

# АКВАКУЛЬТУРА

УДК 639.31.07

DOI <https://doi.org/10.32851/wba.2020.2.8>

## ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ МОЛОДІ СТРУМКОВОЇ ФОРЕЛІ (*SALMO TRUTTA M. FARIO L.*) В УМОВАХ ГІРСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

*Барило Є.О.* – к.с-г.н., асистент,

*Лобойко Ю.В.* – д.с-г.н., доцент,

*Барило Б.С.* – к.с-г.н., доцент,

*Львівський національний університет ветеринарної медицини  
та біотехнологій імені С. З. Гжицького,  
y.bachuk.lv@ukr.net*

Антропогенний вплив на природні гідроекосистеми набуває все більшого масштабу, що призводить до низки наслідків, у більшості – негативних, які відображаються на чисельності та видовому складі іхтіофауни гірських річок України. Струмкова форель (*Salmo trutta m. fario L.*) – один з найцінніших абсоригенних видів риб, проте великі втрати ікри та мальків, знищення природних популяцій, промисел, браконьєрство, побутове забруднення, гідротехнічне зарегулювання, як наслідок призвели до суттєвого зменшення чисельності даного виду в річках Карпатського регіону. Зважаючи на це актуальним є впровадження комплексу рибиницьких робіт з відновлення чисельності популяції струмкової форелі, насамперед шляхом її штучного відтворення та зариблення природних водойм.

Екологічні параметри, особливо температура водного середовища здійснюють значний вплив на динаміку росту форелі. Тож у процесі вивчення технологічних методів вирощування лососевих варто враховувати взаємозв'язок між спадковими особливостями та факторами навколишнього середовища.

У статті наведені результати досліджень динаміки росту молоді струмкової форелі вирощеної в умовах гірського господарства. Отриманий зарибок було використано для зариблення природних водойм.

Встановлено значні коливання температурного режиму водойм господарства, що відповідно вплинуло на масонакопичення молоді риб. За довжини тіла 14,99 мм середня маса однодобових передличинок становила 0,064 г. Зростання інтенсивності росту відбулося за підвищення температури води до 12,6°C на що вказують показники середньодобового, відносного та абсолютного приростів. Максимальні значення показників росту маси тіла молоді струмкової форелі зафіксовано за температури води 17,2°C, при цьому середньодобовий приріст становив – 0,022 г/добу, відносний 71,060 %.

В осінній період вирощування досліджувана риба також мала тенденцію до збільшення маси тіла. За даний період абсолютний приріст становив 10,58 г, показник середньодобового приросту за осінній період та грудень в середньому

становив 0,009 г/добу. Зимовий період характеризувався досить низькими температурними показниками, що негативно позначилося на масонакопиченні досліджуваних риб. Однорічки струмкової форелі (березень) характеризувалися масою тіла 11,06 г, при цьому коефіцієнт вгодованості становив 1,16.

Ключові слова: струмкова форель, аквакультура, приріст, зариблення.

**Постановка проблеми.** Антропогенні впливи на біозабруднення природних гідроекосистем набуває все більшого поширення, що призводить до низки негативних наслідків [14]. Також масштабна вирубка лісів та надмірний вилов гідробіонтів впливають на зниження популяцій, особливого представника іхтіофауни – струмкової форелі (*Salmo Trutta m. Fario L.*). Даний вид характеризується вибагливістю до умов водного середовища та специфікою свого росту, який залежить від багатьох факторів, в першу чергу такого як температура води. Даний показник впливає на інтенсивність живлення та обмінні процеси, які відбуваються в організмі риб. Відповідно форель потребує оптимального сталого температурного значення [11], проте ряд водойм холодноводних господарств Карпатського регіону характеризуються нестабільним даним показником. У зв'язку з цим виникла потреба у дослідженні особливостей темпу росту струмкової форелі в умовах гірського господарства, що допоможе вирішити проблему зариблення та збереження біорізноманіття річок Карпатського регіону.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** У водоймах українських Карпат струмкова форель (*Salmo trutta morpha fario L., 1758*) досі є нативним видом [7]. Її природний ареал охоплює територію Європи басейни Чорного та Каспійського морів, басейни Дністра, Дніпра, Волги, Дону [3]. Історичні факти свідчать про те, що до середини минулого століття, даний вид був найпоширенішим в річках Карпатського регіону [6].

