УДК 639.215.3.032

Поступила в редакцию 04.11.2024
Received 04.11.2024

О. Н. Вишневская[1], М. В. Книга[1], Т. А. Сергеева[2], И. А. Орлов[1], А. Ю. Крук[1], Д. А. Жмойдяк[1]

[1]Институт рыбного хозяйства, Национальная академия наук Беларуси, Минск, Республика Беларусь

[2]Государственное объединение по мелиорации земель, водному и рыбному хозяйству «Белводхоз», Минск, Республика Беларусь

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РЕЗУЛЬТАТОВ ЗИМОВКИ СЕЛЕКЦИОНИРУЕМЫХ НОВЫХ ПОРОДНЫХ ГРУПП: СОЗДАВАЕМОЙ ПОРОДЫ «БЕЛОРУССКИЙ ЗЕРКАЛЬНЫЙ» И ЧЕШУЙЧАТОГО КАРПА, СЕЛЕКЦИЯ КОТОРОГО НАПРАВЛЕНА НА СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ КАЧЕСТВ

Аннотация. В статье приведены результаты зимовки каждой возрастной группы ремонтно-маточного стада двух линий селекционируемого в Беларуси карпа «белорусский зеркальный» и чешуйчатого карпа, селекция которого направлена на совершенствование воспроизводительных качеств. Результаты зимовки селекционируемого зеркального карпа сравнивали с коллекционными линиями белорусской и зарубежной селекции, зимовка которых проходила совместно с селекционным материалом, т. е. в одинаковых условиях. В целом ремонт и производители селекционного карпа характеризовались показателями зимовки, близкими по величине к нормативным требованиям. Отмечено некоторое снижение выживаемости годовиков селекционного зеркального карпа по сравнению с чистопородными группами из коллекционного стада. У старших ремонтных групп и производителей наблюдалось повышение выхода из зимовки по сравнению с линиями карпа, зимовавшими в одинаковых условиях (совместно). По уровню потери массы тела за период зимовки все возрастные группы селекционного карпа характеризовались существенными преимуществами по сравнению с нормативными требованиями.

Ключевые слова: зимовка, селекция, карп, порода, линия, ремонт, производители, средняя масса, выживаемость

Olga N. Vishneuskaya[1], Maria V. Kniga[1], Tatiana A. Sergeeva[2], Ivan A. Orlov[1], Anastasiya Yu. Kruk[1], Daria A. Zhmoydyak[1]

[1]*Fish Industry Institute, National Academy of Sciences of Belarus, Minsk, Republic of Belarus*

[2]*State Association for Land Reclamation, Water and Fisheries "Belvodkhoz", Minsk, Republic of* Belarus

COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF THE RESULTS OF WINTERING OF NEW SELECTION GROUPS OF CARP: THE CREATED BREED "BELARUSIAN MIRROR" AND SCALY CARP, THE SELECTION OF WHICH IS AIMED AT IMPROVING REPRODUCTIVE QUALITIES

Abstract. The article presents the results of wintering of each age group of the broodstock of two lines of mirror carp and scaly carp bred in Belarus, the selection of which is aimed at improving reproductive qualities. The results of wintering of the bred carp were compared with collection lines of Belarusian and foreign selection, the wintering of which took place together with the selection material, that is, in the same conditions. In general, the broodstock and producers of the bred carp were characterized by wintering indicators close in value to the regulatory requirements. Some decrease in the survival rate of yearlings of the bred mirror carp was noted compared to purebred groups from the collection stock. In older bred groups and producers, an increase in the exit from wintering was observed compared to carp lines that wintered in the same conditions (together). In terms of the level of body weight loss during the wintering period, all age groups of selective carp were characterized by significant advantages compared to regulatory requirements.

Keywords: wintering, selection, carp, breed, line, repair, producers, average weight, survival rate, correlation

Введение. В настоящее время ведется селекция на формирование новых пород карпа, оцениваемых по всем рыбоводным показателям на основе сравнения с породами карпа, которые содержатся в СПУ «Изобелино».

