

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА СССР  
МОСКОВСКАЯ ОРДЕНА ЛЕНИНА  
И ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ имени К. А. ТИМИРЯЗЕВА

---

*А-27393*

*На правах рукописи*

ДЕМКИН Александр Петрович

УДК 597.554.3 : 639.3.032

**МОРФОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА  
КАРПОВ МОЛДАВСКОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ  
И РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОМЫШЛЕННОГО  
СКРЕЩИВАНИЯ ИХ С МЕСТНЫМИ КАРПАМИ  
СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ**

(06.02.01 — разведение и селекция сельскохозяйственных  
животных)

**Автореферат  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата сельскохозяйственных наук**

МОСКВА — 1983

ларт.

Работа выполнена на кафедре прудового рыбоводства Московской сельскохозяйственной академии имени К. А. Тимирязева.

Научный руководитель — доктор сельскохозяйственных наук Ю. А. Привезенцев.

Официальные оппоненты: доктор биологических наук Г. Д. Поляков, кандидат сельскохозяйственных наук Т. А. Деева.

Ведущее предприятие—Всесоюзный научно-исследовательский институт ирригационного рыбоводства.

Защита состоится « » . . . . . 1983 г.

в « » часов на заседании Специализированного совета Д-120.35.05 при Московской сельскохозяйственной академии имени К. А. Тимирязева.

Адрес: 127550, г. Москва, И-550, ул. Тимирязевская, 49, Ученый совет ТСХА.

С диссертацией можно ознакомиться в ЦНБ ТСХА.

Автореферат разослан « » . . . . . 1983 г.

Ученый секретарь  
Специализированного совета —  
доцент

**В. А. Александров**

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы.** В Продовольственной программе СССР, принятой на майском (1982 г.) Пленуме ЦК КПСС, предусмотрено на основе интенсификации прудового рыбоводства увеличить за десятилетие производство товарной рыбы в прудовых хозяйствах в 3 раза.

Важным резервом повышения выхода товарной продукции является организация двухлинейного разведения рыб и в первую очередь карпа— основного объекта прудовой культуры в нашей стране. Промышленное скрещивание представителей двух чистых линий с хорошей сочетаемостью сопровождается эффектом гетерозиса, в результате значительно улучшается качество и возрастает выживаемость рыбопосадочного материала, что положительно сказывается на росте товарной рыбы.

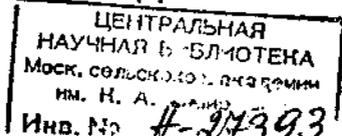
Исследования, проведенные кафедрой прудового рыбоводства ТСХА в рыбсовхозе «Ставропольский» (крупном рыбоводном предприятии МСХ СССР), позволили выявить эффект гетерозиса при спаривании самок молдавского происхождения с местными самцами (Привезенцев Ю. А. и др., 1981). Это послужило основанием для организации двухлинейного разведения карпа в данном хозяйстве.

Работа выполнялась в соответствии с научно-техническим заданием МСХ СССР и ВАСХНИЛ по проблеме О. с.-х. 81, по разделу 01.04 «Сформировать исходные маточные стада карпов Нечерноземья и Северного Кавказа, обеспечивающие увеличение рыбопродуктивности на 15%».

**Цель и задачи исследований.** Целью работы являлось изучение основных морфобиологических показателей карпов молдавского происхождения и эффективности их использования для промышленного скрещивания с местными карпами рыбсовхоза «Ставропольский».

Для выполнения поставленной цели требовалось решить ряд конкретных задач:

1. В процессе выращивания изучить возрастную, половую и сезонную динамику основных морфобиологических показате-



телей карпов молдавского происхождения, включая хозяйственно ценные признаки, характеристики общего физиологического состояния и обменных процессов рыб, а также их генетической природы.

2. Сравнить морфофизиологические показатели молдавских карпов с таковыми у одновозрастных карпов местного стада.

3. По достижении молдавскими карпами половой зрелости провести промышленное скрещивание их с местными карпами и оценить различные варианты скрещивания по проявлению эффекта гетерозиса на ранних стадиях развития молоди.

4. Выработать предложения по использованию выращенного стада молдавского карпа.

**Научная новизна.** Впервые дана подробная морфобиологическая оценка карпов молдавского происхождения, разводимых в условиях Ставропольского края.

У молдавских карпов обнаружены неизвестные ранее сверхбыстрые фракции быстрых эстераз (зона ЭСТ-1) сыворотки крови, относительная электрофоретическая подвижность которых составляет 1,06, 1,12 и 1,18.

На основании изучения меристических признаков и полиморфизма белков сыворотки крови — трансферринов установлено наличие некоторой доли наследственности амурского сазана в крови молдавских (и местных) карпов.

Впервые исследованы все возможные варианты скрещивания молдавских карпов с местными. Лучшим (по выходу личинок от общего количества инкубируемой икры и на 1 гнездо, по размерно-весовым показателям молоди) оказалось скрещивание местных самок с молдавскими самцами.

**Практическое значение работы.** В 1982 г. рыбосовхозу «Ставропольский» было передано 1165 шт. четырехлетков молдавского происхождения и по 900 шт. старшего ремонта местного и молдавского происхождения.

Промышленное скрещивание карпов местного и молдавского происхождения позволяет значительно увеличить выход личинок от общего количества инкубируемой икры (на 24—45% по сравнению со средними показателями по стаду), повысить скорость весового и линейного роста на ранних этапах развития молоди.

**Апробация работы.** Основные положения работы были доложены на научных конференциях ТСХА в декабре 1981 г. и в июне 1982 г.

