

Докт. с.-х. наук Е.В. Таразевич, канд. с.-х. наук М.В. Книга,  
преподаватели Е.П. Глеб\*, Е.С. Гук\*

*РУП «Институт рыбного хозяйства» РУП «Научно-практический центр  
Национальной академии наук Беларуси по животноводству»,  
г. Минск, Республика Беларусь, [belniirh@tut.by](mailto:belniirh@tut.by)*

*\*Учреждение образования «Полесский государственный университет»,  
г. Пинск, Республика Беларусь, [versa@tut.by](mailto:versa@tut.by)*

## **ХАРАКТЕРИСТИКА ФЕНОТИПИЧЕСКИХ И МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ ГОДОВИКОВ РАДУЖНОЙ ФОРЕЛИ, ВЫРАЩЕННЫХ В УСЛОВИЯХ БЕЛАРУСИ**

**Реферат.** Дана характеристика морфометрических экстерьерных и интерьерных признаков годовиков радужной форели, полученных от племенных производителей, выращенных в условиях Беларуси.

**Ключевые слова:** форель, годовик, фенотип, бонитировка, экстерьерные и интерьерные признаки.

### **I. Введение**

Отставание рыбного хозяйства, и особенно форелеводства обусловлено прежде всего отсутствием ведения селекционно-племенной работы [1]. Поэтому для успешного развития форелеводческой отрасли в республике необходимо решить ряд задач, первоочередными из которых являются поиск и апробация пород и форм форели уже имеющегося в республике генофонда, завоз новых импортных линий. В дальнейшем, на основе уже имеющихся рыбохозяйственных характеристик этого материала необходимо формировать на базовых хозяйствах собственный гетерогенный генофонд, являющийся базой, как для дальнейшей селекционной работы, так и для производства ценной товарной продукции.

В настоящее время биохимико-генетическими исследованиями установлено, что имеющиеся в питомниках «Новолукомльский» и «Богушевский» группы радужной форели, имеют сложное метисное происхождение и характеризуются высоким уровнем гетерогенности [2]. Это обстоятельство предполагает возможность проведения работ по селекции радужной форели на основе имеющегося аутбредного исходного материала, адаптированного к условиям выращивания в Беларуси.

Поэтому, для оценки и дальнейшего отбора, ценных в селекционном отношении генотипов, необходимо изучить племенную ценность имеющихся в Беларуси стихийно сформированных популяций форели по

рыбохозяйственным, фенотипическим, биохимико-генетическим, гематологическим признакам [3, 4].

## II. Материал и методы исследования

Объектом исследований является имеющийся в республике генофонд форели, сформированный из завезенного из России, Польши, Франции рыбопосадочного материала на стадии оплодотворенной икры, сеголетков и годовиков для товарного выращивания. Для исследования фенотипических (экстерьерных) и морфологических (интерьерных) признаков годовиков радужной форели использовали 25 экз. из популяции р/х «Богушевский», которая была сформирована из собственного и завезенного из р/х «Новолукомль» и «Полесье» материала. Изучение фенотипических признаков проводили по системе измерений лососевых рыб по Смитту [5]. Изучение интерьерных признаков проводили согласно общепринятым методикам [6]. Изменчивость относительных показателей оценивали с помощью коэффициента вариации [7]. Статистические показатели рассчитывали по общепринятым методикам [8].

## III. Результаты исследований и их обсуждение

**Фенотипические признаки годовиков радужной форели.** Среди отобранного материала (репрезентативная выборка) масса тела колебалась от 114,8 до 292,5 г, и составила в среднем 206,7 г (табл. 1). Из всех изученных абсолютных и относительных показателей фенотипических показателей, характеризующих особенности телосложения масса тела является самым изменчивым признаком с коэффициентом вариации более 25 %. Длина тела годовиков по Смитту (l) составляет 23,1 см, коэффициент упитанности по Фультону 1,64.

