

ГЕНЕТИЧНІ ТА ЕКСТЕР'ЄРНІ ОСОБЛИВОСТІ УКРАЇНСЬКИХ ЛУСКАТИХ І РАМЧАСТИХ КОРОПІВ АНТОНІНСЬКО-ЗОЗУЛЕНЕЦЬКОГО ТИПУ

Т.А. Нагорнюк, О.О. Олексієнко, С.І. Тарасюк

Інститут рибного господарства НААН

Проведено комплексний аналіз генетичної структури та екстер'єрних показників коропів українських лускатої і рамчастої порід. При використанні 8 генетико-біохімічних систем крові виявлено породоспецифічні особливості будови генетичної структури антонінсько-зозуленецьких коропів та вивчено ступінь фенотипічної мінливості окремих кількісних ознак риб. Спостерігається перевага фактичного рівня середньої гетерозиготності за всіма локусами від очікуваного у досліджуваних коропів.

В основу прогресивного розвитку українських порід коропа закладено принципи генетичного і екологічного розмежування їх на внутрішньопорідні та зональні типи, що дозволяє не тільки зберігати продуктивність на високому рівні, а й значно її вдосконалювати. Внутрішньопорідні типи відрізняються між собою генезисом, рівнем гетерогенності і мінливості за деякими біологічними і господарсько-цінними ознаками [1]. Вивчення питань генетичної структури популяцій риб дає змогу проводити генетичні дослідження, а саме: вивчення генетичного поліморфізму на різних рівнях мінливості, проведення біохімічного, молекулярно-генетичного аналізу племінного матеріалу з метою збереження кращих генетичних ресурсів для подальшого їх використання [2].

Створення племінного стада антонінсько-зозуленецьких коропів було початковим моментом у створенні українських лускатої і рамчастої порід коропа, які показали свої великі можливості в умовах інтенсивного виробництва, що дозволило господарствам досягти високих виробничих результатів [3]. Завдяки цілеспрямованій селекційно-племінній роботі створено прогресивну гетерогенну структуру українських порід коропа, здійснюється її подальший спрямований розвиток та генетичне збагачення. Високі продуктивні якості українських коропів сприяли їх широкому розповсюдженню у країнах далекого і близького зарубіжжя [4].

Саме тому важливим завданням є дослідження генофонду та закріплення генетичного потенціалу малопоширених масивів коропа із наступною державною апробацією їх, зокрема антонінсько-зозуленецьких, оскільки цей масив коропів є спадковою основою багатьох типів українських коропів, отже дослідження в цьому напрямі є актуальними і потребують комплексного аналізу за використання молекулярно-генетичних маркерів та фенотипічних ознак. Перспективою подальших досліджень є вивчення вікової динаміки їх генетичної структури.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Відбір зразків крові проводили в антонінсько-зозуленецьких коропів української лускатої ($n=77$) і рамчастої ($n=75$) порід із ВАТ "Хмельницькрибгосп" (2009–2011 рр.). Кров відбирали у живих особин коропів шприцом із хвостової вени у пластикові пробірки типу Eppendorf. Як антикоагулянт використовували гепарин у розрахунку 25 МО на 1 мл крові. Кров центрифугували (3 тис. обертів 10 хв), після чого фракцію плазми відділяли від еритроцитів і переносили у чисті пробірки. Для тривалого зберігання зразки крові заморожували (18–20°C).

Проведено аналіз генетичної структури українських лускатих і рамчастих коропів антонінсько-зозуленецького типу за такими біохімічними системами: локусами трансферину (TF), альбуміну (ALB), естерази (EST, К.Ф.3.1.1.1), НАД-залежної малатдегідрогенази (MDH, К.Ф.1.1.1.37),

НАДФ-залежної малатдегідрогенази, або малік-ензиму (ME, К.Ф.1.1.1.39), карбоангідрази (CA, К.Ф.4.2.1.1), супероксиддисмутази (SOD, К.Ф.1.15.1.1) та каталази (КАТ, К.Ф.1.11.1.6) [5].