Струмкова форель (*Salmo trutta morpha fario L., 1758*) є одним з найбільш привабливих видів, зокрема, через попит у рибалок та смакові якості [9; 15]. Однак, даний вид дуже вибагливий до умов навколишнього середовища, а екологічна ситуація з кожним роком погіршується через ряд факторів, викликаних діяльністю людини, зокрема майже повне знищення репродуктивних поколінь [8; 19; 20]. Інтерес до виживання та зростання прісноводних лососевих риб зростав у період, коли їх популяції різко зменшилися [12]. В даний час деякі популяції зберігаються лише завдяки штучному зарибленню [13].

Штучне відтворення струмкової форелі є менш вивченим через деякі труднощі, зокрема низький темп росту, вибагливість до умов вирощування, високий кормовий коефіцієнт [16]. Тож у сучасних умовах зацікавити виробників до відтворення даного виду досить складно, оскільки форелеві господарства в Україні в більшості вирощують північно-американських вселенців – райдужну форель та американську палію, які активно спожи-

вають штучні корми, мають інтенсивне масонакопичення та є стійкими до щільних посадок вирощування [5].

**Постановка завдання.** Дослідження та аналіз особливостей темпу росту цьоголіток та однорічок струмкової форелі у гірському господарстві до моменту зариблення її в природну річкову екосистему. Також визначення впливу температурного режиму на зміну показників масонакопичення в процесі вирощування.

**Методи дослідження.** Експериментальну частину виконано на базі форелевого господарства «Рибний потік» розташованого у Закарпатській області на висоті 450 м над рівнем моря (рис. 1).



*Рис. 1. Географічне розташування господарства «Рибний Потік»*

Джерелом водопостачання є гірський потік. Вирощування риби на всіх вікових етапах проводилося у бетонованих басейнах різної площі за інтенсивною технологією. Господарство поєднує вирощуванням молоді струмкової форелі для зариблення гірських водойм із товарним вирощуванням райдужної форелі та американської палії.

Інкубацію ікри та витримування вільних ембріонів і підрощування личинок проводили в апаратах Шустера. Підгодівлю передличинок струмкової форелі розпочали на 36 добу після викльову на що суттєво вплинули генетичні особливості даного виду та низький діапазон температури води. Даний процес здійснювали вручну стартовими датськими кормами фірми «Aller Aqua» рецепта «Aller Futura» фракції 00 та 0 кратністю 10–12 разів протягом світлового дня. За досягнення мальками маси 2 г кратність годівлі знизили до 3-х разів протягом світлої частини доби. Для годівлі цьоголіток та однорічок використовували корм фірми «Aller Aqua» рецепта «Aller Performa» та в подальшому «Aller Silver».

Добовий раціон визначали залежно від маси риби та температури води басейнів, відповідно до рекомендацій виробника корму.

Для розрахунку темпу росту та накопичення маси риб дослідних груп здійснювали контрольні лови один раз на місяць, під час яких проводили зважування та виміри. Для характеристики інтенсивності росту використовували величини абсолютного, середньодобового та відносного приростів. Коефіцієнт вгодованості (за Фультонем) розраховували за формулою:

$$K_B = \frac{g \times 100}{l^3}$$

де:  $g$  – маса тіла, г;

$l$  – довжина тіла (см).

Контроль фізико-хімічних показників здійснювали кожного місяця протягом всього експериментального періоду згідно із загальноприйнятим в рибництві методиками [1]. 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».

**Результати дослідження та їх обговорення.** Кінцева продукція та економічна ефективність форелевих господарств багато в чому залежать від результатів, отриманих під час інкубаційного та постембріонального розвитку риб. Подібно до інших видів, стадії розвитку передличинок та личинок струмкової форелі є дуже критичним періодом та потребують постійного контролю.

У однодобовому віці за довжини тіла 14,99 мм середня маса передличинки становила 0,064 г, при цьому маса жовткового мішка становила 67 % від маси тіла передличинки (табл. 1).

