

**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. <sup>В74</sup>  
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

**ЭКСТЕРЬЕРНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ДВУХЛЕТКОВ КОЛЛЕКЦИОННЫХ  
ГРУПП КАРПА РАЗНОЙ ПОРОДНОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ,  
АМУРСКОГО САЗАНА И ИХ ГИБРИДОВ**

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

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

**EXTERIOR FIGURES OF TWO-YEAR-OLD COLLECTION OF GROUPS  
OF DIFFERENT SPECIES CARP ACCESSORIES, AMUR CARP AND  
THEIR HYBRIDS**

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

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

**Резюме.** Племенные группы карпа разной породной принадлежности белорусской и зарубежной селекции, амурского сазана, происходящего из ханкайской популяции, входящие в состав коллекционного стада СПУ «Изобелино» и гибриды карпа с сазаном исследовали по комплексу рыбоводно-биологических признаков. В статье представлены результаты исследования экстерьерных показателей карпа разного происхождения и гибридов карпа с сазаном.

**Ключевые слова:** карп, сазан, гибрид, двухлеток, экстерьер.

**Abstract.** Tribal groups of carp of different species belonging to the Belarusian and foreign breeding, amur carp, originating from the Khanka population included in the collector's herd SPU "Isabelino" and hybrids of carp with the carp examined the complex fisheries biological characteristics. The article presents the results of the study of exterior indicators of carp of different origin and hybrids of carp with amur carp.

**Keywords:** carp, amur carp, hybrid, two-year-old, exterior.

**Введение.** Важным показателем для оценки товарной продукции карповодства и определения конкурентоспособности пород карпа является его форма тела, определяемая экстерьерными показателями. Поэтому,

представляется важным сравнить экстерьерные показатели различных пород карпа и амурского сазана.

**Материал 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 проводят работы по формированию ремонта пятого поколения коллекционного стада пород зарубежной селекции и девятого поколения амурского сазана ханкайской популяции, адаптированных к условиям прудовых хозяйств Беларуси. В коллекционном стаде СПУ «Изобелино» также представлены три породы белорусской селекции, включающие восемь линий. Каждая структурная группа коллекционного стада воспроизводится «в себе» и формируется методом массовой селекции [1]. Одновременно проводятся опыты по скрещиванию карпа разной породной принадлежности с сазаном с целью исследования особенностей полученных гибридов и перспектив их выращивания [2].

Исследования коллекционного и опытного материала проводятся по комплексу показателей, включающих, в том числе экстерьерные признаки [3, 4, 5, 6]. Объектами данного исследования являлись двухлетки пятого поколения сарбоянского карпа (порода зарубежной селекции), амурского сазана девятого поколения и пять линий белорусской селекции девятого и десятого поколений. [7]. Выращивание ремонта разного происхождения после серийного мечения проходило совместно, в условиях одного пруда [8]. Для исследования пищевой ценности и экстерьерных показателей подбирали двухлетков со средней массой тела в каждой из исследованных групп [9]. Экстерьерные признаки каждой из опытных групп сравнивали между собой и со средним популяционным уровнем признака.

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» [3, 10, 11]. Статистическую обработку проводили по общепринятым методикам [12, 13].

**Обсуждение результатов исследований.** Одновременно с характеристикой соотношения съедобных и несъедобных частей тела и интерьерных признаков у двухлетков коллекционных пород и линий карпа белорусской и зарубежной селекции и адаптированного амурского сазана, происходящего из ханкайской популяции, исследовали их экстерьерные показатели. Для характеристики экстерьера использовали относительные показатели длины головы -  $C/l$ , %; толщины тела -  $Br/l$ , %; обхвата тела -  $O/l$ , %; коэффициенты высокоспинности –

l/N и ширины хвостового стебля  $h/pr$ ; коэффициент упитанности –  $K_u$  (табл. 1). Согласно классификации Е. С. Слуцкого, рассмотренные признаки характеризуются низким и средним уровнем изменчивости [13].

Среднее значение коэффициента упитанности двухлетков белорусских линий, использованных для исследования весового соотношения частей тела, составило 3,08. Минимальный уровень этого показателя отмечен у лахвинского чешуйчатого карпа (2,57). Максимальным значением коэффициента упитанности характеризовалась отводка изобелинского карпа три прим (3,45), что оказалась выше, чем у породы зарубежной селекции (3,39 – сарбоянский карп). У всех опытных групп карпа коэффициент упитанности был закономерно выше, чем у амурского сазана (2,48). Установленные различия между карпами разной породной принадлежности и сазаном по коэффициенту упитанности статистически достоверны, за исключением варианта сравнения лахвинский чешуйчатый – сазан, отличия между которыми оказались статистически не достоверны (табл. 2).

Коэффициент упитанности зеркальной отводки изобелинского карпа три прим оказался самым высоким из всех использованных в опыте групп и его отклонения от средней величины данного показателя у линий белорусской селекции статистически достоверны. Статистически значимые преимущества отводки три прим установлены при сравнении ее коэффициента упитанности с отводкой изобелинского карпа смесь чешуйчатая и лахвинским чешуйчатым карпом. В остальных вариантах сравнения коэффициента упитанности у линий белорусской селекции между собой статистически значимых различий не установлено. При сравнении сарбоянского карпа с линиями белорусской селекции статистически достоверные преимущества с пяти процентным уровнем значимости отмечены лишь при сравнении с лахвинским чешуйчатым карпом. Соотношение средних значений коэффициента упитанности у карпа белорусской и зарубежной селекции и амурского сазана представлены на рис. 1.