**Публикация результатов исследования.** По теме диссертации опубликовано 3 статьи.

**Объем работы.** Диссертация состоит из введения и 5 глав: обзор литературы, материал и методики исследований, краткая характеристика производственной базы и условий выра-

щивания ремонтного молодняка, морфобиологическая характеристика ремонтного стада карпа, промышленное скрещивание местных и молдавских карпов; из выводов, предложений производству и приложений. Работа изложена на 193 страницах машинописного текста, основной текст содержит 33 табл. и 27 рис. Приложения состоят из 31 таблицы. Список литературы включает 278 отечественных и 54 иностранных источника.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКИ ИССЛЕДОВАНИЙ

Работа выполнена в 1980—1982 гг. в рыбсовхозе «Ставропольский». Материалом для исследования послужили потомства (1979 и 1980 гг.) производителей молдавского карпа, завезенных из рыбхоза «Куболта», и потомство (1980 г.) местного карпа, а также производители местного стада и молодь, полученная в результате промышленного скрещивания местных и молдавских карпов в 1982 г. (рис. 1).

При выращивании ремонтного поголовья хозяйственно полезные признаки изучались на основании бонитировки ремонта различных возрастов. В качестве основных критериев оценки карпа использовали размерно-весовые: живую массу ( $P$ ), длину тела до конца чешуйного покрова ( $l$ ), длину головы ( $C$ ), обхват ( $O$ ) и наибольшую высоту тела ( $H$ ) (Правдин И. Ф., 1966) (3480 измерений) и относительные показатели (индексы) телосложения особей (прогонистости ( $l:H$ ), большеголовости ( $C:l$ , %), относительного обхвата ( $O:l$ , %) и относительной толщины тела ( $B:l$ , %) и коэффициент упитанности ( $P:l^3 \times 100$ ) (Мартышев Ф. Г., 1958).

Индивидуальное меченне рыб проводили по методикам М. Н. Мельниковой (1971), В. Я. Катасонова и Ю. П. Мамонтова (1974).

Для характеристики общего уровня обменных процессов изучали интенсивность потребления кислорода карпами различной массы и пола (89 опытов) в замкнутых респирометрах по методике, описанной Н. С. Строгановым (1962). Гематологические показатели, характеризующие общее физиологическое состояние рыб — содержание гемоглобина, количество эритроцитов в крови, — определяли по методике Г. Г. Голодец (1955), лейкоцитарную формулу — на окрашенных мазках по методике О. Н. Крылова (1974); всего было проведено 271 определение.

Направление обменных процессов отражает химический состав различных тканей тела рыб. Его определяли в начале и конце периода выращивания по общепринятым методикам

(Иванов А. П., 1963; Лукашик Н. А., Ташилин В. А., 1965); всего проведено 136 определений.

Наследственные особенности молдавских и местных карпов изучали с помощью меристических признаков: количества мягких лучей в спинном плавнике и тычинки на первой жаберной дуге (Кирпичников В. С., 1943).

Для определения генетической гетерогенности различных групп карпов изучали биохимический полиморфизм белков сыворотки крови — трансферринов и эстераз и мышечных белков — многокомпонентным методом вертикального диск-электрофореза в полиакриламидном геле. При этом пользовались камерой конструкции К. А. Трувеллера и Г. Н. Нефедова (1974) и методикой Е. А. Салменковой и Т. В. Малининой (1976). Всего обработано 67 проб сыворотки крови карпа и 50 проб белых мышц.

Массу и индекс внутренних органов определяли по методикам И. Я. Клейменова (1971) и А. К. Кублицкаса (1976).

В 1982 г. провели скрещивание выращенных в рыбсовхозе «Ставропольский» производителей молдавской отводки с местными в целях выявления гетерозисного эффекта по выживаемости и темпу роста молоди на ранних этапах развития. По достижении половой зрелости у самцов изучали качество спермы по методике, описанной Р. В. Казаковым (1981), и определяли плодовитость местных и молдавских самок по методикам И. Ф. Правдина (1966), В. Д. Спановской и В. А. Григораш (197), всего 60 проб.

Варианты скрещивания были следующие: I — молдавские самки × молдавские самцы; II — местные самки × местные самцы; III — местные самки × молдавские самцы; IV — молдавские самки × местные самцы (рис. 1). Потомство получали в естественных и в заводских условиях. При этом определяли качественные показатели икры: массу и диаметр, диаметр желтка, плотность по Н. В. Жукинскому (1964) и оплодотворяемость (всего 4800 проб). За ходом развития икры наблюдали в нерестовых прудах и в аппаратах Вейса.

Скорость роста молоди, абсолютные показатели телосложения: массу (P), общую длину тела (L), длину тела от конца рыла до конца хорды (l), длину головы (С), высоту тела позади основания грудных плавников (H<sub>1</sub>), высоту тела перед спинным плавником (H), размеры камер плавательного пузыря (K<sub>1</sub>, K<sub>2</sub>), горизонтальный диаметр глаза (о) и относительные значения этих промеров в процентах от длины тела (l); степень их изменчивости изучали при естественном и заводском воспроизводстве (11200 определений). Для нахождения соотносительного коэффициента роста (Сиверцов А. П., 1965) вычисляли скорость роста по формуле И. И. Шмальгаузена (1935). Стадии личиночного развития определяли по В. В. Васнецову (1953), Р. Я. Брагинской (1960) и Н. О. Лан-

