

ГОРМОНАЛЬНА ІНВЕРСІЯ СТАТІ У РИБ

І.Б. Владимирський

Інститут рибного господарства УААН, м. Київ

Нині у рибництві дедалі активніше використовують гормонально-генетичні методи регуляції статі особливо цінних видів риб, а саме лососевих, осетрових, цихлових тощо. У риб за допомогою гормонального впливу можливо змінити існуючу стать на ту, яка більш доцільна для промислового виробництва.

Проблема регуляції статі у риб має практичне значення, оскільки самці й самки дуже часто характеризуються відмінностями виду дозрівання, темпу росту. Наприклад, при вирощуванні коропа в озерних господарствах, самки в товарному вигляді на 10–12% більші від самців, отже, доцільніше отримувати й вирощувати одностатеві жіночі особини [1, 2].

Уперше зміна статі у риб за допомогою гормональних препаратів була досягнута японським ученим Yamamoto в 1953 р., наукові праці якого в подальшому стали основою у розробці методик гормональної інверсії статі. Об'єктом його досліджень була риба медака. Жіночі гормони-естрогени — естрон та стилбестрол він вводив малькам із кормом з моменту переходу на активне живлення протягом 7 місяців. Після чого у дослідній групі риб усі особини стали винятково самками [3].

Було доведено, що риба, яку обробили гормональними препаратами, не шкідлива для вживання в їжу, оскільки, по-перше, отримує дуже малу кількість гормонального препарату, а по-друге, за будь-якої термообробки гормон повністю руйнується [4, 5].

При вивченні диференціації статі у риб було встановлено, що всі вони є потенційними або функціональними гермафродитами. Це явище можна пояснити великою лабільністю, яка спостерігається при визначенні статі, та зміною статевого співвідношення за умов дії на них статевих гормонів або різних факторів зовнішнього середовища. Потенційний гермафродитизм усіх риб слід розглядати як філогенетично вироблену адаптаційну лабільність їх до умов існування.

Існує чотири форми прояву гермафродитизму риб:

1. *Синхронний гермафродитизм* характеризується тим, що риба існує як самка та самець упродовж усього свого життя, і частіше одночасно (*Serranus scrssba*, *Serranus subligarius*).

2. *Послідовний гермафродитизм*, за якого спостерігається протандрія — мальки, які існують як самці, але в подальшому перетворюються на самок (*Sparus aurata*, *Diplodus annularis*) або протогінія — мальки, які формуються самками, але в подальшому перетворюються на самців (*Spicara smaris*, *Sacura margaritacea*, *Xiphophorus helleri*). Протандрійний та протогінійний гермафродитизм є нормальним явищем у онтогенезі багатьох видів риб, особливо тих, які займають ареал у тропічних або помірних широтах і мають порційний характер відкладання ікри.

3. *Частковий гермафродитизм* — характеризується найчастіше за наявності ювенальної протогінії (*Oncorhynchus gorbucha*).

4. А також *гонохоризм* — коли різностатеві риби мають здатність, за певних умов тимчасово продукувати у своїх гонадах, поряд з власними гаметами, гамети протилежної статі (випадковий гермафродитизм відмічається як аномалія для більшості різностатевих риб) [6].

Наприклад, молодняк райдужної форелі на ранніх стадіях розвитку (у віці 135–160 днів), має в гонадах велику кількість жіночих статевих клітин, але в подальшому розвитку вони стають функціональними самцями.

У більшості прісноводних риб статеві залози під час закладки індіферентні стосовно статі, вони ніби двостатеві.

Стать такої інтерсексуальної особини можливо визначити тільки при подальшому її розвитку [7].

Вплив статевих гормонів на ранніх етапах онтогенезу риб, у період диференціювання статевих залоз може зумовити фенотипну інверсію статі: розвиток сім'яників у генотипних самок або яєчників у генотипних самців.

Риб з чоловічою гетерогаметністю можливо перетворити й отримати одностатеву жіночу групу такими способами:

- обробивши жіночими статевими гормонами (естрогеном).
- схрестивши інвертованих самців, яких отримали за допомогою реверсії генотипних самок під дією чоловічого гормону (андроген), з нормальними самками.

Для промислового використання генетичної регуляції статі з отриманням лише самок вважається більш доцільним другий спосіб, оскільки немає необхідності обробляти значну кількість риби гормональними препаратами [1].

Перетворення статі на протилежну може виникати і в дорослому віці. Відомі випадки, коли статевозрілі самки зубастих коропів (*Cyprinodontidae*), що раніше нерестились, перетворювались на самців, які в подальшому мали здатність до запліднення ікри. У деяких риб під час життя виникає реверсія статі неодноразово [7].

Перетворення самців на самок можливо також під впливом соціальних факторів. Наприклад молодняк риби-клоуна (*Histrion histrio*) осідає з планктону на риф під захист актиній. Найбільша риба в групі стає самкою, інша за розміром — самцем. Усі інші риби залишаються нестатевозрілими. Але, коли самка гине, то клоун-самець перетворюється на самку, а наступна за розміром риба дозріває як самець і займає його місце.

