

УДК 639.371.52:597-115:3.032

Бех В.В., к. с.-г. н. ©

Залоїло О.В., к. б. н. (ozaloilo@yahoo.com)

Маріуца А.Е., к. с.-г. н.

Тарасюк С.І., член.-кор. НААН, д. с.-г. н.

Інститут рибного господарства НААН, м. Київ

МОРФОГЕНЕТИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ МАЛОЛУСКАТИХ КОРОПІВ НОВОГО ТИПУ НИВКІВСЬКОЇ ЗАВОДСЬКОЇ ЛІНІЇ

Проведено аналіз морфогенетичної структури нового типу малолуस्कатоного коропа нивківської заводської лінії, що дозволяє оцінити сучасний стан племінного стада.

Ключові слова: *племінне стадо, внутрішньопородний тип, екстер'єр, генотип, гетерозиготність, генетична структура, поліморфізм, алелі.*

Вступ. Короп є одним з найважливіших об'єктів вітчизняного ставкового господарства. Існуючі нині породи та внутрішньопородні типи є результатом тривалої селекційної роботи, тому збереження генофонду та підвищення репродуктивного потенціалу майбутніх поколінь племінного матеріалу - одна з важливих проблем сучасного рибництва [1].

Малолуस्कаний внутрішньопородний тип української рамчастої породи коропа був створений шляхом складного відтворного та зворотного схрещування на основі коропів української та румунської селекції, різні відгалуження якого мають від 25 до 75 % ознак українського коропа [2].

Нове племінне стадо малолуस्कатоного коропа за своєю генеалогією має три заводські лінії: нивківська, закарпатська та лебединська, головна відмінність між якими закладена на генетичному рівні за спадковими ознаками. Збагачена спадкова основа нового типу забезпечує високі продуктивні якості, а саме високий темп росту і життєстійкість, високу плодючість та скоростиглість, зимостійкість та резистентність до хвороб бактеріальної природи.

За продуктивністю та зовнішнім виглядом малолуस्कаний короп української рамчастої породи суттєво відрізняється від вихідних форм. Його перевага над українською рамчастою породою полягає в м'ясній тілобудові та високоспинності, що забезпечує ефектний товарний вигляд, що значно підвищує споживчий попит на ринку. В основному, малолуस्कаний короп нового типу, в залежності від генезису та заводської лінії, за екстер'єром займає проміжне положення між українською та румунською рамчастими породами.

Окрім морфологічного аналізу, у селекційному процесі не менш важливим є також застосування методів генетичного контролю племінних стад. Досить перспективними при цьому є підходи з використанням молекулярно-генетичних маркерів. Дослідження біохімічного поліморфізму при використанні таких

методик дозволяє контролювати селекційний процес. З іншого боку, наявність генетичного контролю при формуванні племінних стад є необхідною умовою для створення груп риб з високим репродуктивним потенціалом [3, 4].

Із метою вивчення будови генетичної структури та фенотипових особливостей окремих груп плідників малолускатого коропа нивківської заводської лінії було проведено аналіз розподілу алелей і генотипів за електрофоретичними варіантами окремих генетико-біохімічних систем та подано морфологічну характеристику, що дозволяє оцінити специфіку сучасного стану племінного стада.

Матеріал і методи. Дослідження проведені на базі Іркліївського риборозплідника рослинорідних риб (Черкаська обл.). Зразки крові у плідників нового малолускатого коропа нивківської заводської лінії ($n=20$) відбирали за загальноприйнятими методиками. Для вивчення поліморфізму білкового спектру плазми крові у риб використовували метод поліакриламідного гель-електрофорезу [5]. Для підготовки системи електрофорезу, фарбування та генотипуванням за алельними варіантами досліджуваних локусів генетико-біохімічних систем естеразного, загального білкового спектрів використовували буферні системи різного складу і специфічні методи гістохімічного фарбування [6]. Метод дозволяв типувати на одній пластині гелю алелі локусів трансферину (TF), альбуміну (ALB), естерази плазми (EST) (К.Ф.3.1.1.1) [7].

Селекційно-племінну роботу під час вирощування, заводського відтворення, бонітування та формування племінних стад малолускатого коропа здійснювали за стандартними методиками [8, 9]. Для статистичної достовірності експериментальних даних було досліджено 59 самок та 65 самців малолускатого коропа. Напруженість відбору при формуванні племінних груп однорічок складала 18 % та дворічок 41 %. При переведенні старшовікового ремонту до стада плідників проводився коригуючий відбір за статевими ознаками, який коливався у межах 70-80 %.