Електрофоретичний розподіл білкових та ферментних фракцій плазми та еритроцитів проводили з допомогою вертикального поліакриламідного та горизонтального крохмального електрофорезів [6, 7] із наступним гістохімічним фарбуванням [8].

Розраховували частоту алелів, рівень середньої гетерозиготності, співвідношення фактичних та очікуваних генотипів із допомогою пакета комп'ютерної програми Biosys-1. Для оцінки генетичної рівноваги за відхиленням кількості фактичних генотипів від очікуваних використовували χ^2 -критерій.

Оцінку екстер'єру досліджуваних коропів проводили згідно із відповідними інструкціями [9–11]. Отримані дані опрацьовували статистично [12].

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

У результаті порівняльного аналізу генетичної структури популяцій українських лускатих і рамчастих коропів антонінсько-зозуленецького типу за окремими генетико-біохімічними системами крові виявлено відмінності між лускатими і рамчастими коропами за частотою алелів досліджених локусів (табл. 1).

Трансферини у риб належать до групи найбільш мінливих білків. За локусом TF із 5 виявлених алельних варіантів у антонінсько-зозуленецьких коропів суттєво меншу частоту мали алелі Tf A (0,053 у лускатих і 0,067 у рамчастих), Tf D (0,073 у лускатих і 0,033 у рамчастих), а також Tf B (0,073 у лускатих). З найбільшою частотою траплявся алель Tf C₁ (0,560 у лускатих і 0,673 у рамчастих), що підтверджується нашими попередніми дослідженнями генетичної структури також і у коропів любінського внутрішньопорідного типу, які виявляли подібну картину розподілу алелів за локусом TF [13–15].

Таблиця 1. Частота алелів за генетико-біохімічними системами у коропів українських порід

Локус	Антонінсько-зозуленецький тип коропів	
	Лускаті коропи	Рамчасті коропи
TF (n)*	75	75
A	0,053	0,067
B	0,073	0,107
C ₁	0,560	0,673
C ₂	0,240	0,120
D	0,073	0,033
ALB (n)*	77	51
A	0,435	0,490
B	0,565	0,510
EST (n)*	76	75
F	0,546	0,507
S	0,454	0,493
MDH (n)*	72	75
F	0,625	0,627
S	0,375	0,373
ME (n)*	76	75
F	0,520	0,507
S	0,480	0,493
CA (n)*	76	75
F	0,592	0,593
S	0,408	0,407
SOD (n)*	41	39
F	0,512	0,487
S	0,488	0,513
KAT(n)*	41	39
F	0,549	0,603
S	0,451	0,397

Примітка. (n)* — кількість досліджених особин.

Розподіл повільного і швидкого алельних варіантів за локусом ALB був у врівноваженому стані, тобто у лускатих і рамчастих коропів вони траплялися з наближеною частотою від 0,435 до 0,565. У досліджуваних порід коропів обидва

алельні варіанти локусу EST визначалися із частотою 0,454–0,546 і суттєво не відрізнялися між собою.

Помітною виявилась різниця частот алелів у лускатих і рамчастих коропів за локусом MDH. Алельний варіант зі швидкою рухливістю Mdh F траплявся у коропів значно частіше, ніж алель Mdh S, і становив 0,625 та 0,627 у лускатих і рамчастих відповідно.

За генетико-біохімічними локусами НАДФ-залежної малатдегідрогенази, карбоангідрази, супероксиддисмутази у коропів виявлені швидкий та повільний алельні варіанти, які за частотою у лускатої і рамчатої порід коропів антонінсько-зозуленецького типу суттєво не відрізнялися.

Відносно високий рівень мінливості риб виявлено за швидким і повільним алелями каталази. У лускатих коропів алелі F і S траплялися з частотою 0,549 і 0,451 відповідно, у рамчастих коропів швидкий алельний варіант (F) значно переважав повільний (S) і становили відповідно 0,603 і 0,397.

