

**НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК БЕЛАРУСИ
«РЕСПУБЛИКАНСКОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
«НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК
БЕЛАРУСИ ПО ЖИВОТНОВОДСТВУ»
Республиканское дочернее унитарное предприятие
«Институт рыбного хозяйства»**

ВОПРОСЫ РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА БЕЛАРУСИ

Сборник научных трудов
Основан в 1957 году

Выпуск 35

Минск

РУП «Институт рыбного хозяйства»

2019

Редакционная коллегия:

д-р с.-х. наук, профессор В.Ю. Агеец (гл. редактор),
канд. биол. наук, доцент В.Г. Костоусов (зам. гл. редактора),
канд. биол. наук Г.И. Корнеева (отв. секретарь),
д-р с.-х. наук, академик НАН Беларуси, профессор И.П. Шейко,
д-р биол. наук, профессор Л.В. Камлюк,
д-р вет. наук, д-р биол. наук, профессор П.А. Красочко,
канд. с.-х. наук, доцент Н.В. Барулин

Рецензенты:

д-р с.-х. наук, академик НАН Беларуси, профессор И.П. Шейко,
д-р с.-х. наук, доцент Е.В. Таразевич,
канд. биол. наук, доцент Б. В. Адамович,
канд. ветеринарных наук, Е.И. Гребнева

Вопросы рыбного хозяйства Беларуси: сб. науч. тр. Вып. 35/ Под общ. ред. ^{В74}
В.Ю. Агееца. - Минск, 2019.- 290 с.

ISSN 2218-7456

В сборнике публикуются научные материалы ихтиологических, рыбохозяйственных и гидробиологических исследований, проводимых в Республике Беларусь и других странах. Особое внимание уделено разработке новых технологий прудового рыбоводства, селекционно-племенной работе с карпом и изучению новых перспективных объектов рыбоводства. Освещены вопросы кормления рыбы, профилактики заболеваний, оценки качества среды естественных водоемов и рационального природопользования. Отражены некоторые стратегии продвижения научно-технической информации.

Издание рассчитано на специалистов в области рыбного хозяйства, научных сотрудников, преподавателей и студентов учебных заведений биологического и аграрного профилей.

УДК 639.2/3(476)(082)

ISSN 2218-7456

©РУП «Институт рыбного хозяйства», 2019

ВОПРОСЫ СЕЛЕКЦИИ

УДК 639.31.04; 639.3.07

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИНТЕРЬЕРНЫХ И ЭКСТЕРЬЕРНЫХ ПРИЗНАКОВ СЕЛЕКЦИОННОГО КАРПА

Я.И. ШЕЙКО, М.В. КНИГА, Д.А. ЖМОЙДЯК, Т.Ф. ВОЙТЮК,
Е.А. САВИЧЕВА, С.В. КРАЛЬКО, Ю.М. РУДЫЙ, В.М. АРТЮШЕВСКИЙ

*РУП «Институт рыбного хозяйства»,
220024, Республика Беларусь, г. Минск, ул. Стебенева, 22,
e-mail:belniirh@tut.by*

COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF INTERIOR AND EXTERIOR SIGNS OF BREEDING CARP

YA. SHEIKO, M. KNIGA, D. ZHMOJDIK, T. VOYTYUK,
E. SAVICHEVA, S. KRALKO, YU. RUDY, V. ARTYUSHEVSKY

*«Fish industry institute»,
220024, Stebeneva str., 22, Minsk, Republic of Belarus,
e-mail:belniirh@tut.by*

Резюме. В результате исследования определены соотношения частей тела и экстерьерные признаки двухлетков селекционного зеркального карпа пятого поколения. Проведена оценка селекционного карпа по сравнению с лучшими зеркальными аналогами и амурским сазаном, выращенными совместно.

Ключевые слова: карп, селекция, двухлеток, относительная масса частей тела, экстерьер.

Abstract. As a result of the study the ratios of body parts and the exterior characteristics of two-year-old fifth generation breeding mirror carp were determined. Evaluation of breeding carp compared with the best mirror analogues and amur carp, grown together.

Keywords: carp, selection, two-year-olds, relative mass of body parts, exterior.

Введение. Важным показателем для оценки продуктивности карпа является выход съедобной части тела, поскольку, чем выше выход съедобной части тела (тушки), тем больше пищевая ценность рыбы. Соотношение съедобных и несъедобных частей тела является одним из основных интерьерных показателей, характеризующих потребительские

качества породы. Немаловажное значение при определении конкурентоспособности пород карпа имеет также его форма тела, определяемая экстерьерными показателями. Поэтому, представляется важным сравнить величины экстерьерных показателей и относительной массы разных частей тела двухлетков селекционного зеркального карпа первой генерации первой линии, а также карпа с потенциально повышенной плодовитостью первого поколения с коллекционными породами белорусской и зарубежной селекции.

Материалы и методы исследований. Работы по формированию коллекционного ремонтно-маточного стада карпа разной породной принадлежности проводятся на базе селекционно-племенного участка «Изобелино» Молодечненского района Минской области.