Оцінку показників тілобудови коропів третього покоління селекції (УМК^Н_{ГЗ}) проводили за наступними показниками: маса тіла (W), коефіцієнт вгодованості за Фультоном (K_B), індекси високоспинності (l/H), відносного обхвату (l/O), голови (l/C), індекс хвостового стебла (l_X/h_X), відносної висоти голови (h_C/H), та хвостового стебла (h_X/H).

Популяційно-генетичні параметри було встановлено за допомогою комп'ютерної програми "Biosys-1" та методик математичної статистики і біометрії [10, 11].

Результати дослідження. З метою збереження можливості порівняння селекційних поколінь між собою, основна оцінка екстер'єру плідників третього селекційного покоління у господарстві ДП «Іркліївський риборозплідник рослинорідних риб» проводилась у п'ятирічному віці під час весняного бонітування плідників (табл. 1).

За результатами досліджень встановлено, що за індексом високоспинності (l/H) та коефіцієнтом вгодованості (K_B) плідники третього селекційного покоління

нивківської заводської лінії належать до високоспинних форм коропа і значення цих показників для самок складає 2.15 ± 0.023 і 3.35 ± 0.031 відповідно.

Таблиця 1

Показники екстер'єру плідників УМК^H_{F3} у п'ятирічному віці у ДП «Іркліівський риборозплідник рослиноїдних риб»

Показники		Стать	
		самки (n=59)	самці (n=65)
W, кг	<i>M±m</i>	6.12±0.163	5.31±0.151
	σ	1.25	1.22
	<i>C_V, %</i>	20.42	22.98
K _B	<i>M±m</i>	3.35±0.031	3.30±0.030
	σ	0.24	0.24
	<i>C_V, %</i>	7.16	7.27
I/H	<i>M±m</i>	2.16±0.023	2.20±0.024
	σ	0.18	0.19
	<i>C_V, %</i>	8.33	8.37
I/O	<i>M±m</i>	1.06±0.009	1.10±0.009
	σ	0.07	0.07
	<i>C_V, %</i>	6.60	6.36
I/C	<i>M±m</i>	3.44±0.031	3.45±0.029
	σ	0.24	0.23
	<i>C_V, %</i>	6.98	6.67
l _x /h _x	<i>M±m</i>	1.11±0.009	1.13±0.010
	σ	0.07	0.08
	<i>C_V, %</i>	6.31	7.08
h _c /H, %	<i>M±m</i>	55.55±0.41	56.01±0.38
	σ	3.12	3.05
	<i>C_V, %</i>	5.62	5.45
h _x /H, %	<i>M±m</i>	34.02±0.302	33.85±0.278
	σ	2.32	2.24
	<i>C_V, %</i>	6.82	6.62

У третьому селекційному поколінні індекс відносної довжини голови, а також її висоти не зазнає особливих змін та виконує, переважно, контролюючу функцію. Індекс відносної величини хвостового стебла (l_x/h_x) для самок складає 1.11 – 1.13, що можна вважати достатнім, тобто хвостове стебло залишається товстим та м'ясистим. Лусковий покрив у плідників УМК^H_{F3} відповідає вимогам щодо малолускатості і практично не відрізняється від батьківських форм.

Генетичний поліморфізм, тобто наявність в популяції декількох варіантів гену, або ознаки, яка зустрічається з певною частотою, є мірою генетичної мінливості популяції. В свою чергу, мінливість лежить в основі таких фундаментальних біологічних процесів, як адаптація та еволюція, а відповідно, і в основі селекційних процесів, які базуються на тих же механізмах перетворення фенотипів. Генетичний поліморфізм проявляється на різних рівнях (клітинному, молекулярному, та рівні організму), при вивченні яких пропонується використання різноманітних методичних підходів.