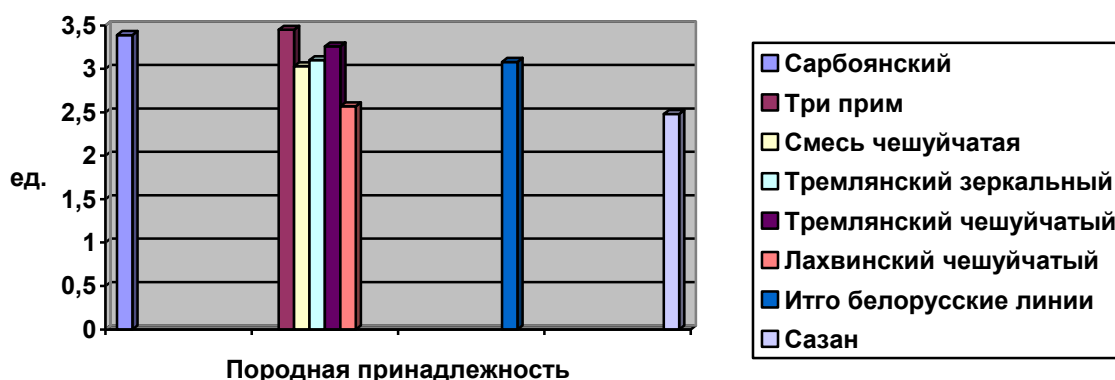


Рисунок 1. – Соотношение коэффициента упитанности у пород и линий карпа и амурского сазан

**Таблица 1.** – Морфометрические показатели двухлетков коллекционных пород, линий и опытных гибридов карпа (n=10)

Породная принадлежность	m, г		Ky		C/l, %		l/H		Br/l, %		h/pl		O/l, %	
	$\bar{x} \pm S \bar{x}$	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
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<b>Импортные породы:</b> сарбоянский	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
<b>Линии белорусской селекции</b>														
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
смесь чешуйчатая	671,83±40,56	13,5	3,03±0,10	7,0	27,65±0,84	6,8	2,64±0,16	13,5	17,25±0,56	7,3	0,88±0,05	13,7	92,95±2,29	5,5
Тремлянский зеркальный	678,00±32,46	10,7	3,10±0,14	10,1	28,79±0,53	4,1	2,66±0,04	3,7	17,98±0,65	8,0	0,81±0,03	8,9	93,32±3,28	7,8
Тремлянский чешуйчатый	839,40±23,27	6,2	3,26±0,29	19,8	27,83±0,98	7,9	2,73±0,04	3,0	17,75±0,55	6,9	0,76±0,02	6,8	93,86±4,74	11,3
Лавинский чешуйчатый	694,00±29,74	9,6	2,57±0,24	21,0	25,93±1,22	10,5	3,13±0,20	14,3	16,16±1,08	15,0	0,80±0,02	6,0	81,48±3,06	8,4
<b><math>\bar{x}</math> линии белорусской селекции</b>	<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>

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
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
<b>Гибриды с сазаном:</b> тремлянский зеркальный х сазан	636,85±74,33	26,1	2,75±0,26	20,9	26,35±0,54	4,6	2,95±0,07	5,5	17,93±0,68	8,5	0,79±0,02	6,3	89,01±2,43	6,1
лахвинский чешуйчатый х сазан	545,89±50,05	20,5	2,95±0,08	6,1	27,17±0,38	4,8	2,83±0,09	7,3	17,60±0,76	9,7	0,86±0,03	8,2	89,84±3,25	8,1
$\bar{x}$ гибриды с бел. линиями	591,37±30,81	23,3	2,85±0,09	13,5	26,76±0,28	4,7	2,89±0,04	6,4	17,76±0,36	9,1	0,83±0,01	7,3	89,43±1,42	7,1
немецкий х сазан	669,70±66,49	22,2	2,99±0,10	7,7	26,97±0,66	5,5	2,83±0,07	5,9	18,12±0,65	8,0	0,84±0,03	8,8	89,73±2,57	6,4
югославский х сазан	634,00±51,32	18,1	2,89±0,11	8,6	26,72±0,76	6,4	2,89±0,06	4,8	18,17±0,50	6,1	0,83±0,03	7,2	89,17±2,39	6,0
$\bar{x}$ гибриды с импортными породами	651,85±29,44	20,2	2,94±0,05	8,2	26,85±0,35	5,9	2,86±0,03	5,4	18,15±0,29	7,1	0,84±0,02	8,0	89,45±1,24	6,2
$\bar{x}$ всех гибридов	621,61±30,16	21,7	2,80±0,07	10,8	26,80±0,32	5,3	2,88±0,04	5,9	18,00±0,33	8,1	0,83±0,01	7,6	89,44±1,32	6,6

**Таблица 2.** – Достоверность различий экстерьерных показателей двухлетков селекционного карпа и коллекционных пород и линий

Группы сравнения	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
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<b>Сарбоянский</b> – отводка изобелинского карпа три прим	0,07	0,1	-0,22	0,1	2,43	0,05	2,57	≈0,05	0,03	0,1	3,88	0,01	0,28	0,1
-//- – отводка изобелинского карпа смесь чешуйчатая (F <sub>10</sub> )	3,38	≈0,02	1,38	0,1	0,46	0,1	0	-	0,01	0,1	1,86	0,1	1,48	0,1
-//- – тремлянский зеркальный	3,88	0,02	1,04	0,1	0,77	0,1	0,22	0,1	0,79	0,1	0,83	0,1	1,27	0,1
-//- – тремлянский чешуйчатый	0,62	0,1	0,35	0,1	0,26	0,1	1,01	0,1	0,58	0,1	0,71	0,1	0,99	0,1
-//- – лахвинский чешуйчатый	3,68	0,01	2,42	0,05	1,59	0,1	2,27	0,05	0,85	0,1	0,71	0,1	3,53	0,02
-//- – сазан	4,98	0,01	3,55	0,02	4,96	0,01	7,10	0,001	0,87	0,1	1,77	0,1	4,80	0,01
-//- – $\bar{x}$ линии белорусской селекции	3,47	0,02	1,23	0,1	0,09	0,1	0,89	0,1	0,05	0,1	2,24	0,05	1,67	0,1
<b>Три прим</b> – смесь чешуйчатая	2,45	0,05	2,69	0,05	2,56	≈0,05	1,35	0,1	0,03	0,1	0,68	0,1	2,86	0,05
-//- – тремлянский зеркальный	2,57	≈0,05	1,90	0,1	1,88	0,1	4,80	0,01	0,61	0,1	2,59	≈0,05	2,16	0,1
-//- – тремлянский чешуйчатый	0,43	0,1	0,61	0,1	2,12	0,1	6,20	0,001	0,43	0,1	4,44	0,01	1,50	0,1
-//- – лахвинский чешуйчатый	2,34	0,05	3,28	0,02	3,21	0,02	3,51	0,02	0,78	0,1	3,33	≈0,02	5,54	0,001
-//- – сазан	3,93	0,02	6,47	0,001	9,13	0,001	15,26	0,001	0,75	0,1	5,27	0,001	8,72	0,001
-//- – $\bar{x}$ линии белорусской селекции	1,67	0,1	2,56	≈0,05	3,33	≈0,02	6,00	0,001	0	-	2,85	0,05	3,76	0,02