**Таблиця 1. Показники маси вільних ембріонів ( $M \pm m$ ,  $n = 20$ )**

Показники	Струмкова форель
Жива маса передличинки, г	0,064±0,001
Маса жовткового мішка, г	0,043±0,001
% до маси передличинки	67%
Маса тіла без жовткового мішка, % до маси передличинки	0,021±0,001 33%

На схожі результати вказують різні автори: наприклад, за даними N. Bascinar [10] маса та довжина тіла вільних ембріонів райдужної форелі в середньому становить 0,058 г та 14,25 мм, у чорноморського лосося (*Salmo trutta labrax*) – 0,172 г [18], абант форелі (*Salmo abanticus*) – 0,180 г [17].

Рибницько-біологічні показники, отримані за період вирощування молоді струмкової форелі, подані у таблиці 2.

Таблиця 2. Рибницько-біологічні показники вирощування молоді струмкової форелі

Показники	
Початок переходу на змішане живлення, діб	24
Повний перехід на змішане живлення, діб	36
Середня t° у період розсмоктування жовткового мішка, °C	5,5
Вихід цьоголіток із басейнів, %	87,6
Середня маса цьоголіток, г	2,52

Зокрема, у ході проведених досліджень встановлено, що повний перехід личинок на штучні корми відбувся впродовж 36 діб вирощування. Слід зазначити, що передличинки струмкової форелі цей період вирощування трималися біля дна та неохоче переходили на живлення штучними кормами, відповідно це позначилося на прирості їх маси на що вказують і інші автори [4]. Також середня температура води у апаратах була досить низькою та становила 5,5°C. Показник виживаності цьоголіток з басейну був на рівні 88,3 %, а середня маса цьоголіток – 2,52 г.

Відомо, що основними показниками, які характеризують існування виду в різноманітних умовах, є приріст і маса тіла. Тож темп лінійного та вагового росту є критерієм, що визначає цінність виду як об'єкта товарного рибництва.

Особливості росту за масою молоді струмкової форелі показано на рисунку 2.

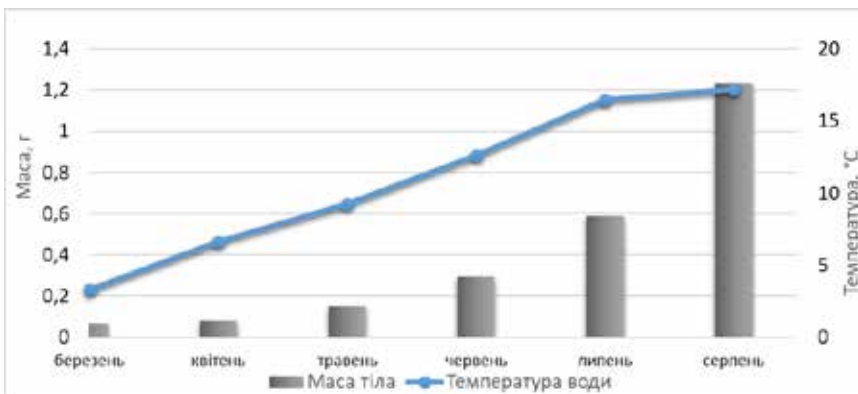


Рис. 2. Динаміка середньої маси тіла молоді струмкової форелі у весняно-літній період

При дослідженні особливостей масонакопичення молодших вікових груп струмкової форелі та інтенсивності росту її тіла встановлено, що у квітні місяці показники маси тіла зросли лише на 26,56 %.

У подальшому встановлена тенденція до зростання маси тіла, зокрема у травні та червні даний показник зріс на 86,42 та 93,40 %, а максимальні значення зафіксовані у серпні – 110,22 % за температури води у басейнах 17,2°C.

Особливості інтенсивності накопичення маси цьоголіток струмкової форелі наведені в таблиці 3.

**Таблиця 3. Показники середньодобового, відносного та абсолютного приростів молоді струмкової форелі**

Місяці вирощування	Приріст за місяць		
	Середньодобовий, г	Відносний, %	Абсолютний, г
квітень	0,001	23,448	0,017
травень	0,002	60,345	0,070
червень	0,005	63,657	0,141
липень	0,010	67,122	0,295
серпень	0,022	71,060	0,647
за період	0,007	180,277	1,170

У молоді струмкової форелі встановлено динамічне зростання середньодобового приросту від 0,001 (квітень) до 0,022 (серпень), в середньому за даний період середньодобовий приріст становив – 0,007.

Подібну тенденцію встановлено за показником відносного приросту, який динамічно зростав від квітня по серпень, в загальному за період становив 180,277 %.