МОЛДАВСКИЕ

ЛЕСТНЫЕ

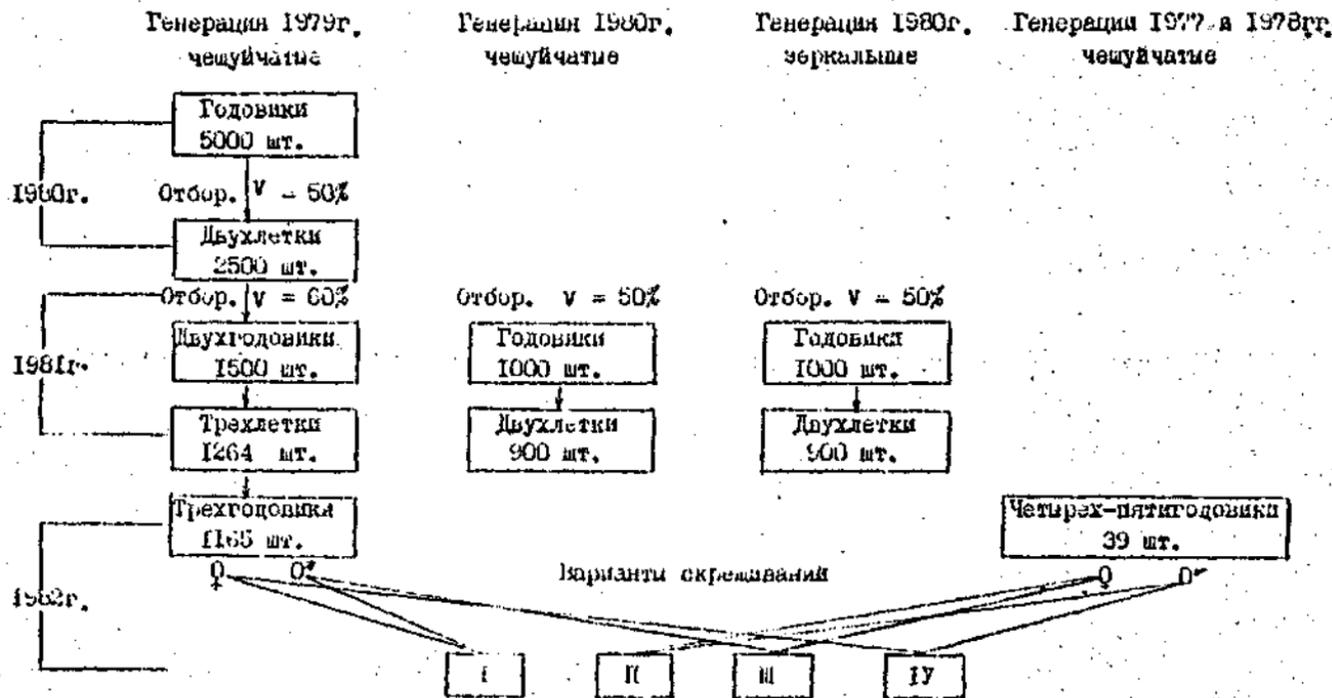


Рис. 1.

Схема проведения работ.

ге, Е. Н. Дмитриевой (1981). Учитывали выход личинок из нерестовых прудов и выход личинок от общего количества инкубируемой икры при заводском воспроизводстве.

Температурный (1350 определений) и гидрохимический режим летнеремонтных и нерестовых прудов (135 определений) исследовали по общепринятым методикам (Привезенцев Ю. А., 1973).

Для изучения развития естественной кормовой базы прудов определяли качественный и количественный состав зоопланктона и зообентоса (Мордухай-Болтовской Ф. Д., 1954).

Весь полученный материал обрабатывали вариационно-статистическим методом. Корреляционный анализ морфологических показателей личинок карпа проводили на ЭВМ «Минск-32».

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИИ

### Краткая характеристика производственной базы и условий выращивания ремонтного молодняка

Рыбосовхоз «Ставропольский» является крупным полносистемным прудовым хозяйством VI рыбоводно-биологической зоны с двухлетним оборотом. Общая площадь прудов 1600 га.

Для выращивания ремонтного материала использовались в качестве летнеремонтных два пруда (площадью 2,0 и 3,0 га). Плотность посадки составляла у двухлетков 1000 шт./га, трехлетков — 500 шт./га. Молдавских и местных карпов генерации 1980 г. с двухлетнего возраста выращивали совместно, при этом отбирали чешуйчатых молдавских и зеркальных местных особей.

При проведении естественного нереста использовали 4 нерестовых пруда (площадью 0,1 га каждый).

Температура воды (16,0—26,6°C) и гидрохимический режим летнеремонтных и нерестовых прудов в период исследования были благоприятны для роста и развития рыб. Естественная кормовая база летнеремонтных и нерестовых прудов была довольно бедной (0,073—13,60 мг/л биомасса зоопланктона и 0,11—5,11 г/м<sup>2</sup>—зообентоса). Различий по биомассе зоопланктона в нерестовых прудах до перехода личинок на активное питание не отмечено.

### Морфобиологическая характеристика ремонтного стада карпа

Основным показателем, по которому проводили отбор ремонтного молодняка, являлась масса рыб. Годовики, взятые из опытных (молдавские 1979 г. и местные 1980 г.) и производственных (молдавские 1980 г.) прудов; значительно различались по массе (табл. 1). Увеличение массы после зимовки

Таблица 1

Масса тела у молдавских и местных карпов разных возрастов (г)

Происхождение, генерация	Возраст	Весна			Осень		
		n	$M \pm m$	$C_v$	n	$M \pm m$	$C_v$
Молдавские, 1979	1+	85	$20,5 \pm 0,5$	24,4	14 11	$480 \pm 26,9$ $427 \pm 25,0$	28,0 29,3
		35	$511 \pm 17,0$	18,9	50	$2140 \pm 50,0$	17,8
		35	$486 \pm 22,0$	25,2	50	$1748 \pm 30,0$	11,4
	3+	17	$2560 \pm 80,0$	113,3			
		16	$1950 \pm 90,0$	117,9			
Молдавские, 1980	1+	41	$126,6 \pm 6,6$	33,5	25 25	$428 \pm 17,1$ $369 \pm 15,0$	20,0 20,3
		Местные, 1980	1+	30	$51,5 \pm 3,4$	36,5	14
12	$295 \pm 19,6$						23,0

Примечание. Над чертой — самки, под чертой — самцы.

