

УДК 639.371.13.06:597-113.4(477)

МОНІТОРИНГ РОСТУ СТРУМКОВОЇ ФОРЕЛІ В ІНДУСТРІАЛЬНИХ УМОВАХ ГОСПОДАРСТВА «ІШХАН»

А.І. Мрук¹, Л.Л. Тертерян², А.І. Хандожівська¹, Л.А. Тертерян¹

¹ Інститут рибного господарства НААНУ, м. Київ

² Чернівецький національний університет ім. Ю. Федьковича, м. Чернівці

Представлені результати вирощування струмкової форелі в індустриальних умовах господарства «Ішхан» упродовж трьох років. Встановлено, що лінійний ріст та накопичення маси у струмкової форелі після досягнення річного віку зростали та мали перевагу у порівнянні з природними популяціями.

Ключові слова: струмкова форель, індустриальна аквакультура, лінійний ріст, масона копичення, штучні корми.

Струмкова форель – *Salmo trutta morfa fario* L. – нативний вид, який в межах України мешкає в гірських ріках Карпатського регіону та Криму.

Типова реофільна оксифільна риба, віддає перевагу мілководним гірським річкам та струмкам з кам'янистим, гальковим чи піщаним ґрунтом, швидкою течією, прозорою водою, та температурою води 16⁰-18⁰С.

Культивування струмкової форелі започатковано у Франції у 16 столітті [1]. В межах Українських Карпат її розведення розпочалося в другій половині 19 століття. Кількість форелевих розплідників на той час складала - 8 у Прикарпатті та 10 у Закарпатті загальною потужністю близько 5 млн. ікринок/рік.

Природне та заводське відтворення в кінці XIX і на початку XX століття в достатній мірі забезпечували запаси струмкової форелі. Кількість риб, яка виловлювалась без впливу на продуктивність рік, сягала до 310 екз./км. форелевих діляниць в карпатських ріках, середня маса її була не менше 350 г [2,3,4].

На сьогодні природні популяції форелі в гірських річках неухильно знижуються, за останні 60 років продуктивність струмкової форелі у традиційних іхтіоценозах у знизилась у 42 рази [5]. Антропогенні чинники, які негативно проявляються у впливі на довкілля значно порушили умови розмноження та нагулу реофільних риб, однак найбільший тиск має неконтрольований вилов риб з застосуванням електролову, що знищує весь біоценоз на ділянці його впливу. За даної ситуації струмкова форель в близькому майбутньому стане претендентом до списку Червоної книги України.



З вітчизняної аквакультури струмкову форель повністю витіснила райдужна форель, яка за своїми рибницькими показниками (масонакопичення, виживаність на всіх етапах онтогенезу, високими адаптивними можливостями) в декілька разів її переважає.

Відтворення струмкової форелі та вирощування її в штучних умовах, з метою збереження біорізноманіття гірських рік шляхом поповнення їх життєстійкою молоддю, було розпочато у фермерському господарстві «Ішхан». Дане господарство характеризується високим рівнем технічної та технологічної організації, де для вирощування використовують бетоновані басейни з високою густотою посадки риб, яка забезпечена їх раціональною годівлею штучними збалансованими кормами, додатковою аерацією та оксигенацією води.

Метою досліджень було визначити темп росту струмкової форелі в умовах індустріального вирощування у віковому аспекті.

МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИ

Матеріалом для досліджень були однорічки – трирічки струмкової форелі, які вирощувались в 2009-2011 рр. і були одержані від плідників, виловлених з р. Черемош. Вирощування риб проводили за технологією розробленою для райдужної форелі [6]. Вимірювання пластичних ознак проводили у відповідності до методики щодо вивчення лососевих риб [7]. Годували струмкову форель штучними кормами для лососевих риб виробництва данської компанії «Аллер Аква». Температура води упродовж вирощування не опускалася нижче 8⁰С взимку та не була вищою 16⁰С влітку.

З метою визначення темпу росту струмкової форелі було досліджено по 100 екземплярів кожної вікової групи (однорічки-трирічки). Щоб уникнути травматизації риб під час проведення рибницьких робіт, їх анестезували препаратом «Пропісцин».

