

УДК 639.215.2

Рыбохозяйственная характеристика сеголетков двухпородных кроссов карпа, выращенных с разной плотностью

Р.М. Цыганков

Учреждение образования «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»

В Республике Беларусь карп – основной объект товарного выращивания, также его повсеместно выращивают во всех странах Центральной и Восточной Европы.

Развитие аквакультуры, и в частности товарного рыбоводства, в последнее время происходит очень интенсивно. Такое бурное развитие рыбоводства идет за счет различных факторов, одним из которых является переход на выращивание высокопродуктивных пород и кроссов рыб.

Цель статьи – изучить рыбохозяйственные показатели сеголетков двухпородных кроссов карпа, выращенных с разной плотностью, а также сравнить эти показатели с показателями родительских форм чистых линий карпов белорусской и зарубежной селекции.

Материал и методы. *Материал для получения межпородных кроссов – две породы белорусской селекции: лахвинский карп, включающий две отводки (чешуйчатый и зеркальный карп); изобелинский карп, включающий также две отводки (смесь зеркальная и столин XVIII).*

Результаты и их обсуждение. *Средняя масса гибридных сеголетков, выращенных с меньшей плотностью зарыбления, составила 24,6 г, с колебаниями от 16,9 до 32,7 г. Средняя масса сеголетков, выращенных с увеличенной плотностью зарыбления, составила 12,8 г с колебаниями от 9,1 г до 17,3 г. В целом средние показатели выживаемости сеголетков гибридного происхождения оказались выше нормативных требований (32,0%). В первом варианте опыта самая высокая выживаемость отмечена у комбинации лахвинский зеркальный х фресинет (91,9%), а низкая – у сочетания смесь зеркальная х югославский (35,0%). В среднем величина этого показателя составила 57,2%.*

Во втором варианте опыта с повышенной плотностью зарыбления выживаемость сеголетков несколько ниже, чем в первом, хотя средняя величина выживаемости сеголетков была выше норматива и составила 44,7%. Более высоким уровнем этого показателя во втором варианте опытного выращивания отличались гибриды сарбоянский х лахвинский чешуйчатый (58,3%), немецкий х столин XVIII (58,1%), столин XVIII х фресинет (55,9%). Из полученных данных следует, что в разных вариантах опытного выращивания, по разным показателям преимуществами обладают различные гибриды.

Заключение. *Впервые установлено преимущество кроссов, полученных от скрещивания самок импортных пород с линиями белорусской селекции, которое проявилось в вариантах со сниженной плотностью зарыбления.*

Высокими показателями результатов выращивания по сумме двух признаков характеризуются гибриды комбинаций: лахвинский зеркальный х фресинет, немецкий х лахвинский чешуйчатый и смесь зеркальная х сарбоянский.

По проявлению эффекта гетерозиса высокими показателями характеризуются гибриды комбинаций: лахвинский зеркальный х фресинет, столин XVIII х фресинет, сарбоянский х лахвинский чешуйчатый. Это дает основание для более широкого использования таких пород с целью получения высоких рыбохозяйственных показателей.

Ключевые слова: *карп, сеголеток, гибрид, кросс, порода, рыбохозяйственные показатели.*

Fishery Characteristics of Juveniles of Cross Bred Carp with Different Densities

R.M. Tsygankov

Educational Establishment «Belarusian State Agricultural Academy»

In Belarus, the carp is the main object of commercial cultivation; it is also grown widely in all the countries of Central and Eastern Europe.

The development of aquaculture and fish farming in particular in recent years is very intense. This rapid development of fish farming is due to various factors, one of which is the transition to the cultivation of highly productive breeds and crosses fish.

The purpose of the article is to examine fishery performance fingerlings of cross bred carp, grown with different densities, as well as to compare these metrics to the parental forms of pure lines of Belarus and foreign carp selection.

Material and methods. *The material for interbreed crosses were two breeds of Belarusian selection: Lahvinsky carp, including two cuttings (scaly and mirror carp); Izobelinsky carp, which also includes two cuttings (a mixture of Mirror, Stolin XVIII).*

Findings and their discussion. *The average weight of the hybrid fingerlings grown with lower density stocking, was 24,6 g, with the range of 16,9 to 32,7, the average weight of fingerlings grown with increased stocking density, was 12,8 g with the range of 9,1 g to 17,3 g. In general, the average survival rate of juvenile hybrid origin were higher than the regulatory requirements (32,0%).*

In the first variant of the experiment the highest survival rate was observed in the combination of lahvisky mirror x fresinet (91,9%), and lowest in the combination of the mixture of mirror x Yugoslav (35,0%). The average value of this indicator amounted to 57,2%.

