

УДК 639.3.032:639.371.52(477)

DOI <https://doi.org/10.32851/wba.2021.2.3>

## ХАРАКТЕРИСТИКА РИБНИЦЬКО-БІОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ПОМІСНОГО ПОТОМСТВА ВІД СХРЕЩУВАННЯ НИВКІВСЬКОГО ЛУСКАТОГО І МАЛОЛУСКАТОГО КОРОПА ЛЕБЕДИНСЬКОЇ ЗАВОДСЬКОЇ ЛІНІЇ

<sup>1</sup>Гурбик В.В. – к.с.-г.н., с.н.с.,

<sup>1</sup>Шишман Г.Ф. – аспірантка,

<sup>2</sup>Бех В.В. – д.с.-г.н., професор,

<sup>1</sup>Куріненко Г.А – к.с.-г.н., зав. відділом селекції риб,

<sup>1</sup> Інститут рибного господарства НААН України, м. Київ

<sup>2</sup> Національний університет біоресурсів та природокористування,

[viktoriagurbyk@gmail.com](mailto:viktoriagurbyk@gmail.com), [af.shishman@gmail.com](mailto:af.shishman@gmail.com),

[vitbekh@gmail.com](mailto:vitbekh@gmail.com), [annazakharenko@ukr.net](mailto:annazakharenko@ukr.net).

Важливим методом збільшення виходу товарної продукції у рибництві є промислове схрещування генетично різних особин, яке широко використовується при вирощуванні більшості культивованих видів риб. Отримане в результаті міжвидових, міжпорідних та внутрішньопорідних схрещувань потомство має підвищену гетерозиготність, що забезпечує йому вищу життєстійкість і більш високу продуктивність відносно вихідних форм. Тому в даній роботі проведено комплексну характеристику рибницько-біологічних показників цьоголіток та дволіток отриманих від схрещування нивківського лускатого та малолускатого коропа лебединської заводської лінії. Отримані результати можуть бути використані для збільшення обсягів виробництва продукції рибництва в ставових господарствах України.

В результаті досліджень встановлено, що у помісного потомства отриманого від схрещування нивківського лускатого та малолускатого коропа лебединської заводської лінії втрати маси впродовж зимівлі знаходились на вищому рівні за чистопородних представників коропа. Середня індивідуальна маса помісних однорічок зазнала свого зменшення в абсолютному виразі на 6,2 г, у відносних величинах втрата індивідуальної маси становила 12,4%. У чистопородних коропів на першому році життя абсолютна індивідуальна втрата маси знаходилась на рівні 4,8 г, у відносному значенні – 10,8%. У чистопородних дволіток втрати маси після зимівлі спостерігались дещо вищими ніж у помісного коропа. Так абсолютні втрати індивідуальної маси нивківського лускатого внутрішньопорідного типу становили 30 г, а у відносному співвідношенні знаходились на рівні 4,87%. Абсолютна втрата індивідуальної маси після зимівлі у помісного коропа на другому році життя в середньому складала 28 г, що у відносному співвідношенні становило 4,31%. Однак, втрати індивідуальної маси екземпляру в результаті зимового утримання не перевищили нормативних показників, що засвідчує їх зимостійкість.

В результаті проведених робіт встановлено, що достатньо високий гетерозисний ефект за інтегрованим показником рибопродуктивності спостерігається

ся лише на рівні цьоголіток. Перевага помісних дволіток походження ♀♀НЛ-Кх♂♂ЛМК у ДП ДГ «Нивка» була лише 4,8%.

Згідно з отриманими даними за екстер'єрними показниками у нащадків отриманих від схрещування малолускатого коропа лебединської заводської лінії та нивківського лускатого внутрішньопорідного типу спостерігається зменшення індексу високоспинності, у цьоголіток –  $2,49 \pm 0,2$ ; у дволіток –  $2,0 \pm 0,12$ , що засвідчує їх м'ясисту структуру.

Ключові слова: Селекція, короп, інвентаризація, бонітування, помісі, ставок, зарибнення, вирощування.