Процесс зимовки является одним из ответственных моментов в ведении карпового хозяйства и требует к себе особого внимания. В условиях II–III зон рыбоводства зимовка рыбы связана с длительным сроком нахождения рыбы в зимовальных прудах. Это

вызывает значительные потери массы тела рыбы, а также весьма существенным фактором в производстве прудовой рыбы является ее выживаемость в зимний период, особенно рыбопосадочного материала. На выживаемость и сохранение массы тела рыбы в зимовальных прудах, влияют абиотические факторы, особенно содержание растворенного в воде кислорода, которого должно быть не менее 3 мг на 1 л воды [1, 2]. Кроме факторов внешней среды на результаты зимовки оказывает влияние физиологическая готовность рыбы переживать неблагоприятные условия [3]. Немаловажным является и генетическое происхождение зимующей рыбы [4]. Следовательно, в системе оценки рыбоводно-биологических качеств пород карпа важными являются показатели результатов зимовки, особенно годовиков. Таким образом, при комплексной оценке селекционной ценности того или иного кросса или породы важными критериями являются показатели их зимостойкости [5, 6, 7].

Селекционная работа по созданию новых высокопродуктивных конкурентоспособных пород карпа в Республике Беларусь осуществляется на базе СПУ «Изобелино». В настоящее время селекционные работы направлены на создание высокопродуктивной зеркальной породы карпа, обладающей улучшенным фенотипом и не уступающей чешуйчатым породам по рыбохозяйственным показателям [8].

Материалы и методы исследований. Работы по формированию ремонтно-маточного стада селекционного зеркального карпа проводили на протяжении пяти поколений. В настоящее время ремонтно-маточное стадо двух линий селекционируемого зеркального карпа представлено старшим ремонтом и производителями пятого поколения, и младшим ремонтом шестого поколения. Кроме создания новой белорусской зеркальной породы карпа ведутся работы по формированию селекционного ядра чешуйчатого карпа с улучшенными воспроизводительными качествами. Селекционный материал оценивали на всех этапах рыбоводного процесса по комплексу рыбохозяйственных признаков, включающих зимостойкость разновозрастных групп карпа. Одновременно с селекционными работами по созданию новых пород и линий в СПУ «Изобелино» проводится племенная работа, направленная на воспроизводство и сохранение в генетической чистоте уже существующих пород белорусской и зарубежной селекции. Имеющийся в

хозяйстве генофонд карпа разной породной принадлежности, сформированный в одинаковых условиях среды, позволяет провести сравнительную оценку нового селекционного материала с уже существующими породами [9].

В настоящее время селекционные работы направлены на создание высокопродуктивной породы карпа «Белорусский зеркальный», обладающей улучшенным фенотипом и не уступающей чешуйчатым породам по основным рыбохозяйственным признакам [8]. Перед размещением на зимовку весь младший ремонт (сеголетки, двух- и трехлетки) разной породной принадлежности, в том числе и селекционный карп, метили серийными механическими метками и размещали совместно с остальными коллекционными линиями, в один зимовал. Зимовка каждой возрастной группы карпа, включающей разные по происхождению линии, также проходила совместно. Следовательно, условия зимовки для каждой из возрастных групп разной породной принадлежности были одинаковыми. Это обстоятельство позволило без учета экологических условий сравнить результаты зимовки ремонта секционируемого карпа с другими породными группами по основным рыбохозяйственным показателям. На основе полученных результатов по выживаемости, средней массе и изменению средней массы тела за зимний период проводили сравнительную оценку секционируемых групп карпа с нормативными требованиями [10].

Результаты исследований и их обсуждение. Сеголетки, а соответственно, и годовики селекционного зеркального карпа второй генерации, второй линии, шестого поколения и секционируемого в направлении улучшения воспроизводительных качеств чешуйчатого карпа отличались повышенной массой тела по сравнению с чистопородными коллекционными линиями белорусской и зарубежной селекции (табл. 1). Средняя масса годовиков селекционного зеркального карпа составила в среднем 47,9 г, чешуйчатого 48,5 г, что значительно выше, чем средняя масса годовиков коллекционных линий белорусской (18,6 г) и зарубежной (21,0 г) селекции. Потеря массы тела у селекционных групп в зимовку 2023–2024 гг. значительно ниже допустимого нормативными требованиями значения (6,8 и 4,5 % соответственно 12,0 %). По уровню потери массы тела и выживаемости за период зимовки селекционный зеркальный карп уступал чешуйчато-

му. Также отмечено снижение выживаемости данной селекционной группы по сравнению с чистопородными коллекционными формами.