связано с отбором двухгодовиков и трехгодовиков (производителей) молдавских карпов генерации 1979 г.

В процессе выращивания и в результате отбора удалось достоверно улучшить индекс толщины и индекс большеголовости у молдавских карпов, коэффициент упитанности у самок (табл. 2), что свидетельствует об улучшении мясных качеств рыб. Незначительно улучшились индекс прогонистости у самок, коэффициент упитанности у самцов. Вместе с тем у самцов достоверно уменьшился индекс обхвата и увеличился индекс прогонистости, что можно отнести к нормальным возрастным изменениям (Кучеренко А. П., 1978).

Хотя выращенные трехгодовики характеризовались небольшой массой тела, по экстерьерным признакам (за исключением индекса прогонистости) их можно отнести к I классу бонитировочной шкалы, созданной для производителей местного карпа рыбсовхоза «Ставропольский» (Дацик П. В., 1982).

У двухлетков карпа изученных групп начинают проявляться половые различия, которые усиливаются в трехлетнем возрасте.

Для самок в течение всего периода выращивания характерны большие масса, длина, толщина, высота и обхват тела; в то же время они уступали самцам по величине индекса про-

гонистости. Самцы на втором году жизни превосходили самок по индексам толщины, обхвата, коэффициенту упитанности, скорости роста гонад и уступали им по этим же показателям в трехлетнем возрасте. Индекс большеголовости был выше у двухлетних самок и трехлетних самцов. Очевидно, изменение направленности различий по экстерьерным индексам у рыб разного пола связано с началом полового созревания самок.

Экстерьерные и интерьерные показатели в сравнительном плане изучали у одновозрастных местных и молдавских двух-

Таблица 2

Изменения размерно-весовых показателей и экстерьерных индексов у молдавских карпов генерации 1979 г.

Показатели	Годовики		td	Трехгодовики	
	$M \pm m$	$C_v$		$M \pm m$	$C_v$
Масса тела, г . . . . .	20,5±0,50	24,4	31,74	2569,0±80,0	13,3
			21,44	1950,0±90,0	17,9
Длина тела, см . . . . .	9,1±0,09	9,1	63,70	43,5±0,53	5,0
			66,32	41,2±0,56	5,5
Высота тела, см . . . . .	3,1±0,03	8,1	141,18	45,1±0,08	2,2
			43,48	13,1±0,23	7,1
Толщина тела, см . . . . .	1,5±0,02	9,3	51,43	8,7±0,14	6,8
			25,60	7,9±0,25	12,1
Обхват тела, см . . . . .	8,0±0,32	12,0	54,00	37,7±0,45	4,9
			49,40	32,7±0,39	4,8
Длина головы, см . . . . .	2,5±0,07	24,8	39,38	8,8±0,14	6,6
			44,29	8,7±0,12	5,5
Индекс прогонистости . . .	2,94±0,02	6,9	1,33	2,88±0,04	6,3
			6,11	3,16±0,03	3,8
Индекс толщины, % . . . .	16,5±0,12	6,9	9,72	20,0±0,34	7,1
			3,97	19,2±0,67	13,9
Индекс обхвата, % . . . . .	88,0±0,57	6,0	1,13	86,7±1,00	5,1
			8,19	79,4±0,88	4,4
Индекс большеголовости, %	27,3±0,14	4,8	17,95	20,3±0,36	7,2
			20,00	21,1±0,28	5,3
Коэффициент упитанности .	2,72±0,03	8,9	5,00	3,10±0,07	9,7
			0,79	2,78±0,07	9,4
Количество рыб, шт. . . . .	85			17	
				16	

Примечание. Над чертой — самки, под чертой — самцы.

Экстерьерные и интерьерные показатели двухлетков молдавских  
и местных карпов генерации 1980 г.

Показатели	Весна			Осень		
	молдавские	fd	местные	молдавские	fd	местные
Масса тела, г . . . . .	126,6 ± 6,60	10,10	51,5 ± 3,40	$\frac{428 \pm 17,1}{369 \pm 15,0}$	$\frac{3,90}{3,00}$	$\frac{329 \pm 18,6}{295 \pm 19,6}$
Длина тела, см . . . . .	115,7 ± 0,28	9,20	12,1 ± 0,27	$\frac{24,2 \pm 0,30}{22,7 \pm 0,35}$	$\frac{2,40}{2,10}$	$\frac{22,7 \pm 0,55}{21,6 \pm 0,37}$
Индексы:						
прогонистости . . . . .	2,86 ± 0,03	5,30	3,05 ± 0,02	$\frac{2,72 \pm 0,04}{2,67 \pm 0,05}$	$\frac{1,00}{1,40}$	$\frac{2,78 \pm 0,04}{2,79 \pm 0,07}$
толщины, % . . . . .	17,1 ± 0,22	1,30	16,7 ± 0,20	$\frac{17,2 \pm 0,14}{17,4 \pm 0,22}$	$\frac{2,60}{1,80}$	$\frac{16,4 \pm 0,25}{16,5 \pm 0,45}$
обхвата, % . . . . .	92,4 ± 0,60	7,10	85,9 ± 0,61	$\frac{86,0 \pm 0,34}{88,1 \pm 0,96}$	$\frac{0,90}{1,50}$	$\frac{84,6 \pm 1,57}{85,7 \pm 1,24}$
Большеголовости, % . . . . .	28,9 ± 0,28	0,30	28,8 ± 0,26	$\frac{25,6 \pm 0,35}{24,2 \pm 1,07}$	$\frac{0,60}{0,40}$	$\frac{25,3 \pm 0,36}{24,7 \pm 0,26}$