**Постановка проблеми.** Одним із найважливіших шляхів інтенсифікації рибництва є підвищення продуктивних якостей об'єктів вирощування, яке досягається шляхом створенням нових високопродуктивних помісей у коропівництві. Збільшення генофонду ставового рибництва посприяє недопущенню інбредної депресії в ставових господарствах України [1; 2].

В умовах інтенсифікації рибництва відбувається поступове оновлення генетичної структури племінних стад, що призводить до їх диференціації. В структурі малолускатого коропа української породи закладено 3 заводські лінії, а саме: нивківська, лебединська та закарпатська. Метою створення відгалуження стало збільшення генетичного потенціалу українських порід коропа, які більш пристосовані до кліматичних умов України. Заводські лінії характеризуються різними генезисом та спадковою часткою від вихідних порід, що супроводжує мінливість показників екстер'єру та продуктивності [3].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Згідно з останніми дослідженнями представники малолускатого коропа лебединської заводської лінії характеризуються поліпшеними репродуктивними якостями, які не залежать від методу відтворення. Нащадки відгалуження зберігають високоспинну тілобудову, що буде стимулювати підвищений попит ринку, адже саме такого типу товарна рибопродукція складає частку найбільш швидко реалізованої [4].

Вивчення тілобудови плідників малолускатого коропа лебединської заводської лінії коропа, що використані в процесі заводського відтворення для отримання помісного потомства показало, що вони, за екстер'єрними показниками, належать до високоспинних форм, індекс І/Н коливався в межах від 2,25 до 2,75, індекс І/О – 1,12-1,14 [5].

Нивківський внутрішньопорідний тип коропа характеризується високими виживаністю та рибопродуктивністю, водночас з якими спостерігається поліпшення кондицій товарної рибної продукції. Метою створення нивківського племінного стада виступало отримання потомства з підвищеною холодостійкістю, яка забезпечить збільшення їх виходу в результаті зимового утримання [6; 7].

Проведені селекціонерами дослідження щодо рибницько-біологічної оцінки та комбінаційної здатності на гетерозис коропа лебединської заводської лінії малолускатого внутрішньопорідного типу з коропами нивківського лускатого внутрішньопорідного типу супроводжувались позитивними результатами на першому році життя нащадків [8; 9]. Тому, особливої актуальності набуває вивчення продуктивності помісного потомства коропа лебединської заводської лінії малолускатого внутрішньопорідного типу з коропами нивківського лускатого внутрішньопорідного типу на другому році життя та оцінка їх зимостійкості в ставових умовах господарств України (на прикладі дослідного господарства «Нивка»).

Основною метою даної роботи було проведення рибницько-біологічної оцінки потомства від схрещування коропів лебединської заводської лінії малолускатого внутрішньопорідного типу та нивківського лускатого внутрішньопорідного типу на другому році життя та в умовах зимового утримання.

**Матеріал та методи.** Матеріалом для дослідження слугували помісні однорічки, дволітки та дворічки. Основні рибницько-біологічні показники нащадків від схрещування коропів лебединської заводської лінії малолускатого внутрішньопорідного типу та нивківського лускатого внутрішньопорідного типу досліджували під час контрольних ловів, весняної інвентаризації та осінніх обловів за загальноприйнятими в рибництві методиками [10, 11].

Зимівля цьоголіток проходила в зимувальних ставах площею 0,6 га за густоти посадки 10 тис. кг/га. Вирощування дволіток проходило у вирощувальних ставах за густоти посадки 2000 екз./га. Зимівля помісного потомства на другому році життя проходила за густоти посадки 1700 екз./га.

Екстер'ерна оцінка різновікових груп помісей проводилася за наступними параметрами: масою та довжиною тіла, висотою тіла, обхватом тіла. Проміри проводили сантиметровою стрічкою з точністю до 1 мм. Індивідуальне зважування здійснювали на електронних товарних терезах з точністю 1 г. За результатами вимірювань аналізували та визначали основні екстер'ерні індекси – індекс обхвату (співвідношення довжини тіла до обхвату тіла), індекс високоспинності (співвідношення довжини тіла до висоти тіла), індекс голови (співвідношення довжини голови до довжини тіла).

