

ГЕНЕТИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА СТАДА АМУРСЬКОГО САЗАНА РИБЦЕХУ "КОНОТОП" (ВАТ "СУМИРИБГОСП")

С.І. Крась¹, О.В. Городна¹, Л.М. Оничко²

¹ Інститут рибного господарства НААНУ, м. Київ

² ВАТ Сумирибгосп, м. Конотоп

Досліджено поліморфізм генетико-біохімічних систем плазми крові групи амурського сазана. Виявлено специфіку за показниками екстер'єру риб та генетичної структури. Розраховано рівень наявної та очікуваної гетерозиготності.

Сучасний етап розвитку тваринництва вимагає від товаровиробників інтенсифікації процесу виробництва продукції. Галузь рибництва також з успіхом вирішує ці питання. Отримання товарної продукції переходить на скорочені терміни — дворічні цикли вирощування риби [1]. Для такої технології використовують ефект гетерозису у гібридів. У результаті отримують товарну рибу, більш стійку до захворювань і з високою швидкістю росту, від використання нащадків першого покоління схрещування амурського сазана та коропа (*Cyprinus carpio haematopterus* X *Cyprinus carpio* L.). Ставовє коропівництво достатньо поширене і потребує хорошого матеріалу для зариблення. Посадковий матеріал надають господарства, які утримують стада амурського сазана, відтворюють ці лінії у чистоті та отримують гібриди з коропом, що в подальшому використовуються для вирощування товарної риби.

В Україні такі стада амурського сазана мають кілька рибгоспів, але на відміну від російських виробників, які наприкінці 1990-х років намагалися ідентифікувати і відродити чисту лінію сазана [2], з цими стадами сазана не проводили наукової роботи. Тому гостро постає питання з упорядкування фенотипної та генетичної ідентифікації цих популяцій для подальшої селекції і використання.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Досліджували популяційні характеристики стада амурського сазана, яке відтворюється у рибцеху "Конотоп" ВАТ "Сумирибгосп". Зроблено проміри і віді-

брано зразки крові з хвостової вени у 32 особин сазана (ядро плідників 7-річного віку). Як консервант використовували гепарин. Відібрану кров фракціювали центрифугуванням упродовж 10 хв та 3,5 тис. об./хв. Отримані фракції крові — плазми, лейкоцитів та еритроцитів фасували за епендорфами, заморожували і зберігали за температури — 18°C. Методом електрофорезу в поліакриламідному гелі і наступним, специфічним для кожної генетико-біохімічної системи, пофарбуванням виявляли поліморфізм локусу трансферину (TF), альбуміну (ALB) та естерази (EST) плазми крові з власними модифікаціями [3–5].

Основні популяційно-генетичні параметри груп тварин та достовірність результатів (метод χ^2 , t , — критерій Ст'юдента) розраховували відповідно до методик [6, 7], а також за допомогою стандартних комп'ютерних програм "BIOSYS-1", "Statistica".

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

У Рибцеху "Конотоп" стадо плідників сазана протягом останніх 5 років відтворюється без залучення додаткового матеріалу з інших господарств. За показниками екстер'єру досліджувані особини плідників мали масу від 1800 до 4100 г, що в середньому становило 2820 г. Відносні індекси висоти тіла (високоспинності) й обхвату тіла були 3,57 та 74% відповідно. Для групи коефіцієнт вгодованості відповідно становив 2,44.