In the second variant of the experiment with higher density stocking fingerlings survival is slightly lower than in the first, although the average value of the fingerlings survival rate was higher than the norm and amounted to 44,7%. Higher levels of this indicator in the second embodiment experienced growing hybrids differed sarbojansky x lahvisky flake (58,3%), German's x Stolin XVIII (58,1%) Stolin XVIII x fresinet (55,9%). From these data it follows that in different ways of experiential growing and according to various indicators, different hybrids have advantages.

Conclusion. *For the first time advantage is established of crosses obtained by crossing the female breeds with imported lines with Belarusian selection, which manifested itself in versions with reduced stocking density.*

High performance results growing by the sum of the two features are typical for combinations of hybrids: lahvisky mirror x fresinet, German x lahvisky flake and mixture SLR x sarbojansky.

According to the manifestation of heterosis effect, hybrids are characterized by high rates of combinations: lahvisky mirror x fresinet, Stolin XVIII x fresinet, sarbojansky x lahvisky flake. It provides a basis for a wider use of these species in order to obtain high performance fishery.

Key words: *Carp, fingerling (juvenile), hybrid, cross-breed, fishery indicators.*

В Республике Беларусь карп – основной объект товарного выращивания, также его повсеместно выращивают во всех странах Центральной и Восточной Европы. Карпа разводят в искусственных прудах и естественных водоемах, он обладает хорошим темпом роста, высокими питательными и вкусовыми качествами. При благоприятных условиях нагула на втором году выращивания он достигает средней массы 450–500 г [1; 2].

Развитие аквакультуры, и в частности товарного рыбоводства, в последнее время происходит очень интенсивно. Такое бурное развитие рыбоводства идет за счет различных факторов, одним из которых является переход на выращивание высокопродуктивных пород и кроссов рыб.

В Республике Беларусь также ведутся селекционные работы, направленные на повышение продуктивности выращиваемых гидробионтов. Основными показателями, определяющими продуктивность, служат темп роста и выживаемость рыбы на разных этапах выращивания [1; 2]. Скорость роста является важным признаком, связанным с продуктивностью. Быстрорастущие помеси и гибриды дают больший выход рыбопродукции с единицы площади пруда при меньших затратах корма на прирост.

Прирост массы тела рыб за вегетационный сезон характеризует скорость роста. Основным показателем скорости роста является средняя масса выращенных рыб.

Цель статьи – изучить рыбохозяйственные показатели сеголетков двухпородных кроссов карпа, выращенных с разной плотностью.

Материал и методы. Выращивание гибридов и чистых линий карпа, полученных в результате экспериментальных скрещиваний, проводили в селекционно-племенном участке «Изобелино» РУП «Институт рыбного хозяйства» в 2014 г. Межпородные кроссы получены по схеме диалельных и сетевых пробных скрещиваний [3].

Материалом для получения межпородных кроссов являлись две породы белорусской се-

лекции: лахвинский карп, включающий две отводки (чешуйчатый и зеркальный карп); изобелинский карп, включающий также две отводки (смесь зеркальная и столин XVIII); а также импортные породы – карпы породы фресинет, немецкий, югославский, сарбожанский карпы [4–7].

Получение и выращивание чистопородного помесного потомства проводили по общепринятым и разработанным лабораторией селекции и племенной работы РУП «Институт рыбного хозяйства НАН Беларуси» методикам [8; 9].

Для статистической обработки собранного материала использовали общепринятую методику и программу «STATISTICA» [10; 11].

Результаты и их обсуждение. Сеголетков двухпородных гибридов выращивали с плотностью зарыбления 30 и 60 тыс. экз./га. Средняя масса гибридных сеголетков, выращенных с меньшей плотностью зарыбления, составила 24,6 г, с колебаниями от 16,9 (немецкий x столин XVIII) до 32,7 г (столин XVIII x фресинет) (табл. 1). Кроме указанных сочетаний, повышенной массой тела характеризовались гибриды лахвинский зеркальный x фресинет (29,3 г), немецкий x лахвинский чешуйчатый (28,9 г), сарбожанский x столин XVIII (28,6 г).