Вимірювання вмісту розчиненого у воді кисню та температури ставової води проводили за допомогою термооксиметра. Відбір гідрохімічних проб та їх аналіз проводили за загальноприйнятими в рибогосподарських дослідженнях методиками [12].

Основними критеріями оцінки зимостійкості цьоголіток та дволіток помісного потомства виступали рівень виживаності після зимівлі та втрати маси впродовж цього періоду [13].

Статистична обробка матеріалів виконана з використанням пакета стандартних програм Microsoft Office.

**Виклад основного матеріалу.** Впродовж зимового утримання гідрохімічні умови відповідали вимогам до рибогосподарських водойм. Температура води в ставах коливалася в межах від 0,8 до 2,1°C, вміст розчиненого у воді кисню становив 5,2–7,8 мгО/л.

Після інвентурізації зимувального ставу отримали 12,66 тис.екз./га помісних та 11,27 тис.екз./га чистопородних короїв. Вихід в результаті зимового утримання знаходився в межах від 80 до 83%. Середня індивідуальна маса риб після зимівлі у помісних короїв становила 43,6±6,8 г, у чистопородних – 40,0±7,1 г.

Коефіцієнт годюваності риб наприкінці зимівлі у помісних короїв становив 3,18±0,25 од, у чистопородних – 3,21±0,34. В результаті зимового утримання середня індивідуальна маса екземпляру помісних однорічок зазнала свого зменшення в абсолютному виразі на 6,2 г, у відносних величинах втрата індивідуальної маси становила 12,4%. У чистопородних короїв абсолютна індивідуальна втрата маси знаходилась на рівні 4,8 г, у відносному значенні – 10,8%. У помісного потомства отриманого від схрещування нивківського лускатого та малолускатого коропа лебединської заводської лінії втрати маси впродовж зимівлі знаходились на вищому рівні за чистопородних представників коропа. Однак, втрати індивідуальної маси у двох дослідних групах в результаті зимового утримання не перевищили нормативних показників, що засвідчує їх зимостійкість (табл. 1).

*Таблиця 1. Результати зимівлі помісних цюголіток коропа ♀♀НЛК x ♂♂ЛМК, ДП ДГ «НИВКА»*

Походження коропа		Помісні (♀♀НЛКx♂♂ЛМК)	Чистопородні (♀♀НЛКx♂♂НЛК)
Посаджено, тис. екз./га		15,36	14,22
Середня маса, г (M ± m, n = 25)		49,8±1,45	44,6±1,98
Отримано, тис. екз./га		12,66	11,27
Середня маса, г (M ± m, n = 25)		43,6±6,8	40,0±7,1
Вживаність за період зимового утримання, %		83	80
Втрати маси за зимівлю	Абсолютна, г	6,2	4,8
	Відносна, %	12,4	10,8

Впродовж вегетаційного періоду (квітень-вересень) за вирощування дволіток, температура ставової води коливалася в межах від 8°C до 27°C, вміст розчиненого у воді кисню – 1,8–5,5 мг О/л.

В результаті вегетаційного сезону отримані помісні дволітки за середньою індивідуальною масою перевершили представників чистопородного коропа на 4,8% за показником рибопродуктивності. Вживаність дволіток в дослідних групах знаходилась на високому рівні та перевищувала 85%. Середня індивідуальна маса помісного потомства в кінці вегетаційного періоду складала  $649 \pm 66,9$ , у представників чистопородного коропа –  $616 \pm 52,8$  (табл. 2).