В настоящее время работы по созданию новой белорусской породы зеркального карпа находятся на этапе формирования пятого поколения методом массовой селекции [1]. Одновременно формируется младший ремонт первого поколения карпа с потенциально повышенной плодовитостью. Исследования селекционного материала проводятся по комплексу признаков, включающих, в том числе интерьерные признаки и биохимический состав мышц, определяющие пищевую ценность рыбы [2, 3, 4, 5].

Объектами исследований являлись двухлетки второй генерации первой линии пятого поколения селекционного зеркального карпа и первого поколения карпа с потенциально повышенной плодовитостью, показатели которых сравнивали с коллекционными линиями белорусской селекции и пятым поколением импортных пород карпа, выращенных в условиях второй зоны рыбоводства [6, 7]. Выращивание ремонта разного происхождения после серийного мечения проходило совместно, в условиях одного пруда [8].

Объем выборки по каждой опытной группе составил по 5 экз. Для исследования пищевой ценности опытных групп карпа разной породной принадлежности подбирали двухлетков со средней массой тела каждой из исследованных групп [3]. Соотношение частей тела селекционного карпа сравнивали со средним уровнем показателей коллекционных пород белорусской и зарубежной селекции и лучшими зеркальными аналогами.

Техника постановки и проведения экспериментов базировалась на использовании общепринятых методов, разработанных и рекомендованных РУП «Институт рыбного хозяйства НАН Беларуси», «Всероссийским научно-исследовательским институтом прудового рыбного хозяйства» [9, 10]. Статистическую обработку проводили по общепринятым методикам [11, 12, 13].

Обсуждение результатов исследований. Результаты исследования весового соотношения частей тела двухлетков селекционного карпа. Средняя навеска селекционного зеркального карпа первой генерации первой линии пятого поколения, отобранного для исследования пищевой ценности, составила 759,8 г, карпа с потенциально повышенной плодовитостью - 669,3 г (табл. 1). Для контроля подобраны зеркальные аналоги, выращенные одновременно с селекционным материалом. Из линий белорусской селекции использована отводка изобелинского карпа три прим (средняя масса 818,0 г), а из импортных коллекционных пород - сарбоянский карп (средняя масса 821,4 г), характеризующийся рамчатым расположением чешуи. В целом средняя масса коллекционных двухлетков белорусской селекции, выращенных одновременно с селекционным материалом, составила 722,3 г.

Пищевую ценность товарного карпа определяет, прежде всего, выход съедобной части тела, то есть тушки (тело рыбы без головы, чешуи, плавников, внутренних органов). У селекционного зеркального карпа средний выход тушки составил 64,8 % от массы тела, что несколько выше, чем у отводки три прим и сарбоянского карпа (64,1 и 64,8 % соответственно). Однако, установленные различия статистически не достоверны (табл. 2).

У двухлетков карпа с потенциально повышенной плодовитостью выход съедобной части тела (61,7 %), что несколько ниже, чем у зеркального селекционного карпа и ниже, чем средний уровень у коллекционных белорусских линий и импортных пород. Статистически значимые различия установлены при сравнении этой группы с импортными породами.

Относительная масса чешуи у селекционного зеркального карпа составила 1,30 %. Из всех изученных групп только у сарбоянского карпа, отличающегося малочешуйностью, величина этого показателя ниже и составляет 1,14 %. У отводки изобелинского карпа три прим выход чешуи не значительно выше, чем у селекционного зеркального (1,39 %). Однако, обнаруженные различия статистически не достоверны.

Карп с потенциально повышенной плодовитостью характеризуется в основном сплошным чешуйным покровом и, следовательно, относительная масса чешуи у него значительно выше, чем у групп, сформированных из чешуйчатых и зеркальных карпов.

Отличия этой селекционной группы от среднего выхода чешуи у чистопородных карпов белорусской и зарубежной селекции статистически достоверны. Селекционный чешуйчатый карп обладает преимуществом по выходу чешуи по сравнению с амурским сазаном (4,74 % против 6,51 %). Отличия статистически достоверны.

Таблица 1. – Относительная масса (%) частей тела двухлетков селекционного карпа

Породная принадлежность	Масса, г		Относительная масса, %											
	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	Cv	тушка		чешуя		голова		жабры		плавники		внутренние органы	
			$\bar{x} \pm S\bar{x}$	Cv	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	Cv	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	Cv	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	Cv	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	Cv	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	Cv
Белорусский зеркальный	759,8±73,73	21,5	64,8±1,31	4,5	1,30±0,17	28,5	15,3±0,86	12,6	3,66±0,18	10,7	1,95±0,13	15,0	10,5±0,50	10,6
Карп чеш. с повыш плод.	669,3±30,83	10,3	61,7±0,28	1,0	4,74±0,28	13,3	14,3±0,43	6,7	3,16±0,12	8,5	2,10±0,12	3,3	10,5±0,72	15,4
Линии белорусской селекции, \bar{x}	722,3±16,76	11,6	63,9±0,22	1,7	3,84±0,14	18,6	15,0±0,18	5,9	3,44±0,07	10,2	2,09±0,07	16,9	9,65±0,20	10,4
Импортные породы (сарбоянский)	821,4±17,63	4,8	65,3±0,56	1,9	1,14±0,12	24,5	14,3±0,81	12,7	3,60±0,18	11,4	1,77±0,17	21,6	11,6±0,62	12,0
Изобелинский (три прим)	818,0±43,85	12,0	64,1±0,48	1,7	1,39±0,17	27,5	15,6±0,36	5,1	3,54±1,23	14,3	2,04±0,14	15,7	10,8±0,38	7,9
Сазан	555,6±50,33	20,3	65,5±0,30	1,0	6,51±0,23	7,9	13,7±0,43	7,0	2,63±0,12	10,6	2,34±0,12	11,8	8,38±0,34	9,2