Суттєве збільшення абсолютного приросту встановлено у червні місяці, показники якого порівняно з травнем зросли у 2 рази, що пояснюється підняттям температури води до 12,6°C. У наступних місяцях встановлена тенденція до збільшення значень даного показника, зокрема у липні у 2,1 та у серпні у 2,2 рази. За період березень-серпень зростання абсолютного приросту становило 1,170 г.



**Рис. 3. Цьоголітка струмкової форелі (*Salmo trutta m. fario* L.)**

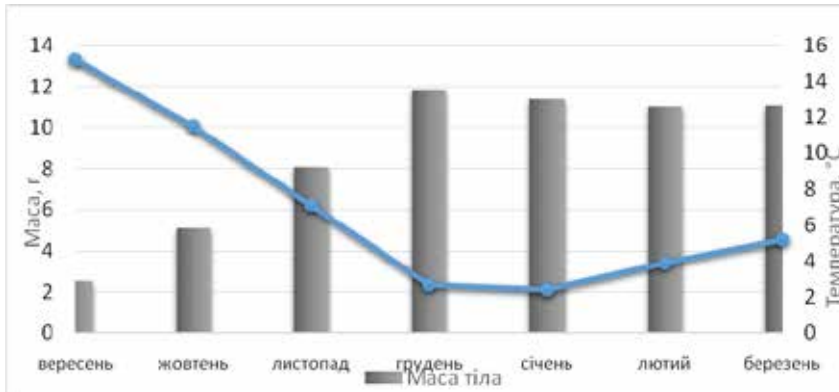
У таблиці 4 наведено рибницькі показники, отримані за період осіннього вирощування та зимівлі однорічок струмкової форелі.

Тривалість вирощування однорічок становила 181 добу, вихід при цьому становив – 72,6 %. Коефіцієнт вгодованості у однорічок струмкової форелі становив 1,16, дані результати подібні до даних по вирощуванні однорічок американської палії вирощеної за аналогічних умов [2].

**Таблиця 4. Рибницько-біологічні показники вирощування однорічок струмкової форелі**

Показники		
Посаджено цьогопток	Об'єм басейну, м <sup>3</sup>	120
	Посаджено, екз	15800
	Середня маса риби, г	2,52
	Щільність посадки, екз/м <sup>3</sup>	131,67
	Тривалість вирощування, діб	181
	Вихід, %	72,6
Виловлено однорічок	Виловлено, екз.	11471
	Середня маса риби, г	11,06
	Загальна маса, кг	126,81
	Рибопродуктивність, кг/м <sup>3</sup>	1,06
	Коефіцієнт вгодованості	1,16

Характеристику показників росту маси тіла однорічок струмкової форелі наведено на рисунку 4.



**Рис. 4. Динаміка середньої маси тіла струмкової форелі у осінньо-зимовий період**

У осінній період вирощування встановлена тенденція до збільшення маси тіла струмкової форелі, однак у листопаді показник масонакопичення значно знизився у порівнянні з попередніми місяцями та в середньому становив 58,6 %. У грудні встановлено незначний спад росту маси тіла

струмкової форелі (46,8 %). Однак це зумовлено суттєвим зниженням температури води вирощувальних басейнів у другій декаді грудня. Також у наступних місяцях зимового періоду спостерігався значний спад температури води у басейнах, зокрема у січні значення температури води опустилися до позначки 0,6°C, при цьому середньомісячна становила 2,4°C, у лютому – 3,5°C. Даний абіотичний фактор призвів до зменшення маси тіла струмкової форелі на 6,87 %. Отже, зимовий період характеризувався досить низькими температурними показниками, що негативно відбилося на накопиченні маси досліджуваних риб.

У кінці дослідження (березень) однорічки струмкової форелі за довжини 11,18 см мали масу 11,06 г, при цьому коефіцієнт вгодованості становив 1,16.

Інтенсивність росту маси тіла однорічок струмкової форелі наведено у таблиці 5.