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Струмкова форель, як правило не велика риба, лише окремі екземпляри за сприятливих умов існування та живлення досягають маси тіла до 2 кг [8]. В природних умовах, у зв'язку з різними умовами існування, їй властивий дуже нерівномірний ріст, однак вона значно перевищує показники приросту багатьох аборигенних риб та відноситься до групи риб з високим темпом росту [9].

Основними показниками для визначення динаміки росту риб було обрано їх масу тіла, довжину тіла за Сміттом та його найбільшу висоту. Результати вимірів однорічок - трирічок представлені в таблиці 1.

За середньої маси 8,4 г однорічки мали широкі межі коливань індивідуальної маси тіла від 3- до 19 г, що свідчить, про значну конкуренцію риб за високої густоти посадки в басейнах під час вирощування. Тобто, особини з пластичною адаптаційною спроможністю краще використовували корми та мали більш високий темп росту. Необхідно зауважити, що широкі межі коливань за масою тіла на ранніх етапах онтогенезу спостерігаються у всіх видів лососевих риб за вирощування в індустріальних умовах. Для уникнення такої ситуації, молодь риб, за досягнення нею середньої маси тіла 2г, рекомендується сортувати на групи з



рівномірною масою тіла. Основна мета даних робіт - створення оптимальних умов виживання для дрібних особин, які знаходяться в постійній стресовій ситуації, оскільки більші особини є сильнішими й першими мають доступ до кормів та схильні до канібалізму. У зв'язку з цим дрібні особини, як правило, трималися біля дна та під час годівлі знаходились на безпечній відстані від великих особин і лише після їх насичення, починали живитися.

Таблиця 1. Рибницько-біологічні показники 1–3 - річних особин струмкової форелі

Показники	1 річки, n* 100,		2 річки, n 100,		3 річки, n 100,	
	$\frac{M \pm m}{c.v^{**}}$	Межі коливань	$\frac{M \pm m}{c.v}$	Межі коливань	$\frac{M \pm m}{c.v}$	Межі коливань
Маса риб, г	$\frac{8,4 \pm 3,3}{39,0}$	4,0–19,0	$\frac{127,3 \pm 36,6}{28,4}$	68,0–4,0	$\frac{462,0 \pm 123,3}{26,7}$	164,0–824,0
Довжина за Смітом, см	$\frac{9,0 \pm 1,4}{15,7}$	7,6–13,0	$\frac{22,0 \pm 2,3}{10,0}$	18,5–27,0	$\frac{33,9 \pm 3,1}{9,0}$	24,5–41,0
Найбільша висота тіла, см	$\frac{1,4 \pm 0,5}{36,7}$	1,3–3,0	$\frac{4,6 \pm 0,9}{18,8}$	3,6 – 6,0	$\frac{7,8 \pm 1,0}{13,9}$	5,5–10,0
Коефіцієнт вгодованості, за Фультоном		1,1		1,1		1,1
Індекс високоспинності		6,4		4,7		4,3

Примітка: n* - кількість риб у вибірці; c.v** - коефіцієнт варіабельності.

Найбільш численною групою (54%) серед однорічок струмкової форелі були особини, які мали масу тіла 7-10 г, 54%, наступною за чисельністю була група найменших особин (масою 4-6), яка становила 26%. Однорічки, які мали масу 11-13 г складали 12%, особини, що досягли маси тіла 14-16 г становили 6%, риби з масою тіла вищою 17 г складали лише 2% (рис.1).

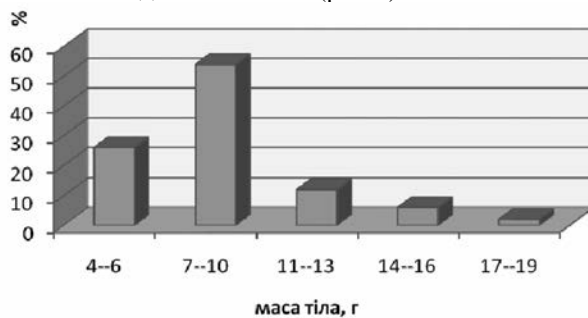


Рис. 1. Частка особин різної маси тіла серед однорічок струмкової форелі

Слід зазначити, що личинки та мальки струмкової форелі тривалий час (1,5-2 місяці) тримаються біля дна та неохоче переходять на живлення штучними кормами, що й позначається на прирості маси у риб упродовж першого року



життя. Витрати на оплату корму однорічок струмкової форелі вищі, ніж у райдужної форелі й складали 1,9 одиниці проти 0,8.

