

21. *Kozińska A.* 2001 — Immune cross reactions in carp (*Cyprinus carpio L.*) after single or double immunisation with *Aeromonas hydrophila* and *Aeromonas sobria antigens* // *Bull. Vet. Inst. Pulawy* 45, 43–47.
22. *Nordmo R.* 1997 — Strengths and weaknesses of different challenge methods / *Gudding R., Lillehaug A., Midtlyng P., Brown F.* (eds): *Fish Vaccinology* // *Dev. Biol. Stand. Basel, Karger.* Vol. 90, 303–309.

**ОЦЕНКА ИММУННОГО ОТВЕТА РАЗЛИЧНЫХ ЛИНИЙ КАРПА,
CYPRINUS CARPIO L., ПОСЛЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНФИЦИРОВАНИЯ
БАКТЕРИЕЙ AEROMONAS HYDROPHILA**

В.В. Бех, И. Ирнараров

Проведены комплексные исследования по получению сравнительной оценки иммунного ответа 8 линий карпа разного происхождения с использованием искусственного инфицирования бактерией *Aeromonas hydrophila*. Работа выполнена при финансовой поддержке NATO Science Fellowship в Институте ихтиобиологии и аквакультуры Польской академии наук.

**THE ESTIMATION OF IMMUNE RESPONSE OF DIFFERENT LINES
OF COMMON CARP, CYPRINUS CARPIO L., AFTER CHALLENGE
INFECTION WITH AEROMONAS HYDROPHILA**

V. Bekh, I. Irnazarov

The complex investigations with purpose of comparative estimation of immune response of 8 lines of common carp of different origin with using of artificial challenge infection by bacteria *Aeromonas hydrophila* was performed. The research work was fulfilled by financial supporting of NATO Science Fellowship at Institute of Ichthyobiology and Aquaculture of Polish Academy of Science.

УДК 639.3.032:597.553.2

**РИБНИЦЬКО-БІОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА
РАЙДУЖНОЇ ФОРЕЛІ СЕЛЕКЦІЙНОГО
ПОКОЛІННЯ F₂ ВИРОЩУВАНОЇ У ВАТ
“ЗАКАРПАТСЬКИЙ РИБКОМБІНАТ”**

А.І. Мрук

Інститут рибного господарства УААН, м. Київ

Наведено результати досліджень з оцінки селекційного покоління F₂ райдужної форелі трирічного віку. Визначено, що дочірнє покоління F₂ зберігає тенденцію до зростання продуктивних та репродуктивних показників. Репродуктивні показники за значенням робочої плодючості у самиць збільшились на 128,7%, об'єм еякуляту у самців на — 45,8% проти батьківського покоління F₁.

Лососівництво у всьому світі належить до індустріальної форми рибництва, проте практика вирощування лососевих риб в Україні у більшості господарств проводиться за екстенсивною технологією через брак обігових коштів.

Сучасний розвиток технічних можливостей швидко вичерпує технологічні засоби інтенсифікації в форелівництві, внаслідок чого залишається тільки один

спосіб підвищення продуктивності виробництва — селекція райдужної форелі.

За результатами проведених у 2001–2005 рр. науково-дослідних робіт у господарстві “Шипот”, підпорядкованому ВАТ “Закарпатський рибокомбінат”, було сформоване племінне стадо райдужної форелі покоління F₁, яке дало змогу без додаткових витрат підвищити ефективність виробництва на 30% та продовжити

роботи з формування селекційного покоління форелі місцевої популяції [1, 2].

Метою наших досліджень було оцінити рибницько-біологічні та репродуктивні показники вперше нерестуючих племінних 3-річних плідників райдужної форелі покоління F₂.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Матеріалом для досліджень слугувало селекційне покоління F₂ генерації 2004 р., яке було отримане від племінних 5–6-річних самиць та 3–4-річних самців райдужної форелі покоління F₁. Вирощування риб та їх відбір у ремонтне та маточне поголів'я проводили за загально-визнаними в форелівництві методиками [3, 4].

