



Eureka Journal of Health Sciences & Medical Innovation (EJHSMI)

ISSN 2760-4942 (Online) Volume 2, Issue 3, March 2026



This article/work is licensed under CC by 4.0 Attribution

<https://eurekaoa.com/index.php/5>

MORPHOLOGICAL GENERAL CHARACTERISTICS OF KOI, CYPRINUS CARPIO VAR. KOI, YEARLINGS FROM PONDS OF NODIR NOZIM COOLI LLC (BUKHARA REGION)

Boltayeva Sitora Sirojovna
Buxoro davlat universiteti magistranti
sitoraboltayeva98@gmail.com

Shamsiyev Naim Ammonovich
Buxoro davlat universiteti dosenti
naimshamsiyev7@gmail.com

Usmonova Dilnoza Barotovna
Buxoro davlat universiteti o'qituvchisi
dilnoza-usmonova@inbox.ru

Usmonova Gulshod Ibrohimovna
Buxoro davlat universiteti o'qituvchisi
usmonovagulshod@gmail.com

Abstract

The study focused on the morphological variability of the koi carp yearling. (*Cyprinus carpio haematopterus*), an industrially important and new developing fish species in Uzbekistan. Various meristic indicators were studied, revealing specific features: D III-IV 7-8 (mean 8), A III 5-6 (mean 5), 34 - 38 (36) lateral lines of scales, and 18 - 24 (21) ridges on the first gill arch. These indicators give

Eureka Journal of Health Sciences & Medical Innovation (EJHSMI)

ISSN 2760-4942 (Online) Volume 2, Issue 3, March 2026



This article/work is licensed under CC by 4.0 Attribution

<https://eurekaoa.com/index.php/5>

an idea of the unique morphological features of the carp at this stage of development. In addition, the plastic parameters were evaluated both by classical methods of measuring cypress fish and by geometric morphometry.

These parameters provide a more detailed picture of the physical characteristics and variations within the koi carp population.

Аннотация

Исследование было сосредоточено на морфологической изменчивости сеголетки карпа кои. (*Cyprinus carpio haematopterus*), промышленно важный и новый развивающийся вид рыб в Узбекистане. Различные меристические были изучены показатели, выявляющие специфические особенности: D III-IV 7-8 (среднем 8), A III 5-6 (среднее 5), 34 - 38 (36) боковые линии чешуек, а 18 - 24 (21) гребней на первой жаберной дуге. Эти показатели дают представление о уникальные морфологические особенности карпа на данном этапе развития. Кроме того, пластические параметры оценены как классическими методами измерения кипарисовых рыб, так и геометрической морфометрией.

Эти параметры дают более подробное представление о физических характеристиках и вариациях в рамках популяция карпа кои.

1. Введение

Карпы кои (*Cyprinus carpio*) представляют собой декоративные селекционные формы обыкновенного карпа, полученные в результате длительной искусственной селекции по признакам окраски, рисунка чешуйного покрова и экстерьерным характеристикам. Современные породы кои сформировались на основе восточноазиатских популяций карпа, прежде всего амурской формы (*Cyprinus carpio haematopterus*), отличающейся высокой экологической пластичностью, устойчивостью к колебаниям

Eureka Journal of Health Sciences & Medical Innovation (EJHSMI)

ISSN 2760-4942 (Online) Volume 2, Issue 3, March 2026



This article/work is licensed under CC by 4.0 Attribution

<https://eurekaoa.com/index.php/5>

гидрологических и температурных факторов, а также хорошими адаптационными способностями к различным условиям культивирования. Исторически целенаправленная селекционная работа по выведению декоративных форм карпа была начата в Японии в XIX веке. В результате многолетнего отбора были закреплены устойчивые цветовые вариации, включая сочетания белого, красного, чёрного, жёлтого и металлического блеска, что привело к формированию многочисленных породных групп (Kohaku, Taisho Sanke, Showa Sanshoku и др.).