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<b>Смесь чешуйчатая –</b> тремлянский зеркальный	0,12	0,1	-0,41	0,1	1,15	0,1	0,12	0,1	0,85	0,1	1,20	0,1	0,09	0,1
-//- – тремлянский чешуйчатый	3,58	0,02	0,75	0,1	0,14	0,1	0,55	0,1	0,64	0,1	2,23	0,05	0,17	0,1
-//- – лахвинский чешуйчатый	0,44	0,1	1,77	0,1	1,16	0,1	1,91	0,1	0,90	0,1	1,49	0,1	3,00	0,02
-//- – сазан	1,80	0,1	4,09	0,01	3,57	0,02	4,00	≈0,01	0,97	0,1	2,78	0,05	5,16	0,001
-//- – $\bar{x}$ линии белорусской селекции	1,58	0,1	-0,39	0,1	0,46	0,1	0,48	0,1	0,05	0,1	0,98	0,1	0,12	0,1
<b>Тремлянский зеркальный –</b> тремлянский чешуйчатый	4,04	≈0,01	-0,50	0,1	0,86	0,1	1,24	0,1	0,27	0,1	1,39	0,1	0,09	0,1
-//- – лахвинский чешуйчатый	0,36	0,1	1,91	0,1	2,15	0,1	2,30	0,05	1,44	0,1	0,28	0,1	2,64	0,05
-//- – сазан	2,04	≈0,1	3,73		6,79	0,001	10,1 5	0,001	1,70	0,1	2,22	0,05	4,18	0,01
-//- – $\bar{x}$ линии белорусской селекции	1,73	0,1	0,12	0,1	1,11	0,1	1,06	0,1	0,95	0,1	0,63	0,1	0,19	0,1
<b>Тремлянский чешуйчатый –</b> лахвинский чешуйчатый	3,85	0,02	1,83	0,1	1,21	0,1	1,96	>,1	1,31	0,1	1,41	0,1	2,19	0,1
-//- – сазан	5,12	0,001	2,57	≈0,05	3,30	0,02	9,06	0,001	1,56	0,1	1,06	0,1	3,23	0,02
-//- – $\bar{x}$ линии белорусской селекции	3,55	0,02	0,60	0,1	0,23	0,1	0,18	0,1	0,73	0,1	3,13	0,02	0,25	0,1
<b>Ляхвинский чешуйчатый –</b> сазан	2,37	0,05	0,35	0,1	1,23	0,1	0,87	0,1	0,21	0,1	2,47	0,05	1,16	0,1
-//- – $\bar{x}$ линии белорусской селекции	1,38	0,1	2,02	≈0,1	1,68	0,1	2,01	≈0,1	0,99	0,1	1,34	0,1	3,33	≈0,02
<b>Сазан – <math>\bar{x}</math> линии белорусской</b> селекции	3,51	0,02	4,98	0,01	7,00	0,1	9,21	0,001	1,17	0,1	4,47	0,01	6,33	0,001

Среднее значение коэффициента упитанности в целом у линий белорусской селекции несколько ниже, чем у сарбоянского карпа (порода зарубежной селекции), но значительно выше, чем у сазана. Статистически достоверные различия установлены при сравнении средней величины коэффициента упитанности белорусских линий с отводкой три прим и сазаном.

Относительная длина головы у белорусских линий в среднем составила 28,07 %, с колебаниями от 25,93 % у лахвинского карпа до 20,17 % у отводки три прим. Относительная длина головы у амурского сазана значительно ниже, чем у карпа разной породной принадлежности (24,3 %). Установленные различия в основном статистически достоверны, за исключением варианта сравнения лахвинского чешуйчатого карпа с сазаном. Отводка изобелинского карпа три прим характеризовалась самым высоким индексом относительного размера головы. Статистически значимые отклонения установлены при сравнении этой отводки с чешуйчатыми группами (отводка смесь чешуйчатая и чешуйчатые линии пород тремлянский и лахвинский), а также с зеркальным сарбоянским карпом.

У карпа разной породной принадлежности относительная толщина тела колебалась в пределах от 16,16 % (лахвинский чешуйчатый) до 17,98 % (тремлянский зеркальный). У белорусских линий средний уровень данного показателя составил 17,28 %, у сарбоянского карпа – 17,24 %. Как видно, колебания данного показателя у карпа разного происхождения незначительны и при сравнении чистопородных групп карпа и сазана между собой статистически значимых отклонений не установлено.

Относительный обхват тела, выраженный в процентах к длине тела, характеризовался повышенной вариабельностью. Минимальным значением среди чистопородных групп отличался лахвинский чешуйчатый карп (81,48 %), максимальным – отводка три прим (101,53 %), которая по данному показателю оказалась близка к сарбоянскому карпу (100,21 %). У амурского сазана, выращенного совместно с карпом разного происхождения, относительный обхват тела был значительно ниже, чем у карпа и составил 77,24 %. Статистически значимые преимущества по данному показателю по сравнению с сазаном установлены у всех опытных групп карпа, кроме варианта сравнения с лахвинским чешуйчатым карпом. Величина относительного обхвата тела у лахвинского чешуйчатого карпа также со статистически значимыми отличиями была ниже, чем у остальных групп карпа белорусской и зарубежной селекции. Сравнение средних значений относительного обхвата тела представлено на рис.2.