Коэффициент упитанности . . .	$3,16 \pm 0,05$	5,80	$2,81 \pm 0,04$	$\frac{2,90 \pm 0,14}{3,05 \pm 0,12}$	$\frac{0,60}{0,90}$	$\frac{2,81 \pm 0,11}{2,91 \pm 0,10}$
Относительная масса внутренних органов, % . . . . .	$13,0 \pm 0,43$	7,30	$9,40 \pm 0,23$	$\frac{14,7 \pm 0,73}{15,2 \pm 1,84}$	$\frac{3,10}{0,70}$	$\frac{11,8 \pm 0,60}{13,9 \pm 0,52}$
Коэффициент жирности, % . . .	$0,39 \pm 0,06$	6,20	$1,20 \pm 0,12$	$\frac{1,03 \pm 0,45}{1,24 \pm 0,35}$	$\frac{1,40}{1,60}$	$\frac{2,58 \pm 1,00}{2,53 \pm 0,62}$
Относительная длина кишечника .	$2,20 \pm 0,03$	2,60	$2,07 \pm 0,04$	$\frac{2,25 \pm 0,20}{2,27 \pm 0,13}$	$\frac{0,20}{0,10}$	$\frac{2,30 \pm 0,09}{2,29 \pm 0,08}$
Относительная длина задней камер ры плавательного пузыря, % .	$14,5 \pm 0,30$	3,50	$12,4 \pm 0,52$	$\frac{18,8 \pm 0,41}{18,1 \pm 0,39}$	$\frac{1,30}{0,50}$	$\frac{17,6 \pm 0,85}{18,6 \pm 1,00}$
Количество рыб, шт. . . . .	41		30	$\frac{25}{25}$		$\frac{14}{12}$

Примечание. Над чертой — самки, под чертой — самцы.

летков генерации 1980 г. (табл. 3). Если весной, кроме различий по массе и длине тела, достоверны были различия по большинству экстерьерных и некоторым интерьерным индексам, то осенью — лишь по массе и длине тела.

Величина различий в процессе совместного выращивания местных и молдавских карпов уменьшилась, однако характер их в основном не изменился. У молдавских двухлетков осенью были лучшие, чем у местных, значения индексов прогонистости, толщины и обхвата тела, коэффициента упитанности, больше относительные размеры задней камеры плавательного пузыря, относительная масса внутренних органов, гонадосоматический индекс и индексы печени и кишечника, ниже коэффициент жирности. Однако четких различий между местными и молдавскими карпами по исследованным показателям выявить не удалось. Большие размеры задней камеры плавательного пузыря и более низкий коэффициент жирности у молдавских карпов по сравнению с местными объясняются, очевидно, разным их генотипом: молдавские двухлетки — чешуйчатые, местные — зеркальные (Головинская К. А., 1965; Цветкова Л. И., 1969). Кроме того, молдавские карпы и весной и осенью были более крупными и упитанными, чем местные, что, несомненно, сказалось на значениях их экстерьерных и интерьерных показателей.

Изучение меристических признаков — числа мягких лучей в спинном плавнике и жаберных тычинок на первой жаберной дуге — не выявило различий между карпами молдавского и местного происхождения и показало, что значения их модальных классов совпадают и составляют 19 и 21 соответственно. Сравнение полученных данных с литературными (Кирпичников В. С., 1943) позволило предположить наличие некоторой доли наследственности амурского сазана у молдавского и местного карпов.

При изучении ремонтных карпов отмечены половые различия по некоторым интерьерным показателям, отражающим нормальные процессы роста, полового созревания и обмена веществ у рыб разного пола. У самцов в двух- и трехлетнем возрасте выше, чем у самок, значения относительной массы внутренних органов и гонадосоматического индекса, несколько выше индекс селезенки. Самки-двухлетки имеют несколько более высокие индексы печени и сердца, уступают самцам по коэффициенту жирности. В то же время у трехлетних карпов максимальные значения коэффициента жирности найдены у самок, индексов печени и сердца — у самцов.

Для обеих групп карпа отмечены нормальные возрастные и сезонные изменения интерьерных показателей. Так, относительная длина кишечника и задней камеры плавательного пузыря, относительная масса внутренних органов и гона-

досматический индекс увеличиваются от весны к осени и с возрастом, а значения индекса печени и коэффициента жирности — лишь от весны к осени. Уменьшаются от весны к осени индексы кишечника, почек, а относительная масса жабр снижается также с возрастом, что отражает сезонное и возрастное снижение обменных процессов.

Изучались также интенсивность потребления кислорода, гематологические показатели и химический состав тела карпов разного возраста. У двухлетков обеих групп более интенсивно потребляли кислород самцы, самки имели преимущество по содержанию жира в мышцах и печени. Трехлетние самцы, кроме того, уступали самкам по жирности гонад. У местных карпов несколько выше интенсивность потребления кислорода, а содержание гемоглобина в крови было меньше, чем у молдавских, что связано с их меньшей массой.