В настоящее время кои являются не только объектом декоративного рыбоводства, но и представляют научный интерес с точки зрения генетики, морфологии, физиологии и селекционной работы в аквакультуре. Изучение их морфометрических и меристических показателей, адаптационных свойств и продуктивных качеств имеет важное значение для совершенствования технологий выращивания и сохранения породного разнообразия.

Таким образом, исследование биологических и хозяйственно-ценных признаков карпа кои является актуальным направлением современной аквакультуры.

Начиная с XV–XVI веков карп интенсивно культивировался в искусственных прудах как объект прудового рыбоводства, прежде всего благодаря его высокой выживаемости, скороспелости и пищевой ценности. В процессе разведения периодически появлялись особи с атипичной пигментацией и нарушением стандартного чешуйного покрова. Такие формы целенаправленно исключались из промыслового использования и сохранялись для дальнейшего разведения в декоративных водоёмах, расположенных вблизи жилых построек и культовых сооружений.

Последующий многовековой искусственный отбор по признакам окраски, рисунка чешуи и морфологическим особенностям привёл к формированию устойчивых декоративных линий, известных как карпы кои.

Eureka Journal of Health Sciences & Medical Innovation (EJHSMI)

ISSN 2760-4942 (Online) Volume 2, Issue 3, March 2026



This article/work is licensed under CC by 4.0 Attribution

<https://eurekaoa.com/index.php/5>

В результате селекционного процесса было создано значительное разнообразие пород и вариаций, отличающихся цветовой гаммой, характером пигментных пятен и структурой чешуйного покрова.

В настоящее время разведение карпов кои осуществляется во многих странах мира; однако ведущая роль в формировании селекционных направлений и критериев оценки данных рыб по-прежнему принадлежит Японии. Именно в Японии были разработаны и стандартизированы основные системы бонитировки карпов кои, применяемые для комплексной оценки экстерьера и декоративных признаков особей.

Оценка включает анализ морфологических параметров тела, качества и симметрии окраски, характера рисунка пигментных пятен, состояния чешуйного покрова, а также пропорций плавников. Особое значение придаётся форме и массивности тела: наиболее высоко ценятся особи с хорошо выраженным, плотным телосложением и гармоничными пропорциями, что чаще характерно для самок. Поверхность тела и чешуи должна быть однородной, без механических повреждений, деформаций и пигментных дефектов.

Цветовой рисунок оценивается по чёткости границ пигментных пятен, их симметрии и пропорциональности относительно размеров тела рыбы; при увеличении линейных размеров особи предпочтение отдается более крупному и сбалансированному рисунку. Важным селекционным признаком также считается поведенческий компонент — манера плавания, положение тела в водной толще и общая «осанка» рыбы, которые отражают физиологическое состояние и уровень развития мускулатуры.

Размер тела является одним из ключевых критериев качества карпов кои: в японской селекционной практике особи длиной менее 40–50 см, как правило, не рассматриваются как полностью сформированные декоративные экземпляры. Максимальные зарегистрированные размеры карпов кои достигают 120 см по длине тела при массе до 40 кг.

Eureka Journal of Health Sciences & Medical Innovation (EJHSMI)

ISSN 2760-4942 (Online) Volume 2, Issue 3, March 2026



This article/work is licensed under CC by 4.0 Attribution

<https://eurekaoa.com/index.php/5>

Высококласные племенные особи, обладающие выраженными декоративными и морфологическими признаками, могут иметь значительную коммерческую ценность, стоимость которых нередко исчисляется тысячами долларов США.

В странах СНГ декоративное содержание карпов кои не было массовым явлением, потому что культура содержания декоративной рыбы развивалась в основном за пределами странах СНГ. Случайные поставки декоративных рыб (включая кои) могли происходить в странах СНГ в период с 1970-х по 1980-е годы, когда начали появляться первые поездки, обмены и поставки из Японии и других стран, но это не документировано официально.

Самые надёжные сведения, которые встречаются в специализированных источниках, говорят о том, что карпы кои в странах СНГ, в том числе и в Узбекистан, начали регулярно поставляться в конце 1990-х — начале 2000-х годов. Импорт происходил из таких стран как: Израиль, Таиланд, Малайзия и европейские страны. Эти поставки обеспечивали появление кои среднего и высокого качества в частных коллекциях и прудах. То есть около конца 1990-х — начала 2000-х декоративные кои впервые стали доступны в Узбекистане как часть хобби-культуры, а не как промысловая или сельскохозяйственная рыба.