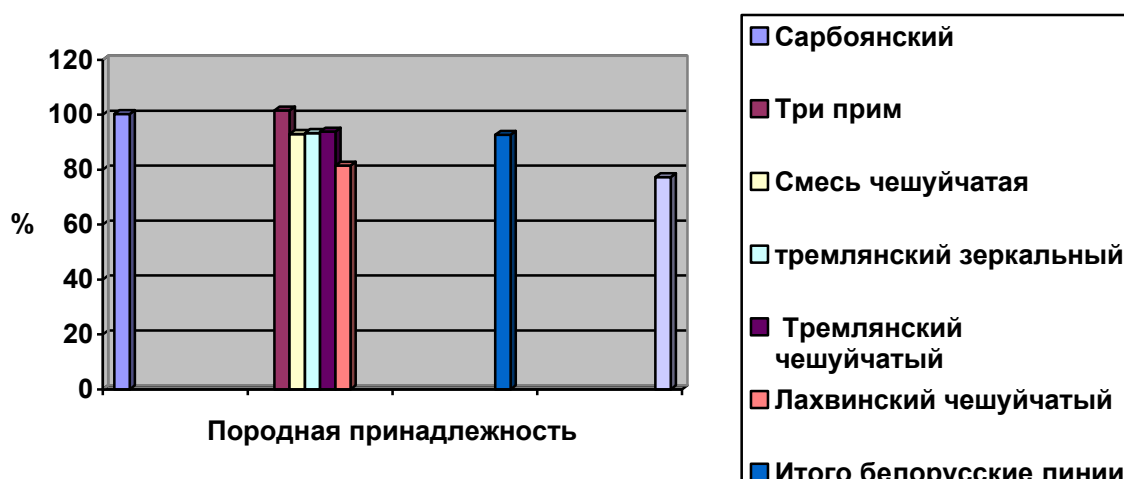


Рисунок 2. – Соотношение относительного обхвата тела у пород и линий карпа и амурского сазана

Средняя величина обхвата тела у линий белорусской селекции, выращенных совместно, имеет промежуточное значение, то есть несколько ниже, чем у сарбоянского карпа, но выше, чем у сазана. Статистически значимые величины отклонения от среднего значения относительного обхвата тела установлены при сравнении с отводкой три прим и амурским сазаном.

Одним из важнейших показателей, характеризующих форму тела, является коэффициент высокоспинности, который оценивают по отношению длины тела к его высоте ( $l/H$ ). В соответствии с методикой испытания пород на отличимость, однородность и стабильность округлой считают форму тела с коэффициентом 2,6 и менее, прогонистой - более 2,6 [4].

Из исследованных групп, самой высокоспинной формой тела характеризовалась зеркальная отводка изобелинского карпа три прим (2,42), которая статистически достоверно отличалась от отводки смесь чешуйчатая (2,64). Близкими по величине коэффициента высокоспинности оказались зеркальная линия тремлянского карпа (2,66), отводка изобелинского карпа смесь чешуйчатая (2,64) и сарбоянский карп (2,64).

Чешуйчатые линии тремлянского и лахвинского карпа оказались более прогонистыми с коэффициентами 2,73 и 3,13 соответственно. У амурского сазана величина этого показателя значительно выше, чем у карпа и составляет 3,31. Отличия показателя высокоспинности всех рассмотренных племенных групп карпа от сазана, за исключением лахвинского карпа, статистически достоверны. Со статистически значимыми различиями лахвинский чешуйчатый карп оказался более прогонистым, чем отводки изобелинского карпа и зеркальная линия тремлянского карпа (рис.3).

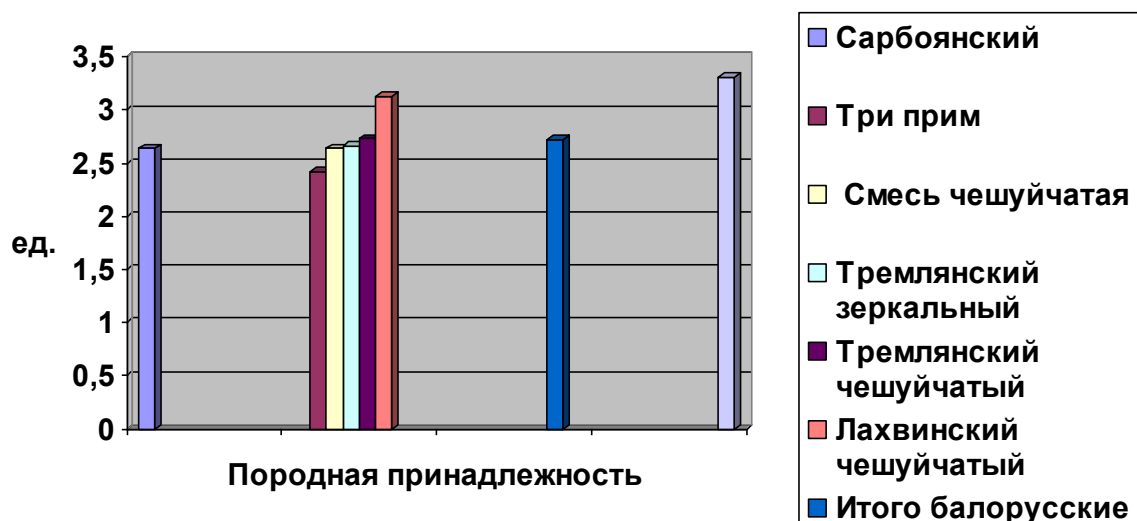


Рисунок 3. – Соотношение коэффициента высокоспинности у пород и линий карпа и амурского сазана

Существенных различий по коэффициенту высокоспинности между средним уровнем этого показателя у линий белорусской селекции и сарбоянским карпом не установлено, а по сравнению с сазаном наблюдается значительное увеличение высокоспинности.

