УДК 639.3.032:639.371.52

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЭКСТЕРЬЕРНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СЕГОЛЕТКОВ РЕЦИПРОКНЫХ ГИБРИДОВ АМУРСКОГО САЗАНА С КАРПОМ РАЗНОЙ ПОРОДНОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

Т. А. СЕРГЕЕВА

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

(Поступила в редакцию 17.04.2023)

Внешний вид товарной рыбной продукции является важнейшей характеристикой, определяющей потребительский спрос. Поэтому в селекционном процессе одним из этапов исследований является изучение экстерьерных особенностей опытных селекционных групп (массы, коэффициента упитанности, индексы относительной длины головы, относительной высоты и толщины тела и ширины хвоста) в сравнении их с родительскими формами и определение лучших вариантов скрещивания. Во время нерестовой кампании 2021 г. получены кроссы амурского сазана и карпа различных пород и линий белорусской и зарубежной селекции (всего 11 опытных групп), а также контрольная группа чистого маркированного сазана. При исследовании экстерьерных показателей сеголетков кроссов амурского сазана с карпом установлено, что опытные кроссы имеют экстерьер промежуточный между исходными родительскими формами (сазан и карп). Все кроссы характеризовались повышенными показателями упитанности, высокоспинности и широкоспинности по сравнению с амурским сазаном, и в основном несколько уступали карповым родительским формам. В результате суммирования рангов по комплексу исследованных экстерьерных признаков у сеголеток определены гибриды, обладающие некоторыми преимуществами по фенотипу, для использования в рыбоводных хозяйствах. Из 11 исследованных реципрокных кроссов карпа с амурским сазаном преимуществами по комплексу экстерьерных признаков характеризуются кроссы амурский сазан х карп фресинет и карп югославский х амурский сазан со средними рангами 0,25, карп изобелинский отводка три прим х амурский сазан (0,34) карп лахвинский чешуйчатый х амурский сазан (0,38) и карп немецкий х амурский сазан (0,42).

Ключевые слова: *кросс, амурский сазан, карп, линии, породы, масса, телосложение, коэффициент упитанности, высокоспинность, широкоспинность.*

The appearance of marketable fish products is the most important characteristic that determines consumer demand. Therefore, in the breeding process, one of the stages of research is the study of the exterior features of experimental breeding groups (weight, fatness coefficient, indices of relative head length, relative height and thickness of the body and tail width) in comparison with parental forms and determining the best options for crossing. During the spawning campaign in 2021, crosses of the Amur carp and carp of various breeds and lines of Belarusian and foreign selection were obtained (11 experimental groups in total), as well as a control group of pure marked carp. In the study of the exterior indicators of underyearlings of crosses of the Amur carp with carp, it was found that the experimental crosses have an exterior intermediate between the original parental forms (Amur carp and carp). All crosses were characterized by increased indicators of fatness, high back and broad back in comparison with the Amur carp, and basically they were somewhat inferior to carp parental forms. As a result of summing up the ranks according to the complex of the studied exterior traits, hybrids with some advantages in terms of phenotype were identified in underyearlings for use in fish farms. Of the 11 studied reciprocal crosses of carp with Amur carp, the following crosses are characterized by advantages in terms of a complex of exterior traits: Amur carp x fresinet carp and Yugoslav carp x Amur carp with average ranks of 0.25, Isobelinsky carp offspring Three prim x Amur carp (0.34), Lakhvinsky scaly carp x Amur carp (0.38) and German carp x Amur carp (0.42).

Key words*: cross, Amur carp, carp, lines, breeds, weight, body structure, fatness coefficient, high back, wide back.*

Введение

Одной из важнейших характеристик товарной продукции является ее внешний вид. Селекционный процесс в карповодстве направлен на получение новых продуктивных пород и промышленных помесей для прудового рыбоводства. Под воздействием гибридизации изменяется внешний вид рыбы, происходит уменьшение или увеличение индексов, характеризующих экстерьерные показатели. В связи с этим, важное значение приобретает изучение фенотипических особенностей, включающих показатели телосложения выращиваемых пород и кроссов карпа [1]. Во время нерестовой кампании 2021 г. получены помеси амурского сазана и карпа различных пород и линий белорусской и зарубежной селекции (всего 11 опытных групп), а также контрольная группа чистого маркированного сазана.