С возрастом увеличивались концентрация гемоглобина в крови и содержание сухого вещества в тканях рыб, а количество лимфоцитов в крови уменьшалось. Прослежены тесная связь интенсивности потребления кислорода и концентрация гемоглобина в крови с массой рыб, сезонные изменения состава крови (уменьшение количества эритроцитов весной, снижение содержания лимфоцитов к осени при одновременном увеличении доли других форм лейкоцитов) и химического состава тела рыб (снижение содержания влаги и увеличение сухого вещества и жира к концу вегетационного периода).

Таким образом, по комплексу морфофизиологических показателей у молдавских и местных карпов не отмечено существенных различий, а динамика их возрастных и сезонных изменений носит нормальный характер, что свидетельствует об успешном росте и развитии молдавских карпов в новых экологических условиях.

Сравнение спектров электрофоретических разгонок сыворотки крови молдавских и местных карпов показало, что полиморфизм трансферринов в обеих группах контролируется четырьмя аллелями — А, В, С, Д. Частота встречаемости различных аллелей у молдавских карпов составляет  $q_a = 0,515$ ,  $q_b = 0,303$ ,  $q_c = 0,152$ ,  $q_d = 0,030$ , а у местных  $q_a = 0,632$ ,  $q_b = 0,320$ ,  $q_c = 0,044$  и  $q_d = 0,004$ . Таким образом, различий по набору типов трансферринов у молдавских и местных карпов не найдено, а по частотам их встречаемости они невелики. Присутствие трансферрина Д свидетельствует о наличии некоторой доли наследственности амурского сазана в крови карпов обеих групп (Балахнин И. А., Романов Л. М., 1971).

Изучение фракций, полученных в зоне быстрых эстераз (ЭСТ-1) у молдавских и местных карпов, показало резкие отличия между ними. У местных карпов встречаются лишь фракции, кодируемые аллелями А (с относительной подвиж-

ностью 1,0) и В (0,94), обычными для карпов европейской части СССР. В сыворотке крови молдавских карпов найдены только фракции с относительной электрофоретической подвижностью 1,06, 1,12 и 1,18. Очевидно, следует связать наличие у молдавского карпа сверхбыстрых фракций эстераз с возможной наследственностью румынского карпа.

Полиморфизм мышечных белков — миогенов был изучен лишь у местных карпов. Высокая частота встречаемости  $Mu^a$  ( $q_a = 0,506$ ) говорит об участии амурского сазана в формировании наследственности местных карпов (Трувеллер К. А. и др., 1973).

### Промышленное скрещивание местных и молдавских карпов

Промышленное скрещивание провели в 1982 г., когда созрели молдавские карпы генерации 1979 г. Местные производители были на год-два старше молдавских. Местных карпов подбирали по размерно-весовым характеристикам, максимально приближенным к таковым у молдавских производителей. Тем не менее молдавские самки оказались достоверно меньше местных по длине и массе тела (табл. 4). Во то же время они превосходили последних по экстерьерным индексам (прогонистости, обхвату, большеголовости и коэффициенту упитанности) и недостоверно уступали по массе гонад и абсолютной плодовитости. Значения относительной плодовитости у самок обеих групп близки.

Молдавские самцы также были мельче местных, но обладали лучшими экстерьерными индексами. Коэффициент зрелости у них составлял 8,6, у местных — 10,1.

У производителей, подобранных для чистопородного разведения молдавских (I) и местных (II) карпов и скрещивания между ними (III, IV) в условиях естественного нереста и заводского воспроизводства, характер различий показателей экстерьера и массы тела был такой же, что и в целом по группам.

Икринки у местных самок были крупнее, чем у молдавских (табл. 5), что и определило большие размеры личинок во II и III вариантах скрещивания на этапе эндогенного питания. Наибольшие приросты массы личинок в этот период отмечены в помесных (III и IV) вариантах скрещивания (от 0,69 мг и 0,65 мг в нерестовых прудах и 0,72 мг и 0,80 мг при заводском воспроизводстве). Скорость весового роста в первую неделю была выше в тех скрещиваниях, где участвовали молдавские самки (I, IV). Очевидно, это связано с меньшей начальной массой личинок.

С переходом личинок на активное питание преимущество

Таблица 4

## Показатели телосложения и плодовитости у молдавских и местных самок

Показатели	Молдавские		td	Местные	
	M±m	C <sub>v</sub>		M±m	C <sub>v</sub>
Масса тела, кг . . . . .	2,56±0,08	13,3	4,06	2,99±0,07	9,4
Длина тела, см . . . . .	43,5±0,53	5,0	5,29	47,2±0,46	4,0
Индексы:					
прогонистости . . . . .	2,88±0,04	6,3	5,83	3,23±0,04	5,0
толщины, % . . . . .	20,0±0,34	7,1	0,00	20,0±0,26	5,4
обхвата, % . . . . .	86,7±1,00	5,1	2,26	83,6±0,94	4,6
большеротовости, % . . . . .	20,3±0,36	7,2	2,18	21,5±0,41	7,8
упитанности . . . . .	3,10±0,07	9,7	2,78	2,85±0,06	8,1
Масса гонад, г . . . . .	580,6±91,8	35,4	1,48	853,0±160,0	41,9
Абсолютная плодовитость, тыс. шт. . . . .	402,1±69,8	38,8	1,00	486,5±47,6	21,8
Относительная плодовитость, тыс. шт. . . . .	148,0±18,8	28,4	0,27	153,8±3,0	4,4
Количество рыб, шт. . . . .	17			17	

Примечание. Показатели плодовитости определены по 5 самкам.