Таблиця 2. Результати вирощування помісних дволіток коропа, ДП ДГ «НИВКА»

Походження коропа	Помісні (♀♀НЛКх♂♂ЛМК)	Чистопородні (♀♀НЛКх♂♂НЛК)
Густота посадки, екз./га	2000	
Середня маса однорічок, г ( $M \pm m$ , n = 25)	$43,6 \pm 6,8$	$40,0 \pm 7,1$
Виловлено дволіток, екз./га	1700	1720
Середня маса дволіток, г ( $M \pm m$ , n = 25)	$649 \pm 66,9$	$616 \pm 52,8$
Вихід дволіток, %	85,1	85,8
Рибопродуктивність, кг/га	1023,5	976,6

Екологічні умови за зимівлі помісного потомства на другому році життя знаходились в межах рибогосподарських вимог. Коефіцієнт вгодованості помісних та чистопородних представників коропа знаходився на рівні  $3,0 \pm 0,3$  од., що свідчить про достатню їх підготовленість до зимового утримання (табл. 3).

Таблиця 3. Результати зимівлі помісних дволіток коропа, ДП ДГ «НИВКА»

Походження коропа	Помісні (♀♀НЛКх♂♂ЛМК)	Чистопородні (♀♀НЛКх♂♂НЛК)
Густота посадки, тис. екз./га	1,70	1,72
Середня маса, г ( $M \pm m$ , n = 25)	$649 \pm 66,9$	$616 \pm 52,8$
Отримано, тис. екз./га	1,54	1,55
Середня маса, г ( $M \pm m$ , n = 25)	$621 \pm 179$	$586 \pm 148$
Вихід за період зимового утримання, %	90,8	90,2
Втрати маси за зимівлю	Абсолютні, г	30,0
	Відносні, %	4,87

Зимівля помісного коропа на другому році життя характеризувалася відносно високими показниками виходу рибопосадкового матеріалу. Після інвентаризації зимувального ставу отримали 1540 екз./га помісного потомства та чистопородного коропа – 1550 екз./га. Абсолютна втрата індивідуальної маси після зимівлі у помісного коропа в середньому складала 28 г, що у

відносному співвідношенні становило 4,31%. У чистопородних представників втрати маси після зимівлі спостерігались дещо вищими ніж у помісного коропа. Так абсолютні втрати індивідуальної маси нивківського лускатого внутрішньопорідного типу становили 30 г, а у відносному співвідношенні знаходились на рівні 4,87%. Втрати індивідуальної маси в двох дослідних групах після зимового утримання не перевищували нормативних значень.

Згідно з екстер'єрними показниками в кінці вегетаційного сезону середня індивідуальна маса цьоголіток помісного потомства та контрольної групи знаходилась на рівні 65 г. Мінімальні показники середньої індивідуальної маси помісних нащадків перевищили представників нивківського лускатого внутрішньопорідного типу на 53%, що засвідчує високий гетерозисний ефект (табл. 4).

**Таблиця 4. Екстер'єрні показники помісних цьоголіток та дволіток коропа (n=25)**

Дата	Маса, г			Квг	Показники екстер'єру:		
	max	min	M±m		I/H	I/O	I/C
Цьоголітки (♀♀НЛКх♂♂ЛМК)	64	28	43,6±6,7	3,18±0,25	2,49±0,2	1,1±0,05	3,4±0,1
CV	-	-	20,0	9,8	8,1	5,8	5,2
σ	-	-	8,7	0,3	0,2	0,06	0,2
Цьоголітки (♀♀НЛКх♂♂НЛК)	65	15	40±7,1	3,21±0,34	2,48±0,2	1,1±0,09	3,4±0,2
CV	-	-	24,9	13,4	11,0	9,7	10,1
σ	-	-	9,9	0,4	0,3	0,1	0,4
Дволітки (♀♀НЛКх♂♂ЛМК)	1115	350	621±179,6	3,0±0,3	2,0±0,12	1,0±0,03	3,0±0,3
CV	-	-	34,9	12,2	7,0	4,3	14
σ	-	-	217,1	0,3	0,2	0,05	0,4
Дволітки (♀♀НЛКх♂♂НЛК)	930	350	586±148,7	3,0±0,3	3,0±0,11	1,0±0,02	3,0±0,2
CV	-	-	30,6	11,9	6,1	3,8	10,7
σ	-	-	179,8	0,32	0,15	0,04	0,3

У помісного потомства коропа лебединської заводської лінії малолускатого внутрішньопорідного типу з коропом нивківського лускатого внутрішньопорідного типу індекс голови на першому році життя знаходився на рівні 3,4±0,1, у дволіток – 3,0±0,3.