Досліджували популяційно-генетичну структуру цього стада сазана за полімор-

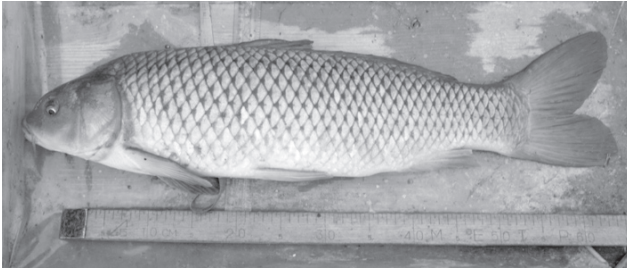


Рис. 1. Особина амурського сазана з племядра риб цеху "Конотоп"

фізмом трьох генетико-біохімічних систем крові. Виявлено поліморфізм за локусом трансферину 1 транспортного білка плазми, який переносить залізо, необхідного для побудови гемоглобіну. Поліморфізм трансферинів має в основному генетичний характер (хоча можливі і нестійкі конформаційні зміни). Більшою мірою успадкування кодомінантне і пов'язане з одним локусом. У риб кількість алелів в одній популяції найчастіше дорівнює трьом або чотирьом. Поліморфізм трансферинів виявлено вже у більш ніж 30 видів риб, враховуючи і коропа [8].

За локусом трансферину у цієї групи сазана нами виявлено п'ять алелів TfA, TfB, TfC₁, TfC₂, TfD. Далі алельні варіанти за частотою мали специфічний розподіл (табл. 1).

Найбільшою була частота алельного варіанта TfC₁, але й інші алелі було знайдено у достатній кількості. Деякі дослідники відзначають наявність у далекосхідного сазана підвищеної концентрації алелю TfD ($q=0,64$), тоді як у європейських популяціях сазана і коропа цей алель зустрічається мало [9, 10]. У групи сазана господарства ВАТ "Сумирибгосп" нами також виявлено цей алель трансферину, що зустрічався з частотою 0,156 і за насиченістю у групі займав не останнє місце. Виявлені алельні варіанти утворили 11 генотипів з 15 можливих. Генотипи АВ, AD, BD, DD не виявлено зовсім, переважно зустрічаються генотипи C₁C₂ та C₁D. Наявна гомозиготність за локусом трансферину становила 25, а гетерозиготність — відповідно 75%.

Також досліджували поліморфізм локусу естерази плазми крові. Естерази поєднують кілька дуже різних за своїми функціями груп ферментів: відомі аріл,

ацетил-, холін- та карбоксил-естерази [11].

Успадковуються естерази за кодомінантним типом, без утворення гібридних білків. Молекула естерази являє собою, як правило, гомополімер (скоріше, димер), тому кількість ізозимів для цього ферменту обмежена. У деяких риб вона може бути доволі значною [11].

Поліморфізм за генами естерази зустрічається доволі часто: його знайдено у багатьох родинах риб, враховуючи і коропових [12].

У дослідженої групи сазана виявлено два алельні варіанти, фракції яких різняться за рухливістю у поліакриламідному гелі: EstF — більш рухливі та EstS — більш повільніші. Гетерозиготи утворені з фракцій обох алелів. Частота алельного варіанта EstF становила 0,438, а варіанта EstS — 0,562 (табл. 2). У цій популяції виявили три можливих генотипи зі значною перевагою гетерозигот, які становили 75% загальної кількості генотипів. Гомозиготи генотипу FF були виявлені у найменшій кількості — 6%. Значення очікуваної гетерозиготності за локусом естерази становило 49%, тобто у популяції риб переважають процеси, спрямовані на відбір і збереження особин, які мають гетерозиготний генотип цього локусу.

До сироваткових білків плазми крові також належить фракція альбумінів. Ви-

Таблиця 1. Розподіл алельних частот за локусом трансферину

Алель	TfA	TfB	TfC ₁	TfC ₂	TfD
Частота	0,109	0,109	0,391	0,234	0,156

Таблиця 2. Алельні частоти за двома генетико-біохімічними системами та значення гетерозиготності на локус

Локус	EST		ALB	
	F	S	A	B
Частота	0,438	0,562	0,281	0,719
H _n	0,750		0,563	
H _o	0,492		0,404	

явлено поліморфізм цієї фракції у коропа й осетрових, але система цих білків часто має “нульові” алелі, які не продукують білок [13]. Нами досліджено поліморфізм фракції альбумінів у сазана і виявлено два алельні варіанти цього локусу, які різняться за рухливістю, — AlbA та AlbB. Алель AlbB частіше зустрічався в популяції риб з частотою 0,719, алель AlbA — з частотою 0,281. Виявлено тільки два з трьох можливих генотипи альбуміну, серед яких переважала кількість гетерозигот — 56 та гомозигот ALB BB — 44%. Очікувана гетерозиготність за цим локусом була меншою від наявної і становила 40%.