Таблица 1. **Сравнительная характеристика результатов зимовки годовиков опытных групп селекционного карпа**
Table 1. **Comparative characteristics of the results of wintering of yearlings of experimental groups of selective carp**

Опытная группа	Посажено			Выловлено			Потеря массы тела, %	Выход, %
	экз.	масса		экз.	масса			
		общая, кг	средняя, г		общая, кг	средняя, г		
Зеркальный карп, II генерация, 1-я линия, F_6	496	25,5	51,4	340	16,3	47,9	6,8	68,5
Карп с потенциально повышенной плодовитостью, II генерация, $F_{2\ (опытная\ группа)}$	240	12,2	50,8	208	10,1	48,5	4,5	86,7
Зарубежные породы ($\bar{x}$)	815	17,5	21,5	658	13,8	21,0	2,3	80,7
Белорусские линии ($\bar{x}$)	8319	177,4	21,3	6126	114,1	18,6	12,7	73,6

Двухгодовики селекционного зеркального карпа (вторая генерация первой линии шестого поколения) отличались пониженной средней массой тела по сравнению с совместно зимовавшими чистопородными формами, однако по выживаемости эта селекционная группа им не уступала (табл. 2). В целом у двухгодовиков селекционного карпа отмечены сверхнормативные рыбоводные показатели зимовки, т. е. потеря массы тела была ниже допустимых 12,0 %, а выживаемость выше 90,0 %.

Существенных отклонений массы тела трехгодовиков селекционного зеркального карпа от уже существующих пород не установлено (табл. 3). Однако эта селекционная группа зеркального карпа отличалась повышенной выживаемостью (100,0 %). Селекционный чешуйчатый карп отличался незначительным увеличением массы тела и некоторым снижением выживаемости.

Таблица 2. **Сравнительная рыбохозяйственная характеристика двухгодовиков селекционного карпа**
Table 2. **Comparative fishery characteristics of two-year-old selective carp**

Породная принадлежность	Посажено			Выловлено			Потеря массы тела, %	Выход, %
	экз.	масса		экз.	масса			
		общая, кг	средняя, г		общая, кг	средняя, г		
Селекция: зеркальный карп 2-я линия II генерация F_6	77	25,6	332,5	77	23,3	302,6	9,0	100,0
Чешуйчатый карп I генерация F_2	105	59,1	562,8	101	53,6	530,7	5,7	96,2
$\bar{x}$ белорусские линии	1845	1151,7	624,2	1845	1127,4	611,1	2,1	100,0
$\bar{x}$ зарубежные породы F_6	84	51,8	616,7	81	45,5	561,7	8,9	96,4

Таблица 3. **Сравнительная характеристика рыбохозяйственных показателей трехгодовиков селекционного карпа**
Table 3. **Comparative characteristics of fishery indicators of three-year-old selective carp**

Породная принадлежность	Посажено			Выловлено			Потеря массы тела, %	Выход, %
	экз.	масса		экз.	масса			
		общая, кг	средняя, г		общая, кг	средняя, г		
Селекция. Зеркальный карп 1-я линия II генерация F_6	213	245,6	1153,0	213	238,4	1119,2	2,9	100,0
Чешуйчатый карп, F_1	47	60,9	1295,7	41	51,5	1256,1	3,1	87,2
$\bar{x}$ белорусские линии	180	221,3	1229,4	178	214,0	1202,2	2,2	98,9
$\bar{x}$ зарубежные линии F_5	69	75,1	1088,4	61	65,8	1078,7	0,9	88,4

Четырехгодовики селекционного зеркального карпа характеризовались показателями зимовки, близкими к нормативным требованиям, уступая имеющимся в коллекционном стаде породам только по массе тела и обладая преимуществами по выживаемости (табл. 4). У селекционного чешуйчатого карпа, сформированного с использованием наследственности породы «Московский чешуйчатый» российской селекции, отмечено незначительное снижение средней массы тела и повышение выживаемости по сравнению с четырехгодовиками пород карпа белорусской и зарубежной селекции.