У дворічок середня маса становила 127,3 г. Коливання маси тіла складали від 68 - до 224 г. Тобто різномірність росту та масонакопичення у риб з віком зберігається, що також свідчить про конкуренцію риб за високої густоти посадки в басейнах. Великі особини були сильнішими та, відповідно, зберігали високий темп росту. Індекс високоспинності у дворічок складав 4,7 одиниці, це свідчить про те, що риби з віком стають більш високоспинними.

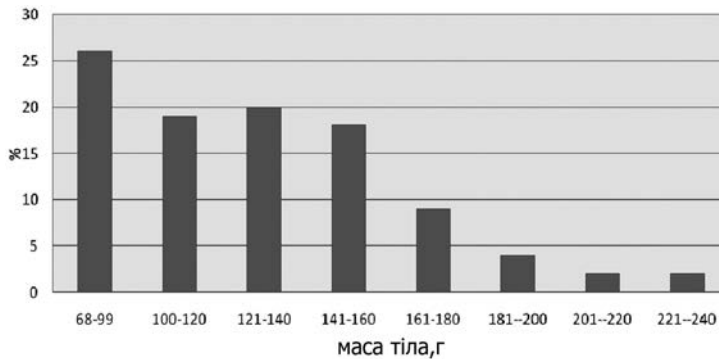


Рис. 2. Частка особин різної маси тіла серед дворічок струмкової форелі

Розподіл маси тіла дворічок в рандомній вибірці засвідчив, що найбільш численною групою були дворічки струмкової форелі, які мали масу тіла 68 – 99г, що складало 26%. Три групи особин масою 100-120 г, 121-140 г та 141-160 г мали майже однакову частку у вибірці, а становила 19, 20 та 18% відповідно. Кількість риб з індивідуальною масою від 160 до 240 г становила від 9 до 2%. Отже, нормованою для дворічок струмкової форелі можна вважати індивідуальну масу риб від 100 до 160 г (рис. 2).

Трирічки струмкової форелі мали середньови-важену масу 462,02 г. Коливання за індивідуальною масою тіла риб були широкими від 164 - до 824 г. Висока мінливість за показником маси тіла спостерігається у всіх вікових групах. Тобто особини, які в ранньому віці швидше адаптувались до споживання штучного корму зберігають підвищений темп росту. Зокрема, індекс високоспинності у трирічних особин складав 4,3 одиниці, що свідчить про стабільне зростання висоти тіла з віком. Пропорції тіла риб залишаються характерними для струмкової форелі.

Розподіл маси тіла трирічок в рандомній вибірці показав, що модальною групою у трирічному віці виявились особини, які мали індивідуальну масу 400-500 г, що складало 40% (рис.3).

У трирічному віці риби мають чітко виражений статевий диморфізм. Аналіз залежності між масою та довжиною риб у показав, що у самців маса тіла позитивно корелює з довжиною, коефіцієнт кореляції становить 0,9, у самиць даний показник був дещо нижчим і складав 0,7. Це пов'язано з формуванням статевих продуктів, які у самиць мають значно більшу масу.



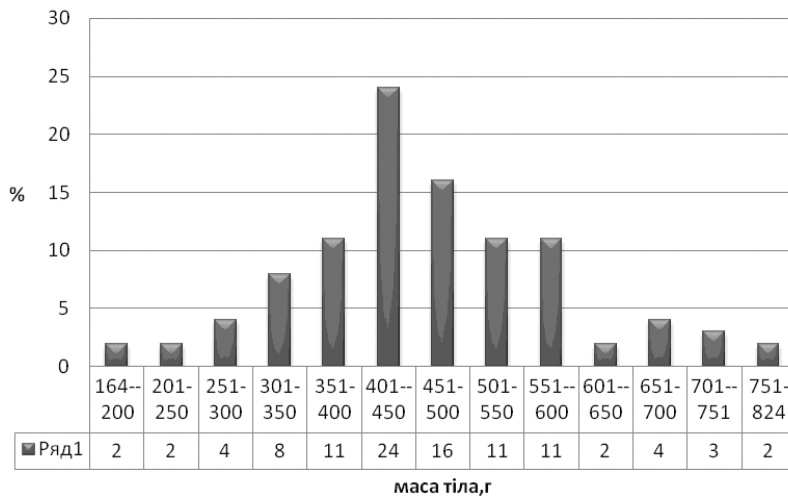


Рис. 3. Частка особин різної маси тіла серед трирічок струмкової форелі

Динаміка росту струмкової форелі у віковому аспекті в представлена на рисунку 4.