Целью данной работы являлось проведение оценки фенотипических признаков (масса тела, характер чешуйного покрова, экстерьерные показатели) на первом году выращивания, что позволило выявить комбинации скрещивания, характеризующиеся повышенными значениями коэффициента упитанности, широко- и высокоспинности, которые представляют ценность для выращивания их в прудовых хозяйствах.

Основная часть

Экспериментальное выращивание опытных кроссов и исходных родительских форм проводили на базе СПУ «Изобелино» Молодечненского района. Объектом исследований являлись кроссы между амурским сазаном, отводкой изобелинского карпа три прим, чешуйчатыми линиями лахвинского и тремлянского карпа, коллекционными породами зарубежной селекции – югославский, немецкий,

фресинет [2, 3, 4]. Величина выборки сеголетков карпов каждого происхождения составляла 30 экз. Всего проанализировано 330 экз. рыб, полученных по 11 вариантам скрещиваний, и 180 экз. чистопородных родительских форм.

Для получения показателей, характеризующих телосложение экспериментальных кроссов в соответствии с общепринятыми методиками определяли длину тела – l, длину головы – C, наибольшую минимальную высоту тела – H, длину и высоту хвоста pl и h, наибольшую толщину тела – Br. На основании полученных данных рассчитывали соответствующие относительные показатели: коэффициент упитанности (Ку = $m/l^3 x100$), относительную длину головы (C/l, %), относительную высоту тела (l/H), относительную толщину тела (Br/l, %), относительную толщину хвостового стебля (h/pl) [5, 6, 7].

Статистические показатели рассчитывали по общепринятым методикам. Для определения статистической достоверности отклонений между средними арифметическими показателями кроссов от их родительских форм пользовались нормированным отклонением [8, 9].

Средняя масса сеголетков кроссов всех рассмотренных гибридов составила 47,44 г, с колебаниями от 41,50 г (амурский сазан х карп немецкий) до 59,43 г (амурский сазан х карп лахвинский чешуйчатый), табл. 1. У всех кроссов средняя масса сеголетков значительно выше, чем у сазана (28,10 г) и карповых родительских форм. Только кросс амурский сазан х карп немецкий не значительно превышал немецкого карпа (41,50 г против 40,13 г).

Таблица 1. **Средняя масса и коэффициент упитанности сеголетков гибридов карпа разной породной принадлежности с сазаном и их родительских форм**