Співвідношення частот алелів TF у популяціях риб зазвичай добре вкладається у рамки формули Харді-Вайнберга, але буває і відхилення — в окремих вибірках не вистачає гетерозигот, рідше спостерігається їх надлишок. У проведених дослідженнях локус TF як у лускатих, так і в рамчастих коропів має врівноважений стан, тобто співвідношення виявлених генотипів близьке до очікуваного (табл. 2).

Таблиця 2. Наявні та очікувані генотипи за досліджуваними локусами у коропів українських порід

Локус	Генотип	Українські лускаті коропи				Українські рамчасті коропи			
		наявні	очікувані	χ^2	P	наявні	очікувані	χ^2	P
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
TF	AA	0	0,188			1	0,302		
	AC1	5	4,510			7	6,779		
	AC2	3	1,933			0	1,208		
	AD	0	0,591			1	0,336		
	BB	1	0,369			1	0,805		
	BC1	6	6,201			9	10,846		
	BC2	2	2,658			4	1,933		
	BD	1	0,812			1	0,537		
	C1C1	24	23,396			38	33,893		
	C1C2	18	20,295			7	12,201		
	C1D	7	6,201			2	3,389		
	C2C2	5	4,228			3	1,027		
C2D	3	2,658	4,235	0,936	1	0,604	15,592	0,112	
ALB	AA	4	14,451			7	12,129		
	AB	59	38,098			36	25,743		
	BB	14	24,451	23,493	0,000	8	13,129	8,259	0,004
EST	FF	21	22,536			12	19,128		
	FS	41	37,927			52	37,745		
	SS	14	15,536	0,506	0,477	11	18,128	10,842	0,001

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
MDH	FF	19	28,007			23	29,336		
	FS	52	33,986			48	35,329		
	SS	1	10,007	20,552	0,000	4	10,336	9,797	0,002
ME	FF	13	20,404			14	19,128		
	FS	53	38,192			48	37,745		
	SS	10	17,404	11,578	0,001	13	18,128	5,611	0,018
CA	FF	18	26,523			18	26,282		
	FS	54	36,954			53	36,436		
	SS	4	12,523	16,403	0,000	4	12,282	15,724	0,000
SOD	FF	4	10,630			3	9,130		
	FS	34	20,741			32	19,740		
	SS	3	9,630	17,176	0,000	4	10,130	15,439	0,000
KAT	FF	7	12,222			10	14,039		
	FS	31	20,556			27	18,922		
	SS	3	8,222	10,855	0,001	2	6,039	7,312	0,007

У лускатих коропів за локусом EST спостерігається рівновага між наявними і очікуваними генотипами на відміну від рамчастих, у яких виявлено статистично достовірний надлишок гетерозигот ($\chi^2=10,842$; $P=0,001$).

За іншими генетико-біохімічними системами (MDH, ME, ALB, CA, SOD і KAT) в обох досліджених групах коропів спостерігався невірноважений стан через достовірний надлишок гетерозигот, що може свідчити про певні процеси генетичної консолідації даних популяцій.

Рівень гетерозиготності є однією з найважливіших генетичних характеристик популяції, за якою можна визначити рівень генетичної консолідованості, генетичної варіабельності та ступінь селекційного впливу. Зростання показника гетерозиготності можна очікувати у разі підвищеної пристосованості риб до конкретного середовища. Зниження гетерозиготності, як і її надмірне збільшення, несприятливі для нормального функціонування популяції [16].

Рівень гетерозиготності виявився дещо вищим від очікуваного у лускатих і рамчастих коропів антонінсько-зозуленецького типу за локусами MDH, ALB,

CA, SOD і KAT. З усіх досліджуваних генетико-біохімічних систем у лускатих і рамчастих коропів найвищий рівень гетерозиготності спостерігався за локусом SOD (0,829 і 0,821 відповідно). Найменша гетерозиготність у досліджуваних коропів була за локусом EST у лускатих (0,539) та локусом TF у рамчастих (0,427) коропів (табл. 3).