З метою вивчення генетичної структури плідників нового малолускатого коропа нивківської заводської лінії розраховано частоти різних аельних варіантів та розподіл генотипів за окремими біохімічними системами крові. Як відомо, трансферин – це маркований залізозв'язуючий білок глікопротеїнової природи, функція якого полягає у транспортуванні іонів Fe^{3+} для синтезу гемоглобіну [7]. При дослідженні локусу трансферину було виявлено п'ять аельних варіантів: Tf A, Tf B, Tf C₁, Tf C₂, Tf D. За даним локусом найвищою виявилась частота аельного варіанту Tf C₁ (рис.1). Частота саме такого аельного варіанту є прямопропорційною до кількості гомозигот C₁C₁.

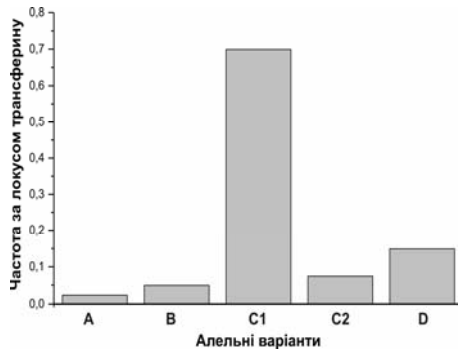


Рис.1. Розподіл частот аельних варіантів за локусом трансферину у малолускатого коропа

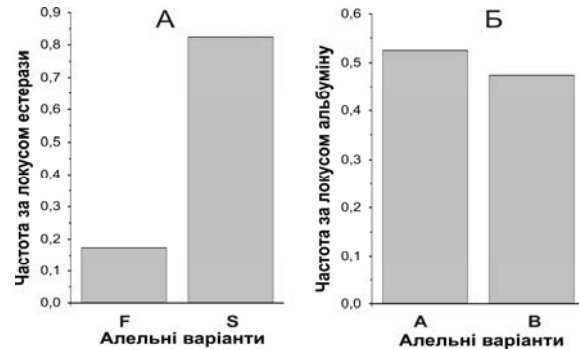


Рис. 2. Розподіл частот аельних варіантів за локусом естерази (А) та альбуміну (Б) у малолускатого коропа

Естерази – це ферменти, каталізатори гідролітичних реакцій [7]. Існує два аельних варіанти естераз (зони естеразної активності): швидка (Est-F) та повільна (Est-S). Результати дослідів показали, що Est- – поліморфна і може проявлятися у формі трьох комбінацій: FF, FS и SS. В наших дослідженнях найвищою була відзначена частота аельного варіанту Est S– 0,825 (рис. 2 (А)).

Альбумін – це білок плазми крові, який відіграє важливу роль у транспорті жирних кислот та ліпідів, стабілізації осмотичного тиску плазми та процесах здійснення неспецифічної адсорбції [7]. Як і естерази, білок представлений двома локусами (зонами активності): швидкою (А) і повільною (В). Для малолускатої породи коропа за локусом альбуміну більш високою була частота швидкого аельного варіанта AA – 0,525 (Рис. 2 (Б)).

Частота аельних варіантів гену дозволяє оцінити мінливість генетичної структури у просторі і у часі за конкретною ділянкою геному, а значення гетерозиготності характеризує дану локальну популяцію за рівнем генетичної мінливості. В подальшому розраховували наявну і очікувану гетерозиготність на локус та середню гетерозиготність за дослідженими локусами.

При дослідженні наявних та очікуваних генотипів за локусами трансферину, естерази та альбуміну спостерігався статистично достовірний надлишок гетерозигот за локусом альбуміну ($\chi^2=9,219$, $P=0,002$) (Табл. 2).

Таблиця 2

Наявні та очікувані генотипи за локусами трансферину, естерази та альбуміну в українського малолускатого коропа (n=20)

Локуси	Генотип	Наявні	Очікувані	χ^2	P
Tf	AC ₁	1	0,718	5,082	0,886
	BC ₁	1	1,436		
	BD	1	0,205		
	C ₁ C ₁	10	9,692		
	C ₁ C ₂	2	2,872		
	C ₁ D	4	3,590		
	C ₂ D	1	0,513		
EST	C ₂ C ₂	-	-	0,555	0,456
	FF	1	0,538		
	FS	5	5,923		
Alb	SS	14	13,538	9,219	0,002
	AA	2	5,385		
	AB	17	10,231		
	BB	1	4,385		

χ^2 – достовірність різниці між показниками за критерієм Пірсона для рівня значущості

P – рівень значущості похибки

За даними літератури, збалансований поліморфізм, оснований на перевазі гетерозигот, - явище, яке розповсюджене досить широко [12]. Гетерозиготи нерідко переважають відповідні типи гомозигот за загальною кількістю або за тим чи іншим компонентом життєздатності, наприклад за здатністю до конкуренції чи за стійкістю до захворювань. Таку перевагу можуть мати генотипи, гетерозиготні за одним геном чи за цілим блоком генів.

