

УДК 597.2/5 : 574.5

© О. В. Федоненко, М. О. Шмагайло

**ВИВЧЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ТЕМПУ РОСТУ ПЛІТКИ (*Rutilus rutilus* (L.))  
САМАРСЬКОЇ ЗАТОКИ ЗАПОРІЗЬКОГО ВОДОСХОВИЩА**

*Дніпропетровський національний університет ім. Олесь Гончара*  
49000, м. Дніпропетровськ, пр. Гагаріна, 72; e-mail: nikolai.shmagailo@mail.ru

**Федоненко О. В., Шмагайло М. О.** Вивчення показників темпу росту плітки (*Rutilus rutilus* (L.)) Самарської затоки Запорізького водосховища. – Методом зворотної реконструкції за методикою Е. Леа визначена довжина плітки в різні роки її життя. Встановлено, що характер росту описується лінійною функцією. Змодельовані прирости довжини плітки корелюються з фактичними даними довжини її різновікових особин. Визначені константа росту, характеристика росту, питома швидкість росту.

*Ключові слова:* Самарська затока, плітка, темп росту, прирости довжини, вік, лінійний ріст.

### **Вступ**

Під час утворення Запорізького водосховища та в подальший період його становлення плітка (*Rutilus rutilus* (L.)), що мешкала в районі дніпровських порогів, вважалась малоцінною і як промисловий об'єкт мала другорядне значення, оскільки була тугорослою річною формою. Її частка в загальних уловах знаходилась на рівні 8,8% [1, 3].

Промислове значення плітки стало зростати після проведення акліматизаційних робіт зі вселення тарані дніпровської, яка характеризується більш прискореним ростом. Тарань швидко адаптувалась і утворила гібридні форми з ендемічною популяцією плітки. Починаючи з 70-х років ХХ ст., плітка поступово зайняла домінуюче положення в промислі, а її частка в щорічних уловах досягла 50%. Така тенденція зростання чисельності плітки та її домінування в загальній іхтіомасі відмічається практично для всіх водосховищ Дніпровського каскаду, що зумовлюється високим ступенем трофічної і репродуктивної пластичності даного виду риб. Крім того, плітка ефективно освоює для нересту штучний нерестовий субстрат (гнізда) [9].

Багаторазові дослідження показали, що локальні популяції плітки, які вона утворює на різних ділянках Запорізького водосховища, мають суттєві морфо-фізіологічні відмінності. Так, у плітки, що мешкає в акваторії Самарської затоки, середня маса на 25-30% нижче маси одновікових з нею особин із нижньої ділянки водосховища. Її фізіологічний стан характеризується зниженими показниками коефіцієнту вгодованості (на 5-10%). Затримання росту плітки у Самарській затоці спричинює також висока зараженість її личинками дигенетичних сисунів роду *Diplostomum* [3].

### **Матеріали та методи дослідження**

Відбір проб здійснювався у Самарській затоці в 2012 р. протягом вегетаційного періоду під час науково-дослідних ловів, на підставі дозволу № 0002, виданого Головним державним управлінням охорони, використання і відтворення водних живих ресурсів і регулювання рибальства у Дніпропетровській області. Для відбору іхтіологічного матеріалу використовували стандартний набір сіток із кроком вічка 30-150 мм.

Молодь риб відловлювали в третій декаді липня – першій декаді серпня на мілководдях за стандартними контрольними точками. Знаряддям лову була малькова тканка – волокуша завдовжки 10 м. Видову належність цьоголіток визначали за методикою А. Ф. Коблицької [4].

Біологічний аналіз риб проводився відповідно до класичних методик в іхтіології [5, 6, 8]. Вік риби визначали за стандартними іхтіологічними методиками В. Л. Брюзгіна [2] та Н. І. Чугунової [10]. За досліджуваний період проаналізовано 116 екз. риб.

За методом зворотної «реконструкції» Е. Леа, була визначена довжина риби різних вікових груп та отримані показники абсолютного приросту довжини риби кожного віку, а також показники росту: константа росту, характеристика росту, питома швидкість росту [7, 11].

