

ЕКСТЕР'ЕРНІ ТА ВАГОВІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДВОЛІТОК СТРУМКОВОЇ ФОРЕЛІ (*SALMO TRUTTA LINNAEUS*, 1758), РАЙДУЖНОЇ ФОРЕЛІ (*ONCORHYNCHUS MYKISS WALBAUM*, 1792) ТА АМЕРИКАНСЬКОЇ ПАЛІЇ (*SALVELINUS FONTINALIS MITCHILL*, 1814)

Є. О. Барило, y.bachuk.lv@ukr.net, Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького, м. Львів

Мета. Дослідити та проаналізувати фенотипові показники і темпи лінійного та вагового росту дволіток трьох видів лососевих риб (*Salmo trutta m. fario*, *Oncorhynchus mykiss*, *Salvelinus fontinalis*), вирощених у басейнах господарства «Рибний Потік» Закарпатської області.

Методика. Матеріалом для досліджень слугували дволітки струмкової, райдужної форелі та американської палії. Морфометричні проміри риб здійснювали за загальноприйнятими методиками для лососевих риб (І. Ф. Правдіна). Дослідження маси проводились на електронних аналітичних вагах.

Статистичне опрацювання матеріалу здійснювали в Microsoft Office Excel (2007). Аналіз величин виконано за системою абсолютних значень. Критеріями аналізу показників були їхні середня величина та похибка ($M \pm m$).

Результати. На основі отриманих результатів проведено порівняльний аналіз морфометричних даних, екстер'єрних індексів та темпів росту досліджуваних видів риб. Встановлено, що найвищий коефіцієнт вгодованості був у американської палії — 1,52, децю нижчим — у райдужної форелі та найнижчим — у струмкової форелі — 1,33 та 1,26. Індекс великоголовості найнижчим був у струмкової та райдужної форелі — 21,2 і 21,42 відповідно. Індекс висоти тіла у райдужної форелі та американської палії був майже однаковий та досить низький, що вказує на їхню м'ясистість. При детальному дослідженні масонакопичення та середньодобового приросту, було встановлено, що у дволітньому віці найвища кінцева маса була у американської палії, становивши 288,56 г, що на 10,1 та 118,5% більше відносно райдужної та струмкової форелі. У середньому з квітня по вересень середньодобовий приріст у американської палії, райдужної та струмкової форелі становив 1,48, 1,37 та 0,67 г відповідно.

Наукова новизна. Вперше в умовах господарства «Рибний Потік» проведено дослідження морфометричних параметрів та темпів росту дволіток цінних об'єктів форелівництва.

Практична значимість. Результати отримані у процесі вирощування лососевих видів риб при безперервному вивченні вагових, морфометричних та морфофізіологічних особливостей, можна використовувати для удосконалення рибницько-технологічної та селекційної роботи у бік збільшення виробництва м'яса та підвищення ефективності виробництва певних видів лососевих риб.

Ключові слова: струмкова форель, райдужна форель, американська палія, маса, індекси тіла.

EXTERIOR AND WEIGHT CHARACTERISTICS OF AGE-1+ BROWN TROUT (*SALMO TRUTTA LINNAEUS*, 1758), RAINBOW TROUT (*ONCORHYNCHUS MYKISS WALBAUM*, 1792) AND BROOK TROUT (*SALVELINUS FONTINALIS MITCHILL*, 1814)

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

© Є. О. Барило, 2018



Purpose. To study and analyze the results of the phenotypic parameters and the rate of linear and weight growth of 1+ salmonids (*Salmo trutta m. fario*, *Oncorhynchus mykiss*, *Salvelinus fontinalis*) grown in the tanks of the farm "Fish Stream" in the Transcarpathian region.

Methodology. Material for the study were 1+ brown trout, rainbow trout and brook trout served. Morphometric measurements of fish were carried out according to generally accepted techniques for salmonids. Weighing of fish was conducted on electronic analytical scales.

Processing of the obtained data was performed in Microsoft Office Excel (2007). The analysis of variables was performed in the system of absolute values. The criteria for the analysis of parameters were their mean value and standard error ($M \pm m$).

Findings. Based on the obtained results, a comparative analysis of morphometric measurements, exterior indices and growth rates of the investigated fish species was conducted.

It was found that the highest condition factor was in brook trout — 1.52, somewhat lower it was in rainbow trout and the lowest in brown trout — 1.33 and 1.26, respectively. The big head index was the lowest in brown and rainbow trout — 21.2 and 21.42, respectively. The body height index of rainbow trout and brook trout was almost the same and quite low, indicating on their stockiness.