помесных вариантов стало заметнее. Правда, к 10-му дню после выклева масса личинок в вариантах с использованием икры местных самок выше, чем в вариантах с участием молдавских самок. Видимо, влияние размеров икры в этот период является решающим. Однако приросты массы и длины тела у личинок помесных комбинаций больше, чем при чистопородном разведении с участием икры самок той же группы, как с 4-го по 10-й день, так и в целом за первые 10 дней после выклева. Максимальные значения соотносительных коэффициентов ( $\frac{C_p}{C_1}$ ) также отмечены в помесных (III и IV) вариантах.

Лучшим по выходу молоди, размерно-весовым характеристикам 10-дневных личинок, скорости весового и линейного роста оказался III вариант скрещивания, что обусловлено как его гибридной природой, так и размерами икры местных самок. По скорости роста за ним следуют I и IV варианты, с практически равными ее значениями.

При изучении показателей телосложения молоди карпа существенных особенностей по различным вариантам скрещиваний выделить не удалось.

Был проведен анализ корреляционных связей большой и малой длины тела (L и l, мм) и экстерьерных признаков с массой тела личинок. Анализ показал, что связь массы и дли-

Качество икры и рост личинок при различных вариантах скрещиваний

Показатели	Варианты скрещиваний			
	I	II	III	IV
<b>Естественный нерест</b>				
Масса икринки, мг	$1,78 \pm 0,03$	$1,94 \pm 0,01$	$1,90 \pm 0,01$	$1,82 \pm 0,06$
Диаметр икринки, мм	$1,59 \pm 0,02$	$1,64 \pm 0,07$	$1,62 \pm 0,01$	$1,62 \pm 0,01$
Диаметр желтка, мм	$1,38 \pm 0,01$	$1,36 \pm 0,02$	$1,41 \pm 0,01$	$1,38 \pm 0,01$
Оплодотворение, %	63,0	68,0	73,0	69,0
Масса однодневных личинок, мг	$1,01 \pm 0,01$	$1,34 \pm 0,06$	$1,24 \pm 0,01$	$1,03 \pm 0,02$
Длина однодневных личинок, мм	$4,80 \pm 0,05$	$5,21 \pm 0,04$	$5,14 \pm 0,03$	$4,99 \pm 0,08$
Масса 10-дневных личинок, мг	$9,76 \pm 0,24$	$11,93 \pm 0,94$	$18,36 \pm 0,37$	$9,96 \pm 0,19$
Длина 10-дневных личинок, мм	$9,49 \pm 0,11$	$9,80 \pm 0,21$	$10,96 \pm 0,10$	$9,79 \pm 0,10$
<b>Заводское воспроизводство</b>				
Масса икринки, мг	$2,19 \pm 0,01$	$2,86 \pm 0,01$	$2,53 \pm 0,01$	$2,26 \pm 0,01$
Диаметр икринки, мм	$1,73 \pm 0,01$	$1,92 \pm 0,01$	$1,82 \pm 0,04$	$1,76 \pm 0,04$
Диаметр желтка, мм	$1,31 \pm 0,01$	$1,38 \pm 0,02$	$1,30 \pm 0,01$	$1,31 \pm 0,01$
Оплодотворение, %	67,0	72,0	75,0	74,0
Масса однодневных личинок, мг	$0,94 \pm 0,01$	$1,20 \pm 0,01$	$1,13 \pm 0,01$	$0,85 \pm 0,01$
Длина однодневных личинок, мм	$4,18 \pm 0,06$	$4,74 \pm 0,04$	$4,63 \pm 0,04$	$4,28 \pm 0,06$
Масса 4-дневных личинок, мг	$1,56 \pm 0,08$	$1,88 \pm 0,01$	$1,85 \pm 0,01$	$1,65 \pm 0,03$
Длина 4-дневных личинок, мм	$5,82 \pm 0,04$	$6,41 \pm 0,03$	$6,24 \pm 0,04$	$5,95 \pm 0,05$

ны тела за 10 дней жизни возрастает от слабой до сильной по классификации Е. С. Слущкого (1978). Между массой тела личинок и экстерьерными признаками устойчивой корреляционной связи не обнаружено, что, очевидно, вызвано значительными изменениями пропорций тела у молоди на ранних этапах развития.

Изучение стадий личиночного превращения показало, что молоди, полученной от молдавских самок, свойственна большая скорость морфогенеза. На второй день после выклева 40 и 44% личинок соответственно в I и IV вариантах перешли на стадию В, во II варианте — 16%, в III варианте личинок этой стадии развития не обнаружено. Личинки, полученные из икры молдавских самок, раньше перешли на стадии С<sub>1</sub>, С<sub>2</sub> и Д<sub>1</sub>.

Скорее всего это связано с генетическими особенностями молдавских карпов.

При определении экономической эффективности промышленного скрещивания контрольным принят II вариант скрещивания — типичный для рыбосовхоза «Ставропольский» (табл. 6).

Таблица 6

Экономическая эффективность промышленного скрещивания в условиях заводского воспроизводства

Показатели	Варианты скрещиваний			В среднем по хозяйству
	II (контроль)	III	IV	
Выход 3-дневных личинок, % от общего количества инкубируемой икры	28,7	36,6	31,6	25,3
Стоимость 3-дневных личинок в расчете на инкубирование 1 млн. шт. икринок, руб.	172,2	219,6	186,6	151,8
Экономическая эффективность рекомендуемых вариантов, руб./на 1 млн. шт. икринок:				
в опыте	—	47,4	44,4	—
в производственных условиях	—	67,8	34,8	—
Эффект от внедрения промышленного скрещивания в полном объеме заводского воспроизводства, руб.	—	7883,7	4046,5	

Показатели продуктивности обеих групп производителей, участвовавших в опыте, были ниже, чем в среднем по стаду. Поэтому экономическая эффективность, полученная от внедрения промышленного скрещивания в условиях естественного нереста, была невысока и составила в III варианте 490 руб.