Графік демонструє, що крива зростання довжини у струмкової форелі з віком - є прямою, тоді як крива збільшення маси з дворічного віку має різкий стрибок, що, як зазначалось, пов'язано з формуванням статеві системи.

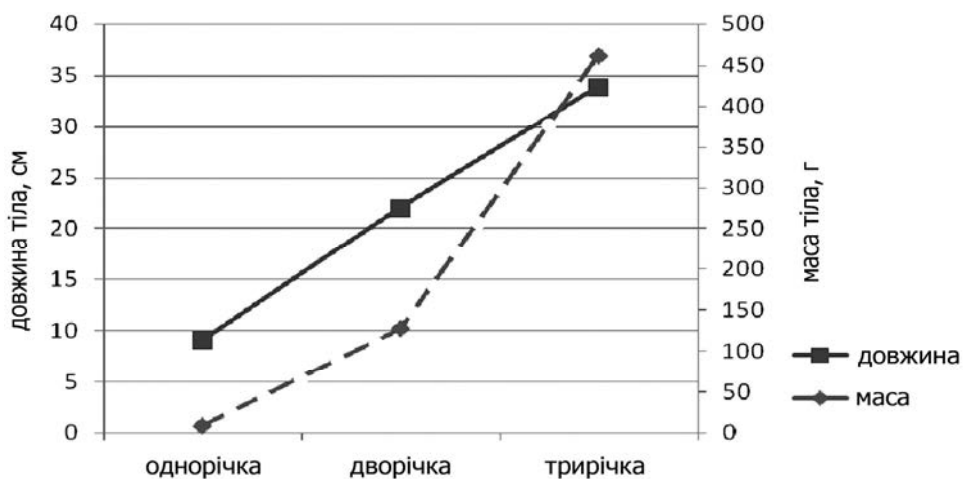


Рис. 4. Графік динаміки росту струмкової форелі в індустріальних умовах

Порівняння отриманих результатів з відомими з літературних джерел даними щодо темпу лінійного та вагового росту дикої форми струмкової форелі з різних водойм засвідчило, що інтенсивність приросту цьоголіток в умовах індустріальної аквакультури, практично така ж, як і в природних гідроекосистемах (табл. 2.) [10,11]. Однак, вже починаючи з другого року життя у риб, вирощених в умовах аквакультури значно прискорюються ростові процеси.



Таблиця 2. Співвідношення маси та віку струмкової форелі в річках Прикарпаття та Закарпаття (Шнарович, 1969)

Ріки (region)	Вік						
	0+	1+	2+	3+	4+	5+	6+
Серет	7,4	20,8	41,1	52,7	81,4	125,9	170,0
Прутець	7,6	13,8	37,1	47,7	79,6	190,1	223,1
Ломниця	7,9	17,5	47,5	85,2	120,4	-	-
Закарпаття	8,0	20,5	66,8	104,9	156,0	210,0	-

Необхідно зазначити, що у струмкової форелі вирощуваної в басейнах, з віком проявились ознаки мімікрії – у риб потьмяніли яскраві червоні цятки, колір тіла був сіросталевого відтінку з незначною кількістю чорних цяток розкиданих на поверхні тіла [12], тоді як в природних умовах забарвлення струмкової форелі яскраве й варіює від світлого оливкового кольору до темного коричневого відтінку (в залежності від освітлення місця перебування риб) зі значною кількістю яскравих червоних та чорних цяток, з білою облямівкою.