Средняя масса сеголетков, выращенных с увеличенной плотностью зарыбления, составила 12,8 г с колебаниями от 9,1 г (столин XVIII x немецкий) до 17,3 г (столин XVIII x фресинет). Также повышенной массой в условиях более плотной посадки отличались гибриды сарбожанский x смесь зеркальная (17,1 г), смесь зеркальная x немецкий (16,1 г).

Как известно, масса тела рыбы – признак, более всего определяющийся условиями выращивания. Поэтому коэффициенты вариации (C_v , %) у большинства опытных групп соответствуют сильному уровню изменчивости, при плотности посадки 30 тыс. экз./га (14,2–30,6%), при плот-

ности посадки 60 тыс. экз./га (16,5–30,7%), по классификации Е.С. Слущкого [12].

Таблица 1

Рыбохозяйственные показатели сеголетков межпородных гибридов и чистопородных форм

Породная принадлежность	Количество, экз.		Масса			Выживаемость, %
	посажено	выловлено	общая, кг	средняя, г $\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	C_v	
Гибриды. Плотность зарыбления 30 тыс. экз./га						
Немецкий х столин XVIII	1800	1283	21,7	16,9±0,14	29,8	71,3±1,07
Сарбоаянский х столин XVIII	2400	1248	35,7	28,6±0,23	29,1	52,0±1,02
Столин XVIII х немецкий	1400	766	15,4	20,1±0,12	16,1	54,7±1,33
Столин XVIII х сарбоаянский	6300	2733	77,7	28,4±0,11	20,3	43,4±0,62
Столин XVIII х фресинет	2100	1052	34,4	32,7±0,21	20,8	50,1±1,09
Столин XVIII х югославский	3000	1926	38,9	20,2±0,12	25,0	64,2±0,88
Немецкий х смесь зеркальная	700	415	9,0	21,7±0,15	14,2	59,3±1,86
Смесь зеркальная х немецкий	1600	673	17,1	25,4±0,20	20,3	42,1±1,23
Сарбоаянский х смесь зеркальная	1200	564	15,4	27,3±0,24	21,4	47,0±1,44
Смесь зеркальная х сарбоаянский	800	729	17,8	24,4±0,18	20,9	91,1±1,01
Смесь зеркальная х югославский	1200	420	7,8	18,6±0,26	28,9	35,0±1,38
Немецкий х лахвинский чешуйчатый	6600	4336	125,3	28,9±0,09	20,8	65,7±0,58
Немецкий х лахвинский зеркальный	2000	1136	23,7	20,9±0,16	26,5	56,8±1,11
Ляхвинский зеркальный х фресинет	900	827	24,2	29,3±0,25	25,3	91,9±0,91
Сарбоаянский х лахвинский зеркальный	1200	481	10,6	22,0±0,31	30,6	40,1±1,41
Сарбоаянский х лахвинский чешуйчатый	800	402	11,3	28,1±0,40	28,6	50,3±1,77
\bar{x}	34000	18991	486,0	24,6±0,04	23,7	57,2±0,27
Гибриды. Плотность зарыбления 60 тыс. экз./га						
Немецкий х столин XVIII	2000	1162	12,7	10,9±0,06	20,5	58,1±1,10
Сарбоаянский х столин XVIII	1500	603	6,7	11,1±0,10	22,3	40,2±1,27
Столин XVIII х немецкий	1000	493	4,5	9,1±0,08	20,1	49,3±1,58
Столин XVIII х сарбоаянский	800	357	3,7	10,4±0,13	24,1	44,6±1,76
Столин XVIII х фресинет	9800	5478	95,0	17,3±0,05	22,3	55,9±0,50
Столин XVIII х югославский	1200	610	6,4	10,5±0,13	30,7	50,8±1,44
Немецкий х смесь зеркальная	1500	583	6,3	10,8±0,08	18,2	38,9±1,26
Смесь зеркальная х немецкий	8100	2924	47,1	16,1±0,09	30,5	36,1±0,53
Сарбоаянский х смесь зеркальная	2400	964	16,5	17,1±0,11	20,9	40,2±1,00
Смесь зеркальная х сарбоаянский	6400	2909	38,1	13,1±0,04	16,5	45,5±0,62
Смесь зеркальная х югославский	2700	593	7,9	13,3±0,14	26,0	22,0±1,80
Немецкий х лахвинский чешуйчатый	2700	1080	16,3	15,1±0,08	17,0	40,0±0,94
Немецкий х лахвинский зеркальный	1000	427	5,1	11,9±0,16	28,0	42,7±1,56
Ляхвинский зеркальный х фресинет	7400	3988	55,2	13,8±0,06	27,1	53,9±0,58
Сарбоаянский х лахвинский зеркальный	4800	1823	23,1	12,7±0,07	24,9	38,0±0,70
Сарбоаянский х лахвинский чешуйчатый	2400	1400	16,6	11,9±0,08	25,8	58,3±1,01
\bar{x}	55700	25394	361,2	12,8±0,02	23,4	44,7±0,21