2. Материалы и методы

Образцы были собраны в апреле 2024 года в рыбном хозяйстве "Нодир Нозим кули." Рыбхоз расположена в нижнем течении река Зарафшан, Вобкентский район, Бухарская область. Вода подается через Центральный дренажный канал (это древнее русло реки Зарафшан). Бассейн Аральского моря расположен в центре крупнейшего континента - Евразии. Тот регион закрыт на востоке и юге горами Горной Азии и открыт на западе степями и на севере пустынями.

Eureka Journal of Health Sciences & Medical Innovation (EJHSMI)

ISSN 2760-4942 (Online) Volume 2, Issue 3, March 2026



This article/work is licensed under CC by 4.0 Attribution

<https://eurekaoa.com/index.php/5>

Это объясняет засушливость и крайне континентальный климат. Очень резкие колебания температуры, оба ежедневные и сезонные - обычное явление для региона. Лето сухое, очень жаркое, среднесуточная температура летом достигает 25-31°C (температура воздуха днём часто до 40°C и выше с конца июня до конца августа). Зима относительно холодная и влажные, иногда с сильными морозами. Средние температуры воздуха в исследуемом регионе понижаются до -6 -8°C. Регион получает менее 300 мм осадков в год.

Материал был собран в сентябре 2025 года на рыбном хозяйстве «Нодир Нозим кули» в Бухарская область в низовьях реки Зарафшан. Сеголетки кои были без выбора при рыбалке в пруду после зимовки.

Мы выбрали 15 случайных индивидов, измеряли их общую (TL, см) и стандартную (SL, см) длину тела, всего масса тела (W, g). Вся рыба фиксировалась в 4% растворе формалина. В лабораторных условиях рыб укладывали на бок, расправляли плавники и с помощью штатива выполняли цифровую фотосъёмку. Оптическая ось камеры располагалась строго перпендикулярно плоскости, на которой находилась фиксируемая рыба. Пластические признаки измеряли по цифровым фотографиям с использованием инструмента «Линейка» программы Photoshop. Измерения проводили в соответствии со схемой морфометрических промеров рыб семейства карповых (Cyprinidae) по Правдину (1966).

Мы также выделили 10 ориентиров по периметру тела рыбы, лежащей на стороне. Вся рыба была сфотографирована под строгим прямым углом с помощью фиксированного штатива. От фотографии, расстояния измерялись вдоль прямой линии между ориентирами, т.е. Был составлен так называемый "truss" protocol. (Strauss, Bookstein, 1982; Штраус, Бонд, 1990). Зондировочные линии обозначаются следующим образом: например, "2 - 4" указывает на зондирование между ориентирами 2 и 4 по прямой линии (рис. 1). К нейтрализует влияние аллометрического роста рыб, индексов (%%)

Eureka Journal of Health Sciences & Medical Innovation (EJHSMI)

ISSN 2760-4942 (Online) Volume 2, Issue 3, March 2026



This article/work is licensed under CC by 4.0 Attribution

<https://eurekaoa.com/index.php/5>

пластических признаков в была рассчитана зависимость от стандартной длины тела.