Породная принадлежность	m, г		Ку	
	$\overline{X} \pm S_{\overline{X}}$	Cv	$\overline{X} \pm S_{\overline{X}}$	Cv
Кроссы				
Карп лахвинский чешуйчатый х амурский сазан	40,47±1,70	23,0	3,11±0,04	7,4
Карп тремлянский чешуйчатый х амурский сазан	45,70±1,95	23,4	3,10±0,05	8,2
Карп «Изобелинский» отводка «Три прим» х амурский сазан	49,65±1,79	20,1	3,13±0,03	5,5
$\overline{X}$ белорусские линии х амурский сазан	**45,27±1,81**	**22,1**	**3,12±0,04**	**7,0**
Амурский сазан х Карп лахвинский чешуйчатый	59,43±3,14	28,9	2,95±0,04	8,1
Амурский сазан х Карп тремлянский чешуйчатый	32,0±1,42	24,1	2,99±0,03	5,3
Амурский сазан х Карп «Изобелинский» отводка «Три прим»	49,97±1,74	19,0	3,05±0,04	7,0
$\overline{X}$ Амурский сазан х белорусские линии	**47,23±2,10**	**24,0**	**3,00±0,04**	**6,8**
Карп немецкий х амурский сазан	55,30±1,68	16,7	3,15±0,03	5,4
Карп югославский х амурский сазан	46,17±1,40	16,6	3,22±0,03	5,0
$\overline{X}$ зарубежные породы х сазан	**50,73±1,54**	**16,6**	**3,18±0,03**	**5,2**
Амурский сазан х Карп немецкий	41,50±1,74	22,9	2,95±0,04	7,9
Амурский сазан х Карп югославский	46,97±1,84	21,5	3,09±0,04	7,6
Амурский сазан х Карп фресинет	56,57±2,29	22,1	3,17±0,04	6,5
$\overline{X}$ сазан х зарубежные породы	**48,34±1,95**	**22,2**	**3,07±0,04**	**7,3**
Всего гибриды:	**47,44±1,89**	**21,8**	**3,08±0,04**	**6,8**
Родительские формы				
Амурский сазан	**28,10±1,02**	**19,8**	**2,82±0,04**	**7,3**
Карп тремлянский чешуйчатый	29,34±1,16	21,7	3,27±0,06	9,4
Карп лахвинский чешуйчатый	37,23±1,19	17,5	3,17±0,03	4,9
$\overline{X}$ белорусские линии	**31,56±1,12**	**19,7**	**3,07±0,04**	**7,2**
Карп немецкий	40,13±1,20	17,7	3,24±0,05	8,7
Карп югославский	35,47±1,61	25,0	3,47±0,07	10,5
Карп фресинет	24,54±1,05	21,9	3,54±0,05	9,5
$\overline{X}$ зарубежные породы	**33,38±1,29**	**21,5**	**3,42±0,06**	**9,2**

По коэффициенту упитанности опытные группы разделились и занимают промежуточное положение между родительскими формами карпа и амурского сазана. Средний показатель Ку у пород карпа зарубежной селекции составил 3,42, у пород карпа белорусской селекции – 3,09, у амурского сазана – 2,82. Гибриды карпа с амурским сазаном имеют более высокие значения Ку по сравнению со своими реципрокными гибридами. По мере убывания данного показателя опытные группы расположились следующим образом: гибриды карпа зарубежных пород с сазаном (3,18), карпа белорусских пород с сазаном (3,12), гибриды сазана х карпа зарубежных пород (3,07) и сазана х карп белорусских пород (3,00). Наибольшее значение Ку получено у кроссов карп югославский х амурский сазан (3,22), карп лахвинский чешуйчатый х амурский сазан (3,18) и амурский сазан х карп фресинет (3,17). Невысокой упитанностью характеризовались кроссы амурский сазан х карп лахвинский чешуйчатый (2,95), амурский сазан х карп немецкий (2,95) и амурский сазан х карп тремлянский чешуйчатый (2,97). Данный признак характеризуется средней степенью изменчивости. Коэффициент вариации составил

от 4,95 до 10,52. Средние групповые показатели коэффициентов упитанности реципрокных гибридов, полученных от белорусских линий и пород зарубежной селекции, статистически достоверно оказались выше, чем у сазана. Отклонения от средних показателей коэффициента упитанности всех групп гибридов от среднего уровня родительских пород карпа белорусской селекции не значительны и статистически не достоверны. Коэффициент упитанности всех вариантов гибридов статистически достоверно был выше, чем у амурского сазана с уровнем значимости менее 5,0 %.