Розраховано значення середньої наявної гетерозиготності для досліджуваної групи сазана — 68,7 і значення середньої очікуваної гетерозиготності — 55,6%, але різниця між ними була в межах похибки (S.E. 0,103 та 0,063).

ВИСНОВКИ

Виходячи з того, що рівень середньої гетерозиготності відображає запас мінливості, досліджена популяція сазана перебуває на достатньому рівні нагромадження такого потенціалу.

Пристосованість риби до умов навколишнього середовища хоч і достатня, але перевищення значення очікуваної гетерозиготності над наявною вказує на залучення процесів мінливості для активного утворення цієї пристосованості.

Аналіз показників екстер'єру та генетична характеристика сазана відповідають хорошій консолідованості групи для отримання гібридного покоління F₁ з особинами українського лускатого коропа.

До ефекту гетерозису також буде підключатись потенціал мінливості сазана, що має забезпечувати стресостійкість, добрі нагульні та ростові характеристики отримуваної товарної риби. Для цього необхідно проводити селекційну роботу, підтримувати чистоту групи. Якщо залучають особин з інших господарств, у такому разі слід контролювати генетичну компоненту стада. Виявлені характеристики групи амурського сазана можуть слугувати вихідним еталоном для інших стад цього виду, які утримуються у різних рибгоспах і використовуються як для селекції, так і для отримання товарної риби.

ЛІТЕРАТУРА

1. Гринжєвський М.В. Вирощування дволіток короново-сазанових гібридів у полікультурі / М.В. Гринжєвський, Д.Р. Пшеничний // Рибогосподарська наука України. — 2007. — № 1. — С. 41–44.
2. Катасонов В.Я. Формирование и рыбоводно-биологическая характеристика генетически маркированной линии амурского сазана (АСМ) / В.Я. Катасонов, А.В. Поддубная, Н.В. Демкина. — М.: ВНИРО, 2001; Вопр. ген. сел. и плем. дела в рыбоводстве. — Вып. 76. — С. 49–56.
3. Harris H. Handbook of enzyme electrophoresis in human genetics / H. Harris, D. Hopkinson. — Amsterdam: North-Holland Publ.Comp., 1976. — 680 p.
4. Gahne B. Horizontal polyacrylamide gradient gel electrophoresis for the simultaneous phenotyping of transferrin, post-transferrin, albumin and post-albumin in the blood plasma of cattle / B. Gahne, R.K. Juneja, J. Grolmus // Anim Blood Groups Biochem Genet. — 1977. — V. 8, № 3. — P. 127–137.
5. Глазко В.И. Генетика изоферментов сельскохозяйственных животных / В.И. Глазко. — ВИНТИ. Сер. Общая генетика // Итоги науки и техники. — 1988. — Т. 10. — 212 с.
6. Плохинский Н.А. Биометрия / Н. Плохинский. — Москва: Изд. Моск. ун-та, 1969. — 368 с.
7. Животовский Л.А. Популяционная биометрия / Л. Животовский. — М.: Наука, 1991. — 271 с.
8. Паавер Т. Биохимическая генетика карпа (*Cyprinus carpio* L.) / Т. Паавер. — Таллин: Валгус, 1983. — 122 с.
9. Creyssel R. Transferrin variants in carp serum / R. Creyssel, G.B. Richard, P. Silberzahn // Nature. — 1966. — Dec. 17;212(5068):1362.
10. Балахнин И.А. Типы трансферрина *Cyprinus carpio* L. // И.А. Балахнин, Н.П. Галаган // Гидробиол. журн. — 1972. — Т. 8, № 6. — С. 108–110.
11. Holmes R.S. Developmental Genetics of the Esterase Isozymes of *Fundulus heteroclitus* / R. Holmes, G. Whitt // Biochemical Genetics. — 1970. — V. 4. — P. 471–480.
12. Щербенюк Ю.И. Связь полиморфных систем эстераз и трансферринов с хозяйственно важными признаками у карпа / Ю. Щербенюк // Биохимическая генетика рыб: Материалы 1-го всесоюзного совещания. — Л., 1973. — С. 129–137.
13. Нефёдов Г.Н. Сывороточные гаптоглобины морских окуней рода *Sebastes* / Г. Нефёдов // Вестник Моск. универ. — 1961. — № 1. — С. 104–108.

**ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СТАДА АМУРСКОГО САЗАНА
ХОЗЯЙСТВА РЫБЦЕХ “КОНОТОП” (ВАТ СУММЫРЫБХОЗ)**

С.И. Крась, А.В. Городная, Л.М. Оничко

Исследован полиморфизм генетико-биохимических систем плазмы крови группы амурского сазана. Выявлена специфика по значениям показателей экстерьера рыб и генетической структуре. Рассчитаны уровни наблюдаемой и ожидаемой гетерозиготности.

**GENETIC CHARACTERISTIC OF AMUR SAZAN HERAL OF THE RYBTSEH
“CONOTOP” (THE OVERT JOINT STOCK COMPANY SOOMMYRYBHOSP)**

S. Kras, A. Gorodna, L. Onychko

Polymorphism of genetic-biochemical systems of blood-plasma of the Amur sazan group is investigated. Specificity on indicator-values of an fish-exterior and genetic structure is revealed. The levels of observable and expected heterozygosity are calculated.

УДК 639.3.032: 639.371.7

**ПЕРСПЕКТИВНИЙ МЕТОД ПОРІВНЯЛЬНОЇ ОЦІНКИ
ЕКСТЕР'ЄРУ ПЛІДНИКІВ КАНАЛЬНОГО СОМА**

С.В. Рекрут, Т.О. Дуда

Інститут рибного господарства НААНУ, м. Київ

Розробка нових наукових підходів для моніторингу популяцій каналного сома збільшує результативність селекційних робіт. Досить перспективним при цьому може бути екстер'єрний профіль, який є візуальним інструментом для оцінки стану генофондових стад каналного сома у водоймах України.

Основний шлях створення високопродуктивних тварин — селекція і біотехнологія. Сучасна селекція базується на відборі тварин за продуктивністю на збільшенні маси, розмірів і форм тіла тварини, його довговічністю, стійкістю до захворювань. Візуальний спосіб оцінки тварин досить суб'єктивний, тоді як мерестичний, який базується на промірах тіла, є більш точним, що успішно використовується у племінному рибництві.

Для результативного ведення селекційних робіт із каналним сомом необхідно виявити характер зв'язку ряду морфологічних ознак, що дасть змогу прискорити роботу при формуванні племінного стада. Відомо, що в основі їх лежать проміри тіла риби з подальшим обчисленням індексів, які дають можливість мати інформацію про конституцію ремонту, так і плідників.

З метою вдосконалення системи оцінки риби нами запропоновано метод, який

використовується у тваринництві і вже адаптований у коропівництві. Це екстер'єрні профілі тілобудови тварин. Даний метод є більш наочним при визначенні зв'язку між екстер'єрними характеристиками. Він допомагає візуально оцінити і цілісно уявити ростову характеристику риби, найти відхилення від відомого стандарту породи за цими показниками [1].

Метою роботи була розробка нових наукових підходів моніторингу популяцій каналного сома для збільшення результативності селекційних робіт.

Аналіз відомих досліджень свідчить, що екстер'єрні профілі тілобудови різновікових тварин дають змогу порівнювати між собою тварин різних поколінь, виявляти екстер'єрний поліморфізм стада, визначати стандарт екстер'єру певного виду тварин.

При визначенні стандарту екстер'єру тварин, констатують умови, за яких він