При заводском воспроизводстве абсолютная плодовитость особей в расчетах не учитывалась, а качество икры использованных в опыте самок оказалось достаточно высоким. В связи с этим эффект от внедрения промышленного скрещивания был значительно выше, чем в условиях естественного нереста. В III и IV вариантах скрещивания он составил 7883 руб. и 4046 руб. соответственно.

### Выводы

1. Карпы молдавского происхождения генераций 1979 г. и 1980 г. характеризуются достаточно высокими экстерьерными показателями. В процессе отбора карпов генерация 1979 г.

удалось достоверно улучшить индексы толщины и большеголовости, а у самок еще и коэффициент упитанности.

Трехгодовиков генерации 1979 г. по большинству экстерьерных показателей (кроме индекса прогонистости) можно отнести к I классу бонитировочной шкалы для местных производителей карпа рыбсовхоза «Ставропольский».

2. Изучение морфофизиологических показателей ремонтных карпов свидетельствует о нормальном ходе процессов роста и развития рыб.

По большинству интерьерных и физиолого-биохимических показателей установлены лишь возрастные и сезонные изменения, характерные для карпов всех групп.

3. На втором году жизни у ремонтных карпов по экстерьерным и интерьерным показателям, химическому составу тела и интенсивности потребления кислорода начинают проявляться различия между полами, усиливающиеся в трехлетнем возрасте. Для ряда экстерьерных и интерьерных показателей отмечено изменение характера различий между самками и самцами в процессе выращивания.

4. Анализ изменчивости меристических признаков и присутствие трансферрина Д в сыворотке крови молдавских карпов свидетельствуют о наличии у них некоторой доли наследственности амурского сазана. Для местных карпов аналогичный вывод подтверждается также преобладанием миогена «а» в экстрактах белых мышц.

5. По экстерьерным, интерьерным, физиологическим показателям и химическому составу тела одновозрастные группы местного и молдавского карпа существенно не различались. Более низкая интенсивность потребления кислорода, высокая концентрация гемоглобина у молдавских карпов связаны с большей их массой, а большие относительные размеры задней камеры плавательного пузыря, низкий коэффициент жирности у них — с чешуйным покровом.

6. В сыворотке крови молдавских карпов обнаружены сверхбыстрые фракции зоны быстрых эстераз с относительными электрофоретическими подвижностями 1,06, 1,12, 1,18. У местных карпов встречаются лишь обычные для европейских карпов аллели с относительной подвижностью 1,0 и 0,94. Четкие различия в наборе фракций быстрых эстераз можно использовать в качестве естественной метки при двухлинейном разведении местных и молдавских карпов.

7. Подбор производителей для промышленного скрещивания осуществляли по максимально сближенным размерным показателям. Однако по массе тела несколько лучшими были местные производители, а по экстерьерным показателям — молдавские.

По качеству половых продуктов производители молдавско-

го и местного карпа, использованные для постановки скрещиваний, существенно не различались.

8. При скрещивании местных и молдавских карпов выявлен эффект гетерозиса по выживаемости и темпу роста молоди на ранних этапах развития. В помесных комбинациях (III и IV) выше, чем в чистопородных (I и II), оказались выживаемость личинок в перестовых прудах (на 10,9 тыс. шт.) и выход личинок от общего количества икры при заводском воспроизводстве (на 7,9 и 7,3%).

Личинки в III и IV вариантах скрещивания имели большие приросты массы и длины тела, более высокую скорость роста в первые 10 дней после выклева.

9. Молоди карпа, полученной от молдавских самок, свойственна большая скорость личиночных превращений.

10. Лучшим по показателям выхода личинок (62,3 тыс. шт. 10-дневных личинок на 1 гнездо и 36,6% выхода личинок от общего количества икры), по массе и длине 10-дневных личинок и удельной скорости их роста является III вариант скрещивания (местные самки × молдавские самцы).

### Предложения производству

Карпы молдавского происхождения, выращенные в рыбосовхозе «Ставропольский», обладают довольно высокими темпом роста и плодовитостью при чистопородном разведении и могут быть рекомендованы для выращивания в прудовых хозяйствах Ставропольского края.

Высокая комбинационная способность молдавских карпов при скрещивании с местными указывает на целесообразность применения промышленного скрещивания этих групп в рыбосовхозе «Ставропольский». Рекомендуется также широкое использование молдавских карпов для организации промышленного скрещивания с местными карпами прудовых хозяйств Ставропольского края в целях увеличения производства рыбосадовочного материала.

### По теме диссертации опубликованы следующие работы:

1. Демкин А. П. Исследование полового диморфизма двухлетков чешуйчатого карпа. — В кн.: Интенсификация прудового рыбоводства, М., 1982, с. 50—52.

2. Демкин А. П., Власов В. А. Особенности экстерьера и полового созревания ремонтных двухлетков карпа разного происхождения. — Известия ТСХА, 1983, вып. 2, с. 162—168.

3. Демкин А. П. Качество спермы самцов карпа различного происхождения. — В кн.: Совершенствование племенной работы в рыбоводстве, М., ТСХА, 1983, с. 7—10.

---

Л 91161 9/XI—83 г.      Объем 1¼ п. л.      Заказ 2768.      Тираж 100

---

Типография Московской с.-х. академии им. К. А. Тимирязева  
127550, Москва И-550, Тимирязевская ул., 44

**Бесплатно**