По характеристике размера головы в большинстве групп гибридные сеголетки имеют тенденцию к уменьшению размера головы в сравнении с карповыми родительскими формами, табл. 2. Среди чистых линий наименьшим значением индекса головы отличается амурский сазан (29,98), наибольшими значениями – югославский и немецкий карпы (32,32 и 32,09 соответственно). У гибридных сеголетков маленькой головой отличаются кроссы амурский сазан х карп изобелинский три прим (29,03), амурский сазан х карп фресинет (29,31), амурский сазан х карп югославский (29,48). Большая голова отмечена у обоих кроссов сазана с тремлянским чешуйчатым карпом (30,88 у тремлянским чешуйчатый х сазан и 30,22 у сазана х тремлянский чешуйчатый), сазан х карп немецкий (30,55) и сазан х карп лахвинский чешуйчатый (30,53). Установленные отклонения гибридов от сазана статистически значимы лишь при сравнении сочетаний тремлянский чешуйчатый х сазан, сазан х три прим и сазан х фресинет (в сторону увеличения). В сравнении с карповой родительской формой статистически достоверные отличия получены по всем кроссам кроме сочетаний карп тремлянский чешуйчатый х амурский сазан и карп изобелинский отводка три прим х амурский сазан.

Таблица 2. **Относительные экстерьерные показатели сеголетков кроссов амурского сазана с карпом**

Породная принадлежность	C/l, %		l/H		Br/l, %		h/pl	
	$\overline{X} \pm S_{\overline{X}}$	Cv	$\overline{X} \pm S_{\overline{X}}$	Cv	$\overline{X} \pm S_{\overline{X}}$	Cv	$\overline{X} \pm S_{\overline{X}}$	Cv
Кроссы								
Карп лахвинский чешуйчатый х Амурский сазан	29,76±0,22	4,0	2,95±0,02	4,3	17,02±0,24	7,9	0,76±0,02	13,0
Карп тремлянский чешуйчатый х Амурский сазан	30,88±0,23	4,1	3,02±0,02	4,5	15,39±0,21	7,6	0,80±0,02	11,0
Карп «Изобелинский» отводка «Три прим» х Амурский сазан	30,06±0,24	4,4	2,88±0,02	3,6	16,21±0,16	5,4	0,91±0,02	11,9
$\overline{X}$ белорусские линии х амурский сазан	**30,23±0,23**	**4,2**	**2,95±0,02**	**4,2**	**16,21±0,20**	**7,0**	**0,82±0,02**	**12,0**
Амурский сазан х Карп лахвинский чешуйчатый	30,53±0,24	4,4	2,98±0,02	4,4	16,31±0,28	9,5	0,77±0,02	13,1
Амурский сазан х Карп тремлянский чешуйчатый	30,22±0,21	3,8	3,20±0,03	4,5	14,17±0,19	7,2	0,81±0,02	12,7
Амурский сазан х Карп «Изобелинский» отводка «Три прим»	29,03±0,25	4,7	3,08±0,02	2,9	16,01±0,17	5,8	0,83±0,01	8,4
$\overline{X}$ Амурский сазан х белорусские линии	**29,93±0,23**	**4,3**	**3,09±0,02**	**4,0**	**15,5±0,21**	**7,5**	**0,80±0,02**	**11,4**
Карп немецкий х Амурский сазан	29,71±0,28	5,1	2,98±0,02	3,6	16,14±0,13	4,4	0,84±0,02	11,5
Карп югославский х Амурский сазан	29,69±0,28	5,1	2,98±0,02	3,6	16,77±0,22	7,2	0,85±0,02	10,6
$\overline{X}$ зарубежные породы х сазан	**29,7±0,28**	**5,1**	**2,98±0,02**	**3,6**	**16,46±0,18**	**5,8**	**0,84±0,02**	**11,1**
Амурский сазан х Карп немецкий	30,55±0,24	4,39	3,16±0,02	3,4	14,99±0,16	5,9	0,82±0,02	10,0
Амурский сазан х Карп югославский	29,48±0,22	4,1	3,04±0,03	4,5	15,96±0,20	6,9	0,84±0,01	7,7
Амурский сазан х Карп фресинет	29,31±0,19	3,6	2,96±0,02	4,4	16,29±0,20	6,7	0,88±0,01	8,3
$\overline{X}$ сазан х зарубежные породы	**29,8±0,22**	**4,0**	**3,05±0,02**	**4,1**	**15,75±0,19**	**6,5**	**0,85±0,01**	**8,7**
Всего гибриды:	**29,92±0,24**	**4,3**	**3,03±0,03**	**4,0**	**15,91±0,20**	**6,91**	**0,62±0,02**	**10,6**
Родительские формы								
Амурский сазан	**29,98±0,25**	**4,6**	**3,34±0,03**	**4,4**	**13,86±0,18**	**7,1**	**0,79±0,02**	**10,4**
Карп тремлянский чешуйчатый	31,10±0,26	4,51	2,82±0,02	3,5	15,2±0,25	9,1	0,87±0,02	10,3
Карп лахвинский чешуйчатый	30,67±0,36	4,6	2,88±0,03	5,1	15,25±0,17	6,1	0,88±0,01	8,8
$\overline{X}$ белорусские линии	**30,58±0,26**	**4,6**	**2,86±0,02**	**4,3**	**14,71±0,20**	**7,4**	**0,85±0,02**	**9,9**
Карп немецкий	32,09±0,24	4,0	2,78±0,02	4,7	16,83±0,21	6,9	0,80±0,02	12,3
Карп югославский	32,32±0,28	4,7	2,71±0,03	5,1	16,15±0,25	8,6	0,97±0,02	11,6
Карп Фресинет	32,41±0,26	4,4	2,77±0,02	4,8	16,3±0,24	7,9	0,79±0,02	12,6
$\overline{X}$ зарубежные породы	**31,59±0,26**	**4,5**	**2,76±0,02**	**2,8**	**16,04±0,25**	**8,4**	**0,89±0,02**	**12,8**