Індекс високоспинності у представників нивківського внутрішньопорідного типу з віком зростав. Так, на першому році життя цей показник становив 2,48±0,2, а на другому році життя – 3,0±0,11. У помісного потомства спостерігається зменшення індексу високоспинності, у цьоголіток – 2,49±0,2; у дволіток – 2,0±0,12, що засвідчує їх м'ясисту структуру.

**Висновки і перспективи.** В результаті проведених робіт встановлено, що достатньо високий гетерозисний ефект за інтегрованим показником рибопродуктивності спостерігається лише на рівні цьоголіток. Перевага помісних дволіток походження ♀♀НЛКх♂♂ЛМК у ДП ДГ «Нивка» була лише 4,8%.

Помісні нащадки отримані від схрещування малолускатого коропа лебединської заводської лінії та нивківського лускатого внутрішньопорідного типу відзначались високою зимостійкістю, адже втрати індивідуальної маси екземпляру після зимового утримання знаходились в межах нормативних значень для цієї зони рибництва.

Згідно з отриманими даними за екстер'єрними показниками у нащадків отриманих від схрещування малолускатого коропа лебединської заводської лінії та нивківського лускатого внутрішньопорідного типу спостерігається зменшення індексу високоспинності, у цьоголіток –  $2,49 \pm 0,2$ ; у дволіток –  $2,0 \pm 0,12$ , що засвідчує їх м'ясисту структуру.

Перспективним є формування ремонтно-маточних стад нових внутрішньопорідних типів українських порід коропа, як вихідних форм для проведення промислової гібридизації з метою подальшого вивчення ефективності їх комбінаційної здатності. Адже вирощування одержаних помісних коропів в умовах ставових господарств посприяє підвищенню продуктивності рибогосподарських водойм.

## **CHARACTERISTICS OF FISH-BREEDING AND BIOLOGICAL PARAMETERS OF CROSSBRED PROGENY FROM CROSSING NYVKY SCALED CARP AND SMALL SCALED CARP OF LEBEDYN HATCHERY LINE**

<sup>1</sup>*Gurbyk, V.V. – PhD in Agricultural Sciences,*

<sup>1</sup>*Shishman G.F. – Postgraduate student,*

<sup>2</sup>*Bekh V.V. – Ph.D. in Agricultural Sciences. Professor,*

<sup>1</sup>*Kurinenko H.A – PhD in Agricultural Sciences,*

<sup>1</sup>*Institute of Fisheries NAAN,*

<sup>2</sup>*National Universiti of Life and Environmental Sciences,*

*viktoriagurbyk@gmail.com, af.shishman@gmail.com,*

*annazakharenko@ukr.net, vitbekh@gmail.com*

An important method of increasing the yield of table products in fish farming is industrial crossing of genetically different individuals, which is widely used in the rearing of most cultivated fish species. The offspring obtained as a result of interspecific, interbreed and intrabreed crosses has increased heterozygosity, which provides it with higher viability and higher productivity relative to the original forms. Therefore, in this work were provided a comprehensive characteristics of fish-breeding and biological

parameters of young-of-the-year and age-1+ fish obtained from crossing Nyvky scaled and small-scaled carp of the Lebedyn hatchery line. The obtained results can be used to increase the production of fish products in ponds of Ukraine.

It was found that the weight loss of the crossbred progeny obtained from crossing Nyvky scaled and small-scaled carp of the Lebedyn hatchery line during the winter was at a higher level than that of purebred carp. The average individual weight of a crossbred age-1 fish decreased in absolute values by 6.2 g, while in relative values the loss of individual weight was 12.4%. In purebred carp in the first year of life, the absolute individual weight loss was at the level of 4.8 g, the relative weight loss was 10.8%. In purebred age-1+ fish, weight loss after wintering was slightly higher than in the crossbred carp. Thus, the absolute losses of the individual weight of the Nyvka scaled intrabreed type were 30 g or 4.87% in relative values. The absolute loss of individual weight of age-1+ crossbred carp after wintering averaged 28 g or 4.31% in relative values. However, the loss of individual weight of fish due to winter keeping did not exceed the normative values, which indicates their winter resistance.