When performing a detailed study of weight accumulation and average daily gain, it was found out that at age-1+, the highest final weight was in brook trout — 288.56 g, which is 10.01% and 118.5% more relative to rainbow trout and brown trout.

On average, from April to September, the average daily gain in brook trout, rainbow trout and brown trout was 1.48 g, 1.37 and 0.67 g, respectively.

Originality. For the first time in Western Ukraine, a study of morphometric parameters and growth rates of age-1+ fish of valuable species of trout farming was conducted.

Practical Value. In the process of salmonid rearing with continuous study of their weights, morphometric, morphological and physiological features, the obtained results can be used to improve fish-technological and breeding work in the direction of increasing meat production and improving the production efficiency of certain salmonid species.

Keywords: brown trout, rainbow trout, brook trout, weight, body indices.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ ТА АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Багато країн світу у секторі аквакультури займаються збільшенням виходу рибної продукції високої якості в умовах максимальної ефективності. У цьому контексті лососівництво є однією з найважливіших галузей рибного господарства [1].

Райдужна форель — вид з Північної Америки, який адаптувався до умов вирощування у багатьох прісноводних господарствах світу завдяки високій екологічній пластичності та високим темпам росту [2].

Американська палія — голец — не такий розповсюджений вид в аквакультурі, як райдужна форель, але його смакові якості викликають великий споживчий інтерес [3]. Збільшення об'ємів вирощування та маркетинг цієї риби можуть підвищити різноманітність продукції лососевих [4].

Струмкова форель дуже вибаглива до умов навколишнього середовища, що слід ураховувати, адже екологічна ситуація з кожним роком погіршується внаслідок антропогенного впливу [5, 6]. За даними досліджень деяких науковців, рівні споживання корму та виживання струмкової форелі не мають суттєвої різниці порівняно з райдужною фореллю, хоча приріст нижчий [7]. Однак, струмкова форель є одним з бажаних видів прісноводних риб через свою харчову цінність та попит у спортивній та аматорській риболовлі [8]. Також відтворення запасів струмкової форелі допоможе вирішити в певній мірі не тільки продовольчу



проблему, але й питання збереження біорізноманіття наших річок [9].

Екологічні параметри середовища здійснюють значний вплив на динаміку росту різних видів форелі [10, 11]. Тож у процесі удосконалення технологічних та селекційних методів вирощування лососевих варто враховувати взаємозв'язок між спадковими особливостями та факторами навколишнього середовища, що можливо досягти за умови постійного моніторингу відповідних морфо-фізіологічних особливостей даних риб [12].

Вивчення окремих морфологічних ознак риби за допомогою біометрії є часто використовуваним методом, який полягає у визначенні мінливості характеристик в окремих видів шляхом прямого вимірювання, зважування та статистичної обробки отриманих даних [13].

ВИДІЛЕННЯ НЕВИРІШЕНИХ РАНІШЕ ЧАСТИН ЗАГАЛЬНОЇ ПРОБЛЕМИ. МЕТА РОБОТИ

Дослідження лососевих риб у різних напрямках з урахування видової специфіки розвитку, дасть змогу застосовувати відповідні технологічні елементи у процесі їх вирощування та максимально диверсифікувати і реалізувати їх генетичний потенціал.

Процеси взаємодії між генотипом, абіотичними та біотичними факторами середовища призводять до найбільш різноманітних адаптацій риб, за яких змінюється і їхній фізіологічний стан та екстер'єрні показники.

Проведення вимірювань та зважування тіла риб використовується для визначення змін морфометричних показників та оцінки загального фізіологічного стану. На підставі лінійних та вагових досліджень можна розрахувати серію індексів тіла, в якій міститься інформація про стан утримання риб та форму тіла, що дасть змогу оцінити популяцію риб та в подальшому застосовувати дані знання для селекційної роботи.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Дослідження проводились на дволітках (1+) трьох видів лососевих риб (*Salmo trutta morpha fario* Linnaeus, 1758, *Oncorhynchus mykiss* Walbaum, 1792, *Salvelinus fontinalis* Mitchell, 1814), вирощених у бетонованих басейнах, кожен об'ємом 120 м³, господарства «Рибний Потік». Щільність посадки дволіток становила: американської палії — 28,00, райдужної форелі — 25,42, струмкової форелі — 11,96 кг/м³. Годівлю на даному етапі проводили штучним продукційним кормом фірми «Aller Aqua». Корми вносили в кількостях, рекомендованих виробником із врахуванням індивідуальної маси особин та температури води.