Таблица 2. – Достоверность различий относительной массы частей тела двухлетков селекционного карпа от коллекционных пород и линий

Сравниваемые группы	Масса, г		Относительная масса, %									
	t	P	тушка		чешуя		голова		плавники		внутренние органы	
			t	P	t	P	t	P	t	P	t	P
Белорусский зеркальный карп (F ₅ , I-генерация, 1-я линия) – \bar{x} отводка изобелинского карпа три прим (F ₁₀)	-0,68	0,1	0,50	0,1	-0,37	0,1	-0,32	0,1	-0,47	0,1	-0,48	0,1
Белорусский зеркальный карп (F ₅ , I-генерация, 1-я линия) - \bar{x} сарбянский карп (F ₅)	-0,81	0,1	-0,35	0,1	0,77	0,1	0,85	0,1	0,84	0,1	-1,38	0,1
Белорусский зеркальный карп (F ₅ , I-генерация, 1-я линия) – \bar{x} линии белорусской селекции	0,50	0,1	0,68	0,1	-11,53	0,001	0,34	0,1	-0,95	0,1	1,58	0,1
Белорусский зеркальный карп (F ₅ , I-генерация, 1-я линия) - сазан	2,28	0,1	-0,52	0,1	-18,22	0,001	1,66	0,1	-2,20	0,05	3,51	0,02
Белорусский зеркальный карп (F ₅ , I-генерация, 1-я линия) - карп чеш. с повыш плод.	1,13	0,1	2,31	0,05	-10,50	0,001	1,04	0,1	-0,85	0,1	0	0
Карп чеш. с повыш плод. F ₁ - \bar{x} линии белорусской селекции	-1,51	0,1	-6,18	0,001	2,87	0,05	-1,50	0,1	0,07	0,1	1,14	0,1
Карп чеш. с повыш плод. F ₁ – импортные породы	-4,28	0,01	-5,75	0,001	11,82	0,001	0	0	1,59	0,1	-1,16	0,1
Карп чеш. с повыш плод. F ₁ - \bar{x} сазан	1,93	0,1	-9,26	0,001	-4,88	0,01	0,99	0,1	-1,41	0,1	2,66	0,05

Относительная масса головы у селекционного зеркального карпа составляет 15,3 %, что близко по значению к отводке три прим (15,6 %) и среднему уровню данного показателя у линий белорусской селекции (15,0 %), но выше, чем у сарбоянского карпа (14,3 %). Относительная масса головы сазана (13,7 %) значительно ниже, чем у карпа разной породной принадлежности. Установленные различия относительной массы головы у разных по происхождению групп карпа, не значительны и не дают основания говорить о преимуществах какой-либо отдельной группы.

Статистически значимые отклонения при сравнении разных по происхождению групп не установлены. Считать голову однозначно несъедобной частью тела очевидно не правильно, поскольку ее также часто используют в пищу.

Селекционный зеркальный карп и зеркальные группы из коллекционного стада, выращенные совместно с ним, характеризовались относительно большей массой жабр (3,66 % – селекционный зеркальный карп, 3,60 % – сарбоянский карп, 3,54 % – отводка три прим). Средняя величина этого показателя у белорусских пород несколько ниже и составляет 3,44 %. Меньшей величиной относительной массы жабр характеризуется сазан (2,63 %). Статистически значимые различия установлены при сравнении селекционных групп с сазаном, а также селекционного зеркального карпа с чешуйчатым. Относительная масса плавников колебалась в пределах от 1,77 % – у сарбоянского карпа до 2,34 % – у сазана. Статистически значимые различия установлены при сравнении селекционного зеркального карпа с сазаном.

Максимальное значение относительной массы внутренних органов отмечено у сарбоянского карпа (11,6 %), минимальное – у амурского сазана (8,38 %). У селекционного зеркального карпа и карпа с потенциально повышенной плодовитостью величины этого показателя совпадают и составляют 10,5 %. Эта величина несколько ниже, чем у лучших зеркальных аналогов, выращенных совместно с селекционными двухлетками (11,6 – сарбоянский карп, 10,8 % – отводка три прим). Статистически значимые отличия установлены при сравнении селекционного зеркального и чешуйчатого карпа, а также при сравнении этих групп с сазаном.