**Таблиця 5. Показники середньодобового, відносного та абсолютного приростів однорічок струмкової форелі**

Місяці вирощування	Приріст за місяць		
	Середньодобовий, г	Відносний, %	Абсолютний, г
вересень	0,043	68,654	1,290
жовтень	0,085	67,105	2,549
листопад	0,099	45,324	2,973
грудень	0,126	37,929	3,766
січень	- 0,015	- 3,769	- 0,437
лютий	- 0,013	- 3,352	- 0,375
березень	0,002	0,499	0,055
За період	0,040	125,65	8,531

У осінній період вирощування середньодобовий приріст струмкової форелі динамічно зростає. Максимальні його значення зафіксовано у жовтні 0,099 г/добу, що на 97,7 % більше у порівнянні з попереднім місяцем, при цьому середньомісячна температура води басейнів становила 11,5°C.

Досліджуючи зимовий період вирощування встановлено, що перша декада грудня характеризувалася помірною температурою води басейнів, що позитивно відобразилося на показниках середньодобового приросту, який становив 0,126 г/добу, що на 27,3 % більше порівняно з попереднім місяцем. У подальшому (січень-лютий) встановлено зменшення маси тіла риб, що відповідно пов'язано із значним зниженням температури води басейнів, яке характерне для даного регіону у зимовий період. У березні із підвищенням температури води басейнів, зафіксовано незначне зростання середньодобового приросту до 0,002 г/добу.



Аналізуючи відносний приріст струмкової форелі у осінньо-зимовий період встановлено, що найвищим даний показник був у вересні, а в подальшому встановлено динаміку у бік зниження значень відносного приросту аж до лютого. У березні даний показник зріс до 0,499 %, у загальному за період вирощування однорічок відносний приріст становив 125,65 %.

У результаті досліджень абсолютного приросту встановлено його динамічне зростання до грудня. У січні та лютому зафіксовані втрати маси тіла досліджуваних риб у межах 0,375–0,437 г. За осінньо-зимовий період абсолютний приріст однорічок струмкової форелі становив 8,531 г. Така варіація даних показників була спричинена значним коливанням температури води. У літературних джерелах також зазначається, що деякі види, особливо ті, що живуть на великій висоті (наприклад, *Salvelinus alpinus*), демонструють коливання росту залежно від сезону та термічного режиму.

**Висновок.** У результаті проведених досліджень та їх аналізу, було встановлено, що за довжини тіла 14,99 мм середня маса однодобових передличинок становила 0,064 г, при цьому маса жовткового мішка – 0,043 г, що становило 67 % від маси передличинки. Зростання інтенсивності росту відбулося із підвищенням температури води до 12,6°C. Максимальні значення показників росту маси тіла цьоголіток струмкової форелі зафіксовано за температури води 17,2°C, при цьому середньодобовий приріст становив – 0,022 г/добу, відносний 71,060 %.

У осінній період вирощування та у грудні досліджувана риба мала тенденцію до збільшення маси тіла. За даний період абсолютний приріст становив 10,58 г, показник середньодобового приросту за осінній період та грудень в середньому становив 0,009 г/добу. Зимовий період характеризувався досить низькими температурними показниками, що негативно відбилося на масонакопиченні досліджуваних риб. У результаті досліджень встановлено, що при тривалому періоді вирощування струмкової форелі з діапазоном середньомісячних температур води басейнів від 2,4 до 3,5°C – зниження маси однорічок становило 6,87 %. При цьому вихід за осінньо-зимовий період становив 72,6 %, рибопродуктивність 1,16 кг/м<sup>3</sup>. Однорічки струмкової форелі (березень) характеризувалися масою 11,06 г, при цьому коефіцієнт вгодованості становив 1,16. Дані результати засвідчують, що вирощування струмкової форелі в умовах гірського господарства з метою зариблення природних екосистем є доцільним, оскільки молодь вже є життєстійкою та адаптованою до значних температурних коливань.

У подальшому плануємо провести дослідження виживаності струмкової форелі в природних умовах, а також генетичної приналежності та чисельності популяцій даного виду.