Отношение наибольшей высоты тела к его длине – наиболее важный показатель, характеризующий форму тела. Причем, чем меньше данная величина, тем более высокоспинной формой характеризуется рыба. У кроссов величина этого показателя колебалась в пределах от 2,88 (три прим х сазан) до 3,20 (сазан х тремлянский чешуйчатый). По индексу высокоспинности гибридные сеголетки также заняли промежуточное положение между карпом и амурским сазаном. Индекс высокоспинности у пород кар-

па зарубежной селекции в среднем составил 2,76, у карпа белорусской селекции – 2,86, у амурского сазана – 3,34. В опытных группах гибридных сеголетков наилучшие значения определены у гибридов карпа белорусской селекции х сазан (2,95), затем гибридов карпа зарубежных пород х сазан (2,98). У гибридов сазана х породами карпа зарубежной и белорусской селекции индекс высокоспинности значительно ниже и составил 3,05 (сазан х карп зарубежных пород) и 3,09 (сазан х карп белорусских линий). Наиболее высокоспинными оказались кроссы карп изобелинский отводка три прим х сазан (2,88), карп лахвинский чешуйчатый х сазан (2,95) и сазан х фресинет (2,96). Наиболее прогонистую форму тела имеют гибридные сеголетки сазан х карп немецкий (3,16), сазан х карп тремлянский чешуйчатый (3,20) и сазан х три прим (3,08). Сравнение средних групповых показателей гибридов с сазаном указывают на статистически значимые отклонения гибридов в сторону увеличения высокоспинности. Все варианты отклонений гибридов от сазана статистически достоверны. Все гибриды характеризовались статистически достоверно более прогонистой формой тела по сравнению с карповой родительской формой, особенно по сравнению с коллекционными зарубежными породами.

Относительная толщина тела у кроссов колебалась от 14,99 % у кросса сазан х карп немецкий, до 17,02 % у кросса карп лахвинский чешуйчатый х сазан. У сазана величина данного показателя значительно ниже и составляет 13,86 %. Все гибриды по данному показателю статистически значимо в сторону увеличений отличались от сазана, за исключением комбинации сазан х карп тремлянский чешуйчатый. У кроссов карп тремлянский чешуйчатый х сазан, карп югославский х сазан, сазан х карп югославский величина относительной ширины тела не значительно и статистически не достоверно отличались от карповой родительской формы. В остальных вариантах сравнения наблюдаются статистически значимые отклонения кросса от карповой родительской формы. Средние групповые показатели реципрокных гибридов статистически значимо выше, чем у сазана и белорусских пород, а отклонений от среднего значения зарубежных пород статистически не достоверны.