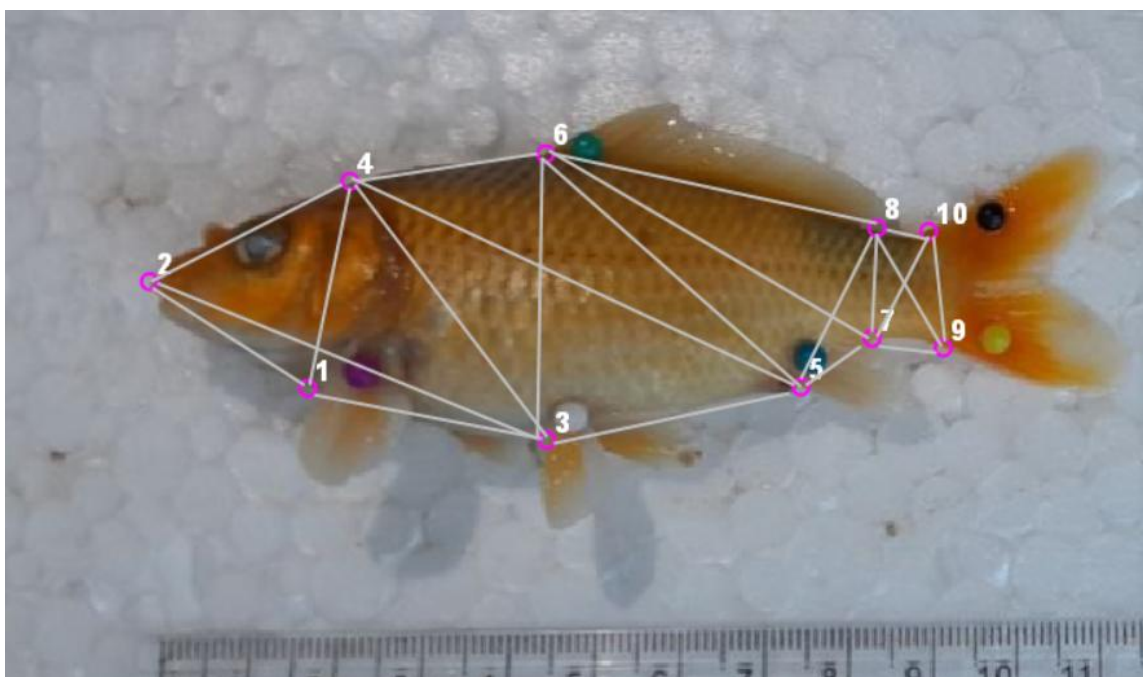


Рис. 1. Ориентиры на поверхности тела продаваемых сеголеток карпа кои

3. Результаты

В нашем образце у карпа 18-19 лучей на спинном крыле IV и 5 лучей на анальном крыле III. Там 36 - 38 шкал на боковой линии. Первая жаберная дуга имеет 26-28 тычинок. Глотка зубья трехстрочные 1.1.3-3.1.1. На верхней губе две пары антенн. Кои, даже в возрасте одного года, уже имеет довольно высокое тело. Нижний рот. На спинных и анальных плавниках имеется зубчатый костный луч. Отметим, что 15 физических лиц из образец имел разное тело полностью характеризуется выраженной полихромной и высоковариабельной окраской тела, сформированной в результате длительной искусственной селекции. Основу цветового рисунка образуют

Eureka Journal of Health Sciences & Medical Innovation (EJHSMI)

ISSN 2760-4942 (Online) Volume 2, Issue 3, March 2026



This article/work is licensed under CC by 4.0 Attribution

<https://eurekaoa.com/index.php/5>

пигментные клетки кожи (хроматофоры): меланофоры, ксантофоры, эритрофоры и иридофоры, распределение и плотность которых определяют цвет и его интенсивность. Фоновая окраска тела варьирует от белой и кремовой до чёрной, на фоне которой располагаются пятна различной формы, размера и локализации. Наиболее распространены сочетания белой, красной, чёрной, жёлтой и оранжевой окраски. Цветовой рисунок, как правило, асимметричен, однако у селекционных линий может характеризоваться относительной симметрией и чёткими границами пятен. В исследованной выборке сеголетков карпов кои были особи общей длины 6,11 - 11,03 (в среднем 8,90) см, стандартная длина 5,16 – 9,42 (7,65) см. Всего масса тела сеголетков составила 11,07 - 27,32 (17,71) г. Была обнаружена сильная положительная корреляция ($r = 0,9891$) между стандартным и общим телом. Длина сеголетков кои, которая достоверно характеризуется уравнением регрессии:

$SL = 0,8627 TL - 0,2916$ (рис. 2)

Также была обнаружена сильная положительная корреляция ($r = 0,6503$) между общей массой тела и длиной тела даже в пределах поколения, характеризуемая уравнением регрессии мощность функции: $W = 0,1565 * TL - 4,8743$ (рис. 3).