Статистически достоверные отклонения в сторону увеличения установлены при сравнении среднего уровня данного признака белорусских пород с отводкой три прим, а в сторону уменьшения - при сравнении с сазаном.

По форме хвостового стебля ( $h/pl$ ) отводки изобелинского карпа три прим и смесь чешуйчатая обладают широким хвостовым стеблем (более 0,8) [4]. Остальные группы карпа и сазан характеризуются средним уровнем данного показателя (0,6-0,8), из них тремлянский чешуйчатый и сазан отличаются более узким хвостовым стеблем. Статистически значимые отличия установлены при сравнении отводок изобелинского карпа и зеркальной линии тремлянского с сазаном. Также достоверны преимущества по относительной ширине хвостового стебля отводки три прим с тремлянским и лахвинским карпом.

Комплексная характеристика фенотипических признаков пород и линий посредством ранжирования племенных групп, по рассмотренным показателям, позволяет провести сравнительную оценку экстерьера каждой племенной группы (табл. 3).

Первые ранги присваивали группам с наиболее желательными признаками. Средний ранг позволяет дать комплексную оценку экстерьера каждой племенной группы.

**Таблица 3.** – Ранжирование экстерьерных показателей карпа разной породной принадлежности

Породная принадлежность	Ранг по массе	Ранги по показателям						
		Ky	C/1	l/H	Br/1	h/pl	O/1	средний ранг
<b>Импортные породы:</b> сарбоянский	2	2	5	2	5	5	2	0,51
Изобелинский: три прим	3	1	7	1	3	1	1	0,33
смесь чешуйчатая	6	5	3	2	4	2	5	0,64
Тремлянский зеркальный	5	4	6	3	1	3	4	0,50
Тремлянский чешуйчатый	1	3	4	4	2	7	3	0,55
Лохвинский чешуйчатый	4	6	2	5	7	4	6	0,71
Сазан	7	7	1	6	6	6	7	0,79

Из рассмотренных чистопородных групп карпа улучшенным экстерьером, не уступающим породам европейской селекции, характеризовалась отводка изобелинского карпа три прим. Сарбоянский карп и линии тремлянского карпа оказались близкими по результатам комплексной оценки экстерьера со средними рангами 0,50-0,55. Амурский сазан и лохвинский чешуйчатый карп из коллекционного стада СПУ «Изобелино» отличаются прогонистой формой тела, меньшим размером головы и относительного обхвата тела, то есть по комплексу экстерьерных признаков близки к неодомашенным формам. В целом, двухлетки коллекционного ремонтного стада амурского сазана девятого поколения, выращенных в Беларуси, по комплексу основных экстерьерных показателей сохраняют свои отличительные признаки.

Средняя масса гибридов карпа, использованных в опыте, составила 621,61 г. Максимальной навеской отличался гибрид югославский х сазан (669,70 г), минимальной – лохвинский чешуйчатый х сазан (545,89 г). Средняя масса гибридов, полученных от скрещивания пород зарубежной селекции с сазаном, оказалась несколько выше, чем гибридов, полученных от скрещивания с линиями белорусской селекции (651,80 г против 591,37 г).

Все рассмотренные гибриды по массе тела статистически значимо отличались от сарбоянского карпа, а гибрид лохвинский чешуйчатый х сазан также и от сазана (табл. 4). Все установленные статистически значимые отклонения гибридов от чистопородных форм направлены в сторону уменьшения массы.

**Таблица 4.** – Достоверность различий экстерьерных показателей двухлетков гибридов карпа с амурским сазаном от коллекционных пород и линий

Группы сравнения	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
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<b>Тремлянский зеркальный х сазан – сазан</b>	0,91	0,1	0,98	0,1	3,01	0,02	4,18	0,01	1,61	0,1	2,12	0,1	3,73	0,01
-//- – тремлянский зеркальный	0,51	0,1	1,19	0,1	3,22	0,02	3,60	0,02	0,05	0,1	0,55	0,1	1,06	0,1
-//- – $\bar{x}$ линии белорусской селекции	1,36	0,1	1,21	0,1	2,63	0,05	2,85	0,05	0,85	0,1	1,79	0,1	1,30	0,1
-//- – $\bar{x}$ импортные породы (сарбоянский)	2,42	0,05	1,81	0,1	2,10	0,1	0,04	0,1	0,72	0,1	0,35	0,1	2,25	0,05
-//- – $\bar{x}$ гибриды	0,19	0,1	0,52	0,1	0,72	0,1	0,87	0,1	0,09	0,1	1,79	0,1	0,16	0,1
<b>Лохвинский чешуйчатый х сазан – сазан</b>	2,37	0,05	3,90	0,01	5,23	0,001	4,66	0,01	1,18	0,1	3,61	0,02	3,30	0,02
-//- – лохвинский чешуйчатый	2,54	0,05	1,50	0,1	0,97	0,1	1,37	0,1	1,09	0,1	1,66	0,1	1,93	0,1
-//- – $\bar{x}$ линии белорусской селекции	1,38	0,1	1,15	0,1	1,70	0,1	1,12	0,1	0,38	0,1	0,95	0,1	0,79	0,1
-//- – $\bar{x}$ импортные породы (сарбоянский)	3,68	0,02	1,74	0,1	1,27	0,1	0,02	0,1	0,35	0,1	2,22	0,05	1,91	0,1
-//- – $\bar{x}$ гибриды	1,71	0,1	0,56	0,1	0,74	0,1	0,51	0,1	0,48	0,1	0,95	0,1	0,11	0,1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<b>Немецкий х сазан – сазан</b>	1,37	0,1	3,79	0,01	3,43	0,02	5,58	0,001	1,85	0,1	3,05	0,02	3,83	0,01
-//- – тремлянский зеркальный	0,11	0,1	0,64	0,1	2,15	0,1	2,11	0,1	0,15	0,1	0,71	0,1	0,86	0,1
-//- – $\bar{x}$ линии белорусской селекции	1,03	0,1	0,70	0,1	1,45	0,1	1,36	0,1	1,15	0,1	0,32	0,1	1,00	0,1
-//- – $\bar{x}$ импортные породы (сарбоянский)	2,21	0,05	1,54	0,1	1,25	0,1	0,02	0,1	0,94	0,1	1,66	0,1	2,08	≈0,1
-//- – $\bar{x}$ гибриды	0,66	0,1	0,82	0,1	0,23	0,1	0,62	0,1	0,16	0,1	0,32	0,1	0,10	0,1
<b>Югославский х сазан – сазан</b>	1,09	0,1	2,88	0,02	2,78	0,05	5,38	0,001	2,13	0,1	2,77	0,05	3,82	0,01
-//- – тремлянский зеркальный	0,72	0,1	1,18	0,1	2,23	0,05	3,19	0,02	0,23	0,1	0,47	0,1	1,02	0,1
-//- – $\bar{x}$ линии белорусской селекции	1,98	≈0,1	1,40	0,1	1,60	0,1	2,36	0,05	1,47	0,1	0	0	1,26	0,1
-//- – $\bar{x}$ импортные породы (сарбоянский)	3,45	0,02	1,89	0,1	1,41	0,1	0,03	0,1	1,10	0,1	1,39	0,1	2,23	0,05
-//- – $\bar{x}$ гибриды	0,21	0,1	0	0	0,10	0,1	0,14	0,1	0,28	0,1	0	0	0,10	0,1
$\bar{x}$ гибриды с бел. линиями - $\bar{x}$ гибриды с импортными породами	1,00	0,1	0,62	0,1	0,12	0,1	0,45	0,1	0,60	0,1	0,35	0,1	0,01	0,1