Окончание табл. 1

Чистопородные группы. Плотность зарыбления 30 тыс. экз./га						
столин XVIII	4800	3352	90,5	27,0±0,12	26,5	69,8±0,66
смесь зеркальная	4800	3102	72,2	23,3±0,07	16,3	64,6±0,69
лахвинский зеркальный	5700	3030	63,3	20,9±0,10	27,1	53,2±0,66
лахвинский чешуйчатый	4800	2352	64,1	27,3±0,14	24,9	49,0±0,72
\bar{x} , белорусские линии	20100	11836	290,1	24,6±0,05	23,7	59,2±0,35
югославский	1500	750	22,9	30,5±0,30	27,4	50,0±1,29
фресинет	1100	310	9,1	29,4±0,41	24,8	28,2±1,36
немецкий	200	179	6,0	33,5±0,63	25,1	89,5±2,17
сарбоянский	1500	601	17,3	28,8±0,27	22,9	40,1±1,27
\bar{x} , импортные породы	4300	1840	55,3	30,5±0,18	25,0	51,9±0,76

В целом средние показатели выживаемости сеголетков гибридного происхождения оказались выше нормативных требований (32,0%). В первом варианте опыта самая высокая выживаемость отмечена у комбинации лахвинский зеркальный х фресинет (91,9%), а низкая – у сочетания смесь зеркальная х югославский (35,0%). В среднем величина этого показателя составила 57,2%.

Во втором варианте опыта с повышенной плотностью зарыбления выживаемость сеголетков несколько ниже, чем в первом, хотя средняя величина выживаемости сеголетков была выше норматива и составила 44,7%. Более высоким уровнем этого показателя во втором варианте опытного выращивания отличались гибриды сарбоянский х лахвинский чешуйчатый (58,3%), немецкий х столин XVIII (58,1%), столин XVIII х фресинет (55,9%).

Сравнение средних показателей массы чистопородных форм карпа белорусской, зарубежной селекции и гибридов, полученных в результате их скрещиваний, показывает, что наблюдается паритет кроссов из первого варианта опыта, по сравнению со средними показателями чистопородных форм карпа белорусской селекции. В то же время средний показатель массы импортных пород имеет чуть большее значение, чем средний показатель массы чистопородных форм карпа белорусской селекции и гибридов, полученных в результате скрещиваний: 24,6 (гибриды), 24,6 (белорусские линии), 30,5 (импортные породы).

Относительно более высокой выживаемостью сеголетков отличались чистопородные карпы белорусской селекции, а пониженные значения выживаемости отмечены у сеголетков импортных пород (59,2% и 51,9% соответственно). Выживаемость гибридов в целом была про-

межуточной между родительскими формами (57,2%).

Из полученных данных следует, что в разных вариантах опытного выращивания, по разным показателям преимуществами обладают различные гибриды. С целью проведения комплексной оценки проведено ранжирование рыбохозяйственных показателей полученных гибридов (по массе и выживаемости).

В первом варианте лучшим по сумме двух признаков оказались гибриды лахвинский зеркальный х фресинет (3) и немецкий х лахвинский чешуйчатый (7). Относительно высокие рыбохозяйственные результаты получены при скрещивании белорусских пород с сарбоянским карпом (11), когда сарбоянский карп является отцовским компонентом скрещивания.