Вода у басейни надходить із гірської річки. Температура води басейнів змінювалась протягом всього періоду досліджень від максимальних значень у літні сезони — 17,2–19,5 °С — до мінімального — 2,4 °С у зимовий період. Рівень кисню був відносно стабільним, діапазон коливань знаходився у межах 7–10 мг/дм³ [14]. У загальному гідрохімічні показники відповідали державному стандарту СОУ 05.01-37-385:006. Один раз на місяць проводилися контрольні облови. Виловлені риби зважували та вимірювали. Зважування здійснювалось на електронних аналітичних вагах, результат виражали у грамах (г).



Для характеристики інтенсивності росту використовувались показники масонакопичення риб та середньодобові їх прирости.

Визначення окремих морфометричних промірів проводили за загальноприйнятими методиками для лососевих [15] при застосуванні електронного штангельциркуля та сантиметрової стрічки (загальна довжина риби, довжина тіла, довжина тулуба, довжина хвоста, найбільша та найменша висота тіла, довжина голови, висота голови, довжина риля, діаметр ока, позаоковий відділ голови). Схему промірів наведено на рис. 1. Також проводили розрахунок екстер'єрних індексів.

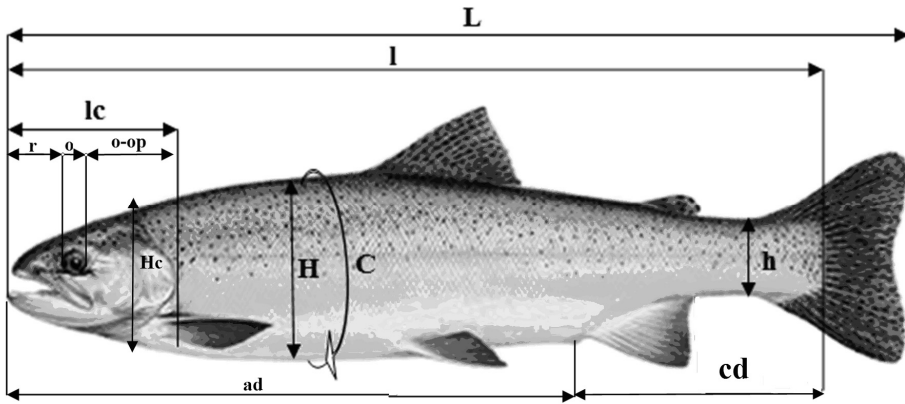


Рис. 1. Схема промірів лососевих (*Salmonidae*) риб

Fig. 1. Scheme of measurements of salmon (*Salmonidae*) fish

Коефіцієнт вгодованості за Фультоном обчислювали за формулою Фультона у сучасній модифікації:

$$K_b = g * 100 / l^3, \text{ де } g \text{ — маса тіла; } l \text{ — довжина тіла. [16].}$$

Індекс великоголовості — виражає відношення довжини голови до довжини тіла. Для розрахунку даного індекса була використана наступна формула:

$$I_v = l_c * 100 / l, \text{ де } l_c \text{ — довжина голови, см; } l \text{ — довжина тіла, см.}$$

Індекс висоти тіла (високоспинності) показує форму тіла риб. Обчислювали даний показник за формулою:

$$I_{BT} = l / H, \text{ де } l \text{ — довжина тіла, см; } H \text{ — максимальна висота тіла, см.}$$

Індекс обхвату тіла розраховувався за формулою:

$$I_O = C / l, \text{ де } C \text{ — обхват тіла, см; } l \text{ — довжина тіла, см.}$$

Статистичне опрацювання матеріалу проводили в Microsoft Office Excel (2007). Аналіз величин пластичних ознак виконано за системою абсолютних значень. Критеріями аналізу показників були їх середня величина та середнє відхилення ($M \pm m$).

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Результати дослідження морфометричних показників обраних видів риб представлені в таблиці 1.



Таблиця 1. Морфометричні показники дволіток трьох видів лососевих (*Salmonidae*) (см), $M \pm m$, $n=20$

Tab. 1. Morphometric indices of two-year-olds of three species of salmon (*Salmonidae*) (cm), $M \pm m$, $n = 20$