Під час планового відбору та переведення ремонтного поголів'я райдужної форелі селекційного покоління F₂ у плідники проводили їх морфометричні виміри та оцінку за репродуктивними показниками [5]. Збір матеріалу проводили під час весняного нересту у березні 2007 р.

Рендомна репрезентативна вибірка становила по 25 екземплярів самиць та самців із загальної кількості 400 особин.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Рибницько-біологічну оцінку самиць райдужної форелі покоління F₂ подано в табл. 1.

Таблиця 1. Рибницько-біологічна характеристика трирічних самиць райдужної форелі покоління F₂ (березень 2007 р.)

Показник	$M \pm m$	δ	с.в
Маса риб, г	1450,8±228,0	45,60	15,72
Довжина тіла, за Смітом, см	47,2±2,9	0,58	6,19
Довжина тіла без С, см	44,7±2,5	0,49	5,48
Довжина голови, см	9,7±0,8	0,15	7,86
Довжина тулуба, см	35,1±1,9	0,38	5,36
Коефіцієнт прогонистості, од.	3,7±0,2	0,04	4,98
Коефіцієнт вгодованості, од.	1,6±0,1	0,02	6,65
Висота тіла максимальна, см	13,0±0,7	0,15	5,66
Висота тіла мінімальна, см	4,6±0,4	0,07	8,40
Обхват тіла максимальний, см	28,4±1,8	0,35	6,23
Обхват тіла мінімальний, см	11,2±0,8	0,18	7,82
Плодючість робоча, ікринок	3961,6±1058,5	211,70	26,72
Плодючість відносна, ікринок	2771,1±761,9	152,40	27,50
Кількість ікри від 1 самиці, г	202,6±42,9	8,59	21,20
Діаметр ікринки, мм	4,2±0,2	0,05	5,43
Маса ікринки, мг	52,4±9,8	1,96	18,70
Індекс репродуктивності, г/кг	141,7±30,8	6,17	21,80
ГСІ, %	14,2±3,1	0,62	21,70
Довжина антидорсальна, см	22,1±1,5	0,30	6,87
Довжина антивентральна, см	23,9±1,4	0,28	5,82
Довжина антианальна, см	33,9±1,6	0,33	4,81

Примітка. Кількість вибірки — $n=25$.

Середня маса самиць становила 1450,8 г (межі коливань — 1150–2000 г), середня довжина риб за показником Сміта — 47,2 см (межі коливань 44–52 см), середня робоча плодючість — 3961 ікринок з межею коливань — 2632–6433 ікринок, гонадосоматичний індекс у середньому дорівнював 14,2% (межі коливань — 10,4–20%). Результати статистичних обчислень свідчать, що найбільші значення мінливості спостерігали за репродуктивними показниками. Це пояснюється особливостями утримування риб (племінні риби маточного та дворічного ремонтного поголів'я утримувались в одному ставу) та тим, що нами були оцінені всі трирічні самиці, які досягли статевої зрілості. Вибракування ремонтних самиць проводили після їх репродуктивної оцінки. Вибракуванню підлягали такі ремонтні риби:

1) ті, що не досягли статевозрілості у трирічному віці;

2) самиці, у яких гонадосоматичний індекс був нижчим 10%;

3) самиці, якісні характеристики ікринок (діаметр, маса) яких не досягли 4 мм та 50 мг відповідно.

Порівнюючи рибницькі показники самиць покоління F_2 з материнським поколінням F_1 (табл. 2) констатували зростання продуктивності та репродуктивності у дочірнього покоління. Так, маса тіла самиць зросла на 79%, довжина риб за показником Сміта — на 21%.

Перевага в природі маси відповідала селекційній меті при відборі риб

за фенотипом, оскільки відбирались особини, які мали високе тіло. Робоча плодючість збільшилась на 128,7%, відносна — на 27,5%, при цьому знизилась якісні характеристики ікринок: діаметр на 12,7% та маса на 34,2% проти материнського покоління. Зниження якісних характеристик ікринок не виходило за межі нормативних для форелі.