Таблица 4. **Сравнительная характеристика рыбохозяйственных показателей четырехгодовиков селекционного карпа**
Table 4. **Comparative characteristics of fishery indicators of four-year-old selective carp**

Породная принадлежность	Посажено			Выловлено			Потеря массы тела, %	Выход, %
	экз.	масса		экз.	масса			
		общая, кг	средняя, г		общая, кг	средняя, г		
Селекция: зеркальный карп 1-я линия II генерация F_5	36	68,3	1897,2	351	62,6	1788,6	10,5	97,2
Селекция: чешуйчатая карп II генерация F_2*	24	47,7	1987,5	24	45,5	1895,8	5,7	100,0
$\bar{x}$ белорусские линии	239	598,6	2504,6	230	543,9	2364,8	5,6	96,2
$\bar{x}$ зарубежные линии F_5	86	258,0	3000,0	83	198,2	2388,0	20,4	96,5

* Для получения данной селекционной группы использован генетический материал породы «Московский чешуйчатый» российской селекции.

У пятигодовиков селекционного зеркального карпа отмечено повышение средней массы тела, снижение потери массы тела и повышение выживаемости по сравнению с зимовавшими совместно линиями зарубежной селекции (табл. 5). Отмечено незначи-

тельное отклонение в сторону снижения указанных признаков у селекционного зеркального карпа по сравнению с зимовавшими одновременно карпами признанных белорусских пород. Показатели зимовки селекционного чешуйчатого карпа незначительно отличались от среднего уровня рассмотренных признаков белорусских линий и обладали существенными преимуществами по сравнению с зарубежными породами.

Таблица 5. **Сравнительная рыбохозяйственная характеристика пятигодовиков селекционного карпа**
Table 5. **Comparative fishery characteristics of five-year-old selective carp**

Породная принадлежность	Посажено			Выловлено			Потеря массы тела, %	Выход, %
	экз.	масса		экз.	масса			
		общая, кг	средняя, г		общая, кг	средняя, г		
Селекционный зеркальный карп, 2-я линия II генерация F_5	79	250,3	3168,4	72	213,5	2965,3	6,4	91,1
Селекция на плодовитость, F_1	54	174,1	3224,1	53	162,2	3060,4	5,1	98,1
$\bar{x}$ белорусские линии F_{10}	169	550,5	3257,4	167	504,7	3022,2	7,2	98,8
$\bar{x}$ зарубежные породы F_5	134	410,9	3066,4	81	199,6	2464,2	19,6	60,4

Производители селекционного зеркального карпа (6–9-годовики) в основном характеризовались некоторыми преимуществами по массе и потере массы тела по сравнению чистопородными карпами из белорусского коллекционного стада (табл. 6). По выходу производителей из зимовки существенных отклонений у селекционируемых в настоящее время пород карпа от уже существующих, прошедших апробацию, не установлено. За зимний период рыба похудела не значительно. Некоторые преимущества по данному признаку отмечены у семи- и восьмигодовиков селекционного зеркального карпа.

Таблица 6. **Сравнительная рыбохозяйственная характеристика результатов зимовки производителей селекционного зеркального карпа**

Table 6. **Comparative fishery characteristics of the wintering results of breeding mirror carp producers**

Возраст. Породная принадлежность	Посажено			Выловлено			Потеря массы тела, %	Выход, %
	экз.	масса		экз.	масса			
		общая, кг	средняя, г		общая, кг	средняя, г		
7.Селекция: зеркальный карп 2-я линия I генерация F_5	74	356,6	4818,9	73	333,3	4565,8	5,3	98,0
$\bar{x}$ белорусские линии	210	798,5	3802,4	205	737,0	3595,1	5,4	97,6
$\bar{x}$ зарубежные породы	102	460,4	4513,7	100	424,1	4241,0	6,0	99,8
8.Селекция: зеркальный 1-я линия II генерация F_5	18	104	5777,8	17	96,5	5676,5	1,8	94,4
Чешуйчатый карп III генерация F_0	8	41,2	5150,0	8	39,3	4911,1	4,6	100,0
$\bar{x}$ белорусские линии	84	448,8	5342,9	79	402,3	5092,4	4,7	94,0
$\bar{x}$ зарубежные породы	16	76,3	4768,8	16	72,2	4512,5	5,4	100,0
9.Селекционный зеркальный карп 1-я линия F_5	11	59,5	5409,1	11	57,6	5233,3	3,2	100,0
Селекция на плодовитость F_1	5	25,2	5040,0	5	24,3	4860,0	3,6	100,0
$\bar{x}$ белорусские линии F_{10}	90	453,4	5037,8	88	420,2	4775,8	5,2	97,8
$\bar{x}$ зарубежные породы F_5	67	376,7	5622,4	65	350,2	5387,7	4,2	97,0