В сумме у селекционного зеркального карпа количество несъедобных частей тела составляет 17,41 %, у селекционного чешуйчатого карпа с потенциально повышенной плодовитостью эта величине несколько выше (20,5 %). Средний уровень показателя выхода съедобной части тела, у рассмотренных групп карпа, составил 64,2 %, головы – 14,7 %, несъедобных частей тела – 18,2 % (рис. 1).

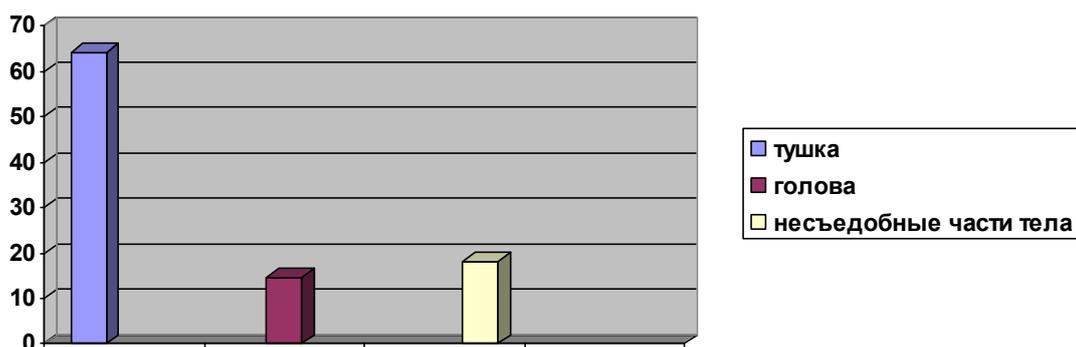


Рисунок 1. – Среднее соотношение съедобных и несъедобных частей тела у двухлетков карпа разной породной принадлежности

Ранжирование относительных интерьерных признаков указывает на промежуточное положение селекционных групп карпа между зеркальными группами белорусской (три прим) и зарубежной селекции (сарбоянский карп) (табл. 3). Наблюдаются некоторые преимущества по комплексу рассмотренных признаков по сравнению с отводкой изобелинского карпа три прим, а сарбоянский карп, наоборот, превосходит селекционные группы, о чем свидетельствует средний ранг, рассчитанный по шести показателям пяти разных по происхождению групп карпа.

Таблица 3. – Ранжирование карпа разной породной принадлежности по относительным интерьерным признакам

Породная принадлежность	Ранги							Средний ранг
	тушка	чешуя	голова	жабры	плавники	внутренние органы	несъедобные части	
Белорусский зеркальный	3	2	3	5	2	2	1	0,63
Карп чеш. с повыш плодовитостью	5	4	2	2	4	2	4	0,63
Импортные породы (сарбоянский)	2	1	2	4	1	3	3	0,43
Изобелинский (три прим)	4	3	4	3	3	4	2	0,70
Сазан	1	5	1	1	5	1	5	0,47

У селекционного зеркального карпа отношение длины кишечника к длине тела (по Смиуту) составляет 2,39 (табл. 4). У зеркальной отводки изобелинского карпа этот показатель незначительно выше (2,42), а у сарбоянского карпа –

ниже (2,26). Самый низкий уровень соотношения длины кишечника и длины тела у амурского сазана (1,61).

Таблица 4. – Относительная длина кишечника и соотношение передней и задней камер плавательного пузыря

Породная принадлежность	Относительная длина			
	кишечник		Пк/Зк	
	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	Cv, %	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	Cv, %
Белорусский зеркальный	2,39±0,17	15,6	1,28±0,13	22,6
Карп чеш. с повыш плод.	2,27±0,09	9,3	1,12±0,09	18,2
Линии белорусской селекции	2,03±0,06	15,1	1,09±0,04	14,4
Импортные породы (сарбоянский)	2,26±0,11	11,0	1,26±0,07	12,2
Изобелинский (три прим)	2,42±0,12	10,9	1,31±0,08	13,5
Сазан	1,61±0,16	22,8	0,65±0,06	22,5

Статистически достоверные отличия установлены при сравнении селекционного зеркального карпа и селекционного чешуйчатого карпа с потенциально повышенной плодовитостью с амурским сазаном, а также при сравнении селекционных групп между собой (табл. 5).

Таблица 5. – Достоверность различий двухлетков селекционного карпа от коллекционных пород и линий по относительной длине кишечника и соотношению передней и задней камер плавательного пузыря

Породная принадлежность	Относительная длина			
	кишечник		Пк/Зк	
	t	P	t	P
1	2	3	4	5
Белорусский зеркальный карп (F ₅ , I-генерация, 1-я линия) – \bar{x} отводка изобелинского карпа три прим (F ₁₀)	-0,14	0,1	-0,20	0,1
Белорусский зеркальный карп (F ₅ , I-генерация, 1-я линия) - \bar{x} сарбоянский карп (F ₅)	0,64	0,1	0,14	0,1
Белорусский зеркальный карп (F ₅ , I-генерация, 1-я линия) – \bar{x} линии белорусской селекции	2,00	≈0,1	1,40	0,1
Белорусский зеркальный карп (F ₅ , I-генерация, 1-я линия) - сазан	3,34	≈0,02	4,40	0,01
Белорусский зеркальный карп (F ₅ , I-генерация, 1-я линия) - карп чеш. с повыш плод.	0,62	0,1	1,01	0,1
Карп чеш. с повыш плод. F ₁ - \bar{x} линии белорусской селекции.	2,22	0,05	0,30	0,1
Карп чеш. с повыш плод. F ₁ – импортные породы	0,07	0,1	-1,23	0,1
Карп чеш. с повыш плод. F ₁ - \bar{x} сазан	3,59	0,01	4,34	0,01