Показники / Indices	Струмкова форель (<i>Salmo trutta</i>) / Brown trout (<i>Salmo trutta</i>)	Райдужна форель (<i>Oncorhynchus mykiss</i>) / Rainbow trout (<i>Oncorhynchus mykiss</i>)	Американська палія (<i>Salvelinus fontinalis</i>) / Brook trout (<i>Salvelinus fontinalis</i>)
Довжина риби / Length of fish (L)	24,34 ± 1,221	30,53 ± 0,176	29,67 ± 0,184
Довжина тіла / Length of body (l)	21,88 ± 0,646	27,03 ± 0,147	26,64 ± 0,193
Довжина тулуба / Length of torso (ad)	15,08 ± 0,520	19,51 ± 0,146	18,78 ± 0,365
Довжина хвоста / Tail length (cd)	6,80 ± 0,333	7,53 ± 0,104	7,86 ± 0,177
Найбільша висота тіла / The greatest body height (H)	5,10 ± 0,300	7,17 ± 0,082	7,30 ± 0,129
Найменша висота тіла / The smallest body height (h)	1,84 ± 0,167	2,49 ± 0,063	2,49 ± 0,057
Обхват тіла / The circumference of the body (C)	12,90 ± 0,164	17,73 ± 0,276	17,96 ± 0,332
Довжина голови / Head length (lc)	4,64 ± 0,376	5,79 ± 0,080	5,88 ± 0,063
Висота голови / Head height (Hc)	3,76 ± 0,374	3,97 ± 0,077	4,05 ± 0,056
Довжина рила / The length of the snout (r)	1,29 ± 0,249	1,77 ± 0,048	1,91 ± 0,033
Діаметр ока / The diameter of the eye (o)	1,14 ± 0,039	0,99 ± 0,011	1,08 ± 0,012
Позаоковий відділ голови / Department of head behind ones back (o-op)	2,21 ± 0,134	3,04 ± 0,042	2,89 ± 0,035

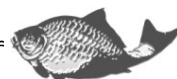
При дослідженні струмкової форелі було встановлено, що за середньої маси тіла 132,07 г, яка є межах літературних даних [17], її загальна довжина становила 24,34 см.

При середній масі дволіток райдужної форелі 262,12 г її довжина становила 30,53 см. У порівнянні із струмковою фореллю, у райдужної форелі довжина тіла була більшою на 23,54%, тулуба — на 29,37%, також були більшими довжина голови, довжина рила, найбільша та найменша висота на 24,78; 37,2; 40,59 та 35,32% відповідно. У загальному морфометричні проміри досліджуваної райдужної форелі були в межах літературних даних [18].

У американської палії більшість морфометричних показників були значно вищими відносно струмкової форелі. При порівнянні з райдужною фореллю у гольця були більшими довжина хвоста, найбільша висота тіла, обхват тіла, висота голови, довжина голови та рила — на 4,38; 1,81; 1,29; 2,01; 1,55 та 7,9% відповідно.

На основі соматичних вимірювань можна розрахувати кілька екстер'єрних індексів, які забезпечують інформацію щодо стану технічного обслуговування, а також здатність риб адаптуватися до умов навколишнього середовища [13].

Коефіцієнт вгодованості за Фультоном інформує про загальне утримання риби та якість її годівлі; вищі значення даного показника можуть характеризувати хороший функціональний стан організму риби та умови вирощування. У нашому



дослідженні (табл. 2) найвищі значення даного коефіцієнта були у американської палії — 1,52, дещо нижчі — у райдужної форелі та найнижчі — у струмкової форелі — 1,33 та 1,26 відповідно. Кормовий коефіцієнт у гольця та райдужної форелі перебував на рівні 1,0, а у струмкової форелі — 1,4.

Таблиця 2. Екстер'єрні індекси дволіток лососевих (*Salmonidae*) риб
Tab. 2. Exterior indices of two-year-old of three species salmon (*Salmonidae*) fish

Показники / Indices	Струмкова форель (<i>Salmo trutta</i>) / Brown trout (<i>Salmo trutta</i>)	Райдужна форель (<i>Oncorhynchus mykiss</i>) / Rainbow trout (<i>Oncorhynchus mykiss</i>)	Американська палія (<i>Salvelinus fontinalis</i>) / Brook trout (<i>Salvelinus fontinalis</i>)
Коефіцієнт вгодованості / Fattening coefficient	1,26	1,33	1,52
Кормовий коефіцієнт / Fodder coefficient	1,4	1,0	1,0
Індекс обхвату тіла / Index of the circumference of the body	1,7	1,52	1,48
Індекс великоголовості / Index of the head size	21,2	21,42	22,07
Індекс висоти тіла / Index of the body height	4,29	3,77	3,65

Індекс обхвату тіла є дуже важливим показником у оцінці темпів росту риб. Є кращими риби з найменшими значеннями даного індекса, оскільки це підтверджує добрий розвиток риби. У досліджуваних видів найнижчим індекс обхвату був у американської палії та дещо вищим — у райдужної форелі.