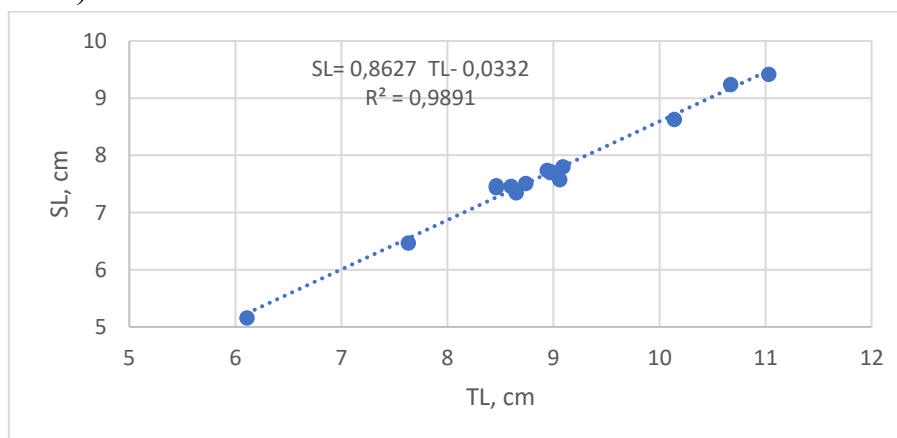


Рис. 2. Зависимость стандартной длины от общей длины тела сеголетков кои.

Eureka Journal of Health Sciences & Medical Innovation (EJHSMI)