Из гибридов повышенной относительной толщиной хвостового стебля отличался кросс карп изобелинский отводка три прим х сазан. Величина этого показателя колебалась от 0,76 у комбинации карп лахвинский чешуйчатый х сазан до 0,91 у карпа изобелинский отводка три прим х сазан. Амурский сазан характеризуется длинным и тонким хвостом с показателем 0,79. Среди полученных групп кроссов более укороченным хвостом характеризуются сочетания амурского сазана с породами карпа зарубежной селекции, что и свойственно импортированным карпам (относительная толщина хвостового стебля югославского карпа составляет 0,97, карпа фресинет – 0,92). Отклонения кроссов от сазана по данному показателю в большинстве вариантов сравнения статистически не достоверны. Более существенные отклонения в сторону увеличения относительной толщины хвостового стебля установлены при сравнении кроссов карп изобелинский отводка три прим х сазан, карп югославский х сазан и сазан х фресинет. Статистически достоверные отличия кроссов от родительской карповой формы получены в реципрокных сочетаниях карпа лахвинского с амурским сазаном и немецкого карпа с амурским сазаном. Отклонения от карповой родительской формы в основном статистически достоверны, за исключением реципрокных сочетаний немецкого карпа с сазаном и гибрида сазан х фресинет.

Комплексная оценка морфометрических данных сеголетков гибридов по всем рассмотренным показателям проведена методом ранжирования, табл. 3.

Таблица 3. **Ранжирование кроссов сазана с карпом разной породной принадлежности по экстерьерным показателям**

Кросс	Ранги по экстерьерным показателям					∑ рангов	Средний ранг
	Ку	C/l	l/H	Br/l	h/pl		
Карп лахвинский чешуйчатый х Амурский сазан	2	6	2	1	10	21	**0,38**
Карп тремлянский чешуйчатый х Амурский сазан	7	11	5	9	8	40	0,72
Карп «Изобелинский» отводка «Три прим» х Амурский сазан	5	7	1	5	1	19	**0,34**
Амурский сазан х Карп лахвинский чешуйчатый	10	9	4	3	3	29	0,53
Амурский сазан х Карп тремлянский чешуйчатый	9	8	9	11	7	44	0,80
Амурский сазан х Карп «Изобелинский» отводка «Три прим»	8	1	7	7	5	28	0,51
Карп немецкий х Амурский сазан	4	5	4	6	4	23	**0,42**
Карп югославский х Амурский сазан	1	4	4	2	3	14	**0,25**
Амурский сазан х Карп немецкий	10	10	8	10	6	44	0,80
Амурский сазан х Карп югославский	6	3	6	8	4	27	0,49
Амурский сазан х Карп фресинет	3	2	3	4	2	14	**0,25**

При ранжировании первые ранги присваивали гибридам с наиболее желательным уровнем каждого из рассмотренных экстерьерных признаков. Первый ранг по коэффициенту упитанности присвоен кроссу югославский х сазан, у которого отмечено самое высокое значение этот показателя (3,22). Рыба, характеризующаяся сниженными показателями относительной длины головы, обладают некото-

рыми преимуществами. Первым рангом по данному показателю характеризуется гибрид сазан х три прим. Повышенной высокоспинностью отличается рыба с низкими значениями величины относительной высоты тела. Среди опытных кроссов повышенной высокоспинностью характеризуется сочетание три прим х сазан. Некоторым преимуществом отличаются группы с увеличенной толщиной тела (карп лахвинский х сазан). Породы европейской селекции характеризуются, как правило, укороченным хвостовым стеблем (карп изобелинский отводка три прим х сазан).