The performed works found that sufficiently high heterosis effect on the integrated fish productivity was observed only at the level of young-of-the-year. The advantage of crossbred age-1+ carp at the State Enterprise “Nyvka” was only 4.8%.

According to the obtained data on exterior parameters, the offspring obtained from crossing small scaled carp of the Lebedyn hatchery line and Nyvka scaled intrabreed type had a decrease in the body depth index: young-of-the-year –  $2.49 \pm 0.2$ ; age-1+ fish –  $2.0 \pm 0.12$  that indicated their fleshy structure.

Keywords: Selective breeding, carp, inventory, grading, crossbreeding, pond, stocking, cultivation.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Бех В.В. Перспективи селекційно-племінної справи у рибництві України. *Вісник аграрної науки*. 2014. № 9. С. 31–34.
2. Грициняк І.І., Третяк О.М. Пріоритетні напрями наукового забезпечення рибного господарства України. *Рибогосподарська наука України*. 2007. № 1. С. 5–20.
3. Бех В.В. Схема схрещування та методичні підходи при виведенні нового типу малолускатого коропа української рамчастої породи. *Рибогосподарська наука України*. 2008. № 3. С. 76–81.
4. Бех В.В. Оцінка плідників малолускатого коропа лебединської заводської лінії за екстер'єрними та репродуктивними показниками. *Рибогосподарська наука України*. 2011. № 1. С. 58–62.
5. Бех В.В. Малолускатий внутрішньопорідний тип української рамчастої породи. *Науково-інформаційний бюлетень завершених наукових розробок «Аграрна наука – виробництву»*. К. 2011. вип. 3. 26 с.
6. Томіленко В.Г. Структуризація українських порід коропа. *Рибогосподарська наука України*. 2012. № 2. С. 83–87.
7. Осіпенко М.І. Оцінка плідників нивківського лускатого коропа за якістю нащадків. *Рибогосподарська наука України*. 2010. № 3. С. 46–49.



8. Шишман Г.Ф. Комбінаційна здатність коропів малолускатого типу при схрещуванні з нивківським лускатим. Вирощування цьоголіток. Повідолення 1. *Рибогосподарська наука України*. 2019. № 1. С. 60–67.
9. Шишман Г.Ф. Оцінка гетерозису у помісних цьоголіток при схрещуванні внутрішньопорідних типів коропа. *Тваринництво та технології харчових продуктів*. 2019. Том 10, № 3. С. 74–79.
10. Інструкція з організації племінної роботи в коропівництві України. Інтенсивне рибництво. Київ: Аграрна наука, 1995. С. 3–34.
11. Інструкція з організації та ведення промислової гібридизації в коропівництві. Інтенсивне рибництво. Київ: Аграрна наука, 1995. С. 74–83.
12. Алекин О.А. Основы гидрохимии. Л.: Гидрометеиздат, 1970. 412 с.
13. Демченко І.Ф. Інструкція з організації зимівлі риби. Інтенсивне рибництво. Київ: Аграрна наука, 1995. С. 178–185.

