digestive enzymes activity, hemato-biochemical parameters, antioxidant response and liver histology. *Veterinary Research Communications*, 48, 797-810. <https://doi.org/10.1007/s11259-023-10252-5>.
7. Zabytivskiy, Yu., Yurchak, S., Mormil, L., & Koziy, M. (2024). Growth potential of sterlet (*Acipenser ruthenus* Linnaeus, 1758) during the juvenile period using the probiotic preparation “Emprobio”. *Fisheries Science of Ukraine*, 1(67), 102-124. <https://doi.org/10.61976/fsu2024.01.102>.
8. Dobrianska, O. P., Deren, O. V., & Hryhorenko, T. V. (2019). Produktivni pokaznyky dvolitok koropa pry zastosuvanni v hodivli probiotyky v umovakh vyroshchuvannykh staviv. *Rybohospodarska nauka Ukrainy*, 4, 95-109. <https://doi.org/10.15407/fsu2019.04.095>.
9. Zaloilo, I. A., et al. (2021). Zastosuvannya probiotyky u akvakulturi (Ohliad). *Rybohospodarska nauka Ukrainy*, 2, 59-81. <https://doi.org/10.15407/fsu2021.02.059>.
10. Dobrianska, O. P., et al. (2022). Perspektyvy vykorystannia prebiotyky «Aktihen» u rybnytstvi (Ohliad). *Rybohospodarska nauka Ukrainy*, 3, 53-70. <https://doi.org/10.15407/fsu2022.03.053>.
11. Onyshchuk, Yu., Tretiak, O., & Kolos, O. (2024). The effect of supplementation of feeds with the probiotic “Subalin” on the productivity parameters sturgeon (*Acipenseridae*) hybrid bester on the first year of cultivation using warm waste water of a power plant. *Fisheries Science of Ukraine*, 1(67), 125-141. <https://doi.org/10.61976/fsu2024.01.125>.
12. Tretiak O., Onyshchuk, Yu., Kolos, O., hemato-biochemical parameters, antioxidant response and liver histology / Pourmoradkhani F. et al. // *Veterinary Research Communications*. 2024. Vol. 48(2). P. 797—810. <https://doi.org/10.1007/s11259-023-10252-5>.
7. Growth potential of sterlet (*Acipenser ruthenus* Linnaeus, 1758) during the juvenile period using the probiotic preparation «Emprobio» / Zabytivskiy Yu. et al. // *Fisheries Science of Ukraine*. 2024. № 1(67) P. 102—124. <https://doi.org/10.61976/fsu2024.01.102>.
8. Добрянська О. П., Дерень О. В., Григоренко Т. В. Продуктивні показники дволіток коропа при застосуванні в годівлі пробіотики в умовах вирощувальних ставів // *Рибогосподарська наука України*. 2019. № 4. С. 95—109. <https://doi.org/10.15407/fsu2019.04.095>.
9. Застосування пробіотиків у аквакультурі (Огляд) / Залоїло І. А. та ін. // *Рибогосподарська наука України*. 2021. № 2. С. 59—81. <https://doi.org/10.15407/fsu2021.02.059>.
10. Перспективи використання пребіотики «Актіген» у рибництві (Огляд) / Добрянська О. П. та ін. // *Рибогосподарська наука України*. 2022. № 3. С. 53—70. <https://doi.org/10.15407/fsu2022.03.053>.
11. Onyshchuk Yu., Tretiak O., Kolos O. The effect of supplementation of feeds with the probiotic “Subalin” on the productivity parameters sturgeon (*Acipenseridae*) hybrid bester on the first year of cultivation using warm waste water of a power plant // *Fisheries Science of Ukraine*. 2024. № 1(67) P. 125—141. <https://doi.org/10.61976/fsu2024.01.125>.
12. Ecological aspects of using heat waste water of energy facilities for sturgeon (*Acipenseridae*) aquaculture / Tretiak O. et al. // *Fisheries Science of Ukraine*. 2024. № 3(69). P. 42—62. <https://doi.org/10.61976/fsu2024.03.042>.



- Hankevych, B., & Pashko, S. (2024). Ecological aspects of using heat waste water of energy facilities for sturgeon (*Acipenseridae*) aquaculture. *Fisheries Science of Ukraine*, 3(69), 42-62. <https://doi.org/10.61976/fsu2024.03.042>.
13. Onyshchuk, Yu., Tretiak, O., & Kolos, O. (2025). Effect of probiotic “Subalin” on the productive parameters of age-0+ sturgeon hybrid (*Acipenseridae*) — bester under conditions of thermal load. *Fisheries Science of Ukraine*, 2(72), 136-153. <https://doi.org/10.61976/fsu2025.02.136>.
 14. Kovalchuk, M. I. (2002). *Ekonomichnyi analiz u silskomu hospodarstvi: navchalno-metodychnyi posibnyk*. Kyiv: KNEU.
 15. Vdovenko, N. M. (2016). *Rybne hospodarstvo Ukrainy v umovakh hlobalizatsii ekonomiky: monohrafiia*. Kyiv: Komprynt.
 16. Tretiak, O. M., & Yarmola, V. M. (2011). Ekologichniy metod vyroshchuvannia zhyttiistiiko molodi osetropodibnykh ryb. *Zberezhennia henofondu ta vidnovlennia populiatsii tsinnykh vydiv ryb: Mizhnar. nauk. konf.: mater. dopov.* Kyiv: DIA, 58-61.