При дослідженні індексу великоголовості було встановлено, що найнижчим даний показник був у струмкової та райдужної форелей — 21,2 і 21,42 відповідно. За літературними даними, є кращими найнижчі значення індексу великоголовості, оскільки це вказує на відносно високу частку тіла [19].

Індекс високоспинності відображає виражену опуклість верхньої лінії тіла риби. На практиці є кращими форелі з найменшим даним індексом, тому що вигнута форма спини позитивно корелює з високою м'язовою масою [19]. У райдужної форелі та американської палії значення даного індексу були майже однаковими та досить низькими, що вказує на їхню м'ясистість.

Показники вищенаведених індексів є в межах літературних даних, зокрема для струмкової [17] та для райдужної форелей [19].

Наступним завданням у нашому дослідженні було визначення та аналіз темпів росту струмкової, райдужної форелей та американської палії.

Як видно з вищенаведеного рис. 2, у березні, після зимівлі, досліджувані об'єкти мали досить низьку масу тіла, зокрема, струмкова форель — 11,05 г, райдужна форель — 15,57 г та американська палія — 22,13 г. У подальшому встановлено тенденцію до збільшення маси.

У вересні кінцева маса гольця становила 288,56 г, що на 10,1 та 118,5% більше відносно райдужної та струмкової форелі відповідно. Порівняння райдужної та струмкової форелей виявило різницю маси тіла на рівні — 98,47%.



В американської палії найбільш інтенсивне зростання середньодобового приросту (рис. 3) виявлено з квітня по липень — 2,11 г, тоді як у райдужної та струмкової форелей — 0,99 та 0,67 г відповідно. З липня по серпень у гольця середньодобовий приріст знижується до 1,46 г, що пояснюється підвищенням температури води. У вересні середньодобовий приріст у американської палії становив 3,29 г, що на 0,92 г менше, ніж у райдужної форелі, та на 1,49 г більше відносно струмкової форелі.

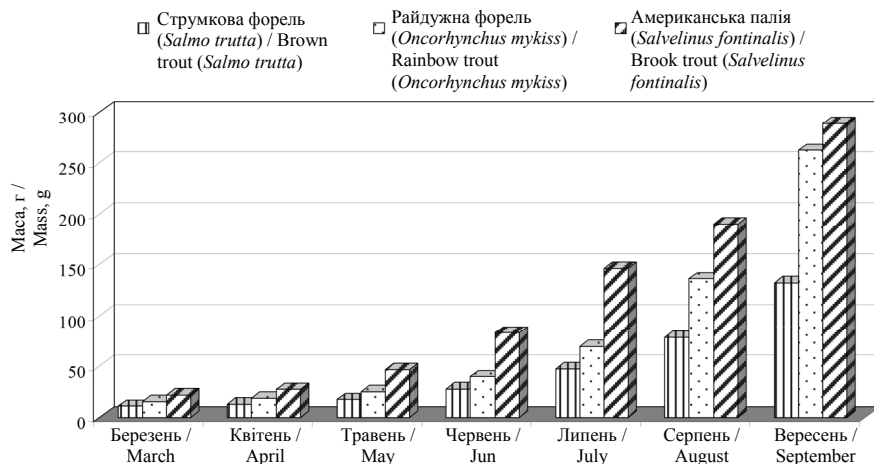


Рис. 2. Динаміка масонакопичення дволіток трьох видів лососевих (*Salmonidae*) риб

Fig. 2. The dynamics of mass accumulation of two-year-old salmon (*Salmonidae*) fish

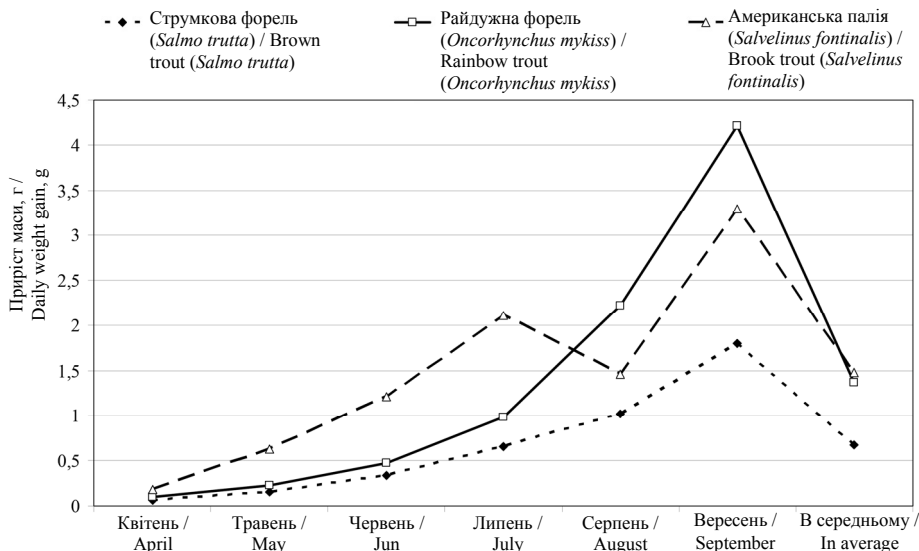
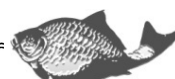