Середня гетерозиготність за всіма досліджуваними локусами була вищою за очікувану: у лускатих коропів вона становила $0,703 \pm 0,033$ проти очікуваної $0,510 \pm 0,016$; у рамчастих — на рівні $0,666 \pm 0,039$ проти очікуваної $0,497 \pm 0,005$ (див. табл. 3).

Комплексну оцінку різновікових груп коропа проводили за генетичними, рибницько-біологічними та господарсько-цінними показниками. Для вивчення ступеня фенотипічної мінливості окремих кількісних ознак риб визначали середнє квадратичне відхилення і коефіцієнт мінливості (табл. 4, 5).

За результатами морфометричного аналізу коропів антонінсько-зозуленецького типу достовірних відмінностей за масою між лускатими і рамчастими коропами в особин дворічного та трирічного

Таблиця 3. Рівень середньої гетерозиготності за дослідженими генетико-біохімічними системами в антонінсько-зозуленецьких коропів

Н	Локус								
	TF	EST	MDH	ME	ALB	CA	SOD	KAT	$H_{\text{середня}}$ за всіма локусами
<i>Лускаті коропи</i>									
H_{ϕ}	0,600	0,539	0,722	0,697	0,766	0,711	0,829	0,756	0,703±0,033
H_o	0,619	0,499	0,472	0,503	0,495	0,486	0,506	0,501	0,510±0,016
<i>Рамчасті коропи</i>									
H_{ϕ}	0,427	0,693	0,640	0,640	0,706	0,707	0,821	0,692	0,666±0,039
H_o	0,519	0,503	0,471	0,503	0,505	0,486	0,506	0,485	0,497±0,005

Примітка. H_o — очікувана гетерозиготність, H_{ϕ} — фактична гетерозиготність.

Таблиця 4. Біометричні показники різних вікових груп українського лускатого коропа

Статистичний показник	Маса, г	l, см	Н, см	О, см	l/Н	l/О	K_B
<i>Однорічки</i>							
$M \pm m$	109,4±4,19	15,9±0,18	5,9±0,08	14,28±0,21	2,71±0,02	1,1±0,03	2,64±0,04
σ	24,82	1,08	0,49	0,47	0,11	0,06	0,22
$C_v, \%$	22,69	18,3	8,26	3,26	4,04	5,38	8,39
max	163,2	18,0	6,7	14,8	2,94	1,16	3,1
min	69,5	13,9	5,1	13,7	2,49	1,01	2,16
<i>Дворічки</i>							
$M \pm m$	1013±64,5	37,7±0,8	15,2±0,4	32,8±0,9	2,5±0,05	1,15±0,02	1,87±0,05
σ	203,9	2,67	1,27	2,78	0,16	0,066	0,15
$C_v, \%$	20,13	7,08	8,39	8,49	6,21	5,71	8,04
max	1350	43,0	16,5	35,0	2,69	1,24	2,04
min	780	34,0	13,0	29,0	2,27	1,06	1,69
<i>Трирічки</i>							
$M \pm m$	1775±30,9	43,8±0,57	17,6±0,3	35,64±0,51	2,49±0,05	1,23±0,02	2,13± 0,1
σ	97,89	1,81	0,94	1,62	0,15	0,06	0,31
$C_v, \%$	5,52	4,14	5,31	4,56	6,03	5	14,8
max	1950	46,0	19,5	39,4	2,69	1,29	2,9
min	1600	40,0	16,0	34,0	2,22	1,11	1,8

віку не виявлено. Однорічки лускатих коропів за масою тіла перевищували рамчастих ($p < 0,001$).

Достовірних відмінностей за довжиною тіла у різновікових груп лускатих і рамчастих коропів не виявлено.