## FEATURES OF CULTIVATION OF YOUNG BROWN TROUT (*SALMO TRUTTA M. FARIO* L.) IN THE CONDITION OF MINING

*Barylo Ye.O. – PhD (Agriculture),*

*Loboiko Yu.V. – Doctor of Agriculture, Associate Professor,*

*Barylo B.S. – Ph.D., Associate Professor,*

*Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies,  
y.bachuk.lv@ukr.net*

Anthropogenic impact on natural hydroecosystems is becoming more widespread, which leads to several consequences, most of them negative, which are reflected in the number and species composition of ichthyofauna of mountain rivers of Ukraine. Brown trout (*Salmo trutta m. Fario* L.) is one of the most valuable aboriginal fish species, but large losses of caviar and fry, destruction of natural populations, fishing, poaching, domestic pollution, hydraulic regulation, as a result, led to a significant reduction in the number of this species in rivers of the Carpathian region. Because of this, it is important to implement a set of fish farming works to restore the population of brown trout, primarily through its artificial reproduction and stocking of natural reservoirs.

Ecological parameters, especially the temperature of the aquatic environment have a significant impact on the dynamics of trout growth. Therefore, in the process of studying the technological methods of salmon farming, it is necessary to take into account the relationship between hereditary characteristics and environmental factors.

The article presents the results of research on the growth dynamics of young brown trout grown in mining. The resulting stock was used for stocking natural reservoirs.

Significant fluctuations in the temperature regime of the reservoirs of the farm were established, which accordingly affected the mass accumulation of young fish. With a body length of 14.99 mm, the average weight of one-day pre-larvae was 0.064 g. The increase in growth intensity occurred with increasing water temperature to 12.6°C, as indicated by the average daily, relative and absolute increments. The maximum values of body weight growth of young brown trout were recorded at a water temperature of 17.2°C, while the average daily gain was 0.022 g/day, relative to 71.060 %.

In the autumn period of cultivation, the studied fish also had a tendency to increase body weight. During this period, the absolute increase was 10.58 g, the average daily growth rate for the autumn period and December averaged 0,009 g/day. The winter period was characterized by rather low temperature indicators, which had a negative effect on the mass accumulation of the studied fish. Annual brown trout (March) were characterized by a body weight of 11.06 g, with a fattening factor of 1.16.

Keywords: brown trout, aquaculture, growth, fish stocking.

### ЛІТЕРАТУРА

1. Алекин О.А. Семенов А.Ф., Скопинцев В.А. Руководство по химическому анализу вод суши. Л. : Гидрометиздат, 1973. 353 с.
2. Барило Є.О., Лобойко Ю.В. Рибницько-біологічна характеристика однорічок американської палії. Сучасні проблеми теоретичної та практичної іхтіології : XI міжнародна іхтіологічна наук.-практ. конф. : матер. (Львів, 18-20 вересня 2018 року). С. 17–19.

3. Веселов Е.А. Определитель пресноводных рыб фауны СССР. Москва : Просвещение, 1977. 238 с.
4. Мрук А.І., Тергерян Л.Л., Хандожівська А.І., Тергерян Л.А. Моніторинг росту струмкової форелі в індустріальних господарства «Ішхан». *Рибогосподарська наука України*. 2013. № 1. С. 31–37.
5. Мрук А.І., Устич В.І., Бузевич І.Ю. Відтворення та поповнення природного ареалу струмковою фореллю на прикладі р. Іршава. *Рибогосподарська наука України*. 2011. № 3. С. 40–46.
6. Устич В.І., Мрук А.І. Історичні аспекти та перспективи відродження лососівництва в Закарпатті. Раціональне використання водних ресурсів – необхідний елемент стійкого розвитку : 3-я робоча зустріч Української річкової мережі, с. Осій (Ужгород) 26-29 черв. 2003 р. : матер. Ужгород, 2003. С. 42–45.
7. Філіпов В.Ю., Мрук А.І., Драган Л.П., Галоян Л.Л., Бучацький Л.П. Оцінка ефективності реалізації складових етапів кріоконсервації сперми струмкової форелі (*Salmo trutta morfa fario* Linne). *Рибогосподарська наука України*. 2015. № 1. С. 88–95.
8. Augustyn L., Bartel R., Epler P. Effects of fish size on post-stocking mortality and growth rate of brown trout (*Salmo trutta trutta m. fario* L.) fry. *Acta Sci. Pol.* 2006. Vol. 5. № 1. P. 17–28.
9. Barylo Y.O., Loboiko Y.V. The comparison of qualitative composition of the muscle tissue of brown trout, rainbow trout and brook trout. *The Animal Biology*. 2018. 20(1), P. 16–22. doi: 10.15407/animbiol20.01.016
10. Bascinar N. Effect of low salinity on yolk sac absorption and alevin wet weight of rainbow trout larvae (*Oncorhynchus mykiss*). *Isr. J. Aquacult Bamid*. 2010. Vol. 62. P. 116–121.
11. Bhagat R.P., Barat S. Physico-Chemical Parameters of the Raceways for the Cultivation of Rainbow Trout, *Oncorhynchus Mykiss* (Walbaum), in Kathmandu, Nepal. *Int. J. Pure App. Biosci.* 2016. 4(4). P. 293–308. doi: <http://dx.doi.org/10.18782/2320-7051.2334>
12. Brown C., Day R.L. The future of stock enhancements: lessons for hatchery practice from conservation biology. *Fish Fish.* 2002. Vol. 3. P. 79–94.
13. Brylińska E. Brown trout *Salmo trutta trutta m. fario* L. M. (in Polish), in: Bryliński. *Ryby słodkowodne Polski*. 2000. P. 424–427.
14. Fisher W.L., Burroughes J. P. Stream fisheries management in the United States. A survey of State Agency Programs. *Fisheries*. 2003. Vol. 28. № 2. P. 10–18.
15. Kaya Y., Erdem M.E. Seasonal comparison of wild and farmed brown trout (*Salmo trutta morpha fario* L., 1758): crude lipid, gonadosomatic index and fatty acids. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*. 2009. Vol. 60(5). P. 413–423. doi: 10.1080 / 09637480701777886.
16. Kizak V., Guner Y., Turel M., Can E., Kayim M.A. Comparison of the survival and growth performance in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*)