Для пород карпа, селекция которых направлена на увеличение высокоспинности, характерны изменения формы плавательного пузыря, выраженные в увеличении длины передней камеры плавательного пузыря и уменьшения задней, вплоть до ее редукции. Поэтому данный показатель рассматривается как один из признаков, характеризующих степень отселекционированности породы. Соотношение передней и задней камер у селекционного зеркального карпа составляет 1,28, что близко к сарбоянскому карпу (1,26), то есть, у этих пород передняя камера значительно длиннее задней. Данная величина выше только у отводки три прим (1,31), у которой часто встречается редукция задней камеры.

У селекционного чешуйчатого карпа с потенциально повышенной плодовитостью отличия по длине передней и задней камер невелики (1,12), что в целом близко по значению к среднему уровню данного показателя у линий белорусской селекции (1,09).

У амурского сазана передняя камера плавательного пузыря значительно короче задней камеры, о чем свидетельствует величина соотношения длин камер 0,65. Селекционные группы по данному показателю имеют статистически значимые отличия от амурского сазана.

Следовательно, соотношение длин передней и задней камер плавательного пузыря у селекционного зеркального карпа соответствует зеркальным аналогам белорусской и зарубежной селекции (отводка изобелинского карпа три прим и сарбоянский карп), выращенных совместно с опытным селекционным материалом.

Экстерьерные показатели селекционного карпа и чистопородных групп, отобранных для исследования пищевой ценности. У двухлетков, отобранных для изучения пищевой ценности (соотношения съедобных и несъедобных частей тела), исследовали показатели телосложения (относительные показатели длины головы – C/l , %; толщины тела – Vr/l , %; обхвата тела – O/l , %; коэффициенты высокоспинности – l/H и ширины хвостового стебля h/pl ; коэффициент упитанности – Ky) (табл.6).

Коэффициент упитанности у селекционного зеркального карпа несколько ниже, чем у чистопородных зеркальных групп (сарбоянский и три прим), выращенных совместно с опытным материалом (3,37 против 3,39 и 3,45), однако отличия между этими группами статистически не достоверны (табл.7).

Таблица 6. – Сравнительная характеристика морфометрических показателей селекционного карпа (n = 5)

Породная принадлежность	m, г		Ky		C/I, %		I/H		Br/I, %		h/pl		O/I,%	
	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	Cv	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	Cv	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	Cv	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	Cv	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	Cv	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	Cv	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	Cv
Белорусский зеркальный карп	824,60±90,84	24,6	3,37±0,11	7,4	28,27±0,37	2,9	2,74±0,06	4,9	17,02±0,65	8,6	0,84±0,04	10,6	99,84±3,59	8,1
Карп с потенциально повышенной плодовитостью	669,25±30,82	10,3	3,16±0,12	8,7	28,00±0,26	2,1	2,64±0,04	3,6	18,98±0,33	3,9	0,94±0,04	9,7	94,70±1,44	3,4
Импортные породы	821,40±17,63	4,8	3,39±0,24	15,7	28,14±0,66	5,2	2,64±0,08	6,6	17,24±0,68	8,8	0,78±0,02	5,8	100,21±4,34	9,7
Изобелинский: три прим	818,00±43,85	12,0	3,45±0,12	8,1	30,17±0,51	3,8	2,42±0,03	3,2	17,28±0,95	12,3	0,92±0,03	7,2	101,53±1,92	4,2
Сазан (III) (белорусский)	555,60±50,33	20,3	2,48±0,09	8,0	24,36±0,38	3,5	3,31±0,05	3,6	16,42±0,65	8,8	0,73±0,02	5,9	77,24±2,01	5,8
<i>Линии белорусской селекции</i>	<i>740,25±15,40</i>	<i>10,4</i>	<i>3,08±0,08</i>	<i>13,2</i>	<i>28,07±0,37</i>	<i>6,6</i>	<i>2,72±0,04</i>	<i>7,5</i>	<i>17,28±0,34</i>	<i>9,9</i>	<i>0,83±0,01</i>	<i>8,5</i>	<i>92,63±1,37</i>	<i>7,4</i>

Таблица 7 – Достоверность различий относительной массы частей тела двухлетков селекционного карпа от коллекционных пород и линий