Індекс обхвату тіла (l/O) риб є одним із основних показників при відборі коропів у групу ремонтного стада. Індеси тілобудови характеризують екстер'єр коропів і разом із масою тіла є основними критеріями при відборі риб

Таблиця 5. Біометричні показники різних вікових груп українського рамчастого коропа

Статистичний показник	Маса, г	І, см	Н, см	О, см	І/Н	І/О	К _в
<i>Однорічки</i>							
M±m	87,9±3,5	14,8±0,18	5,44±0,08	13,9±0,09	2,74±0,02	1,06±0,01	2,63±0,05
σ	20,68	1,04	0,49	0,19	0,14	0,03	0,28
CV,%	23,52	6,97	9,01	7,01	4,98	2,94	10,45
max	139,1	17,0	6,4	14,2	3,15	1,12	3,42
min	48	12,9	4,1	13,7	2,42	1,04	2,12
<i>Дворічки</i>							
M±m	997±64,2	36,2±1,1	15,15±0,33	32,7±1,03	2,397±0,08	1,11±0,03	2,12±0,12
σ	202,71	3,61	1,06	3,27	0,253	0,08	0,37
CV,%	20,33	9,98	6,97	9,99	10,55	7,28	17,51
max	1400	44,0	16,5	37,0	2,92	1,19	2,7
min	750	31,0	13,0	26,0	2,07	1,0	1,6
<i>Трирічки</i>							
M±m	1680±44,8	43±1,92	16,3±0,48	34,8±1,13	2,64±0,07	1,23±0,03	2,32±0,3
σ	141,81	6,07	1,53	3,56	0,22	0,09	0,95
CV,%	8,44	14,11	9,43	10,23	8,29	7,48	40,82
max	1850	49,0	18,0	39,0	2,94	1,4	3,3
min	1400	32,0	13,0	28,0	2,21	1,11	1,5

для формування плем'ядер популяції. За індексами тілобудови достовірної різниці між лускатими і рамчастими коропами груп різного віку не виявлено.

Найвищі значення коефіцієнта варіації у лускатих (до 22,69%) і рамчастих (до 23,5%) коропів зафіксовані за масою тіла, тоді як за індексами тілобудови вони не перевищували 6,2% у лускатих та 10,55% — у рамчастих коропів. Індекс обхвату тіла риб має найменший розмах варіацій (C_V), тобто він більш стабільний, ніж інші показники.

Важливим показником фізіологічного стану риб є коефіцієнт вгодованості. У досліджуваних риб цей показник був надто низьким і не відповідав стандарту породи у дворічок та трирічок лускатих і рамчастих коропів, що, мабуть, зумовлено дещо напруженими умовами вирощування даних груп риб. Однорічки відповідали стандарту породи за значеннями коефіцієнта вгодованості, що свідчить про більш

сприятливі на даному етапі вирощування риб умови їх утримання.

ВИСНОВКИ

Проведено порівняльний комплексний аналіз генетичної структури та рибницько-біологічних показників у лускатої і рамчатої порід коропів антонінсько-зозуленецького типу, виявлено фенотипічні особливості досліджених груп коропів.

Відмінності у досліджених груп антонінсько-зозуленецьких коропів спостерігались за частотою алейних варіантів локусів малатдегідрогенази і каталази. У лускатих і рамчастих коропів не виявлено суттєвих відмінностей за частотою алейнів інших досліджених генетико-біохімічних систем (ALB, EST, ME, SOD, CA).

За локусом трансферину із найбільшою частотою траплявся алейний варіант Tf C₁, притаманний для українських порід коропів, а співвідношення фактично виявлених генотипів за локусом TF на-

ближалось до теоретично розрахованого у коропів лускатої та рамчастої порід. За локусом EST у рамчастих коропів, на відміну від лускатих, спостерігався статистично достовірний надлишок гетерозигот, як і виявлений за локусами ALB, MDH, ME, CA, SOD і KAT у лускатих і рамчастих коропів помітний надлишок гетерозиготних особин, внаслідок якого рівень фактичної середньої гетерозигот-

ності за цими локусами як у лускатої, так і в рамчастої порід коропів був вищим від того, який очікувався.

Таким чином, в українських лускатих і рамчастих порід коропів антонінсько-зозуленецького типу спостерігається певна генетична диференціація за генетико-біохімічними системами та проходять процеси стабілізації фенотипічної подібності за ступенем прояву селекційних ознак.