У деяких видів риб відмічаються такі явища, коли спочатку риба росте та розвивається як самка, але потім із часом перетворюється на самця. Наприклад, риба-імператор (*Pomacanthus imperator*) спочатку нереститься як самка, а іншого разу — як самець. Але існують у коралових рифах такі риби, котрим не потрібно змінювати стать, оскільки вони є як самцями, так і самками. У таких риб-гермафродитів одночасно дозріває і ікра, і молоки. Таким чином вони можуть запліднювати як один одного, так і самозапліднюватись. Така стратегія відтворення дає можливість розмноженню глибоководним видам риб, яким складно знайти собі пару [8].

На базі бестера та російського осетра проводили експериментальні роботи і першим етапом реверсії статі став прискорений розвиток гонад за рахунок інтенсифікації гаметогенезу під впливом аналогів тестостерону [9, 10]. Також був розроблений метод фенотипної маскулінізації самок коропа, яким згодувували метилтестостерон у період початку анатомічного диференціювання гонад. Під час подальших досліджень встановлено, що адреногени стимулюють приріст, але великі дози спричиняють загибель риб [11, 12].

Щодо реверсії статі також проводились роботи з такими рибами, як райдужна форель (Johnstone et al., 1978–1979 pp.; Okada et al., 1979 p.; Jalabert et al., 1975 p.), американська паляя (Johnstone et al., 1979 p.), американський лосось (Johnstone et al., 1978 p.), кижуч (Goetz et al., 1979 p.) та ін. [3, 13].

Отже, можна стверджувати, що гормональна регуляція статі риб останнім часом стає дедалі актуальнішою, особливо при розведенні та вирощуванні цінних видів риб, які мають статевий диморфізм. Це дає змогу отримувати ту стать, яка більш доцільна для промислового розведення.

ЛІТЕРАТУРА

1. Гомельський Б.И. Методические указания по гормональной и генетической регуляции пола у карпа. — Москва, 1987. — 10 с.
2. Черфас Н.Б. Рекомендации по применению индуцированного гипогенеза в селекции рыб. — М., 1984. — 29 с.
3. Гомельський Б.И. Гормональное переопределение пола у рыб и возможность его применения в рыбоводстве (литературный обзор) // Генетика и селекция рыб. — Москва, 1980. — С. 117–136.

4. Черницкий А. Рыбы святого Петра (тиляпии) [электронный ресурс]. Режим доступа: <http://rybafish.umclidet.com/?p=34>
5. Обзор методов и специфика выращивания тилапии в Таиланде [электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.seafood-russia.ru/client/ru/index.aspx?news=309>
6. Салехова Л.П. Инверсия пола, размножение и развитие морского карася: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. — Калининград, 1966. — 20 с.
7. Жизненный цикл рыб [электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.erudition.ru/referat/ref/id.35472_1.html
8. Болтенгаген А.А. Определение пола у рыб [электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.cellbiol.ru/book/genetika/opredelenie_pola_u_ryb
9. Метальникова К.В. Способы сохранения биоразнообразия осетровых при использовании искусственных андрогенов // Actual status and active protection of sturgeon fish populations endangered by extinction. — Olsztyn, 2008. — С. 113–126.
10. Метальникова К.В. Современные проблемы рыбохозяйственных исследований. — М., 1989. — С. 89–99.
11. Метальникова К.В. Регуляция пола у радужной форели // Рыбное хозяйство. — 1991. — № 2. — С. 35–37.
12. Метальникова К.В. Предварительные результаты исследования форели из 2-го поколения от самца, обработанного метилтестостероном // Экологическая физиология и биохимия рыб в аспекте продуктивности водоемов. — Москва, 2002. — Т. 141. — С. 129–137.
13. Ванякина Е.Д. Генетика определения пола и некоторые вопросы гормональной регуляции пола у рыб // Генетика, селекция и гибридизация рыб. — М., 1969. — С. 29–44.

ГОРМОНАЛЬНАЯ ИНВЕРСИЯ ПОЛА У РЫБ

И.Б. Владимирский

В настоящее время в рыбоводстве все более интенсивно используют гормонально-генетические методы регуляции пола, особенно у ценных видов рыб, а именно лососевых, осетровых, цихловых и других объектов рыбоводства. У рыб с помощью гормонального влияния можно изменить существующий пол на тот, который более целесообразен для промышленного производства.

SEX INVERSION OF FISH BY MEANS OF HORMONALLY REGULATION

I. Vladimírsky

The methods of hormonally-genetic regulation are used intensively specially with economic important fish species such as salmonidae, acipenseridae, cichlidae etc. By the method of hormonal regulation, fish sex is changed to inverse which more important for fish industry.