Породная принадлежность	m, г		Ky		C/l, %		l/H		Br/l, %		h/pl		O/l, %	
	t	P	t	P	t	P	t	P	t	P	t	P	t	P
Белорусский зеркальный карп (F ₅ , II-генерация, 1-я линия) – \bar{x} отводка изобелинского карпа три прим (F ₁₀)	0,07	0,1	-0,49	0,1	-3,02	0,02	4,77	0,01	-0,23	0,1	-1,60	0,1	-0,42	0,1
Белорусский зеркальный карп (F ₅ , II-генерация, 1-я линия) - \bar{x} немецкий карп (F ₅)	0,03	0,1	-0,08	0,1	0,17	0,1	1,00	0,1	-0,23	0,1	1,34	0,1	-0,06	0,1
Белорусский зеркальный карп (F ₅ , II-генерация, 1-я линия) – \bar{x} линии белорусской селекции	0,92	0,1	2,13	0,1	0,38	0,1	0,28	0,1	-0,35	0,1	0,24	0,1	1,87	0,1
Белорусский зеркальный карп (F ₅ , II-генерация, 1-я линия) - сазан	2,59	≈0,05	6,26	0,001	7,37	0,001	-7,30	0,001	0,65	0,1	2,46	0,05	5,49	0,01
Белорусский зеркальный карп (F ₅ , II-генерация, 1-я линия) - карп чеш. с повыш плод.	1,62	0,1	1,29	0,1	0,60	0,1	1,38	0,1	-2,69	0,05	-1,77	0,1	1,33	0,1
Карп чеш. с повыш плод. - \bar{x} линии белорусской селекции	-2,06	≈0,1	0,55	0,1	-0,15	0,1	-1,41	0,1	3,59	0,02	2,67	0,05	1,04	0,1
Карп чеш. с повыш плод. – \bar{x} импортные породы	-4,28	0,01	-0,86	0,1	-0,20	0,1	-0,11	0,1	2,30	0,05	3,58	0,01	-1,20	0,1
Карп чеш. с повыш плод. - \bar{x} сазан	1,93	0,1	4,53	0,01	7,91	0,001	-10,46	0,001	3,51	0,02	4,69	0,01	7,06	0,001

Статистически значимые отличия по коэффициенту упитанности установлены при сравнении селекционных групп с амурским сазаном. Среднее значение коэффициента упитанности линий белорусской селекции, выращенных совместно с опытным материалом, значительно ниже, чем у селекционного карпа (3,08).

Существенные преимущества селекционного зеркального карпа по величине коэффициента упитанности установлены по сравнению с селекционным карпом с потенциально повышенной плодовитостью и амурским сазаном (3,37 против 3,16 и 2,48). То есть, величина коэффициента упитанности у селекционного зеркального карпа близка по значению к лучшим зеркальным аналогам, выращенным совместно.

Коэффициент высокоспинности представляет соотношение наибольшей высоты тела к его длине. Следовательно, чем выше значение коэффициента, тем более прогонистой является форма тела. В соответствии с методикой проведения испытания на отличимость, однородность и стабильность [14] округлой считают форму тела со значениями отношения l/H 2,6 и менее, прогонистой – более 2,6.

У карпа разной породной принадлежности коэффициент высокоспинности колебался в пределах от 2,42 (отводка три прим) до 2,74 (селекционный зеркальный карп).

То есть, из рассмотренных групп карпа селекционный зеркальный карп характеризовался относительно более прогонистой формой тела близкой по значению к среднему уровню показателя высокоспинности линий белорусской селекции (2,74 и 2,72). Полученные данные указывают на значительные различия по данному показателю между карпом и амурским сазаном, у которого величина данного коэффициента значительно выше и составляет 3,31.

Статистически значимые отличия по коэффициенту высокоспинности установлены при сравнении селекционного зеркального карпа с зеркальной отводкой изобелинского карпа три прим и с амурским сазаном, чешуйчатого карпа с потенциально повышенной плодовитостью с сазаном.

То есть, из рассмотренных групп карпа селекционный зеркальный карп характеризовался относительно более прогонистой формой тела близкой по значению к среднему уровню показателя высокоспинности линий белорусской селекции (2,74 и 2,72). Полученные данные указывают на значительные различия по данному показателю между карпом и амурским сазаном, у которого величина данного коэффициента значительно выше и составляет 3,31.

Статистически значимые отличия по коэффициенту высокоспинности установлены при сравнении селекционного зеркального карпа с зеркальной

отводкой изобелинского карпа три прим и с амурским сазаном, чешуйчатого карпа с потенциально повышенной плодовитостью с сазаном.

Одним из экстерьерных признаков, характеризующих породу карпа, является относительная ширина хвостового стебля, которую оценивают по отношению минимальной высоты к его длине (h/pl). В соответствии с методикой проведения испытания на отличимость, однородность и стабильность пород карпа степень выраженности признака соответствует следующим значениям: узкий – менее 0,6, средний – 0,6-0,8, широкий – более 0,8. Для пород европейской селекции характерны повышенные величины данного показателя. У селекционного зеркального карпа относительная ширина хвостового стебля составляет 0,84, то есть, соответствует широкому хвостовому стеблю. Еще более высокими значениями относительной ширины хвостового стебля отличаются селекционный карп с потенциально повышенной плодовитостью и изобелинский карп (0,94 и 0,92). Относительно более узким хвостовым стеблем отличались сарбоянский карп и амурский сазан (0,78 и 0,73). Статистически значимые различия установлены при сравнении селекционного зеркального карпа с сазаном, а селекционного чешуйчатого карпа - при сравнении со средним уровнем данного признака у коллекционных линий белорусской селекции и зарубежных пород, а также с сазаном.