- and brown trout (*Salmo trutta fario*) fry. *African Journal of Agricultural Research*. 2011. 6(5). P. 1274–1276.
17. Kocabas M., Bascinar N., Sahin S.A., Kutluyer F., Aksu O. Hatching performance and yolk sac absorption of Abant trout (*Salmo abanticus*, T., 1954). *Scientific Research and Essays*. 2011. Vol. 6 (23). P. 4946–4949.
  18. Kocabas M., Basçinar N., Sahin S.A., Kutluyer F. Determination of Hatching Performances and Yolk Sac Absorptions in Black Sea Trout (*Salmo truttalabrax* Pallas, 1811). *Austin Biol*. 2016. Vol. 1(1). P. 1–3.
  19. Kukuła K. Structural changes in the ichthyofauna of the Carpathian tributaries of the River Vistula caused by antropogenic factors. *Acta Hydrobiol*. 2003. Vol. 4. P. 1–63.
  20. Kukuła K. A low stone weir as a barrier for the fish in a mountain stream. *Pol. J. Environ. Stud*. 2006. Vol. 15. P. 132–137.

#### REFERENCES

1. Alekin O.A. Semenov A.F., & Skopintsev V.A. (1973). *Rukovodstvo po khimicheskomu analizu vod sushi* [Guidelines for the chemical analysis of land waters]. L.: Gidrometizdat. [in Russian].
2. Barylo Ye.O., & Loboiko Yu.V. (2018). *Rybnytsko-biologichna kharakterystyka odnorichok amerykanskoi palii* [Aquaculture-biological characteristics of annuals of brook trout]. *Suchasni problemy teoretychnoi ta praktychnoi ikhtiologii : XI mizhnarodna ikhtiologichna nauk.-prakt. konf. : mater.* (Lviv, 18-20 veresnia 2018 roku), Lviv : TzOV Halytska vydavnycha spilka, pp. 17–19. [in Ukrainian].
3. Veselov E.A. (1977). *Opredelitel' presnovodnykh ryb fauny SSSR* [Key to freshwater fish of the fauna of the USSR]. Moskva: Prosveshchenie. [in Russian].
4. Mruk A.I., Terterian L.L., Khandozhivska A.I., & Terterian L.A. (2013). *Monitorynh rostu strumkovoï foreli v industrialnykh hospodarstva «Ishkhan»* [Monitoring of brown trout growth in industrial conditions of the fish farm «Ishkhan»]. *Rybohospodarska nauka Ukrainy*. vol. 1. pp. 31–37. [in Ukrainian].
5. Mruk A.I., Ustych V.I., & Buzevych I.Yu. (2011). *Vidtvorennia ta popovnennia pryrodnoho arealu strumkovoï foreliu na prykladi r. Irshava* [Reproduction and addition to natural habitat of stream trout for example the Irshava river]. *Rybohospodarska nauka Ukrainy*. vol. 3. pp. 40–46. [in Ukrainian].
6. Ustych V.I., & Mruk A.I. (2003). *Istorychni aspekty ta perspektyvy vidrodzhennia lososivnystva v Zakarpatti* [Historical aspects and prospects of salmon revival revival in Transcarpathia]. *Ratsionalne vykorystannia vodnykh resursiv – neobkhidnyi element stiikoho rozvytku : 3-ia robocha zustrich Ukrainskoi richkovoï merezhi : mater.* (s. Osii (Uzhhorod) 26-29.06.2003), pp. 42–45. [in Ukrainian].
7. Filipov V.Yu., Mruk A.I., Drahan L.P., Haloian L.L., & Buchatskyi L.P. (2015). *Otsinka efektyvnosti realizatsii skladovykh etapiv kriokonservatsii*