Во втором варианте выращивания по комплексу рыбохозяйственных признаков комбинации белорусских карпов с фресинетом сохраняют преимущества (4 и 9). Также относительно высокие рыбохозяйственные результаты получены при скрещивании сарбоянского и лахвинского чешуйчатого карпов (11).

Отличия рыбохозяйственных показателей гибридов от их родительских форм определяли с помощью нормированного отклонения (t), для обобщенной характеристики гибридов использован интегрированный показатель J, который рассчитывали по формуле:

$$J_i = \sum \eta_{(i)} / n_i,$$

где $\sum \eta_{(i)}$ – сумма нормированных отклонений, n – число признаков [13].

При выявлении интегрированного показателя учитывали положительные или отрицательные отклонения гибрида от родительской формы. Величины интегрированного показателя определяли отдельно по массе и выживаемости сего-

летков карпа для каждого гибрида по сумме его материнской и отцовской форм, а также общее суммарное значение для родителей по двум изученным признакам.

Средняя масса сеголетков больше, чем у родительских форм, по нормированному отклонению t по материнскому компоненту отмечена у гибрида лахвинский зеркальный х фресинет (t 31,19) и реципрокных сочетаний столин XVIII х фресинет (t 23,56). По отцовскому компоненту – у комбинаций сарбоянский х смесь зеркальная (t 16,00) и немецкий х лахвинский чешуйчатый (t 9,61).

Большой выживаемостью сеголетков по сравнению с родительскими формами характеризовались гибриды по материнскому компоненту, полученные от комбинаций лахвинский зеркальный х фресинет (t 34,42), смесь зеркальная х сарбоянский (t 21,66). По отцовскому компоненту также у комбинаций лахвинский зеркальный х фресинет (t 38,92) и смесь зеркальная х сарбоянский (t 31,43).

Анализируя величину интегрированного показателя, большей средней массой обладали реципрокные гибриды лахвинский зеркальный х фресинет (J 15,49) и столин XVIII х фресинет (J 15,36).

Большой выживаемостью обладали следующие комбинации сеголетков: лахвинский зеркальный х фресинет (J 36,67) и смесь зеркальная х сарбоянский (J 26,55).

Обобщенный интегрированный показатель J указывает на значительное преимущество следующих гибридов: лахвинский зеркальный х фресинет (J 26,08), смесь зеркальная х сарбоян-

ский (J 11,31) и столин XVIII х фресинет (J 6,96).

Уровень эффекта гетерозиса определяется с помощью индекса гетерозиса, выраженного в процентах (ИГ, %) по формуле:

$$\text{ИГ} = (\bar{x}_r / \bar{x}_p \cdot 100) - 100,$$

где \bar{x}_r – средний уровень признака гибрида, \bar{x}_p – средний уровень признака родительских форм [14]. Результаты вычислений представлены в табл. 2.

Некоторые двухпородные гибриды имеют большую массу тела по сравнению со средней арифметической величиной родительских форм. Проявление положительного эффекта гетерозиса по массе установлено для 6 из 16 гибридных комбинаций скрещиваний. Величина индекса гетерозиса у них колебалась в пределах 0,18 (сарбоянский х лахвинский чешуйчатый) до 16,50% (лахвинский зеркальный х фресинет). У 8 из 16 гибридов средняя масса тела сеголетков оказалась ниже, чем средняя масса родительских форм.

По показателю выживаемости, наоборот, у большинства гибридов выживаемость сеголетков в выростных прудах была ниже, чем среднее арифметическое значение родительских пород. То есть, несмотря на то, что у большинства гибридов показатели выживаемости сеголетков средние между родительскими формами, они оказались ближе к родителю со сниженной выживаемостью. Индексы гетерозиса у 11 из 16 комбинаций стали отрицательной величиной, то есть гетерозис по данному признаку отсутствует (табл. 2).