Таблица 1 – Характеристика фенотипических признаков годовиков радужной форели рыбопитомника «Богушевский»

Признаки	$\bar{x} \pm S \bar{x}$	Cv, %
масса тела, г	206,7±10,33	25,0
длина по Смитту (l), см	23,1±0,47	10,2
коэффициент упитанности	1,64±0,03	10,1
относительные показатели, (% от l):		
длина головы	21,1±0,24	5,7
длина рыла	5,51±0,09	7,9
диаметр глаза	4,38±0,05	5,8
высота головы	16,4±0,17	5,2
ширина лба	7,78±0,11	7,3
наибольшая высота тела	26,4±0,32	6,1
наименьшая высота тела	9,60±0,08	4,0
длина хвостового стебля	9,55±0,08	4,0
наибольший обхват тела	67,9±0,53	3,9
наименьший обхват тела	28,2±0,27	4,7
толщина головы	10,9±0,20	9,4

толщина тела	12,0±0,18	7,5
толщина хвостового стебля	4,58±0,04	4,0

Относительные показатели представляют собой отношение определенного признака (длина головы, диаметр глаза и т.д.) к длине тела (l), выраженное в процентах. Из относительных показателей, характеризующих длину отдельных частей тела, большей величиной отличается длина головы (21,1 %). Относительная длина хвостового стебля составляет 9,55 %. Годовики радужной форели характеризуются длинным рылом - 5,51 % от длины тела и большим размером глаз (относительный диаметр глаза 4,38 %). Из признаков, характеризующих относительную высоту различных частей тела, большей величиной отличается показатель наибольшей высоты тела – 26,4 %. Наименьшая высота тела составляет 9,6 %, относительная высота головы - 16,4 %. Среди показателей, характеризующих относительную толщину большее значение имеет максимальная толщина тела – 16,4 %. Относительная толщина головы составляет 10,5 %, а хвостового стебля 4,58 %. Наибольший относительный обхват тела у годовиков равен 67,9 %, а наименьший 28,2 %. То есть, радужная форель (годовики), обладает прогонистой удлинённой формой тела с относительно небольшой головой и удлинённым хвостовым стеблем.

Изменчивость относительных показателей не высока, величины коэффициента изменчивости колеблются в пределах 3,9-9,4 %. Согласно классификации Слуцкого уровень изменчивости относительных экстерьерных признаков оценивается как низкий (до 10 %). Такие показатели как длина и коэффициент упитанности характеризуются также невысокими значениями коэффициента вариации 10,2 и 10,1 %, то есть согласно классификации уровень их изменчивости средний (10-20 %). Только масса тела годовиков радужной форели является более варибельным признаком с сильным уровнем изменчивости (более 25 %). Таким образом, популяция годовиков радужной форели из р/х «Богушевский» по фенотипическим признакам однородна, несмотря на то, что материал сформирован из трех хозяйств республики. Это свидетельствует об их общем происхождении.

**Характеристика интерьерных признаков годовиков радужной форели.** Форель, имеющая среднюю массу 200 г и более, является товарным продуктом. Поэтому представляется важным оценить ее морфологические признаки с точки зрения пищевой ценности. Основной съедобной частью тела любой рыбы является тушка и, если у карпа эта величина достигает 65 % у самых продуктивных пород, то у исследованных годовиков радужной форели эта величина составляет 76,5 % (табл. 2).

Таблица 2 – Морфологическая характеристика годовиков радужной форели

Признаки	$\bar{x} \pm S \bar{x}$	Cv, %
относительная масса (% от массы тела):	1,05±0,2	10,5

плавники			
	жабры	1,40±0,03	12,4
	голова	7,00±0,11	8,2
	тушка	76,51±1,01	6,6
внутренние органы		14,21±0,42	14,8
в том числе:	печень	1,54±0,05	14,9
	желчный пузырь	0,81±0,01	6,2
	сердце	0,70±0,01	11,4
	селезенка	0,85±0,02	15,8
	желудок и кишечник	7,65±0,15	9,9
	жир полостной	2,21±0,07	17,4
	гонады	0,45±0,06	66,1
	жидкий остаток	1,6±0,02	6,25