Заключение. По результатам зимовки селекционных групп зеркального и чешуйчатого карпа можно отметить следующее:

1. В целом ремонт и производители селекционного зеркального и чешуйчатого карпа характеризовались показателями зимовки, близкими по величине к нормативным требованиям.

2. Годовики селекционного зеркального карпа второй генерации второй линии шестого поколения отличались повышенной массой тела по сравнению с чистопородными коллекционными линиями белорусской и зарубежной селекции. Двухгодовики селекционного зеркального карпа (вторая генерация первой линии шестого поколения) характеризовались пониженной средней массой тела по сравнению с совместно зимовавшими чистопородными формами. Существенных отклонений массы тела трех-, четырехгодовиков селекционного зеркального карпа от уже существующих пород не установлено. Производители селекционного зеркального карпа (5–8-годовики) в основном характеризовались некоторыми преимуществами по массе по сравнению с чистопородными карпами из белорусского коллекционного стада.

3. По уровню потери массы тела за период зимовки все возрастные группы селекционного зеркального карпа характеризовались существенными преимуществами по сравнению с нормативными требованиями. Отмечено снижение данного показателя у производителей селекционного зеркального карпа по сравнению с коллекционными линиями белорусской и зарубежной селекции.

4. Отмечено снижение выживаемости годовиков селекционного зеркального карпа по сравнению с чистопородными группами из коллекционного стада. У ремонтных групп и производителей наблюдалось повышение выхода из зимовки по сравнению с линиями карпа, зимовавшими в одинаковых условиях (совместно).

5. В разновозрастных группах селекционного зеркального и чешуйчатого карпа из-за небольшого количества исходного материала проведен корректирующий отбор с низкой степенью напряженности и, соответственно, незначительным селекционным дифференциалом.

Список использованных источников

1. Мартышев, Ф. Г. Биотехника прудового рыбоводства: [учеб. пособие] / Ф. Г. Мартышев. – М.: Совет. наука, 1954. – 376 с.
2. Лобченко, В. Рыбоводство: справочная книга рыбовода фермера / В. Лобченко. – Кишинев: Vitalis, 2004. – 104 с.
3. Щербина, М. А. Кормление рыб в пресноводной аквакультуре / М. А. Щербина, Е. А. Гамыгин. – М. : Всерос. науч.-исслед. ин-т рыб. хоз-ва и океанографии, 2006. – 360 с.
4. Кирпичников, В. С. Методы и эффективность селекции ропшинского карпа. Сообщение 1. Цели селекции, исходные формы и схем скрещиваний / В. С. Кирпичников // Генетика. – 1971. – № 8. – С. 65–72.
5. Савич, М. В. К вопросу зимоустойчивости сеголетков карпо-сазаньих гибридов разного происхождения / М. В. Савич, Е. Е. Басалкевич // Сборник научных трудов / Науч.-произв. об-ние по рыбоводству, Всесоюз. науч.-исслед. ин-т прудового рыб. хоз-ва. – М., 1977. – Вып. 18: Разведение и выращивание прудовых рыб. – С. 35–39.
6. Сравнительная характеристика биохимического состава тела сеголетков и годовиков амурского сазана из белорусского коллекционного стада / Т. А. Сергеева, И. А. Орлов, Е. А. Савичева [и др.] // Вопросы рыбного хозяйства Беларуси: сб. науч. тр. / Ин-т рыб. хоз-ва, Науч.-практ. центр НАН Беларуси по животноводству. – Минск, 2022. – Вып. 37. – С. 34–50.
7. Физиолого-биохимические показатели сеголетков и годовиков карпа разной породной принадлежности из коллекционного стада / В. Ю. Агеец, Т. А. Сергеева, Е. А. Савичева [и др.] // Вопросы рыбного хозяйства Беларуси: сб. науч. тр. / Ин-т рыб. хоз-ва, Науч.-практ. центр НАН Беларуси по животноводству. – Минск, 2022. – Вып. 37. – С. 266–277.
8. Сравнительная рыбохозяйственная характеристика сеголетков двух линий селекционного зеркального карпа четвертого и пятого поколений / В. Ю. Агеец, Т. А. Сергеева, Е. А. Савичева [и др.] // Вопросы рыбного хозяйства Беларуси: сб. науч. тр. / Ин-т рыб. хоз-ва, Науч.-практ. центр НАН Беларуси по животноводству. – Минск, 2022. – Вып. 38. – С. 22–41.
9. Рыбоводно-биологические и биохимико-генетические особенности карпов, разводимых в Республике Беларусь / А. И. Чутаева, Г. А. Прохорчик, Н. Н. Башунова [и др.] // Вопросы рыбного хозяйства Беларуси: сб. науч. тр. / Белорус. науч.-исслед. и проект.-конструктор. ин-т рыб. хоз-ва. – Минск, 1997. – Вып. 15. – С. 11–33.
10. Сборник нормативно-технологической документации по товарному рыбоводству: [в 2 т.] / Всесоюз. науч.-произв. об-ние по рыбоводству. – М.: Агропромиздат, 1986. – Т. 1. – 258 с.