ЛІТЕРАТУРА

1. Каталог пород карпа (*Cyprinus carpio* L.) стран Центральной и Восточной Европы / под ред. д-ра биол. наук А.К. Богерука. — М., 2008. — С. 174–192.
2. Грициняк І.І. Актуальні завдання генетичних досліджень у рибному господарстві / І.І. Грициняк, С.І. Тарасюк // Оптиміальне використання, збереження і відтворення водних живих ресурсів — нагальні завдання товаровиробників рибопродукції та наукових установ рибної галузі: матеріали наук.-практ. семінару, 12 червня 2009 р., “FishExpo-2009”. — К.: НТУУ “КПІ”, 2010. — С. 96–108.
3. Коцюба В.М. Стан і перспективи розвитку рибогосподарської діяльності ВАТ “Хмельницькрибгосп” / В.М. Коцюба, М.М. Горбач // Оптиміальне використання, збереження і відтворення водних живих ресурсів — нагальні завдання товаровиробників рибопродукції та наукових установ рибної галузі: матеріали наук.-практ. семінару, 12 червня 2009 р., “FishExpo-2009”. — К.: НТУУ “КПІ”, 2010. — С. 61–65.
4. Грициняк І.І. Наукове забезпечення розвитку аквакультури та підвищення ефективності використання водних біоресурсів внутрішніх водойм України / І.І. Грициняк // Рибогосподарська наука України. — 2010. — № 1. — С. 4–13.
5. Enzyme nomenclature, 1992. — Acad. Press. San Diego. California. Supplement (1–6). — Eur. J. Biochem. (1993–1997, 1999) [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.chem.qmul.ac.uk/iubmb/enzyme>.
6. Davis B.J. Disc electrophoresis. II. Method and application to human serum proteins / B.J. Davis // Ann. N. Y. Acad. Sci. — 1964. — V. 121. — P. 404–408.
7. Harris H. Handbook of enzyme electrophoresis in human genetics / H. Harris, D.A. Hopkinson. — Amsterdam: North-Holland Publ. Comp., 1976. — 680 p.
8. Генетика изоферментов / [Корочкин Л.И., Серов О.Л., Пудовкин А.И. и др.]. — М.: Наука, 1977. — 275 с.
9. Томиленко В.Г., Алексеенко А.А., Божик М.И. Инструкция по организации племенной работы с прудовыми рыбами. — Львов: Облполиграфиздат, 1988. — 42 с.
10. Сиверцов А.П. О соотношении коэффициента упитанности и скорости роста карпов / А.П. Сиверцов // Вопросы ихтиологии. — 1965. — Т. 5, В. 2 (35). — С. 374–377.
11. Киселев И.В. Индекс обхвата как основной показатель экстерьера карпа / И.В. Киселев // Рыбное хозяйство. — 1956. — № 6.
12. Плохинский Н.А. Биометрия. — М.: Изд-во Московского ун-та, 1970. — 367 с.
13. Нагорнюк Т.А. Аналіз генетичної структури коропо-сазанових гібридів за використання генетико-біохімічних систем // Матеріали VI конф. молодих вчених та аспірантів, 2008 р. — К.: Аграрна наука, 2008. — С. 68–69.
14. Нагорнюк Т.А. Аналіз генетичної структури коропо-сазанових гібридів за використання окремих генетико-біохімічних систем / Т.А. Нагорнюк, І.А. Особа, С.І. Тарасюк // Вісник аграрної науки Причорномор'я. — Миколаїв, 2008. — Вип. 4 (47). — С. 180–186. <http://www.mdau.mk.ua>
15. Грициняк І.І. Генетична структура порід і породних груп коропів за окремими генетико-біохімічними системами / І.І. Грициняк, Т.А. Нагорнюк, С.І. Тарасюк // Рибогосподарська наука України. — 2008. — № 1. — С. 29–33.
16. Алтухов Ю.П. Популяционная генетика рыб. — М.: Пищ. пром-сть, 1974. — 245 с.