Средний коэффициент упитанности гибридов составил 2,80, максимальной величиной этого показателя характеризовалось сочетание немецкий х сазан (2,99), минимальной - тремлянский зеркальный х сазан (2,75). Сравнения величин коэффициентов упитанности каждой из опытных комбинаций скрещиваний указывают на незначительные колебания этого признака и отклонения их от среднего значения статистически не достоверны. Статистически значимые отклонения гибридов в сторону увеличения установлены при сравнении их коэффициентов упитанности с амурским сазаном. Следовательно, по коэффициенту упитанности гибриды карпа разного происхождения с амурским сазаном оказались ближе к карпу. В среднем проявляется тенденция увеличения коэффициента упитанности гибридов, порученных от пород зарубежной селекции по сравнению с гибридами, полученными от белорусских линий (2,94 против 2,85) (рис. 4).

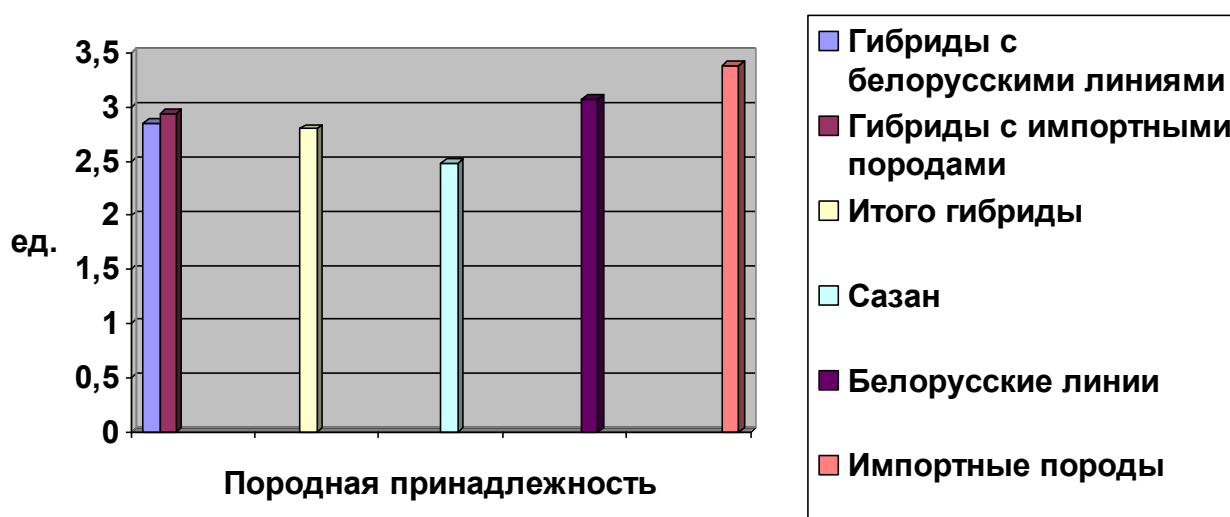


Рисунок 4. – Соотношение коэффициента упитанности у карпа разной породной принадлежности с амурским сазаном и чистопородными формами

В среднем величина коэффициента упитанности у гибридов карпа с амурским сазаном имеет промежуточное значение между сазаном и карпом разной породной принадлежности.

Относительная длина головы у гибридов карпа с сазаном составила 26,80 %, что значительно выше, чем у сазана (24,36 %), но ниже, чем у карпа белорусской и зарубежной селекции (27,07 и 27,14 %). Статистически значимые отклонения, установленные на пяти процентном уровне значимости, наблюдались при сравнении комбинации тремлянский зеркальный х сазан с сазаном (в сторону увеличения) и с материнской линией (тремлянский зеркальный), а также со средним уровнем данного признака у линий карпа белорусской селекции (в сторону уменьшения). Все остальные гибриды также характеризовались относительно большей головой по сравнению с сазаном,



наблюдаемые различия статистически достоверны. Однако при сравнении их с карпом статистически значимых отклонений не установлено. То есть, гибриды по величине относительной длины головы ближе к карпу, чем к сазану.

Относительная толщина тела, выраженная в процентах, у гибридов карпа с сазаном в среднем составила 18,0 %. Колебания данного показателя не значительны и статистически значимых отклонений при сравнении гибридов с родительскими формами и средним уровнем данного признака у карпа разного происхождения не установлено. Можно отметить лишь тенденцию к увеличению относительной толщины тела у гибридов, полученных от пород зарубежной селекции.