References

1. Martyshev F. G. *Biotekhnika prudovogo rybovodstva* [Biotechnics of pond fish farming]. Moscow, Sovetskaya nauka, 1954. 376 p. (in Russian).
2. Lobchenko V. *Rybovodstvo: spravochnaya kniga rybovoda fermera* [Fish farming: a reference book of a fish farmer]. Chisinau, Vitalis, 2004. 104 p. (in Russian).
3. Shcherbina M. A., Gamygin E. A. *Kormlenie ryb v presnovodnoi akvakul'ture* [Fish feeding in freshwater aquaculture]. Moscow, VNIRO, 2006. 360 p. (in Russian).
4. Kirpichnikov V. S. Methods and efficiency of breeding ropshinsky carp. Message 1. Objectives of breeding, initial forms and patterns of crosses. *Genetika = Genetics*, 1971, no. 8, pp. 65–72 (in Russian).
5. Savich M. V., Basalkevich E. E. On the issue of winter tolerance of juvenile carp-carp hybrids of different origin. *Sbornik nauchnykh trudov* [Collection of scientific papers]. Moscow, 1977, iss. 18: Breeding and cultivation of pond fish, pp. 35–39 (in Russian).
6. Sergeeva T. A., Kruk A. Yu., Savicheva E. A., Voityuk T. F., Kniga M. V., Orlov I. A., Vishnevskaya O. N., Krasovskii S. A. Comparative characteristics of the biochemical composition of the body of fingerlings and yearlings of the Amur carp from the Belarusian collection herd. *Voprosy rybnogo khozyaistva Belarusi: sb. nauch. tr.* [Issues of fisheries in Belarus: collection of sci. papers]. Minsk, 2022, iss. 37, pp. 34–50 (in Russian).
7. Ageets V. Yu., Sergeeva T. A., Savicheva E. A., Kniga M. V., Voityuk T. F., Kruk A. Yu., Kral'ko S. V., Orlov I. A., Krasovskii S. A. Physiological and biochemical parameters of fingerlings and yearlings of carp of different breeds from the collection herd. *Voprosy rybnogo khozyaistva Belarusi: sb. nauch. tr.* [Issues of fisheries in Belarus: collection of sci. papers]. Minsk, 2022, iss. 37, pp. 266–277 (in Russian).
8. Ageets V. Yu., Sergeeva T. A., Savicheva E. A., Kniga M. V., Kruk A. Yu., Vishnevskaya O. N., Orlov I. A., Voityuk T. F., Sumarevich S. A., Bayankov A. S., Tarazevich E. V. Comparative fisheries characteristics of fingerlings of two lines of breeding mirror carp of the fourth and fifth generations. *Voprosy rybnogo khozyaistva Belarusi: sb. nauch. tr.* [Issues of fisheries in Belarus: collection of sci. papers]. Minsk, 2022, iss. 38, pp. 22–41 (in Russian).
9. Chutaeva A. I., Prokhorchik G. A., Bashunova N. N. et. al. Fish-breeding-biological and biochemical-genetic features of carp bred in the Republic of Belarus. *Voprosy rybnogo khozyaistva Belarusi: sb. nauch. tr.* [Issues of fisheries in Belarus: collection of sci. papers]. Minsk, 1997, iss. 15, pp. 11–33 (in Russian).
10. *Sbornik normativno-tekhnologicheskoi dokumentatsii po tovarnomu rybovodstvu: v 2 t.* [Collection of regulatory and technological documentation