ГЕНЕТИЧЕСКИЕ И ЭКСТЕРЬЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ УКРАИНСКИХ ЧЕШУЙЧАТЫХ И РАМЧАТЫХ КАРПОВ АНТОНИНСКО-ЗОЗУЛЕНЕЦЬКОГО ТИПА

Т.А. Нагорнюк, А.А. Алексеенко, С.И. Тарасюк

Проведен комплексный анализ генетической структуры и экстерьерных показателей карпов украинских чешуйчатой и рамчатой пород. При использовании 8 генетико-биохимических систем крови обнаружены породоспецифические особенности генетической структуры ан-

тонинско-зозуленецких карпов и изучена степень фенотипической изменчивости некоторых количественных признаков рыб. Наблюдается преобладание фактического уровня средней гетерозиготности по всем локусам по сравнению с ожидаемым у исследованных карпов.

GENETIC AND EXTERIOR PECULIARITIES OF UKRAINIAN SCALED AND FRAMED CARPS OF ANTONINSKY-ZOZULENETS TYPE

T. Nagornyuk, O. Oleksienko, S. Tarasjuk

The complex analysis of genetic structure and exterior indexes of ukrainian scaled and framed carps has been performed. There were used eight genetic-biochemical systems of blood and detect breedspecificity peculiarities of genetic structure of Antoninsky-Zozulenets carps and studied the degree of fenotype variation some quantitative feature of fish. It is observed predominance of actual level of average heterozygosity by every locus comparatively with expected heterozygosity for investigated carps.

УДК 639.3.032:575.15

**ВИКОРИСТАННЯ ISSR-PCR МЕТОДУ
ДЛЯ ГЕНОТИПУВАННЯ ПОПУЛЯЦІЙ
САЗАНА АМУРСЬКОГО**

С.І. Крась, О.В. Залоїло, А.Е. Маріуца, С.І. Тарасюк

Інститут рибного господарства НААН

Проведено дослідження особливостей генетичної структури популяції амурського сазана зі стада, що утримується у рибцеху Конотоп ВАТ Сумирибгосп. ISSR-PCR аналіз у рибництві є простим і відносно недорогим методом, який може бути використаний для вивчення генетичної мінливості в майбутньому. Оптимізований ISSR-PCR метод може послужити ефективним інструментом для подальших популяційно-генетичних досліджень стад амурського сазана.

Популяційно-генетичні дослідження у галузі сучасного рибництва набувають пріоритетного значення при веденні племінної роботи у господарствах. Їх метою є вивчення структури та динаміки генофонду; процесів, які виникають у цих популяціях; генетичних наслідків різних типів схрещувань; впливу штучного добору на спадкові ознаки організму; значення чинників довкілля для розвитку ознак тощо. Вони відіграють провідну роль у сучасних дослідженнях, реально допомагаючи вирішувати багато важливих актуальних теоретичних і практичних проблем селекції та генетики [1].

Дослідження генетичної структури риб сприяють ефективному відбору плідників із метою подальшого їх використання при отриманні гібридного потомства від коропа та сазана. Гібридизацію широко застосовують у рибництві завдяки легкому схрещуванню риб у межах виду,

використанню штучного осіменіння при заводському розведенні, а також значній плодючості риб, що дозволяє отримувати гібриди у масових кількостях із необхідними комбінаціями генів.

У сучасних дослідженнях генетичної структури здебільшого використовують підходи ідентифікації поліморфізму на рівні ДНК [2, 3]. У селекційно-племінній галузі рибництва для встановлення особливостей генетичної структури груп риб все частіше застосовують високополіморфні молекулярно-генетичні маркерні системи за використання ПЛР [4, 5]. Популярність цих методів обумовлена, насамперед, можливістю проведення адекватного оцінювання як міжпородної, так і внутрішньопородної мінливості досліджуваних тварин. Саме застосування у дослідженнях значної кількості маркерів при жорсткому відборі особин із унікальним поєднанням