ВИСНОВКИ

Вирощування струмкової форелі в умовах індустриальної аквакультури сприяє одержанню високих продуктивних показників. Лінійний ріст та накопичення маси струмковою фореллю після досягнення нею річного віку мають істотну перевагу у порівнянні з такими особин природних популяцій. Основним чинником, що цьому сприяє є годівля спеціалізованими штучними кормами.

ЛІТЕРАТУРА

1. Козлов В.И. Аквакультура в истории народов с древнейших времен / В.И. Козлов. – Москва, - 2002. - 349 с.
2. Протасов А.А. «Ихтиофауна рек Закарпатской области». Отчет НИИ. Прудового и озерно-речного рыбного хозяйства / А.А. Протасов. – Львов, 1946-47 гг.
3. Власова Е.К. Материалы по форелям Закарпаття / Е.К. Власова // Научные записки. Ужгородский Гос. университет. Т. XXXI, 1958, с. 33-61.
4. Основы освоения и воспроизводства рыбных ресурсов рек Украинских Карпат. Автореф. на соискание ученой степени доктор биологических наук. / И.Д. Шнарович. Черновцы, 1969, 39 с.
5. Мрук А.І., Устич В.І., Бузевич І.Ю. Відтворення та поповнення природного ареалу струмковою фореллю на прикладі р. Іршава / А.І. Мрук, В.І.Устич, І.Ю. Бузевич // Рибогосподарська наука України. Київ: – 2011. – №3 – С.
6. Галасун П.Т., Булатович М.А., Борбат М.О. Технологическая инструкция по производству радужной форели в различных типах хозяйств Украины / П.Т. Галасун, М.А. Булатович, М.О. Борбат, Львов.: – 1987., 17с.
7. Руководство по изучению рыб / И.Ф. Правдин. – Москва: Пищевая промышленность., – 1966, – 376с.
8. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран / Л.С.Берг. –Л.: 1932.-Ч.1. 544с.



9. Жуков П.И. Рыбные ресурсы Белоруссии / П.И Жуков. – Минск.: Урожай., – 1983. – 128 с.
10. Устич В.І. Іхтіофауна р.Іршава та стратегія її відновлення: Автореф. дис. на здобуття наукового ступення кандидат біолог. наук: 03.00.10 «Іхтіологія» / В.І. Устич. – К., – 2011. – 195 с.
11. Шнаревич И.Д. Биологические основы освоения и воспроизводства рыбных ресурсов рек Украинских Карпат: дис. на соискание уч. степени доктора биол. наук: спец. 03.00.10 «Ихтиология»/ И.Д. Шнаревич. – Черновцы, 1969. – 539 с.
12. Мрук А.І., Тертерян Л.Л., Худий О.І., Тертерян Л.А. Динаміка росту струмкової форелі в індустріальних умовах господарства «Ішхан» до статевої зрілості / А.І.Мрук . Л.Л.Тертерян , О.І. Худий , Л.А. Тертерян // Мат. V міжн. іхтіологічної конф. «Сучасні проблеми теоретичної та практичної іхтіології». 13-16 вересня., м.Чернівці., – 2012. С. - 172-176.

МОНІТОРИНГ РОСТА РУЧЬЕВОЙ ФОРЕЛИ В ИНДУСТРИАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ ХОЗЯЙСТВА «ИШХАН»

А.И. Мрук, Л.Л.Тертерян, А. И.Хандоживская, Л.А.Тертерян

Представлены результаты выращивания ручьевой форели в индустриальных условиях хозяйства «Ишхан» на протяжении трех лет. Установлено, что линейный рост и накопление массы у рыб после достижения годовалого возраста возрастали и имели преимущество в сравнении с естественными популяциями.

Ключевые слова: *ручьевая форель, индустриальная аквакультура, линейный рост, массо-накопление, искусственные корма.*

MONITORING OF BROWN TROUT GROWTH IN INDUSTRIAL CONDITIONS OF THE FISH FARM «ISHKHAN»

A.Mruk , L.Terteryan, A. Khandozhivska, L.Terteryan

The paper contains results of brown trout growing in industrial conditions of the fish farm “Ishkhan” during three years. It was found that linear growth and weight accumulation of fish after reaching the one-year age increased and were superior in comparison with natural populations.

Key words: *brown trout, industrial aquaculture, linear growth, weight-accumulation, artificial feeds.*