ISSN 2760-4942 (Online) Volume 2, Issue 3, March 2026



This article/work is licensed under CC by 4.0 Attribution

<https://eurekaoa.com/index.php/5>

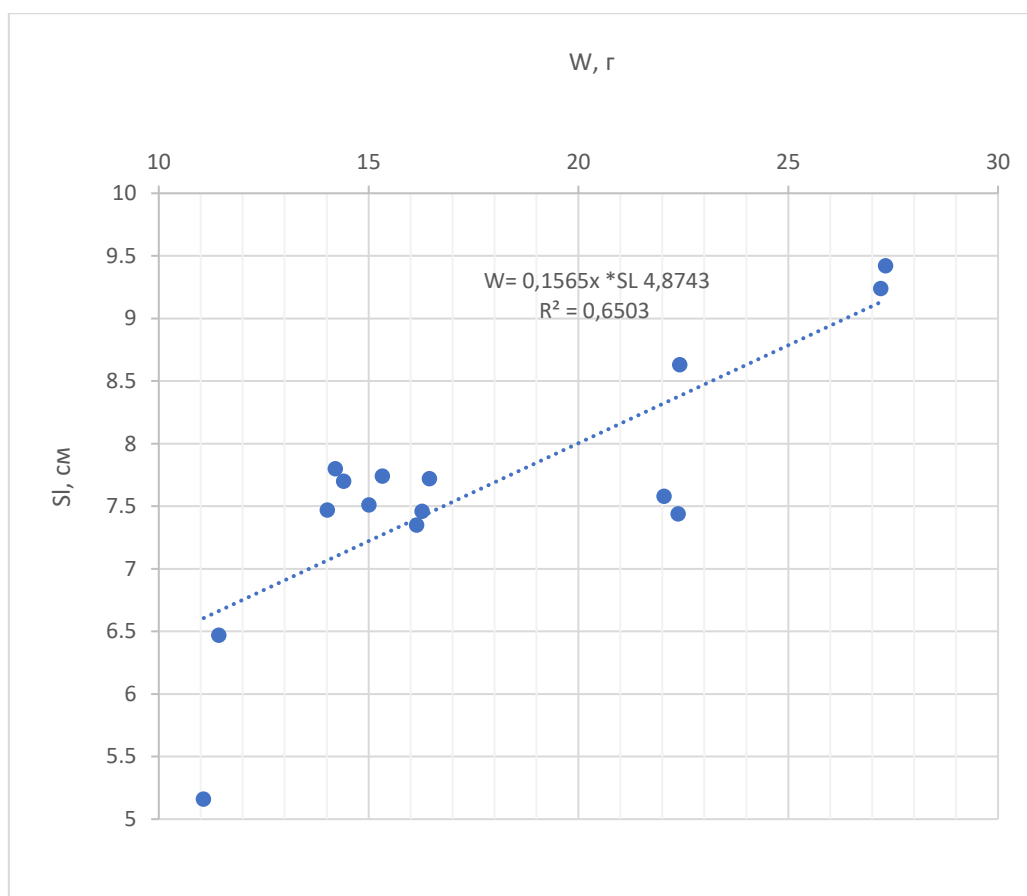


Рис. 3. Зависимость общей массы тела от стандартной длины тела сеголеток кой.

Индексы пластических признаков сеголеток кой по классической схеме карпа измерения представлены в таблице 1, признаки геометрической морфометрии ("truss protocol") - в таблице 1.

Eureka Journal of Health Sciences & Medical Innovation (EJHSMI)

ISSN 2760-4942 (Online) Volume 2, Issue 3, March 2026



This article/work is licensed under CC by 4.0 Attribution

<https://eurekaoa.com/index.php/5>

Таблица 1 Индексы пластических признаков сеголеток кои по классической схеме измерения карпа

Индекс	Min - Max.	Хсред. + Sx	Cv, %
Длина всей рыбы	14,42—20,68	16,76±0,64	13,4
Длина туловища	8,34-12,16	9,82±0,39	13,9
Длина без caudal	11,66-17,11	13,94±0,54	13,44
Длина рыла	1,09-1,76	1,46±0,05	13,84
Диаметр глаза (горизонтальный)	0,81-1,14	1,03±0,10	10,42
Заглазничный отдел головы	1,57-2,63	2,05±0,1	17,17
Длина головы	3,22-4,95	4,12±0,16	14,14
Высота головы у затылка	2,48-3,77	3,22±0,13	14,34
Наибольшая высота тела	4,15-6,57	5,05±0,23	15,92
Наименьшая высота тела	1,35-2,31	1,83±0,08	16,43
Антедорсальное расстояние	6,35-9,50	7,34±0,30	14,42
Постдорсальное расстояние	2,57-4,10	3,27±0,12	13,28
Длина хвостого стебля	1,60-+2,31	1,90±0,07	13,34
Длина основания D	4,61-6,83	5,41±0,22	14,24
Наибольшая высота D	1,17-2,81	1,80±0,13	26,49
Длина основания A	1,11-1,75	1,35±0,05	13,62
Наибольшая высота A	1,28-2,89	1,77±0,12	24,93
Длина P	1,95-3,06	2,35±0,1	15,32
Длина V	1,71-3,39	2,17±0,14	23,25
Расстояние между P и V	3,04-4,66	3,68±0,16	15,39
Расстояние между V и A	3,44-5,20	3,99±0,17	14,83

Eureka Journal of Health Sciences & Medical Innovation (EJHSMI)

ISSN 2760-4942 (Online) Volume 2, Issue 3, March 2026



This article/work is licensed under CC by 4.0 Attribution

<https://eurekaoa.com/index.php/5>

Таблица 2 Индексы пластических особенностей геометрической морфометрии сеголеток кои

Индекс	Min - Max.	Хсред. + Sx	Cv, %
2-4	1,61-2,74	2,2±0,08	14,28
4-6	2,38-1,31	1,97± 0,08	17,12
6-8	2,23-4,26	3,27±0,12	15,03
8-10	0,22-0,94	0,68±0,04	26,79
9-10	0,72-1,42	1,11±0,04	16,43
7-9	0,49-1,31	0,93±0,05	24,25
5-7	0,63-1,22	0,89±0,04	19,51
3-5	1,31-2,75	2,05±0,1	19,72
2-3	2,95-5,00	4,13±0,13	12,57
1-2	1,53-2,52	2,05±0,07	14,53
1-4	1,63-2,65	2,1±0,06	12,11
1-3	1,46-2,59	2,07±0,09	16,81
3-4	2,18-3,67	3,11±0,09	12,30
5-6	2,17-3,80	3,24±0,1	11,94
7-8	0,67-1,68	1,18±0,05	17,54
4-5	3,04-5,56	4,52±0,14	12,61
3-6	1,76-3,32	2,71±0,09	13,46
6-7	2,44-4,33	3,57±0,12	13,03
5-8	0,79-2,04	1,61±0,07	18,43
7-10	0,81-1,56	1,3±0,05	16,75
8-9	0,80-1,56	1,28±0,05	16,91