### REFERENCES

1. Bekh V.V. (2014). *Perspektyvy selektsiino-pleminnoi spravy u rybnystvi Ukrainy* [Priority of selection and breeding business in fish farming of Ukraine]. *Visnyk ahrarnoi nauky*, no. 9, 31–34. [in Ukrainian].
2. Hrytsyniak I.I., Tretiak O.M. (2007). *Priorytetni napriamy naukovoho zabezpechennia rybnoho hospodarstva Ukrainy* [Priority directions of scientific support of fisheries of Ukraine]. *Rybohospodarska nauka Ukrainy*, no. 1, 5–20. [in Ukrainian].
3. Bekh V.V. (2008). *Skhema skhreshchuvannia ta metodychni pidkhody pry vyvedenni novoho typu maloluskatoho koropa ukrainskoi ramchastoi porody* [The scheme of crossing and methodical approaches at derivation of a new type of small-scale carp of the Ukrainian frame breed]. *Rybohospodarska nauka Ukrainy*, no. 3, 76–81. [in Ukrainian].
4. Bekh V.V. (2011). *Otsinka plidnykiv maloluskatoho koropa lebedynskoi zavodskoi linii za eksteriernymi ta reproduktyvnymi pokaznykami* [Evaluation of small-scale carp offspring of the Lebedyn factory line by external and reproductive indicators]. *Rybohospodarska nauka Ukrainy*, no. 1, 58–62. [in Ukrainian].
5. Bekh V.V. (2011). *Maloluskatyi vnutrishnoporidnyi typ ukrainskoi ramchastoi porody* [Small-scale intrabreed type of Ukrainian frame breed]. *Naukovo-informatsiyni biuleten zavershennykh naukovykh rozrobok «Ahrarna nauka – vyrobnytstvu»*, no. 3, 26. [in Ukrainian].
6. Tomilenko V.H., Bekh V.V., Oleksienko O.O., Pavlishchenko V.M. (2012). *Strukturyzatsiia ukrainskykh porid koropa* [Structuring of Ukrainian carp breeds]. *Rybohospodarska nauka Ukrainy*, no. 2, 83–87. [in Ukrainian].
7. Osipenko M.I. (2010). *Otsinka plidnykiv nyvkivskoho luskatoho koropa za yakistiu nashchadkiv* [Evaluation of Nivkiv scaly carp offspring by

- the quality of offspring]. *Rybohospodarska nauka Ukrainy*, no. 3, 46–49. [in Ukrainian].
8. Shyshman H.F., Bekh V.V., Oleksienko O.O., Osipenko M.I. (2019). *Kombinatiina zdattnist koropiv maloluskatoho typu pry skhreshchuvanni z nyvkivskym luskatym. Vyroshchuvannia tsoholitok. Povidomennia 1*. [Combination ability of small-scaly carp when crossed with Nyvkiv scaly. Growing this year. Notice 1]. *Rybohospodarska nauka Ukrainy*, no. 1, 60–67. [in Ukrainian].
  9. Shishman G.F., Bekh V.V., Martseniuk V.P., Martseniuk N.O., Plishch J.O. (2019). *Otsinka heterozysu u pomisnykh tsoholitok pry skhreshchuvanni vnutrishnoporidnykh typiv koropa* [Assessment of heterosis in local yearlings when crossing intrabreed types of carp]. *Tvarynnytstvo ta tekhnolohii kharchovykh produktiv*, Vol. 10, no. 3, 74–79. [in Ukrainian].
  10. Tomilenko, V.H., Oleksienko, O.O., Kucherenko, A.P. (1995). *Instruktsiia z orhanizatsii plemynnoi roboty v koropivnytstvi Ukrainy* [Instruction on the organization of breeding work in koropivnytstvo Ukraine]. *Intensyvne rybnytstvo* [Intensive fish farming]. Kyiv: Ahrarna nauka, 3–33. [in Ukrainian].
  11. Oleksienko, O.O., Tomilenko, V.H., & Kucherenko, A.P. (1995). *Instruktsiia z orhanizatsii ta vedennia promyslovoi hibrydzatsii v koropivnytstvi* [Instructions for the organization and conduct of industrial hybridization in horticulture]. *Intensyvne rybnytstvo* [Intensive fish farming]. Kyiv: Ahrarna nauka. pp. 74–83. [in Ukrainian].
  12. Alekin O.A. (1970). *Osnovy gidrokhimii* [Fundamentals of hydrochemistry]. Leningrad.: Gidrometeoizdat. [in Russian].
  13. Demchenko, I.F., Kharytonova, N.M., Dovbenko, L.I. (1995). *Instruktsiia z orhanizatsii zymivli ryb* [Instructions for organizing the wintering of fish]. *Intensyvne rybnytstvo* [Intensive fish farming]. Kyiv: Ahrarna nauka, 178–185. [in Ukrainian].