Останні розраховувалися за формулами:

$$\text{константа росту } CL_t = (lgL_n - lgL_{n-1}) / 0,4343(t_n - t_{n-1}) * ((t_n - t_{n-1}) / 2) \quad (1),$$

$$\text{характеристика росту} = (lgL_n - lgL_{n-1}) / 0,4343(t_n - t_{n-1}) * L_{n-1} \quad (2),$$

$$\text{питома швидкість росту } CL = (lgL_n - lgL_{n-1}) / 0,4343(t_n - t_{n-1}) \quad (3),$$

де  $L_n$  – середнє значення довжини риби кожного вікового ряду;  $t_n$  – вік риби в роках [7, 11].

Статистичний та регресійний аналіз проводився за допомогою пакету прикладних програм MS Excel 2007 і STATGRAPHICS Plus 5.1.

### Результати та їх обговорення

Вікова структура плітки нараховувала 6 класів (від 3 до 8 років). Основу промислового стада склали особи 4-6 річного віку (70,7%). Відсоткова частка особин 7-8 річного віку сягала 22,4% (рис 1).

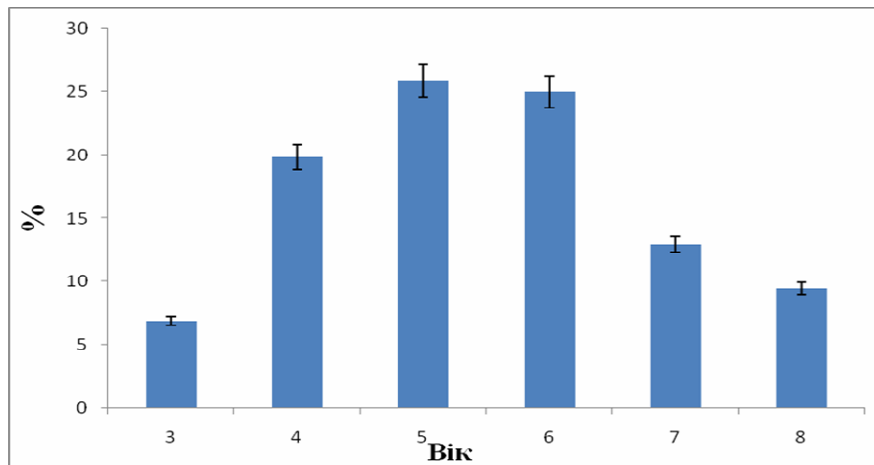


Рис. 1. Вікова структура популяції плітки Самарської затоки.

Показники лінійного росту плітки коливаються в межах від 14 до 24,6 см у самок та від 14 до 25,5 у самців, середньостатистична довжина промислових особин становила  $22,24 \pm 0,38$  см. Маса плітки коливалася від 100 до 320 г, середньостатистична маса складала  $128,38 \pm 15,5$  г. Аналізуючи отримані дані, порівняно з попередніми роками можна відмітити, що середня маса плітки суттєво не змінилася.

Враховуючи отримані дані за зворотною «реконструкцією» та фактичним матеріалом темпів росту плітки Самарської затоки, була побудована діаграма (рис. 2).