Относительный обхват тела у гибридов в среднем составляет 89,44 %, колебания этого показателя среди гибридов не значительны. Величина этого признака у гибридов промежуточная между родительскими формами и, как правило, выше, чем у сазана, но ниже, чем у карпа. Отклонения гибридов от сазана статистически достоверны. А значимые различия с импортной породой установлены лишь у комбинаций тремлянский зеркальный х сазан и югославский х сазан. Различий между средним уровнем признака у гибридов, полученных от скрещивания импортных пород и белорусских линий, не установлено (рис. 5). Значит, по величине относительного обхвата тела двухлетки полученных гибридов ближе к карпу, чем к сазану.

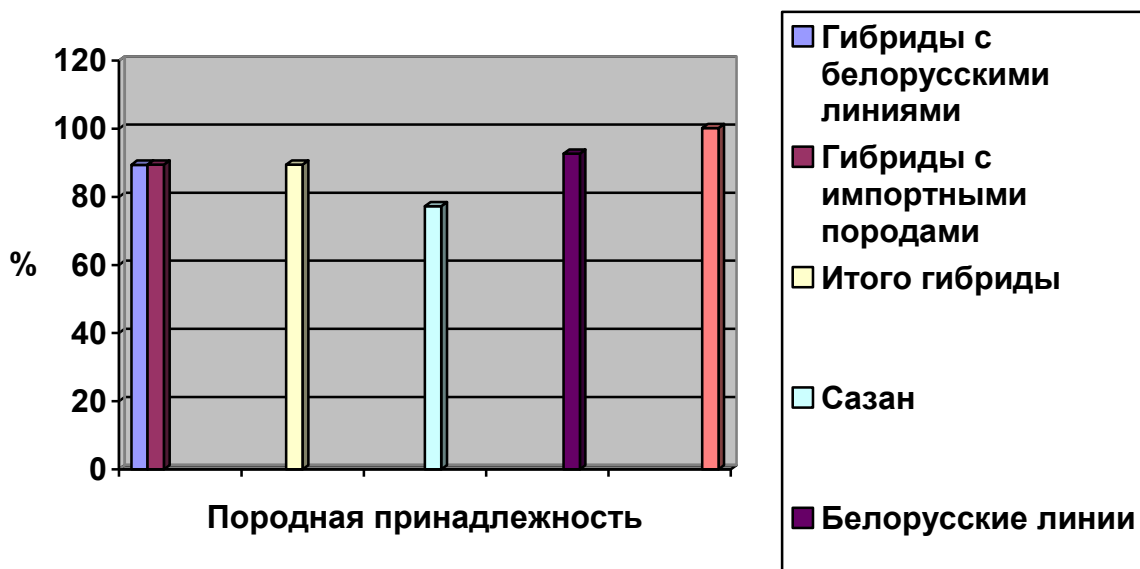


Рисунок 5. – Соотношение относительного обхвата тела у карпа разной породной принадлежности с амурским сазаном и чистопородными формами

Форму тела рыбы оценивают по величине коэффициента высокоспинности, который представляет собой отношение длины тела к его высоте (L/H). Следовательно, чем меньше величина указанного коэффициента, тем более высокоспинной является форма тела. Все гибриды характеризуются

прогонистой формой тела с коэффициентом более 2,6 [4]. Средняя величина этого показателя у гибридов составила 2,88. Колебания коэффициента высокоспинности среди гибридов не значительны (2,83 – 2,95). Самой прогонистой формой тела характеризуется сочетание тремлянский зеркальный х сазан (2,95). То есть, форма тела этого гибрида более прогонистая, чем у материнского компонента скрещиваний (тремлянский зеркальный) и среднего уровня данного показателя у линий белорусской селекции. Установленные различия статистически достоверны.

Все гибриды оказались более высокоспинными, чем амурский сазан, выращенный совместно с опытными группами. Различия гибридов с сазаном по коэффициенту высокоспинности статистически достоверны. То есть гибриды, за исключением тремлянский зеркальный х сазан, по величине высокоспинности ближе к карпу, чем к сазану. Соотношение средних групповых показателей коэффициента высокоспинности представлено на рис.6.

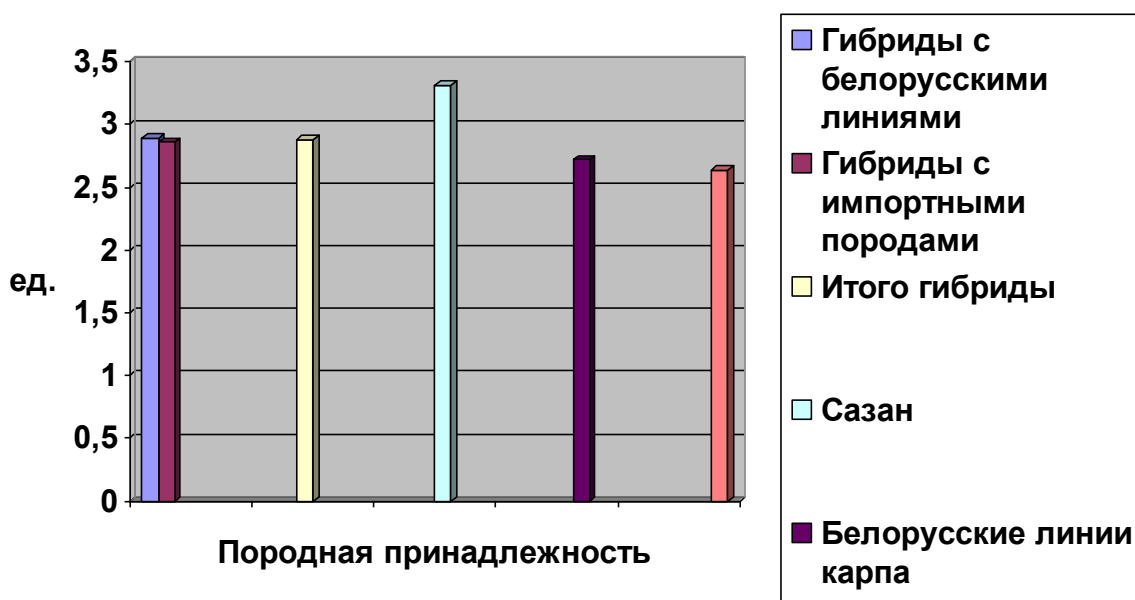


Рисунок 6. – Соотношение коэффициента высокоспинности у карпа разной породной принадлежности с амурским сазаном и чистопородными формами

По форме хвостового стебля ( $h/p_1$ ) гибриды карпа с сазаном в основном характеризовались широким хвостовым стеблем (более 0,8), за исключением сочетания тремлянский зеркальный х сазан (0,79) [4]. Установлены статистически значимые отклонения этого показателя у гибридов лахвинский чешуйчатый х сазан, немецкий х сазан и югославский х сазан от сазана.