Деякі автори вважають, що розмір ікринок впливає на їхню виживаність упродовж інкубації та на подальший ріст молоді [6–8]. У наших дослідженнях достовірної різниці у виживаності ікринок під час інкубування між самицями вперше та повторно нерестуючими не виявлено, проте стартова маса личинок була нижчою у вперше нерестуючих риб, оскільки закономірно залежала від величини маси ікринки. Проте за відповідних умов дотримання режиму годівлі, водообміну та санітарно-гігієнічних вимог ріст личинок до досягнення малькового віку поступово вирівнювався і не поступався у накопиченні маси малькам від повторно нерестуючих самиць.

Рибницько-біологічну характеристику самців покоління F_2 подано в табл. 3. Середня маса тіла самців покоління F_2 у 2007 р. становила 1212,8 г, середня довжина за Смітом — 46,04 см. Межі коливань — 850–1600 г та 39,5–52 см відповідно. На відміну від самиць самці поступаються за показником накопичення маси, що є природним та пов'язано з репродуктивними особливостями перших.

Таблиця 2. Рибницько-біологічна характеристика племінних трирічних самиць райдужної форелі покоління F_1 генерації 2001 р. (“Шипот” 2004 р.)

Показник	$M \pm m$	δ	с.в
Маса, г	809,7±152,8	28,4	18,9
Довжина за Смітом, см	38,9±2,7	0,5	7,0
Коефіцієнт вгодованості	1,8±1,2	0,05	10,1
Робоча плодючість, ікринок	1732,1±418,4	108,0	14,2
Відносна плодючість, ікринок/кг	2174,7±293,0	75,7	13,5
Діаметр ікринки, мм	4,8±0,1	0,04	2,9
Маса ікринки, мг	70,3±6,8	1,8	9,7

Примітка. Кількість вибірки — $n=29$.

Таблиця 3. Характеристика рибницько-біологічних показників трирічних самців покоління F₂ (2007 р.)

Показник	<i>M±m</i>	δ	c.v
Маса, г	1212,8±203	40,54	16,72
Довжина тіла за Смітом, см	46,04±2,98	0,6	6,46
Довжина тіла без С, см	42,88±2,84	0,57	6,62
Довжина голови, см	11,42±0,96	0,19	8,45
Довжина тулуба, см	31,3±2,37	0,47	7,58
Коефіцієнт прогонистості	3,70±0,18	0,04	4,78
Коефіцієнт вгодованості	1,52±0,12	0,02	7,90
Висота тіла максимальна, см	12,46±1,05	0,21	8,43
Висота тіла мінімальна, см	4,58±0,48	0,1	10,49
Обхват тіла максимальний, см	26,61±2,01	0,40	7,56
Обхват тіла мінімальний, см	10,65±0,67	0,13	6,33
Концентрація спермійів, млн/мм ³	15,1±1,01	0,23	14,5
Об'єм еякуляту, мл	15,89±5,50	1,1	34,59
Рухливість спермійів, с	54,6±8,6	1,7	15,8
Відстань антидорсальна, см	22,24±1,71	0,34	7,68
Відстань антивентральна, см	22,38±3,21	0,64	14,35
Відстань антианальна, см	30,92±3,98	0,80	12,87

Примітка. Кількість вибірки — $n=25$.

Мінливість екстер'єрних показників у 3-річних самців покоління F₂ за індивідуальною масою була помірною — 16,72%, за довжиною тіла — невисокою і становила 6,5%.

Найбільшу мінливість спостерігали за значеннями об'єму еякуляту (34,59%), проте рухливість спермійів варіювала помірно та становила 15,8%, що свідчило про її доброякісність.