 17. Zabytivskiy, Yu. M., et al. (2023). Biologichni osoblyvosti orhanizmu molodi osetrovykh (*Acipenseridae* Bonaparte, 1831) ryb za dii syntetychnoho ta orhanichnoho imunostymulatoriv. *Rybohospodarska nauka Ukrainy*, 2, 109-128. <https://doi.org/10.15407/fsu2023.02.109>.
 18. Pashko, M. M., & Tretiak, O. M. (2018). Ekonomichna efektyvnist shtuchnoho otrymannia ovulovanoi ikry sterliadi *Acipenser ruthenus* Linnaeus z kombinovanyim vykorystanniam industrialnykh tekhnolohii. *Rybohospodarska nauka Ukrainy*, 4, 68-78. <https://doi.org/10.15407/fsu2018.04.068>.
 19. Tretiak, O. M., & Pashko, S. M. (2022). Ekonomichna efektyvnist ikriano ho vy-
org/10.61976/fsu2024.03.042.
 13. Onyshchuk Yu., Tretiak O., Kolos O. Effect of probiotic “Subalin” on the productive parameters of age-0+ sturgeon hybrid (*Acipenseridae*) — bester under conditions of thermal load // *Fisheries Science of Ukraine*. 2025. № 2(72) P. 136—153. <https://doi.org/10.61976/fsu2025.02.136>.
 14. Ковальчук М. І. Економічний аналіз у сільському господарстві : навчально-методичний посібник. Київ : КНЕУ, 2002. 282 с.
 15. Вдовенко Н. М. Рибне господарство України в умовах глобалізації економіки : монографія. Київ : Компринт, 2016. 476 с.
 16. Третяк О. М., Ярмола В. М. Екологічний метод вирощування життестійкої молоді осетроподібних риб // Збереження генофонду та відновлення популяцій цінних видів риб : Міжнар. наук. конф. : матер. допов. Київ : ДІА, 2011. С. 58—61.
 17. Біологічні особливості організму молоді осетрових (*Acipenseridae* Bonaparte, 1831) риб за дії синтетичного та органічного імуностимуляторів / Забитівський Ю. М. та ін. // Рибогосподарська наука України. 2023. № 2. С. 109—128. <https://doi.org/10.15407/fsu2023.02.109>.
 18. Пашко М. М., Третяк О. М. Економічна ефективність штучного отримання овульованої ікри стерляді *Acipenser ruthenus* Linnaeus з комбінованим використанням індустріальних технологій // Рибогосподарська наука України. 2018. № 4. С. 68—78. <https://doi.org/10.15407/fsu2018.04.068>.
 19. Третяк О. М., Пашко С. М. Економічна ефективність ікряного виробництва із використанням плідників сибірського осетра (*Acipenser baerii* Brandt, 1869), вирощених в індустріальних умовах // Рибогосподарська наука України. 2022. № 3. С. 105—120. <https://doi.org/10.61976/fsu2024.03.042>.



- robnystva iz vykorystanniam plidnykiv sybirskoho osetra (*Acipenser baerii* Brandt, 1869), vyroshchenykh v industrialnykh umovakh. *Rybohospodarska nauka Ukrainy*, 3, 105-120. <https://doi.org/10.15407/fsu2022.03.105>.
20. Simon, M., Kurinenko, H., & Kolesnik, N. (2020). Economic efficiency of growing early juveniles of russian sturgeon (*Acipenser gueldenstaedtii* Brandt & Ratzeburg, 1833) with the introduction of inactivated baker's yeast in their diet. *Fisheries Science of Ukraine*, 2(52), 78-85. <https://doi.org/10.15407/fsu2020.02.078>.
 21. Moshenskyi, S. Z., & Oliinyk, O. V. (2007). *Ekonomichnyi analiz: pidruchnyk. 2-he vyd., dopov. i pererob.* Zhytomyr: Ruta.
 22. Tretiak, O. M., et al. (2008). Biologichna kharakterystyka ta tekhnologichni priyomy kultyvuvannia dodatkovykh i netradytsiinykh ob'ektiv rybnytstva. *Fermerske rybnytstvo*. Kyiv: Herb, 333-361.
 20. Simon M., Kurinenko H., Kolesnik N. Economic efficiency of growing early juveniles of Russian sturgeon (*Acipenser gueldenstaedtii* Brandt & Ratzeburg, 1833) with the introduction of inactivated baker's yeast in their diet // *Fisheries Science of Ukraine*. 2020. № 2(52). P. 78—85. <https://doi.org/10.15407/fsu2020.02.078>.
 21. Мошенський С. З., Олійник О. В. Економічний аналіз : підручник. 2-ге вид., допов. і перероб. Житомир : Рута, 2007. 704 с.
 22. Біологічна характеристика та технологічні прийоми культивування додаткових і нетрадиційних об'єктів рибництва / Третяк О. М. та ін. // Фермерське рибництво. Київ : Герб, 2008. С. 333—361.