Рис. 3. Середньодобовий приріст маси тіла трьох видів лососевих (*Salmonidae*) риб

Fig. 3. The average daily weight gain of two-year-old salmon (*Salmonidae*) fish



Подальше зниження приросту у гольця також пояснюється тим, що у даний період починають інтенсивно формуватись статеві продукти, на які витрачається велика кількість енергії.

У райдужної форелі середньодобовий приріст зростав за весь період. Проте різке підвищення встановлено в серпні. У вересні цей показник становив 4,2 г. Інтенсивне зростання приросту маси риб даного виду наприкінці сезону вирощування (серпень—вересень) пояснюється найбільш оптимальною температурою води басейнів, яка в середньому становила у цей період 17,95⁰С, що сприяло максимальному споживанню корму та швидкому метаболізму і, відповідно, збільшенню приросту риби.

Струмкова форель у всі вікові періоди мала найнижчий середньодобовий приріст порівняно з іншими досліджуваними видами.

У середньому з квітня по вересень середньодобовий приріст найвищим був у гольця — 1,48 г, у райдужної форелі він становив 1,37, а у струмкової форелі — 0,67 г.

ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШОГО РОЗВИТКУ

Аналіз морфометричних показників та індексів засвідчив, що досліджувані види лососевих риб характеризуються задовільним екстер'єрним розвитком.

При детальному дослідженні масонакопичення та середньодобового приросту було встановлено, що у дволітньому віці найвища кінцева маса була у гольця. Варто відзначити, що його середньодобовий приріст на кінець досліджуваного періоду дещо знизився, однак в середньому характеризувався високими значеннями.

У райдужної та струмкової форелей встановлено динамічне збільшення маси тіла. Максимальне зростання маси відмічалось у серпні та вересні.

Отже, вищенаведені різниці морфометричних показників та приростів досліджуваних видів лососевих риб, вирощених в однакових умовах, демонструють видову специфіку, фізіолого-біологічні особливості та хорошу адаптацію до технологічних та кліматичних умов вирощування.

ЛІТЕРАТУРА

1. The State of World Fisheries and Aquaculture Opportunities and challenges. Rome : FAO, 2014.
2. The Effects of Folic Acid Treatment on Biometric and Blood Parameters of Fingerling Rainbow Trout Fishes (*Oncorhynchus mykiss*) / Firouz A. et al. // J. Aquac. Res. Development. 2013. Vol. 175, № 4. doi:10.4172/2155-9546.1000175.
3. Comparison of chemical contents and consumer acceptance of albino rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum, 1782) with brook trout (*Salvelinus fontinalis* Mitchill, 1814) and normal pigmented rainbow trout / Köse S. et al. // Journal of Fisheries and Aquatic Science. 2001. № 18. P. 81—86.
4. Rasmussen R. S., Ostefeld T. H. Effect of growth rate on quality traits and feed utilisation of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) and brook trout (*Salvelinus fontinalis*) // Aquaculture. 2000. Vol. 184, № 3. P. 327—337. [https://doi.org/10.1016/S0044-8486\(99\)00324-5](https://doi.org/10.1016/S0044-8486(99)00324-5).