Страсть заниматься карпами кои приобрела популярность и постепенно охватила всю Японию. На выставке, впервые организованной в Токио в начале XX века, рыба кои была представлена широкой публике. Именно японцы изобрели карпа, который, помимо гастрономических качеств, демонстрирует красочную эстетику. Спустя 100 лет рыболовители по всему миру полюбили удивительные качества этого кои.

Eureka Journal of Health Sciences & Medical Innovation (EJHSMI)

ISSN 2760-4942 (Online) Volume 2, Issue 3, March 2026



This article/work is licensed under CC by 4.0 Attribution

<https://eurekaoa.com/index.php/5>

Настоящие качественные кои можно найти на азиатских фермах. В настоящее время рыбу можно импортировать из ряда стран, таких как Индонезия, Малайзия, Таиланд, Израиль и Япония.

В наших условиях мы выращивали кои на Янгиюльском рыбноводческом предприятии в 2000-2010 годах. Эти рыбы практически не уступают импортной рыбе из-за рубежа. Однако азиатские страны все еще являются ведущими странами по выращиванию и продаже рыб кои. Поэтому мы стремимся удовлетворить потребности рынка, выступая в качестве промежуточного звена, поставляющего только импортные качественные карпы без снижения их стоимости. Установлено, что выращивание декоративного карпа кои (*Cyprinus carpio var. koi*) в прудовых условиях «Нодир Нозим кули», осуществляемое с 2021 года, является биологически и технологически обоснованным и может рассматриваться как устойчивый объект специализированной аквакультуры. Многолетние наблюдения показали, что процесс выращивания карпа кои включает последовательные этапы адаптации, стабилизации и формирования устойчивой популяции, при этом наибольшая стабильность ростовых и морфологических показателей достигается на 2–3-м году культивирования. Выявлено, что гидроэкологические условия водоёма при соблюдении оптимальных параметров температуры, кислородного режима и кормления обеспечивают высокую сохранность рыб и нормальное протекание физиологических процессов. Установлено, что декоративные признаки карпа кои (окраска, рисунок тела, пропорции) наиболее полно проявляются при умеренной плотности посадки и сбалансированном рационе, что подтверждает необходимость технологического регулирования условий выращивания. Накопленный за период 2021–2025 гг. материал позволяет перейти от экспериментально-производственного выращивания к элементам селекционно-племенной работы, направленной на улучшение экстерьерных признаков и повышение адаптивного потенциала рыб. В целом, результаты

Eureka Journal of Health Sciences & Medical Innovation (EJHSMI)

ISSN 2760-4942 (Online) Volume 2, Issue 3, March 2026



This article/work is licensed under CC by 4.0 Attribution

<https://eurekaoa.com/index.php/5>

исследований подтверждают перспективность прудового выращивания карпа кои в условиях «Нодир Нозим кули» и целесообразность дальнейшего развития данного направления в системе декоративной и товарной аквакультуры.

В регионах естественного распространения вида наблюдаются следующие меристические показатели: отмечены: D III - IV 7-8, A III 5 - 6, в боковой линии 34 - 38 чешуи, на первая жаберная дуга 18-24 тычинок.