При сравнении относительной ширины хвостового стебля гибридов и карпа разной породной принадлежности статистически значимых отличий не установлено.

Комплексная характеристика фенотипических признаков гибридов с помощью ранжирования, по рассмотренным показателям, позволяет провести сравнительную оценку экстерьера изученных гибридов (табл. 5).

**Таблица 5.** – Ранжирование экстерьерных показателей карпа разной породной принадлежности

Гибриды	Ранг по массе	Ранги по показателям						средний ранг
		Ky	С/Л	Л/Н	Br/l	h/pl	O/l	
тремлянский зеркальный х сазан	2	4	1	3	3	4	4	0,79
лахвинский чешуйчатый х сазан	4	2	4	1	4	4	1	0,62
немецкий х сазан	1	1	3	1	2	2	2	0,46
югославский х сазан	3	3	2	2	1	3	3	0,71

Из рассмотренных гибридов преимуществом по комплексу экстерьерных показателей обладает гибрид, полученный от скрещивания четвертого поколения коллекционной породы зарубежной селекции с восьмым поколением амурского сазана также из коллекционного стада СПУ «Изобелино».

### Выводы

1. Для характеристики экстерьера карпа разной породной принадлежности и амурского сазана ханкайской популяции из коллекционного стада СПУ «Изобелино» и гибридов, полученных от скрещивания самок карпа разного происхождения и самцов сазана, использовали относительные показатели длины головы, толщины тела, обхвата тела, ширины хвостового стебля, коэффициенты высокоспинности и упитанности.

2. Из чистопородных групп карпа улучшенным экстерьером, не уступающим породам европейской селекции, характеризовалась отводка изобелинского карпа три прим, которая отличалась максимальным значением коэффициента упитанности и высокоспинности. Сарбоянский карп и линии тремлянского карпа оказались близкими по результатам комплексной оценки экстерьера. Лохвинский чешуйчатый карп из коллекционного стада СПУ «Изобелино», как и амурский сазан, отличались прогонистой формой тела, меньшим размером головы и относительным обхватом тела, то есть, по комплексу экстерьерных признаков близки к неодомашенным формам. В целом двухлетки коллекционного ремонтного стада амурского сазана

девятого поколения, выращенных в Беларуси, по комплексу основных экстерьерных показателей сохраняют свои отличительные признаки.

3. Гибриды, полученные от скрещивания самок карпа разной породной принадлежности белорусской и зарубежной селекции с амурским сазаном ханкайской популяции, характеризовались промежуточными величинами коэффициентов упитанности, высокоспинности, ширины хвостового стебля, относительной длины головы и относительного обхвата тела между средним уровнем данных показателей у карпа и сазана, приближались по величине к карпу. Из рассмотренных гибридов преимуществом по комплексу экстерьерных показателей обладал гибрид, полученный от скрещивания производителей из коллекционного генофонда немецкого карпа и сазана.

### **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. академии наук Беларуси по животноводству. – Минск : Тонпик, 2009. – 223 с.

2. Кончиц, В. В. Оценка гетерозисного эффекта у межлинейных, межпородных и межвидовых кроссов карпа и использование их для повышения эффективности рыбоводства / В. В. Кончиц, М. В. Книга ; Ин-т рыб. хоз-ва Нац. акад. наук Беларуси. – Минск : Тонпик, 2006. – 222 с.

3. 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.

4. 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).

5. Фенотипическая характеристика производителей трехпородных кроссов и их родительских форм / И. А. Трубач [и др.] // Вопросы рыбного хозяйства Беларуси : сб. науч. тр. / Ин-т рыб. хоз-ва Нац. акад. наук Беларуси. – Минск, 2005. – Вып. 21. – С. 15–19.

6. Характеристика телосложения двухлетков двухпородных кроссов карпа / М. В. Книга [и др.] // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : сб. науч. тр. / Белорус. гос. с.-х. акад. – Горки, 2010. – Вып. 13, ч. 2. – С. 39–46.

7. Проблема сохранения генофонда карпов в Республике Беларусь / Е. В. Таразевич [и др.] // Проблемы интенсификации производства продуктов животноводства : тез. докл. междунар. науч.-практ. конф., Жодино, 9–10 окт. 2008 г. / Науч.-практ. центр Нац. акад. наук Беларуси по животноводству ; редкол.: И. П. Шейко [и др.]. – Жодино, 2008. – С. 118–119.

8. Технологическая инструкция по разведению племенного карпа белорусской селекции / Е. В. Таразевич [и др.] // Сборник научно-технологической и методической документации по аквакультуре в Беларуси / Ин-т рыб. хоз-ва Нац. акад. наук Беларуси ; сост.: В. В. Кончиц [и др.] ; ред. В. В. Кончиц. – Минск, 2006. – С. 6–14.

9. 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.

10. Технологическая инструкция получения промышленных помесей местных карпов с породами европейского происхождения / Г. А. Прохорчик [и др.] // Сборник научно-технологической и методической документации по аквакультуре в Беларуси / Ин-т рыб. хоз-ва Нац. акад. наук Беларуси ; сост.: В. В. Кончиц [и др.] ; ред. В. В. Кончиц. – Минск, 2006. – С. 25–41.

11. 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.

12. 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.

13. 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).