5. Kukuła K. A low stone weir as a barrier for the fish in a mountain stream // Pol. J. Environ. Stud. 2006. № 15. P. 132—137.
6. Productive characteristics of age-3 brood brown trout (*Salmo trutta*) reared in the conditions industrial aquaculture / Haloyan L. et al. // Fisheries science of Ukraine. 2017. № 1(39). P. 64—72. doi: <https://doi.org/10.15407/fsu2017.01.064>.
7. A comparison of the survival and growth performance in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) and brown trout (*Salmo trutta fario*) fry / Kizak V. et al. // African Journal of Agricultural Research. 2011. № 6(5). P. 1274—1276.
8. 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. № 60(5). P. 413—423. doi:10.1080/09637480701777886.
9. 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.
10. Growth of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) in warm-temperate lakes: implications for environmental change / Blair J. M. et al. // Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences. 2013. № 70(5). P. 815—823.
11. Барило Є. О. Біохімічні та морфометричні показники передличинок трьох видів лососевих в однодобовому віці // Рибогосподарська наука України. 2016. № 2(36). С. 38—47.
12. Peștii din apele reci / Bud I. et al. Păstrăvii : Ed. Risoprint Cluj-Napoca, 2007. 198 p.
13. Simeanu C., Păsărin B., Simeanu D. The study of some morphological characteristics of the sturgeon species of *Polyodon spathula* in different development stages // Lucrări Științifice, seria Zootehnie. 2010. Vol. 54(15). P. 244—247.
14. Барило Є. О. Сезонні зміни абіотичних показників води при вирощуванні лососевих риб // Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С. З. Іжицького. 2017. № 19(79). С. 78—82.
15. Правдин И. Ф. Руководство по изучению рыб. Ленинград, 1939. 246 с.
16. Шерман І. М., Рилов В. Г. Технологія виробництва продукції рибицтва : підручник. Київ : Вища освіта, 2005. 351 с.
17. Моніторинг росту струмкової форелі в індустріальних у мовах господарства «Ішхан» / Мрук А. І. та ін. // Рибогосподарська наука України. 2013. № 1. С. 31—37.
18. Мендришора П. Д., Мрук А. І., Куріненко Г. А. Морфометрична характеристика ремонтно-маточного стада райдужної форелі вирощеної в умовах індустріального господарства «Слобода Банилів» // Рибогосподарська наука України. 2017. № 3(41). С. 65—75.
19. Using body size indices for selection of future rainbow trout breeding (*Oncorhynchus mykiss*, Walbaum 1792) / Mireșan V. et al. // Bulletin UASVM Animal Science and Biotechnologies. 2010. № 67(1—2).

REFERENCES

1. FAO (2014). The State of World Fisheries and Aquaculture Opportunities and challenges.
2. Firouz, A., Soheil, L., Hossein, K., Shabanali, N., & Mohammad, B. et al. (2013).



- The Effects of Folic Acid Treatment on Biometric and Blood Parameters of Fingerling Rainbow Trout Fishes (*Oncorhynchus mykiss*). *J. Aquac. Res. Development*, 4(175), doi:10.4172/2155-9546.1000175.
3. Köse, S., Erkeban, C., Kurtoglu, I. Z., Bascina, N., & Degirmenci, A. (2001). Comparison of chemical contents and consumer acceptance of albino rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum, 1782) with brook trout (*Salvelinus fontinalis* Mitchell, 1814) and normal pigmented rainbow trout. *Journal of Fisheries and Aquatic Science*, 18, 81-86.
 4. Rasmussen, R. S., & Ostefeld, T. H. (2000). Effect of growth rate on quality traits and feed utilisation of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) and brook trout (*Salvelinus fontinalis*). *Aquaculture*, 184(3), 327-337.
 5. Kukula, K. (2006). A low stone weir as a barrier for the fish in a mountain stream. *Pol. J. Environ. Stud.*, 15, 132-137.
 6. Haloyan, L., Mruk, A., Kucheruk, A., & Terteryan, L. (2017). Productive characteristics of age-3 brood brown trout (*Salmo trutta*) reared in the conditions industrial aquaculture. *Fisheries science of Ukraine*, 1(39), 64-72.
 7. 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*, 6(5), 1274-1276.
 8. 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*, 60(5), 413-423.
 9. Mruk, A. I., Ustych, V. I., & Buzevych, I. Yu. (2011). Vidtvorennya ta popovnennia pryrodnoho arealu strumkovoju forelliu na prykladi r. Irshava. *Rybohospodarska nauka Ukrainy*, 3, 40-46.
 10. Blair, J. M., Ostrovsky, I., Hicks, B. J., Pitkethley, R. J., & Scholes, P. (2013). Growth of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) in warm-temperate lakes: implications for environmental change. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 70(5), 815-823.
 11. Barylo, Je. O. (2016). Biokhimichni ta morfometrychni pokaznyky peredlychynok trjokh vydiv lososevykh v odnodobovomu vici. *Rybohospodarsjka nauka Ukrainy*, 2(36), 38-47.
 12. Bud, I., Ionescu, O., Vlădău, V. V., & Pop, S. N. (2007). *Peștii din apele reci*. Păstrăvii: Ed. Risoprint Cluj-Napoca.
 13. Simeanu, C., Păsărin, B., & Simeanu, D. (2010). The study of some morphological characteristics of the sturgeon species of *Polyodon spathula* in different development stages. *Lucrări Științifice, seria Zootehnie*, 54(15), 244-247.
 14. Barylo, Je. O. (2017). Sezonnı zminy abiotychnykh pokaznykiv vody pry vyroshhuvanni lososevykh ryb. *Naukovyj visnyk LNUVMBT imeni Ghzhycjkogho*, 19(79), 78-82.
 15. Pravdin, I. F. (1939). *Rukovodstvo po yzuchenju ryb*. Leninghrad.
 16. Sherman, I. M., & Rylov, V. Gh. (2005). *Tekhnologhija vyrobnyctva produkciji rybnyctva: pidruchnyk*. Kyiv: Vyshha osvita.
 17. Mruk, A. I., Terterjan, L. L., Khandozhivjska, A. I., & Terterjan, L. A. (2013). Monitoryng rostu strumkovoju foreli v industrialjnykh u movakh ghospodarstva "Ishkhan". *Rybohospodarsjka nauka Ukrainy*, 1, 31-37.