Повышенной величиной относительной длины головы отличались двухлетки отводки три прим (30,17 %), а низкой – сазан (24,36 %). По данному показателю селекционный зеркальный и чешуйчатый карп занимают промежуточное положение. Статистически достоверные различия по данному признаку установлены при сравнении селекционных групп с амурским сазаном, а также при сравнении селекционного зеркального карпа с отводкой изобелинского карпа три прим.

Повышенным коэффициентом широкоспинности характеризовался чешуйчатый селекционный карп (18,98 %), пониженным – сазан (16,42 %). Селекционный зеркальный карп статистически достоверно отличался от чешуйчатого селекционного карпа. Статистически значимые отличия установлены при сравнении данного показателя селекционного чешуйчатого карпа с потенциально повышенной плодовитостью со средними значениями карпа белорусской и зарубежной селекции, а также амурским сазаном, выращенными совместно.

Селекционные группы карпа несколько уступают по величине относительного обхвата тела чистопородным зеркальным группам (сарбоянский карп и три прим), выращенным совместно. Однако установленные различия статистически не достоверны. Все группы карпа разной породной принадлежности характеризовались повышенными

величинами относительного обхвата тела по сравнению с амурским сазаном. В данных вариантах сравнения различия статистически достоверны.

Рассмотренные экстерьерные показатели относятся в основном к признакам с низким и средним уровнем изменчивости [12].

При ранжировании изученных экстерьерных показателей учитывали их соответствие наиболее желательной форме тела. Так по коэффициенту упитанности, широкоспинности, относительной ширине хвостового стебля и относительному обхвату тела первый ранг присваивали группе с самым высоким значением этих признаков. Наиболее желательными считают рыбу с экстерьером, характеризующимся уменьшенной длиной головы и низким коэффициентом высокоспинности. Поэтому, ранжирование проводили в направлении от группы с низкими значениями этих признаков, к группе с высокими значениями (табл. 8).

Таблица 8. – Ранжирование экстерьерных показателей карпа разной породной принадлежности

Породная принадлежность	Ранги по показателям						Средний ранг
	Ky	C/l	I/H	Vr/l	h/pl	O/l	
Белорусский зеркальный	3	4	3	4	3	3	0,67
Карп чеш. с повыш плод.	4	2	2	1	1	4	0,47
Импортные породы (сарбоянский)	2	3	2	3	4	2	0,53
Изобелинский (три прим)	1	5	1	2	2	1	0,50
Сазан	5	1	4	5	5	5	0,83

Судя по результатам ранжирования экстерьерных показателей, селекционный зеркальный карп на данном этапе уступает лучшим аналогам белорусской и зарубежной селекции, выращенным совместно. В то же время селекционный карп с потенциально повышенной плодовитостью отличается улучшенным экстерьером по сравнению с рассмотренными группами зеркального карпа. Амурский сазан из коллекционного стада существенно отличался от карпа разной породной принадлежности.

Выводы

1. У селекционного зеркального карпа средний выход тушки составил 64,8 % от массы тела, что несколько выше, чем у зеркальных аналогов карпа белорусской и зарубежной селекции, выращенных совместно. У двухлетков карпа с потенциально повышенной плодовитостью выход съедобной части тела

(61,7 %) несколько ниже, чем у зеркального селекционного карпа и ниже, чем средний уровень у коллекционных белорусских линий и импортных пород. В сумме у селекционного зеркального карпа количество несъедобных частей тела составляет 17,41 %, у селекционного чешуйчатого карпа с потенциально повышенной плодовитостью эта величине несколько выше (20,5 %). Средний уровень показателя выхода съедобной части тела, у рассмотренных групп карпа разной породной принадлежности, составил 64,2 %, головы - 14,7 %, несъедобных частей тела - 18,2 %.

2. Соотношение длин передней и задней камер плавательного пузыря у селекционного зеркального карпа соответствует зеркальным аналогам белорусской и зарубежной селекции (отводка изобелинского карпа три прим и сарбоянский карп), выращенных совместно с опытным селекционным материалом.

3. Величина коэффициента упитанности у селекционного зеркального карпа близка по значению к лучшим зеркальным аналогам, выращенным совместно. Селекционный зеркальный карп характеризовался относительно более прогонистой формой тела близкой по значению к среднему уровню линий белорусской селекции (2,74 и 2,72). У селекционного карпа относительная ширина хвостового стебля составляет 0,84, то есть соответствует широкому хвостовому стеблю. Все группы карпа разной породной принадлежности характеризовались повышенными величинами относительного обхвата тела, по сравнению с амурским сазаном. Селекционный зеркальный карп по данному признаку близок к лучшим зеркальным аналогам, выращенным совместно. Однако судя по результатам комплексной оценки экстерьерных показателей, проведенной методом ранжирования, селекционный зеркальный карп на данном этапе выращивания уступает лучшим аналогам белорусской и зарубежной селекции, выращенным совместно. В то же время селекционный карп с потенциально повышенной плодовитостью отличается улучшенным экстерьером по сравнению с рассмотренными группами зеркального карпа. Амурский сазан из коллекционного стада существенно отличался от карпа разной породной принадлежности.

