

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР
АГРОБИОТЕХНОЛОГИЙ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ НАУКИ И ПРАКТИКИ В ИССЛЕДОВАНИЯХ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ

Сборник I международной научно-практической конференции
(г. Новосибирск, 21-22 мая 2024 г.)

Новосибирск 2024

УДК 001.891:63
ББК 72.5:4
А 437

Актуальные проблемы науки и практики в исследованиях молодых ученых: Сб. I международной научно-практической конференции (г. Новосибирск, 21-22 мая 2024 г.) / Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2024. – 638 с.

Сборник статей подготовлен на основе докладов I международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы науки и практики в исследованиях молодых ученых», состоявшейся 21-22 мая 2024 г. Были рассмотрены работы актуальным вызовам современной аграрной и управленческой науки. Издание может быть полезно для преподавателей, аспирантов, магистрантов, студентов и всех заинтересованных лиц. Статьи в сборнике изданы в авторской редакции.

Оргкомитет

Сопредседатели:

К.С. Голохваст, д-р биол. наук, проф. – директор СФНЦА РАН;

Е.В. Рудой, д-р экон. наук, проф. – ректор Новосибирского ГАУ;

А.А. Диденко, канд. техн. наук, доцент – начальник научно-исследовательской части Новосибирского ГАУ;

Л.В. Гарафутдинова, м.н.с. – председатель СМУ СФНЦА РАН;

М.П. Селюк, канд. биол. наук, доцент – председатель СМУиС Новосибирского ГАУ.

Члены организационного комитета:

А.Е. Лисицин, м.н.с. лаборатории экономики сельскохозяйственных предприятий и развития сельских территорий СибНИИЭСХ СФНЦА РАН;

К.Ю. Максимович, н.с. лаборатории агроклиматических исследований СФНЦА РАН;

Р.Р. Галимов, м.н.с. лаборатории агроклиматических исследований СФНЦА РАН;

Е.И. Шаталова, канд. биол. наук, с.н.с. лаборатории биологического контроля фитофагов и фитопатогенов СФНЦА РАН, кандидат биологических наук;

Е.В. Нефедова, канд. ветеринар. наук, с.н.с. лаборатории по разработки новых методов лечения с применением препаратов в сверхмалых дозах ИЭВСиДВ СФНЦА РАН;

А.М. Подолец, м.н.с. лаборатории биохимии СФНЦА РАН;

В.С. Риксен, м.н.с. лаборатории агроклиматических исследований СФНЦА РАН;

Е.И. Тарасенко, ассистент кафедры частной зоотехнии и кормления животных Новосибирского ГАУ;

И.К. Меньш, преподаватель кафедры фармакологии и общей патологии Новосибирского ГАУ;

Т.А. Вагина, ассистент кафедры техносферной безопасности и электротехнологий Новосибирского ГАУ;

Д.А. Иванова, специалист по организации учебного процесса института экологической и пищевой биотехнологии Новосибирского ГАУ.

© Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий Российской академии наук,
2024

©Новосибирский государственный аграрный университет, 2024

Входит в РИНЦ®: да

The North Caucasus federal agricultural research centre (Research Station of Sericulture)

Zheleznovodsk, Inozemtsevo, Russia, gnu_rnis_silk@mail.ru

Abstract. The article presents results of research aimed at studying the influence of different composition of artificial nutrient medium (IPS) on the dynamics of larvae development, biological and productive indicators of the silkworm. The object of research was the domestic silkworm breed Kavkaz-2, zoned in the Russian Federation, fed on four types of IPS and a fresh mulberry leaf. As a result of the conducted studies, advantage of feeding silkworm larvae at IPS № 1 was revealed: feeding period was 34 days, viability – 81,5 %, average weight of larvae – 4402.68 mg, average length – 73,16 mm, average weight of live cocoons – 1,62 g, cocoon shell ratio – 17,5%.

Keywords: silkworm (*Bombyx mori* L.), artificial nutrient medium (IPS), development dynamics, viability, productivity.

The research was carried out at the expense of a grant from the Russian Science Foundation № 23-26-00247, <https://rscf.ru/project/23-26-00247/>.