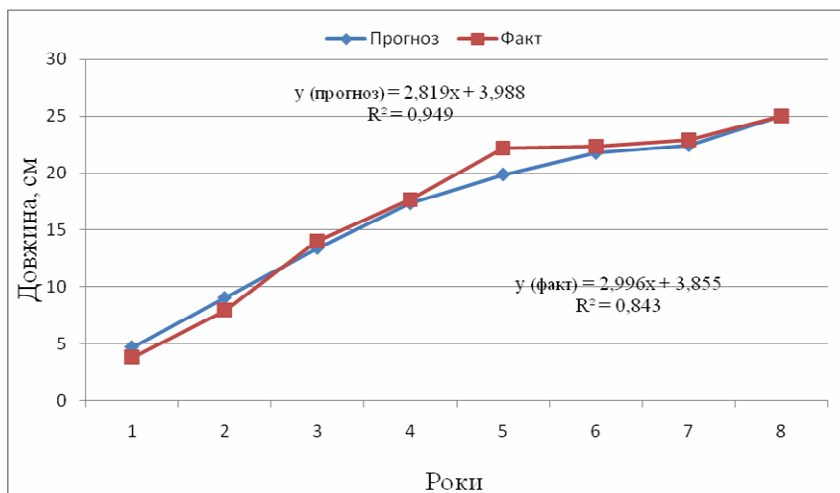


Рис. 2. Фактичні та прогнозовані («реконструйовані») показники росту різновікових особин плітки Самарської затоки.

Як видно з наведеної діаграми, отримані функції розподілу з великими коефіцієнтами апроксимації (0,949 і 0,843) наближаються до функції лінійного розподілу, тому між промисловою довжиною плітки ( $y$ ) та радіусом луски ( $x$ ) існує лінійна залежність ( $r = 0,05$ ). Математична функція та високий коефіцієнт кореляції (0,97) між цими двома масивами даних свідчать про наявність залежності цих показників і придатності моделі для застосування.

Нами були обчислені коефіцієнти, які характеризують темпи росту: питома швидкість росту, константа росту, характеристика росту (табл. 1). Встановлено, що показники питомої швидкості, константи та характеристики росту найбільші в особин 2-5-річного віку, що пов'язане з метаболізмом та фізіологічними особливостями в риби. Починаючи з шестирічного віку ці показники поступово знижуватися, що вказує на уповільнення швидкості росту плітки. Це можна пояснити фізіологічними змінами, пов'язаними із старінням організму риби.

Як видно з табл. 1, коефіцієнт варіації та стандартне відхилення вибірок не виходять за встановлені межі, що дає підставу стверджувати про репрезентативність отриманих даних.

У показниках росту самців і самок плітки Самарської затоки значних відмінностей не спостерігається. Найбільші прирости спостерігаються в перші чотири роки життя. Це може бути пов'язане з досягненням статевої зрілості, після чого показники росту починають поступово знижуватися. Характер росту описується лінійними функціями з достатньо високими коефіцієнтами апроксимації. Коефіцієнт кореляції між масивами даних щодо фактичних довжин ( $U_{\text{факт.}}$ ) та довжин, розрахованих методом зворотних розрахунків ( $U_{\text{прог.}}$ ), як для самиць, так і для самців, знаходився на рівні 0,97 та 0,96 відповідно.

Таблиця 1

Темпи росту плітки Самарської затоки ( $n = 116$ )

Вік	n	c 1	c 2	c 3	c 4	c 5	c 6	c 7	c 8
3	8	5,04	8,4	14,00	-	-	-	-	-
4	23	5,99	11,92	14,01	17,65	-	-	-	-
5	30	4,85	9,33	13,86	18,16	22,17	-	-	-
6	29	4,03	7,75	11,75	15,49	19,28	22,33	-	-
7	15	3,82	6,84	10,42	13,79	16,44	19,55	22,87	-
8	11	3,91	6,53	10,25	13,27	17,44	20,51	22,54	25,00
Середнє значення	116	4,61	8,46	12,38	15,67	18,83	20,98	22,44	25,00
<i>l.c.</i>	-	4,68	9,01	13,39	17,32	19,85	21,74	22,41	25,00
Факт	-	3,79	7,92	13,00	21,65	22,17	22,33	22,87	25,00
Приріст	-	4,68	4,33	4,38	3,93	2,53	1,89	0,67	2,59
Стандартне відхилення	-	1,49	2,59	3,15	3,65	3,08	2,65	1,97	2,83
Варіація	-	32%	29%	24%	21%	16%	12%	9%	11%
$CL$	-	-	0,04	0,07	0,05	0,03	0,02	0,01	0,02
$CL_t$	-	-	0,062	0,037	0,024	0,013	0,009	0,003	0,010
Характеристика росту	-	-	0,58	0,67	0,65	0,45	0,34	0,12	0,46

Примітка.  $V$  – коефіцієнт варіації;  $CL$  – питома швидкість росту;  $CL_t$  – константа росту; *l.c.* – середні значення довжини, c1-c8 – довжина риби в певні роки життя.