Для інших досліджених генетико-біохімічних систем характерний врівноважений стан: Tf ($\chi^2=5,082$, P=0,886), Est ($\chi^2=0,555$, P=0,456).

Таким чином, отримані дані дозволяють зробити висновок, що генетична структура розглянутої групи риб характеризується локус-специфічною породною своєрідністю, певною мірою пов'язаною з приналежністю дослідженої групи, за своєю генеалогією, до української рамчастої породи коропа. Показано, що генетична специфічність, за комплексом морфофізіологічних ознак, пов'язана з відмінностями селекційної роботи.

Висновки. Досліджено основні морфологічні показники плідників нового малолускатого коропа нивківської заводської лінії та їх генетичну структуру за генетико-біохімічними системами трансферину, альбуміну та естерази. Встановлено, що плідникам нового типу властива високоспинний екстер'єр з тілобудовою м'ясної форми. Серед досліджених генетико-біохімічних систем для локусів трансферину та естерази характерний врівноважений стан, тобто спостерігалась рівновага між фактичними і очікуваними гетерозиготами, а це підтверджує нейтральність обраних для аналізу локусів.

Література

1. Грициняк І.І., Тарасюк С.І. Актуальні завдання генетичних досліджень у рибному господарстві //Матеріали семінару «Проблеми розвитку морської та прісноводної аквакультури»/ Державний комітет рибного господарства України.- К.,2009.-С.98-106

2. Спільний наказ за № 24/4 Мінагрополітики України та Української академії аграрних наук від 27 січня 2010 р.
3. Томіленко В.Г. Генетика і селекція риб в Україні. /Генетика і селекція в Україні на межі тисячоліть: В 4 т./-К.:Логос.2001.-Т.4-675 с.
4. Гринжєвський М.В., Шерман І.М., Грициняк І.І. Організація селекційно-племінної роботи в рибництві//К.:Рибка моя,-2006.-352 с.
5. Gahne B., Juneja R.K., Grolmus J. Horizontal polyacrylamide gradient gel electrophoresis for the simultaneous phenotyping of transferrin, post-transferrin, albumin and post-albumin in the blood plasma of cattle //Anim Blood Group Biochem Genet. – 1977.– 8, N3.– P.127–137.
6. Корочкин Л.И., Серов О.Л., Пудовкин А.И. и др. Генетика изоферментов /. – М.: Наука, 1977. – 275 с.
7. Паавер Т. Биохимическая генетика карпа (*Cyprinus carpio* L.) – Таллин: «Валгус», 1983. – 122с.
8. Томіленко В.Г., Олексієнко О.О., Кучеренко А.П. Інструкція з організації племінної роботи в коропівництві України // Інтенсивне рибництво. – К.: Аграрна наука, 1995. – С. 3-34.
9. Бех В.В., Грициняк І.І. Інструкція з бонітування українських порід коропа та амурського сазана – Інститут рибного господарства УААН.-К.-2009.-28 с.
10. Swofford D.L., Selander R.B. BIOSYS-1: a Fortran program for the comprehensive analysis of electrophoretic data in population genetics and systematics // J. Heredity, 1981. – V. 72. – P. 281-283.
11. Плохинский Н.А. Биометрия.-М.: Изд-во Моск. Ун-та 1969.-368 с.
12. Lerner I. Michael Genetic Homeostatisis./ I.M. Lerner.-New York, 1954.-p.138

Summary

V. Beh, O. Zaloilo, A. Mariuca, S. Tarasjuk

Institute of Fisheries, National Academy of Agricultural Sciences of Ukraine, Kyiv.

THE MORPHOGENETIC FEATURES OF THE NEW TYPE OF THE SCALELESS COMMON CARP OF THE NYVKA'S PLANT LINE

Analysis of the morphogenetic structure of the new type of the scaleless common carp of the Nyvka's Plant Line was carried out. That enables to estimate current status of the broodstock.

Рецензент - д.с.-г.н., проф. Півторак Я.І.