УДК 631.523.5

**МНОГОМЕРНЫЙ АНАЛИЗ МОРФОЛОГИЧЕСКОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ
ИСХОДНОГО СТАДА ВНУТРИ ПОРОДНОГО ТИПА САРБОЯНСКОГО
КАРПА (*CYPRINUS CARPIO* L.)**

Е.А. Елисеева

Аспирант

Н.Н. Разоков

Аспирант

И.В. Моружи

доктор биологических наук, профессор, Новосибирский государственный
аграрный университет

В.Ю. Ковалева

доктор биологических наук, Институт систематики и экологии животных СО
РАН

г. Новосибирск, Россия, irina.moruzi@yandex.ru

Аннотация. Стадо рыб, взятых для исследования, изучено по 8 бонитировочным промерам (массе тела, абсолютной длине тела, длине тела без хвостового плавника, наибольшей высоте, ширине и обхвату). Проведен сравнительный анализ особенностей телосложения сарбомянского карпа, принадлежащего к 4 гаплотипам (H1, H15, H16, H17). Отмечено, что особи, представленные в гаплотипе H1 превосходят остальные гаплотипы по численности, массе, абсолютной длине, длине и толщине тела, длине головы. Многомерный анализ морфологической изменчивости показал, что распределение особей в трёхмерном пространстве PC2-PC3-PC4, свободном от размерно-возрастной изменчивости позволяет предварительно отобрать для дальнейшего воспроизводства рыб с требуемыми пропорциями морфологических признаков.

Ключевые слова: сарбомянский карп, гаплотипы, бонитировочные промеры, метод главных компонент.

В России основным объектом прудового рыбоводства является карп (*Cyprinus carpio* L.) [1]. В настоящее время существует более 50 различных пород, форм и разновидностей карпа, каждая из которых имеет различные характеристики, такие как продуктивность, размер, вес и чешуйчатому покрову [2]. Наиболее распространенными породами карпа в товарном рыбоводстве Новосибирской области являются сарбоянский и алтайский зеркальный карп.

Сарбоянская порода создана путем сложного скрещивания беспородных зеркальных карпов с амурским сазаном и ропшинским карпом В.А. Коровиным и А.С. Зыбиным [3,4]. Данная порода выведена специально для суровых климатических условий Сибири. Она отличается повышенной плодовитостью, холодоустойчивостью, включая способность питаться и размножаться при низких температурах. В зависимости от доли кровности по амурскому сазану внутри породы имелось три зональных типа: омский северный и степной [4,5]. В период с 1990 по 2005 годы исчезли карпы степного и омского типов. Потомки северного типа сарбоянского карпа сохранились в Мошковском районе Новосибирской области в рыбоводном хозяйстве «ЭКО-ПАРК» [6].

Один из наиболее распространенных методов многомерного статистического анализа – метод главных компонент. Этот метод позволяет уменьшить количество коррелирующих переменных в статистической матрице и снизить потери от получаемой информации [7]. В последнее время данный метод широко используется при мониторинговых исследованиях в сельском хозяйстве, в т.ч. и в рыбоводстве [8,9,10].

Цель исследования – анализ морфологической изменчивости исходного стада внутри породного типа сарбоянский карп (*Cyprinus carpio* L.) методом главных компонент.

Материалы и методы исследования. Объектом исследования послужили особи сарбоянского карпа, рыбоводного хозяйства ООО «ЭКО-ПАРК» Мошковского района Новосибирской области. Пробы были взяты у 74 экз. самцов и самок. Биологический материал для изучения собирали прижизненно. Фрагмент спинного плавника размером (15-20 мм) отрезали и фиксировали в 96% этиловом спирте на местах сбора материала. Изучаемых особей чипировали.

Морфологический анализ проводили по методике И.Ф. Правдина (1966) [11] с применением схемы измерений карповых рыб Л.С. Берга (1948) [12]. При отборе были выбраны следующие промеры: масса рыбы (Q), длина тела (l), абсолютная длина тела (L), длина головы (C), высота спины (H), обхват (V) и толщина тела (B).