18. Mendryshora, P. D., Mruk, A. I., & Kurinenko, Gh. A. (2017). Morfometrychna kharakterystyka remontno-matochnogho stada rajduzhnoji foreli vyroshhenoji v umovakh industrialjnogho ghospodarstva «Sloboda Banyliv». *Rybohghospodarsjka nauka Ukrainy*, 3(41), 65-75.
19. Mireşan, V., Cocan, D., Constantinescu, R., Răducu, C., Feştilă, I., & Sărmas, I. (2010). Using body size indices for selection of future rainbow trout breeding (*Oncorhynchus mykiss*, Walbaum 1792). *Bulletin UASVM Animal Science and Biotechnologies*, 67(1-2).

**ЭКСТЕРЬЕРНЫЕ И ВЕСОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДВУХЛЕТОК РУЧЬЕВОЙ
ФОРЕЛИ (*SALMO TRUTTA LINNAEUS*, 1758), РАДУЖНОЙ ФОРЕЛИ
(*ONCORHYNCHUS MYKISS WALBAUM*, 1792) И АМЕРИКАНСКОЙ ПАЛИИ
(*SALVELINUS FONTINALIS MITCHILL*, 1814)**

Е. А. Барило, y.bachuk.lv@ukr.net, Львовский национальный университет ветеринарной медицины и биотехнологий имени С.З. Гжицкого, г. Львов

Цель. Исследовать и проанализировать результаты фенотипических показателей и темпы линейного и весового роста двухлеток трех видов лососевых рыб (*Salmo trutta m. fario*, *Oncorhynchus mykiss*, *Salvelinus fontinalis*) выращенных в бассейнах хозяйства «Рыбный Поток» Закарпатской области.

Методика. Материалом для исследований послужили двухлетки ручьевой, радужной форелей и американской палии. Морфометрические промеры рыб осуществляли по общепринятым методикам для лососевых рыб (И. Ф. Правдина). Исследования массы проводили на электронных аналитических весах.

Статистическая обработка материала осуществлялась в Microsoft Office Excel (2007). Анализ величин выполнено по системе абсолютных значений. Критериями анализа показателей были их средняя величина и погрешность ($M \pm m$).

Результаты. На основе полученных результатов проведен сравнительный анализ морфометрических промеров, экстерьерных индексов и темпов роста исследуемых видов рыб.

Установлено, что высокий коэффициент упитанности был у американской палии — 1,52, несколько ниже — у радужной форели и самым низким — у ручьевой форели — 1,33 и 1,26 естественно. Индекс крупноголовости низким был у ручьевой и радужной форелей — 21,2 и 21,42 соответственно. Индекс высоты тела радужной форели и американской палии был почти одинаков и достаточно низкий, что указывает на их мясистость.

При детальном исследовании масонакопления и среднесуточного прироста было установлено, что в двухлетнем возрасте самая высокая конечная масса была у американской палии, составив 288,56 г, что на 10,01 и 118,5% больше относительно радужной и ручьевой форелей.

В среднем с апреля по сентябрь среднесуточный прирост массы американской палии, радужной и ручьевой форелей составил 1,48; 1,37 и 0,67 г соответственно.

Научная новизна. Впервые в условиях хозяйства «Рыбный Поток» проведено исследование морфометрических параметров и темпов роста двухлеток ценных объектов форелеводства.

Практическая значимость. Результаты полученные в процессе выращивания лососевых видов рыб при непрерывном изучении весовых, морфометрических и морфофизиологических особенностей, можно использовать для совершенствования рыбоводно-технологической и селекционной работы в сторону увеличения производства мяса и повышения эффективности производства определенных видов лососевых рыб.

Ключевые слова: ручьевая форель, радужная форель, американская палия, масса, индексы тела.