Тому, користуючись фактичними даними щодо вікової структури популяції та показниками довжини особин різних вікових груп, зібраних протягом 2012 р., можна моделювати характер росту плітки. Подібні моделі є дуже інформативними та можуть бути використані при прогнозуванні промислових запасів риби.

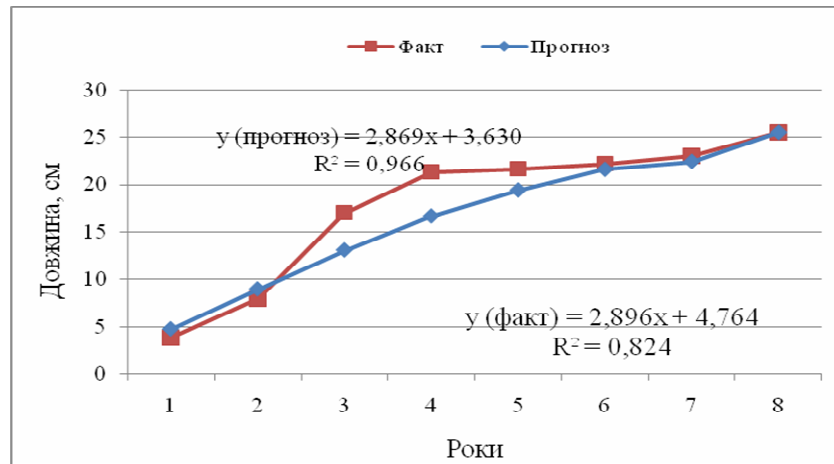


Рис. 3. Темпи росту самців плітки.

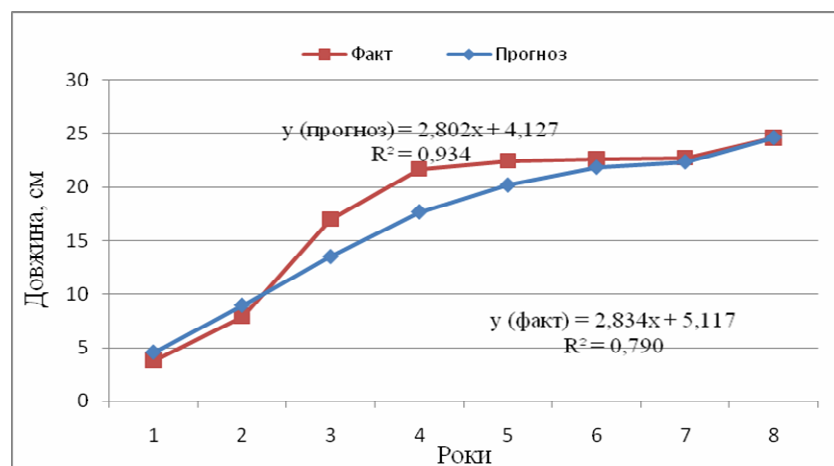


Рис. 4. Темпи росту самок плітки.

### Висновки

1. Вікова структура промислової популяції плітки Самарської затоки нараховувала 6 класів (від 3 до 8 років). Відсоткова частка особин 4-6-річного віку складала 70,7%, 7-8-річного віку сягала 22,4%.

2. Відмічено, що в показниках росту самців і самок плітки Самарської затоки значних відмінностей не спостерігається. Характер росту самців й самок плітки Самарської затоки описується лінійними функціями з достатньо високими коефіцієнтами апроксимації.