Обработка исходных данных проводилась с использованием статистических пакетов PAST4 [13], Jacobi4 [14], программы Microsoft Office Excel 2007, и языка статистического программирования среды анализа данных RStudio (1.2.5033).

Результаты исследований и их обсуждение. Ранее [6,15], методом построения медианной сети гаплотипов на основе нуклеотидных последовательностей гена *COXI* мтДНК нами исследованы филогенетические взаимоотношения между современными породами, подвидами и видами р. *Cyprinus*. Показано, что стадо сарбоянского карпа, разводимого в Мошковском районе в хозяйстве ООО «ЭКО-ПАРК», содержит 4 гаплотипа (H1, H15, H16, H17).

В результате исследования морфологических признаков сарбоянского карпа в Мошковском районе Новосибирской области, отмечено, что особи в гаплотипе H1 превосходят особей из других гаплотипов по средним значениям массы тела, абсолютной длины, длины тела, толщины и длины головы.

Компонентный анализ морфологической изменчивости показал следующие результаты. Первые четыре главные компоненты берут на себя 96.14% общей дисперсии морфометрических признаков выборки, поэтому их рассмотрением можно ограничиться.

Первая главная компонента образована положительными вкладами всех морфометрических признаков и интерпретируется как размерно-возрастная изменчивость выборки сарбоянского карпа. Отмечено, что общие размеры особей увеличиваются в соответствии с возрастом, максимальную дисперсию по этой компоненте имеют особи 7-

летнего возраста. Наблюдается половой диморфизм по признаку общих размеров: самки имеют более крупные размеры, чем самцы.

Вторая и последующие главные компоненты содержат информацию о различиях в пропорциях особей сарбоянского карпа. Вторая главная компонента, отражает увеличение толщины рыбы, сопряженное с уменьшением длин головы, тела и абсолютной длины. При значениях $PC2 > 0$ исследуемая выборка состоит из относительно более толстотелых и коротких экземпляров по сравнению с относительно более длинными и узкотелыми при $PC2 < 0$. По этому признаку намечается тенденция к различию между гаплотипами H1 и H16. H1 относительно более толстотелые и короткие, по сравнению с H16.

Третья главная компонента характеризует направление морфологической изменчивости особей, связанное с противоположным поведением высоты спины и толщины рыбы: особи с высокой спиной, имеют относительно меньшую толщину тела и наоборот. Различий между гаплотипами по этой компоненте, исходя из имеющихся данных, не выявлено. Однако, в структуре данных имеется группа особей с неизвестными гаплотипами и все они демонстрируют сдвиг в направлении третьей компоненты относительно H1, т. е. имеют более высокую спину и меньшую толщину тела.

Четвёртая главная компонента, показывает очевидную обратную зависимость признака длины головы, длины тела и абсолютной длины рыбы. Гаплотипических различий по этой компоненте также не выявлено.

Распределение особей в трёхмерном пространстве $PC2$ - $PC3$ - $PC4$, свободном от размерно-возрастной изменчивости ($PC1$) позволяет предварительно отобрать для дальнейшего воспроизводства рыб с требуемыми пропорциями морфологических признаков. Этот метод известен давно и называется селекционным индексом (или индексом селекционера). Для более обоснованного его использования необходимо знание наследственности селекционно важных признаков, что является направлением дальнейших исследований.