on commercial fish farming : in 2 vol.]. Moscow, Agropromizdat, 1986, vol. 1, 258 p. (in Russian).

Сведения об авторах

Вишневская Ольга Николаевна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, старший научный сотрудник лаборатории селекции и племенной работы, Институт рыбного хозяйства, Национальная академия наук Беларуси (ул. Стебенева, 22, 220024, Минск, Республика Беларусь). E-mail: belaboka@internet.ru

Книга Мария Владимировна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, ведущий сотрудник лаборатории селекции и племенной работы, Институт рыбного хозяйства, Национальная академия наук Беларуси (ул. Стебенева, 22, 220024, Минск, Республика Беларусь). E-mail: belniirh@tut.by

Сергеева Татьяна Александровна – главный специалист управления по аквакультуре и рыболовному хозяйству, Государственное объединение по мелиорации земель, водному и рыбному хозяйству «Белводхоз» (ул. Коммунистическая, 11-519, 220029, Минск, Республика Беларусь). E-mail: tasergeeva@tut.by

Орлов Иван Анатольевич – научный сотрудник лаборатории селекции и племенной работы, Институт рыбного хозяйства, Национальная академия наук Беларуси (ул. Стебенева, 22, 220024, Минск, Республика Беларусь). E-mail: belniirh@mail.ru

Крук Анастасия Юрьевна – научный сотрудник лаборатории селекции и племенной работы, Институт рыбного хозяйства, Национальная академия наук Беларуси (ул. Стебенева, 22, 220024, Минск, Республика Беларусь). E-mail: nastilyu2310@gmail.com

Жмойдяк Дарья Александровна – младший научный сотрудник лаборатории селекции и племенной работы, Институт рыбного хозяйства, Национальная академия наук Беларуси (ул. Стебенева, 22, 220024, Минск, Республика Беларусь). E-mail: belniirh@mail.ru

Information about the authors

Olga N. Vishneuskaya – Ph.D. (Agricultural), Associate Professor, Senior researcher, Laboratory Breeding and Breeding work, Fish Industry Institute, National Academy of Sciences of Belarus (22, Stebeneva Str., 220024, Minsk, Republic of Belarus). Email: belaboka@internet.ru

Maria V. Kniga – Ph.D. (Agricultural), Associate Professor, Leading employee, Laboratory Breeding and Breeding work, Fish Industry Institute, National Academy of Sciences of Belarus (22, Stebeneva Str., 220024, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: belniirh@mail.ru

Tatiana A. Sergeeva – Chief Specialist of the Department of Aquaculture and Fisheries of the State Association for Land Reclamation, Water and Fisheries "Belvodkhoz", (11-519, Kommunisticheskaya Str., 220029, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: tasergeeva@tut.by

Ivan A. Orlov – Researcher, Laboratory of Breeding and Breeding Work, Fish Industry Institute, National Academy of Sciences of Belarus (22, Stebeneva Str., 220024, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: belniirh@mail.ru

Anastasiya Yu. Kruk – Researcher, Laboratory of Breeding and Breeding Work, Fish Industry Institute, National Academy of Sciences of Belarus (22, Stebeneva Str., 220024, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: nastilyu2310@gmail.com

Daria A. Zhmoydyak – Junior Researcher, Laboratory of Breeding and Breeding Work, Fish Industry Institute, National Academy of Sciences of Belarus (22, Stebeneva Str., 220024, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: belniirh@mail.ru