Список использованных источников

1. Таразевич, Е. В. Селекционно-генетические основы создания и использования белорусских пород и породных групп карпа / Е. В. Таразевич ; Ин-т рыб. хоз-ва, Науч.-практ. центр Нац. акад. наук Беларуси по животноводству. – Минск : Тонпик, 2009. – 223 с.

2. External morphology of comon carp at commercial size and its relationship with dressing yield : [Fifth International Congress of Vertebrate Morphology (ICVM-

5), Bristol, UK, July 12–17, 1997 : abstracts] / В. Fauconneau [et al.] // J. of Morphology. – 1997. – Vol. 232, № 3. – P. 253.

3. Леоненко, Е. П. Морфофизиологические показатели карпа, обыкновенного толстолобика и белого амура в условиях Белоруссии : автореф. дис. канд. биол. наук : 100 / Е. П. Леоненко ; Калинингр. техн. ин-т рыб. пром-сти и хоз-ва. – Калининград, 1968. – 21 с.

4. Томиленко, В. Г. Пищевая ценность помесных и гибридных карпов / В. Г. Томиленко, А. П. Гречковская // Рыбное хозяйство : респ. межведомств. темат. науч. сб. / Укр. науч.-исслед. ин-т рыб. хоз-ва. – Киев, 1967. – Вып. 4. – С. 62–64.

5. Бех, В. В. Вихід істівної частини тіла помісних та чистопорідних короїв при товарному вирощуванні / В. В. Бех // Вісн. аграр. науки. – 1998. – № 1. – С. 72–74.

6. Породы карпа Республики Беларусь / Е. В. Таразевич [и др.] // Каталог пород карпа (*Cyprinus carpio* L.) стран Центральной и Восточной Европы / М-во сел. хоз-ва Рос. Федерации, Федер. селекц.-генет. центр рыбоводства ; под ред. А. К. Богерука. – М., 2008. – С. 5–13.

7. Рыбоводно-биологические и биохимико-генетические особенности карпов, разводимых в Республике Беларусь / А. И. Чутаева [и др.] // Вопросы рыбного хозяйства Беларуси : сб. науч. тр. / Белорус. науч.-исслед. и проект.-конструкт. ин-т рыб. хоз-ва. – Минск, 1997. – Вып. 15. – С. 11–33.

8. Сравнительная рыбоводно-биологическая характеристика сеголетков сложных зеркальных кроссов и чистопородных карпов / М. В. Книга [и др.] // Вопросы рыбного хозяйства Беларуси : сб. науч. тр. / Ин-т рыб. хоз-ва, Науч.-практ. центр Нац. акад. наук Беларуси по животноводству. – Минск, 2011. – Вып. 27. – С. 14–23.

9. Правдин, И. Ф. Руководство по изучению рыб (преимущественно пресноводных) / И. Ф. Правдин ; под ред. П. А. Дрягина, В. В. Покровского. – 4-е изд., перераб. и доп. – М. : Пищевая пром-сть, 1966. – 376 с.

10. Количественная характеристика мышц и некоторых морфологических структур тела двухлетков карпа в условиях высокоинтенсивной технологии выращивания / Т. И. Артамонова // Актуальные вопросы пресноводной аквакультуры : сб. науч. тр. / Всерос. науч.-исслед. ин-т пресновод. рыб. хоз-ва. – М., 2000. – Вып. 75. – С. 125–131.

11. Рокицкий, П. Ф. Статистические показатели для характеристики совокупности / П. Ф. Рокицкий // Биологическая статистика : учеб. пособие / П. Ф. Рокицкий. – Минск, 1973. – Гл. 2. – С. 24–53.

12. Слуцкий, Е. С. Фенотипическая изменчивость рыб (селекционный аспект) / Е. С. Слуцкий // Изменчивость рыб / под ред. Г. Г. Савостьяновой. –

Л., 1978. – С. 3–132. – (Известия Государственного научно-исследовательского института озерного и речного рыбного хозяйства ; т. 134).

13. К методике определения рыбохозяйственной ценности отдельных групп рыб методом ранжирования / Е. В. Таразевич [и др.] // Вопросы рыбного хозяйства Беларуси : сб. науч. тр. / Ин-т рыб. хоз-ва Нац. акад. наук Беларуси. – Минск, 2005. – Вып. 21. – С. 45–55.

14. Богерук, А. К. Методика проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность. Карп (*Cyprinus carpio* L.) / А. К. Богерук, Ю. И. Илясов, Н. И. Маслова // Прудовое и озерное рыбоводство : информ. пакет. – М., 1997. – Вып. 4. – С. 43–52. – (Рыбное хозяйство. Сер. Аквакультура / Всерос. науч.-исслед. и проект.-конструкт. ин-т экономики, информ. и автоматизир. систем упр. рыб. хоз-ва).