По сравнению с карпом у форели значительно меньший процент от массы тела составляет масса головы 7 % против 20 и более. Из внутренних органов большей относительной массой характеризуются кишечник – 7,65 % и полостной жир – 2,21 %. В целом относительная масса внутренних органов 14,21 %, что несколько выше, чем у карпа (около 10 %). Различия по полу у годовиков радужной форели выявлены у 47 % изученных особей. Колебания массы гонад составили от 0,18 до 1,6 г, или от 0,08 до 0,83 % от массы рыбы и в среднем составляет 0,45 %. При проведении массового обора годовиков форели необходимо учитывать, что на первом году жизни самцы растут быстрее самок [9], поэтому при отборе на племя только крупных годовиков в отобранную группу могут попасть в основном самцы, что нежелательно. Соотношение полов в маточном стаде должно составлять 1:1.

В целом распределение относительных масс частей тела представлено на рисунке 1.

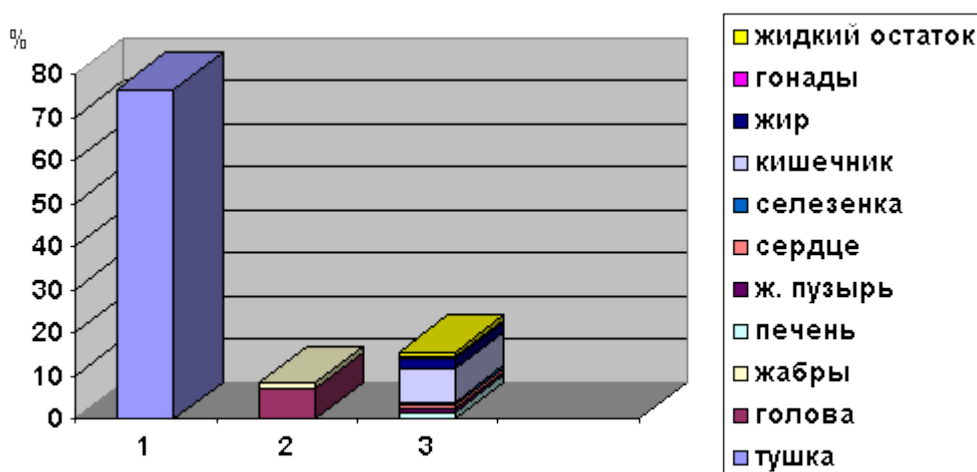


Рисунок 1. Относительная масса частей тела годовиков радужной форели (1 - съедобная часть тела, 2 – голова и жабры, 3 – внутренние органы).

Очевидно, относительная масса головы с жабрами и сумма относительных масс внутренних органов значительно ниже, чем тушки.

Кроме тушки у форели, как и у других рыб, можно использовать в пищу голову. Некоторые из внутренних органов также являются вполне съедобными: печень, гонады, селезенка, сердце. Соотношение съедобных и относительно съедобных частей тела годовиков форели представлено на рисунке 2.



Рисунок 2. Относительная масса частей тела годовиков радужной форели.

У годовиков радужной форели относительная масса несъедобной части тела составляет около 12,5 %, что характеризует форель как весьма привлекательный с точки зрения потребителя одомашненный вид рыб.

Поскольку товарные качества любой рыбы определяются, прежде всего, массой ее тела и выходом съедобной части (тушки), представляется важным оценить корреляционные связи между основными признаками, характеризующими массонакопление и часто используемыми фенотипическими и морфологическими показателями (табл. 3).

Таблица 3 – Коэффициент корреляции по Спирмэну ( $R_s$ ) между фенотипическими и морфологическими признаками у годовиков радужной форели

Признаки	$R_s$
масса тела – масса тушки	0,92
масса тела – масса внутренних органов	0,93
масса тела – масса головы	0,97
масса тела – масса гонад	0,88
масса тела – масса печени	0,96
масса тушки – длина тела (l)	0,87
масса тушки – наибольшая высота тела	0,76
масса тушки – наименьшая высота тела	0,82
масса тушки – наибольший обхват тела	0,78
масса тушки – наименьший обхват тела	0,88
масса тушки – толщина тела	0,86
масса тушки – толщина хвостового стебля	0,86
масса тушки – длина головы	0,73