Таблица 2

Индекс гетерозиса (ИГ) по средней массе и выживаемости сеголетков

Гибрид	ИГ, %	
	по m	по выживаемости
немецкий х столин XVIII	-44,13	-10,48
сарбоянский х столин XVIII	2,51	-5,37
столин XVIII х немецкий	-33,55	-31,32
столин XVIII х сарбоянский	1,79	-21,02
столин XVIII х фресинет	15,96	2,24
столин XVIII х югославский	-29,74	7,18
немецкий х смесь зеркальная	-23,59	-23,04
смесь зеркальная х немецкий	-10,56	-45,36
сарбоянский х смесь зеркальная	4,80	-10,22
смесь зеркальная х сарбоянский	-6,33	74,02
смесь зеркальная х югославский	-30,86	-38,92
немецкий х лахвинский чешуйчатый	-4,93	-5,13
немецкий х лахвинский зеркальный	-23,16	-20,39
лахвинский зеркальный х фресинет	16,50	125,80
сарбоянский х лахвинский зеркальный	-11,47	-14,04
сарбоянский х лахвинский чешуйчатый	0,18	12,91

Примечание: отсутствие эффекта гетерозиса выделено курсивом.

Ранжирование гибридов по величине индексов гетерозиса показывает, что по сумме двух рассмотренных признаков большими преимуществами обладает комбинация лахвинский зеркальный х фресинет (0,06), достаточно высокие показатели отмечены у гибридов столин XVIII х фресинет (0,22), сарбоянский х лахвинский чешуйчатый (0,28).

Заключение. В результате сравнительной оценки итогов выращивания сеголетков реципрокных гибридов, полученных от скрещивания белорусских и импортных пород карпа, установлены сочетания, обладающие повышенными показателями, как по отдельным признакам, так и по комплексу признаков. Впервые установлено преимущество кроссов, полученных от скрещивания самок импортных пород с линиями белорусской селекции, которое проявилось в вариантах со сниженной плотностью зарыбления.

Высокими показателями результатов выращивания по сумме двух признаков характеризуются гибриды комбинаций: лахвинский зеркальный х фресинет, немецкий х лахвинский чешуйчатый и смесь зеркальная х сарбоянский.

По проявлению эффекта гетерозиса высокими показателями обладают гибриды комбинаций: лахвинский зеркальный х фресинет, столин XVIII х фресинет, сарбоянский х лахвинский чешуйчатый. Это дает основание для более широкого использования таких пород с целью получения высоких рыбохозяйственных показателей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кирпичников, В.С. Генетика и селекция рыб / В.С. Кирпичников. – Л.: Наука, 1987. – 520 с.
2. Правдин, И.Ф. Руководство по изучению рыб / И.Ф. Правдин. – М., 1966. – 375 с.
3. Савченко, В.К. Метод оценки комбинационной способности генетически разнокачественных наборов родительских форм / В.К. Савченко // Методика генетико-селекционного и генетического экспериментов. – Минск, 1973. – С. 48–77.
4. Башунова, Н.Н. Возможность выращивания помесей карпа в условиях Белоруссии / Н.Н. Башунова, М.В. Книга // Изв. Акад. наук Респ. Беларусь. – 1994. – № 2. – С. 93–96.
5. Семенов, А.П. Создание селекционной чешуйчатой отводки тремлянского карпа, маркированной по локусу трансферрина / А.П. Семенов, Е.В. Таразевич, Л.С. Дударенко // Вопросы рыбного хозяйства Беларуси: сб. науч. тр. – Минск, 1994. – Вып. 12. – С. 28–35.
6. Семенов, А.П. Формирование селекционируемой зеркальной отводки тремлянского карпа / А.П. Семенов, Е.В. Таразевич, Л.С. Дударенко // Вопросы рыбного хозяйства Беларуси: сб. науч. тр. – Вып. 13. – Минск, 1995. – С. 134–142.
7. Таразевич, Е.В. Сравнительная оценка размерно-весовых показателей трехсуточных личинок карпа разного происхожде-