- spermy strumkovoï foreli (Salmo trutta morfa fario Linne)* [Evaluation of the effectiveness of the implementation of component stages of sperm cryopreservation in brown trout (*Salmo trutta morpha fario Linne*)]. *Rybohospodarska nauka Ukrainy*, Vol. 1, pp. 88–95. [in Ukrainian].
8. Augustyn L., Bartel R., & Epler P. (2006). Effects of fish size on post-stocking mortality and growth rate of brown trout (*Salmo trutta trutta m. fario* L.) fry. *Acta Sci. Pol.*, Vol. 5, no 1, 17–28.
  9. 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. doi: 10.15407/animbiol20.01.016
  10. Bascinar N. (2010). Effect of low salinity on yolk sac absorption and alevin wet weight of rainbow trout larvae (*Oncorhynchus mykiss*). *Isr. J. Aquacult Bamid*, Vol. 62, 116–121.
  11. Bhagat R.P., & Barat S. (2016). Physico-Chemical Parameters of the Raceways for the Cultivation of Rainbow Trout, *Oncorhynchus Mykiss* (Walbaum), in Kathmandu, Nepal. *Int. J. Pure App. Biosci.* 4(4). 293–308. doi: <http://dx.doi.org/10.18782/2320-7051.2334>
  12. Brown C., & Day R.L. (2002). The future of stock enhancements: lessons for hatchery practice from conservation biology. *Fish Fish*. Vol. 3. 79–94.
  13. Brylińska, E. (2000). Brown trout *Salmo trutta trutta m. fario* L. M. (in Polish), in: Bryliński. *Ryby słodkowodne Polski*. 424–427.
  14. Fisher W.L., & Burroughes J.P. (2003). Stream fisheries management in the United States. A survey of State Agency Programs. *Fisheries*. Vol. 28. № 2. 10–18.
  15. Kaya Y., & Erdem M.E. (2009). Seasonal comparison of wild and farmed brown trout (*Salmo trutta morpha fario* L., 1758): crude lipid, gonadosomatic index and fatty acids. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*. Vol. 60(5). 413–423. doi: 10.1080 / 09637480701777886.
  16. Kizak V., Guner Y., Turel M., Can E., & Kayim M.A. (2011). Comparison of the survival and growth performance in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) and brown trout (*Salmo trutta fario*) fry. *African Journal of Agricultural Research*. Vol. 6(5). 1274–1276.
  17. Kocabas M., Bascinar N., Sahđn S.A., Kutluyer F., & Aksu O. (2011). Hatching performance and yolk sac absorption of Abant trout (*Salmo abanticus*, T., 1954). *Scientific Research and Essays*. Vol. 6 (23). 4946–4949.
  18. Kocabas M., Basçınar N., Sahin S.A., & Kutluyer F. (2016). Determination of Hatching Performances and Yolk Sac Absorptions in Black Sea Trout (*Salmo truttalabrax* Pallas, 1811). *Austin Biol.* Vol. 1(1). 1–3.
  19. Kukuła K. (2003). Structural changes in the ichthyofauna of the Carpathian tributaries of the River Vistula caused by antropogenic factors. *Acta Hydrobiol.* Vol. 4. 1–63.
  20. Kukuła K. (2006). A low stone weir as a barrier for the fish in a mountain stream. *Pol. J. Environ. Stud.* Vol. 15. 132–137.