Такие относительные морфологические показатели как масса тушки, головы, внутренних органов характеризуются высоким коэффициентом ранговой корреляции по Спирмэну ( $R_s$ ) с массой тела. Из внутренних органов самый высокий коэффициент ранговой корреляции отмечен между массой рыбы и относительной массой печени. Относительная масса гонад также характеризуется высоким коэффициентом ранговой корреляции по Спирмэну с массой тела, хотя ее значение несколько ниже, чем в предыдущих сравнениях. Установлено, что относительная масса тушки положительно коррелирует с экстерьерными показателями, характеризующими телосложение рыбы. Высокие коэффициенты корреляции отмечены между относительной массой тушки и толщиной тела, и хвостового стебля (0,86), наименьшим обхватом тела (0,88), наименьшей высотой тела (0,82). Величина коэффициента корреляции между относительной массой тушки и наибольшей высотой тела (в % к длине), наибольшим обхватом тела и относительной длиной головы несколько ниже – 0,76; 0,78; 0,73 соответственно. Хотя эти величины коэффициента ранговой корреляции по Спирмэну и ниже, чем в предыдущих сравнениях, однако они указывают на несомненную взаимосвязь этих признаков с относительной массой тушки.

Следовательно, проведение отбора среди годовиков форели по экстерьерным показателям высоте, обхвату и толщине тела, будет соответственно увеличивать пищевую ценность, то есть относительную массу тушки.

#### **IV. Заключение**

Таким образом, годовики радужной форели из р/х «Богушевский» представляют собой достаточно однородную популяцию, хотя она сформирована из материала свезенного из рыбхозов республики «Богушевский», «Новолукомльский», «Полесье». Среди изученных годовиков высокая изменчивость отмечена только по среднештучной массе тела. Остальные фенотипические признаки характеризуются низким и средним уровнем изменчивости. По морфологическим показателям отмечен также низкий и средний уровень изменчивости. Исключением является лишь показатель относительной массы гонад, характеризующий развитие половой системы. Этот факт объясняется неравномерностью созревания самцов и самок. Очевидно, в изученной популяции около 47 % рыб являются самцами, поскольку их развитие опережает самок, и их гонады начинают формироваться уже на стадии годовика.

В результате морфологических исследований установлена высокая пищевая ценность форели, при которой выход тушки составляет 76,51 %, а несъедобная часть тела составляет около 12,5 %.

Установлена высокая степень корреляции между показателями продуктивности (масса тела, выход тушки) с основными признаками, определяющими характер телосложения годовиков форели.

#### **Список использованных источников**

1. Богерук А.К. Мировая аквакультура: опыт для России / А.К. Богерук, И.А. Луканова. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2010. - 364 с.
2. Породы радужной форели (*Oncorhynchus mykiss* W.) (под ред. А.К. Богерук ). – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2006. - 316 с
3. Новоженин Н.П. Рыбоводно-биологические особенности новых форм форели в связи с их освоением в отечественном форелеводстве. / Н.П. Новоженин //Сб. научн. тр. Индустриальные методы рыбоводства. – М.: ВНИИПРХ, 1983.- Вып.37. – С. 21-28.
4. Севастьянова Г.Г. Методические указания по проведению селекционно-племенной работы в форелеводстве / Г.Г.Севастьянова - Л.: ГосНИОРХ, 1984. – 16 с.
4. Никольский Г.В. Частная ихтиология. - М., 1971. – 436 с.
6. Правдин Ф.И. Руководство по изучению рыб. - М.,- 1966.- 376 с.
7. Слуцкий, Е.С. Фенотипическая изменчивость рыб (селекционный аспект). /Е.С.Слуцкий //Известия ГосНИОРХ. – Т.134.– Л., 1978.– С. 3 – 132.
8. Рокицкий П.Ф. Биологическая статистика/ П.Ф.Рокицкий - Мн., - 1973. - С. 24 – 83
9. Бабушкин Ю.П. Продуцирование спермы самцами радужной форели разных групп и возрастов / Ю.П. Бабушкин // Изв. Гос НИОРХ. – 1974, - т. 97. – С. 115-122.