ВИСНОВКИ

Продуктивні показники селекційних 3-річних самиць покоління F₂ були високими та становили: середня маса 1450 г, довжина тіла — 47,2 см. Щодо материнського покоління F₁ вони мали переваги за такими показниками: маса

самиць зросла на 79%, довжина риб (за Смітом) — на 21%,

Зростання репродуктивності у самиць покоління F₂ проти материнського F₁ свідчить про високу якість відбору. Так, робоча плодючість зросла на 128,7%, відносна — на 27,5%, при цьому знизилась якісні характеристики ікринок: діаметр на 12,7% і маса на 34,2% проти материнського покоління, які не виходили за межі нормативних для райдужної форелі.

Середня маса трирічних самців покоління F₂ у 2007 р. становила 1212,8 г, довжина тіла — 46,04 см, об'єм еякуляту — 15,9 мл³. Порівняно з батьківським поколінням F₁ продуктивні показники значно зросли: маса на 41,4%, довжина тіла на 23,7%, об'єм еякуляту на — 45,8%.

ЛІТЕРАТУРА

1. Мрук А.І. Первый этап формирования племенного стада радужной форели в ОАО “Закарпатский рыбокомбинат” // Сб. науч. ст., посвященный 60-летию НИРХС. Есо-TIRAS. — Кишинев, 2005. — С. 53–56.
2. Мрук А.І., Олексик В.І. Селекційно-племінна робота з райдужною фореллю в господарстві “Шипот” // Наук. вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С.З. Гжицького. — 2007. — Т. 9. — № 3 (34). — Ч. 3. — С. 92–96.
3. Канидъев А.Н., Новоженин Н.П., Гамыгин Е.А., Титарев Е.Ф. Инструкция по разведению радужной форели / ВНИИПРХ, 1985. — 60 с.
4. Мрук А.І., Олексик В.І., Булатович М.А. Рекомендації з формування племінного маточного поголів'я райдужної форелі в господарствах Карпатського регіону / ІРГ УААН. Затверджено протоколом № 2 від 14.04.2006 р. на засіданні проблемно-методичної ради.
5. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. — М.: Пищевая промышленность, 1966. — 375 с.
6. Новоженин Н.П. Оптимальный возрастной подбор производителей в форелеводстве // Материалы семинара по обмену опытом в форелеводстве 27–29 июня 1972. — М., 1973. — С. 35–46.
7. Новоженин Н.П. Оптимизация возрастного состава маточных стад радужной форели в различных типах рыбоводных хозяйств // Генетика, селекция и воспроизводство рыб // Докл. Первой Всерос. конф. по генетике, селекции и воспроизводству рыб 29–30 октября. — 2002. — Ропша. — С. 55–58.
8. Голод В.М., Никандров В.Я., Терентьева Е.Г., Шиндавина Н.И. Селекционно-племенная работа с радужной форелью // ГосНИОРХ, ФСГЦР. Санкт-Петербург, 1995. — 29 с.

**РЫБОВОДНО-БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
РАДУЖНОЙ ФОРЕЛИ СЕЛЕКЦИОННОГО ПОКОЛЕНИЯ F₂
ВЫРАЩЕННОГО В ОАО “ЗАКАРПАТСКИЙ
РЫБОКОМБИНАТ”**

А.І. Мрук

Представлены результаты исследований по оценке селекционного поколения F₂ радужной форели в возрасте трех лет. Определено, что дочернее поколение F₂ сохраняет тенденцию увеличения продуктивных и репродуктивных показателей. Показатель рабочей плодовитости у самок увеличился на 128,7%, объем эякулята у самцов на — 45,8% против родительского поколения F₁.

**FISHERIES AND BIOLOGICAL DESCRIPTION OF RAINBOW
TROUT OF SELECTION GENERATION F₂
GROWN IN PUBLIC JOINT-STOCK COMPANY
“TRANSCARPATHION FISH FARM”**

A. Mruk

There have been presented results on evaluation of selection F₂ generation of 3-year old rainbow trout. It was determined that F₂ generation preserved growing tendency of productive and reproductive parameters. Working fertility parameter in females increased by 128,7%, ejaculation volume of males increased by 45,8% versus parental F₁ generation.