В результате суммирования рангов по комплексу исследованных экстерьерных признаков определены отдельные сочетания, обладающие некоторыми преимуществами по фенотипу. Из исследованных реципрокных кроссов карпа с сазаном преимуществами по комплексу экстерьерных признаков характеризуются кроссы амурский сазан х карп фресинет и карп югославский х амурский сазан со средними рангами 0,25, карп изобелинский отводка три прим х сазан (0,34), карп лахвинский чешуйчатый х амурский сазан (0,38) и карп немецкий х амурский сазан (0,42). Согласно классификации, предложенной Е. С. Слуцким [8], уровень изменчивости количественных признаков у рыб зависит от величины коэффициента вариации и может быть оценен как низкий (до 10 %), средний (10–20 %), сильный (20–40 %), высокий (40–50 % и более). У сеголетков кроссов амурского сазана с карпом разного породного происхождения слабо варьирующими и относительно менее зависимыми от условий среды из экстерьерных показателей оказались коэффициент упитанности, высоко- и широкоспинности, относительной толщины хвостового стебля. Распределение таких признаков, соответствует нормальному, а коэффициент изменчивости обычно не превышает 17 % [8].

Заключение

Все кроссы характеризовались повышенными показателями упитанности, высокоспинности и широкоспинности по сравнению с амурским сазаном, и в основном несколько уступали карповым родительским формам. В результате суммирования рангов по комплексу исследованных экстерьерных признаков у сеголеток определены гибриды, обладающие некоторыми преимуществами по фенотипу, для использования в рыбоводных хозяйствах. Из 11 исследованных реципрокных кроссов карпа с сазаном преимуществами по комплексу экстерьерных признаков характеризуются кроссы амурский сазан х карп фресинет и карп югославский х амурский сазан со средними рангами 0,25, карп изобелинский отводка три прим х амурский сазан (0,34), карп лахвинский чешуйчатый х амурский сазан (0,38) и карп немецкий х амурский сазан (0,42).

ЛИТЕРАТУРА

1. Катасонов, В. Я. Селекция и племенное дело в рыбоводстве / В. Я. Катасонов, Н. Б. Черфас. – М. Агропромиздат, 1986. – С. 3–6.

2. Книга, М. В. Рыбоводно-биологическая характеристика сеголетков чистых линий белорусских карпов и импортных пород / М. В. Книга, Е. В. Таразевич, А. П. Ус, Е. А. Щербинина, Л. М. Вашкевич, В. Б. Сазанов, Л. С. Тентевицкая, Т. Ю. Канановичч // Вопросы рыбного хозяйства Беларуси.– вып. 27 – С. 8. – Минск, 2011.

3. 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. – Минск: Тонпик, 2006. – 222 с.

4. Таразевич, Е. В. Проблема сохранения генофонда карпов в республике Беларусь / Е. В. Таразевич, М. В. Книга, А. П. Семенов, В. В. Шумак // Проблемы интенсификации производства продуктов животноводства: тезисы докладов международной научно-практической конференции (9–10 октября 2008 г.). – Жодино, 2008. – С. 118–119.

5. Правдин, И. Ф. Руководство по изучению рыб / И. Ф. Правдин. – М., 1966. – 375 с.

6. Катасонов, В. Я. Инструкция по бонитировке карпов / В. Я. Катасонов. – М.: Агропромиздат, 1988. – 25 с.

7. Книга, М. В. Оценка качества и бонитировка производителей карпа / М. В. Книга, И. В. Чимбур, Л. М. Вашкевич // Сб. докладов республиканского научно-практического семинара. – Минск, 1996. – С. 24–29.

8. Слуцкий, Е. С. Фенотипическая изменчивость рыб (селекционный аспект) / Е. С. Слуцкий // Изв. Гос НИОРХ. – 1978. – Т. 134 – С. 3–132.

9. Рокицкий, П. Ф. Биологическая статистика / П. Ф. Рокицкий. – Минск: Вышэйшая школа, 1973. – С. 24–53.