3. Показники питомої швидкості, константи та характеристики росту найбільші у особин 2-5-річного віку, що пов'язане з метаболізмом і фізіологічними особливостями у риб. Починаючи з шестирічного віку ці показники починають поступово знижуватися, що вказує на уповільнення швидкості росту плітки.

### Список літератури

1. Біологічне різноманіття України. Дніпропетровська область. Круглороті (Cyclostomata). Риби (Pisces) // Булахов В. Л., Новицький Р. О., Пахомов О. Є., Христов О. О.; за загальн. ред. проф. О. Є. Пахомова. – Д.: Вид-во ДНУ, 2008. – 304 с.

2. Брюзгин В. Л. Методы изучения роста рыб по чешуе, костям и отолитам / В. Л. Брюзгин. – К.: Наук. думка, 1969. – 188 с.

3. Екологічний стан біоценозів Запорізького водосховища у сучасних умовах / Федоненко О. В., Єсіпова Н. Б., Шарамок Т. С. та ін. – Д.: ДНУ, 2009. – 276 с.

4. *Коблицкая А. Ф.* Определитель молоди пресноводных рыб / А. Ф. Коблицкая. – М.: Лег. и пищ. пром-сть, 1981. – 208 с.
5. *Лакин Г. Ф.* Биометрия: пособие для биол. спец. вузов / Г. Ф. Лакин. – М.: Высш. шк., 1990. – 352 с.
6. Методика збору і обробки іхтіологічних і гідробіологічних матеріалів з метою визначення лімітів промислового вилучення риб з великих водосховищ і лиманів України / С. П. Озінковська, В. М. Єрко, Г. Д. Коханова [та ін.] – К.: ІРГ УААН, 1998. – 47 с.
7. *Мина М. В.* Рост животных / М. В. Мина, Г. А. Клевезаль. – М.: Наука, 1976. – 291 с.
8. *Правдин И. Ф.* Руководство по изучению рыб (преимущественно пресноводных) / И. Ф. Правдин. – М.: Пищ. пром-сть, 1966. – 377 с.
9. *Федоненко О. В.* Вплив антропогенних факторів на стан промислової іхтіофауни Запорізького водосховища: автореферат дис. на здобуття наук. ступеня доктора біологічних наук: спец. 03.00.16 «Екологія» / О. В. Федоненко. – Одеса, 2010. – С. 13–15.
10. *Чугунова Н. И.* Руководство по изучению возраста и роста рыб / Н. И. Чугунова. – М.: Изд-во АН СССР, 1951. – 164 с.
11. *Шмальгаузен И. И.* Определение основных понятий и методика исследования роста. Рост животных / И. И. Шмальгаузен. – М.: Биометгиз, 1935. – С. 8–60.

**Федоненко Е. В., Шмагайло Н. А.** Изучение показателей темпов роста плотвы (*Rutilus rutilus* (L.)) Самарского залива Запорожского водохранилища. – Методом обратных расчетов по методике Е. Леа определена длина плотвы в разные года её жизни. Установлено, что характер роста описывается линейной функцией. Смоделированные приросты длины плотвы коррелируют с фактическими данными длины её разновозрастных особей. Определены константа роста, характеристика роста, удельная скорость роста. Подтвержден тот факт, что наибольшие приросты длины у рыб наблюдаются до наступления половой зрелости, после чего темп роста замедляется.

*Ключевые слова:* Самарский залив, плотва, темп роста, приросты длины, возраст, линейный рост.

**Fedonenko E. V., Shmagaylo N. A.** The study of the growth rate of roach (*Rutilus rutilus* (L.)) in the Samara Bay of the Zaporozhian Reservoir. – By the method of E. Lea inversed calculation defined length of roach in different years of life. Found that the growth pattern described by a linear function. Modeled length of roach gains correlate with actual lengths of individuals of different ages. Defined constant growth, growth characteristics and specific growth rate. Confirmed the fact that the greatest increase in the length of fish observed until puberty, after which the growth rate is slowing down.

*Key words:* the Samara Bay, roach, growth rate, growth rates of length, age, linear growth.