Список литературы

1. **Сероветник Г.Е.** Кормление карпа кормами с разным содержанием белка // Время научного прогресса: Сборник научных трудов по материалам IV Международной конференции «Время научного прогресса» 11 апреля 2022 г. — Волгоград: "Научное обозрение", 2022. — С. 39-47.
2. **Богерук А.К.** Генезис и современное состояние пород карпа в России и сопредельных странах / А. К. Богерук // Рыбоводство и рыбное хозяйство. – 2008. – № 6. – С. 21-27.
3. Авторское свидетельство № 4317. Сарбоянский карп: заявл. № 197/82 18.01.1985: опубл. 25.03.1987 / Внесено в Гос. реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Породы животных (2001) под № 9357412 в 1993 / Коровин В.А., Зыбин А.С.; заявитель СибНИИПТИЖ СО ВАСХНИЛ. — 4 с.
4. **Коровин В.А.** Методы выведения и современное состояние сарбоянской породы карпа: Сборник: Селекция рыб. 1989. С. 195-210
5. **Moruzi I.V., Pishchenko E.V., Beloysov P.V., Gart V.V., Kropachev D. A.,** (2021). Selection and breeding work with a modern population of Sarboyan carp. Серия конференций IOP: Earth and Environmental Science 937 (2021).
6. **Морузи И.В., Елисеева Е.А., Разоков Н.Н., Бочкарев Н.А., Пищенко Е.В.** Генетическая изменчивость исходного стада внутри породного типа породы сарбоянский карп (*Cyprinus carpio* L.) на основе фрагмента гена цитохром оксидаза I митохондриальной ДНК // Рыбное хозяйство. 2023. №. 5. С. 35-43.
7. **Егошин В.Л., Саввина Н.В., Грижбовский А.М.** Анализ главных компонент и факторный анализ в программной среде R // West Kazakhstan Medical Journal. 2020. – № 62(1). – С. 6-14.
8. **Касьянов А.Н.** Изучение некоторых меристических признаков у черноморско-каспийской тюльки *Clupeonella cultriventris* (Clupeidae), вселившейся в Волжские

водохранилища / А. Н. Касьянов // Вопросы ихтиологии. – 2009. – Т. 49, № 5. – С. 661-668.

9. **Кирюхина Н.А.** Морфологическая изменчивость пухлощёкой иглы-рыбы *Syngnathus nigrolineatus* в связи с её инвазией в водоёмы бассейна Волги / Н. А. Кирюхина // Российский журнал биологических инвазий. – 2013. – Т. 6, № 2. – С. 2-10.

10. **Павлов Д.А.** Морфология отолитов и родственные отношения некоторых видов рыб подотряда Scorpaenoidei / Д. А. Павлов // Вопросы ихтиологии. – 2021. – Т. 61, № 1. – С. 20-34. – DOI 10.31857/S0042875221010124.

11. **Правдин И.Ф.** Руководство по изучению рыб. - М.: Пищепромиздат, 1966. – 365 с.

12. **Берг Л.С.** Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран, ч. 1 – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1948. – 467 с.

13. **Hammer Ø., Harper D. A. T., Ryan P. D** (2001). PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. *Palaeontologia Electronica*, Vol. 4, N 1. P. 9.

14. **Polunin D., Shtaiher I., Efimov** (2019) V. JACOBI4 software for multivariate analysis of biological data. *BiOrxiv*, P. 803684.

15. **Морузи И.В., Елисеева Е.А., Разоков Н.Н., Бочкарев Н.А., Пищенко Е.В.** Результаты генетического анализа племенного ядра сарбойанского карпа // Рыбное хозяйство. 2023 № 6 С. 141-149. DOI: 10.37663/0131-6184-2023-6-141-149

MULTIDIMENSIONAL ANALYSIS OF MORPHOLOGICAL VARIABILITY OF THE INITIAL HERD WITHIN THE SARBOYANSKY BREED TYPE CARP (CYPRINUS CARPIO L.)

E.A. Eliseeva

Graduate student

N.N. Razokov

Graduate student

I.V. Moruzi

Doctor of Biological Sciences, Professor, Novosibirsk State Agrarian University

V.Y. Kovaleva

Doctor of Biological Sciences, Institute of Systematics and Ecology of Animals SB
RAS

Novosibirsk, Russia, irina.moruzi@yandex.ru

Abstract. The herd of fish taken for the study was studied by 8 bonus measurements (body weight, absolute body length, body length without caudal fin, maximum height, width and girth). A comparative analysis of the physique features of the Sarboyan carp belonging to 4 haplotypes (H1, H15, H16, H17) was carried out. It was noted that the individuals represented in haplotype H1 surpass other haplotypes in number, weight, absolute length, body length and thickness, and head length. Multidimensional analysis of morphological variability has shown that the distribution of individuals in the three-dimensional space PC2-PC3-PC4, free from size and age variability, allows pre-selection of fish with the required proportions of morphological features for further reproduction.

Keywords: Sarboyan carp, haplotypes, bonification measurements, principal component method.