8. ния / Е.В. Таразевич, М.В. Книга, Р.М. Цыганков // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2015. – № 4(19). – С. 48–52.
8. Катасонов, В.Я. Инструкция по бонитировке карпов / В.Я. Катасонов. – М.: Агропромиздат, 1988. – 25 с.
9. Таразевич, Е.В. Опыт повышения жизнестойкости предличинок карпа / Е.В. Таразевич, Г.А. Прохорчик, М.В. Книга [и др.] // Вопросы рыбного хозяйства Беларуси. – Минск, 2005. – Вып. 21. – С. 40–44.
10. Мاستицкий, С.Э. Методическое пособие по использованию программы STATISTICA при обработке данных биологических исследований / С.Э. Мастицкий. – Минск: РУП «Институт рыбного хозяйства», 2009. – 76 с.
11. Рокицкий, П.Ф. Биологическая статистика / П.Ф. Рокицкий. – Минск: Вышэйшая школа, 1973. – С. 24–53.
12. Слуцкий, Е.С. Фенотипическая изменчивость рыб (селекционный аспект) / Е.С. Слуцкий // Изв. ГосНИОРХ. – Л., 1978. – Т. 134. – С. 3–132.
13. Катасонов, В.Я. Методы комплексной оценки при селекции рыб / В.Я. Катасонов, А.В. Поддубная // Актуальные вопросы пресноводной аквакультуры. – М., 2002. – Вып. 78. – С. 141–146.
14. Горин, В.Т. Прогнозирование результатов скрещивания / В.Т. Горин, Т.И. Епишко // Научные основы развития животноводства в Республике Беларусь: сб. науч. тр. – Минск, 1992. – Т. 23. – С. 162–165.

REFERENCES

1. Kirpichnikov V.S. *Genetika i selektsiya rib* [Genetics and Breeding of Fish], Leningrad, Nauka, 1987, 520 p.
2. Pravdin I.F. *Rukovodstvo po izucheniyu rib* [Guide to the Study of Fish], M., 1966, 375 p.
3. Savchenko V.K. *Metodika genetiko-selektsionnogo i geneticheskogo eksperimentov* [Methods of Genetic selection and Genetic Experiments], Mn, 1973, pp. 48–77.
4. Bashunova N.N., Kniga M.V. *Izv. AAN Respubliki Belarus* [Newsletter of AAN of the Republic of Belarus], 1994, 2, pp. 93–96.
5. Semenov A.P., Tarazevich E.V., Dudarenko L.S. *Voprosi ribnogo khoziaistva Belarusi. Sb. nauch. tr.* [Fisheries in Belarus. Collection of Scientific Works], 12, Minsk, 1994, pp. 28–35.
6. Semenov A.P., Tarazevich E.V., Dudarenko L.S. *Voprosi ribnogo khoziaistva Belarusi. Sb. nauch. tr.* [Fisheries in Belarus. Collection of Scientific Works], 13, Minsk, 1995, pp. 134–142.
7. Tarazevich E.V., Kniga M.V., Tsygankov R.M. *Zhivotnovodstvo i veterinarnaya meditsina* [Animal Husbandry and Veterinary Medicine], 2015, 4(19), pp. 48–52.
8. Katasonov V.Ya. *Instruktsiya po bonitirovke karpov* [Manual on Carp Grading], M., Agropromizdat, 1988, 25 p.
9. Tarazevich E.V., Prokhorchik G.A., Kniga M.V. *Voprosi ribnogo khoziaistva Belarusi* [Fisheries in Belarus], Mn, 2005, 21, pp. 40–44.
10. Mastitsky S.E. *Metodicheskoye posobiye po ispolzovaniyu programmi STATISTICA pri obrabotke dannikh biologicheskikh issledovaniy* [Guidelines on the Use of STATISTICA Software for Biological Research Data], Mn., RUP «Institut ribnogo khoziaistva», 2009, 76 p.
11. Rokitsky P.F. *Biologicheskaya statistika* [Biological Statistics], Mn., Vysheishaya shkola, 1973, pp. 24–53.
12. Slutsky E.S. *Izvestiya GosNIORKh* [Proceedings of GosNIORKh], 134, L., 1978, pp. 3–132.
13. Katasonov V.Y., Poddubnaya A.V. *Aktualniye voprosi presnovodnoi akvakulturi* Topical Issues of Freshwater Aquaculture], M., 2002, 78, pp. 141–146.
14. Gorin V.T., Yepishko T.I. *Nauchniye osnovi razvitiya zhivotnovodstva v Respublike Belarus. Sb. nauch. tr., T. 23* [Scientific Bases of Development of Animal Husbandry in the Republic of Belarus. Coll. of Scientific Works], Minsk, 1992, 23, pp. 162–165.

Поступила в редакцию 29.04.2016

Адрес для корреспонденции: e-mail: РАМОНb14@yandex.by – Цыганков Р.М.