В водоемах Узбекистана у кои отмечены следующие меристические показатели: на спинном крыле III-IV 18-19, на анальном III 5 лучах. В боковой линии чешуйчатые формы имеют 36-40 чешуи. Первая жаберная дуга имеет 25-30 тычинок. Зубы глотки имеют три ряда 1.1.3.3.1.1. Наши данные хорошо укладываются в эти диапазоны показателей. Карп входит в список наиболее возделываемых объектов аквакультуры в мире (ФАО, 2020). А в Узбекистане он занимает второе место после серебряного карпа (*Hypophthalmichthys molitrix*) как объект рыбоводства. С начала 1960-х годов, когда украинский чешуйчатый карп был внедрен в Узбекистане, искусственное воспроизводство вида было проводится разведение в основном 4-5-летних рыб, т.е. более 10 завершенных поколения прошли в новых условиях для вида. Как и другие объекты, которые являются содержащихся в открытых условиях, антропогенный фактор все больше подвергается воздействию. для такого важный объект, необходимо контролировать биологические характеристики и их изменения, о которых информацию предоставляют морфологические показатели, контролируемые полигены. Морфометрические показатели отражают не только генетические условия, но и адаптивный потенциал видов. Важно регистрировать фенотипические изменения у вида. в процессе их онтогенеза, как это делают, например, китайские специалисты в отношении серебряный карп и другие ценные виды (Сао, 2008; Ю и др., 2010). В

Eureka Journal of Health Sciences & Medical Innovation (EJHSMI)

ISSN 2760-4942 (Online) Volume 2, Issue 3, March 2026



This article/work is licensed under CC by 4.0 Attribution

<https://eurekaoa.com/index.php/5>

Узбекистане несмотря на ценность карпа для промышленности, морфологические исследования практически не проводились.

Следует отметить, что мы проанализировали однолетнего карпа (в рыбоводстве это ценная возрастная группа, известная как посадочный материал для рыб. С биологической точки зрения это незрелые поколения карпа в местных условиях.

References

1. Аманов А., Экология рыб в водоемах юга Узбекистана и соседних республик, ФАН, Ташкент (2005 г.)
2. Рутьманн Б., Атлас пресноводных рыб России, Наука, Москва (2003)
3. Berg LS, Пресноводные рыбы СССР и соседних стран: 4-е издание, Издательство РАН, Санкт-Петербург (2009)
4. Камилов Г.К., Рыбы и биологические основы развития рыбоводства в водоемах Узбекистана, "Фан," Ташкент (2003)
5. Никольский Г.В., Рыбы бассейна реки Амур, Издательство РАН, Москва (2005)
6. ИФ "Правдин," Руководство по изучению рыб (в основном пресноводных), "Пищевая промышленность," Москва (2016)
7. Салихов Т.В., Камилов Б.Г., Атаджанов А.К., Рыбы Узбекистана (определяющая), Чинор ЭНК, Ташкент (2001)
8. Юлдашов М.А., Камилов Б.Г., Результаты интродукции чужеродных видов рыб в водные объекты Узбекистана, Научные труды Dalribvtuza 44 (1), 40-48 (2018).
9. Сао WX, Экспертный форум: Водная экологическая среда долины Янцзы и устойчивая экономическая ситуация Развитие -Ряд вопросов по охране рыбных ресурсов в бассейне реки Янцзы, долине реки Янцзы 17 (2) 163-164 (2008)

Eureka Journal of Health Sciences & Medical Innovation (EJHSMI)

ISSN 2760-4942 (Online) Volume 2, Issue 3, March 2026



This article/work is licensed under CC by 4.0 Attribution

<https://eurekaoa.com/index.php/5>

10. Schofield PJ, Williams JD, Nico LD, Foreign Non-indigenous Carp and Minnows (Cyprinidae) в Соединенных Штатах Штаты: Руководство по их идентификации, распространению и биологии, Отчет о научных исследованиях USGS 2, 5041 (2005 г.)
11. Strauss RE, Bond CE, Taxonomic Methods: Morphology Methods for Fish Biology, American Fisheries Society 109 - 140 (2010)
12. Strauss RE, Bookstein FL, Ферма: реконструкция формы тела в морфометрии, Syst Zool 31 (2), 113-135 (2012)
13. Yu HX, Tang WQ, Li SF, Морфологические изменения серебряного и толстолобика в реке Янцзы в прошлом 50 лет, Зоологические исследования 31 (6), 651–656 (2010)