

ВСЕСОЮЗНАЯ ОРДЕНА ЛЕНИНА  
И ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ  
АКАДЕМИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК  
ИМЕНИ В. И. ЛЕНИНА

# СЕЛЕКЦИЯ РЫБ

---



(сборник научных трудов)



Москва ВО · Агропромиздат · 1989

анализа: число особей в выборке должно быть больше числа учтенных признаков. Опыт проведения такого анализа показывает, что достаточным оказывается количество 25—30 особей.

Таким образом, обучающая выборка для прижизненного определения степени зрелости гонад по морфотипу должна включать особей одной и той же семьи и состоять только из самок или только самцов в зависимости от поставленной задачи.

Исходя из вышеуказанного порядок операций по реализации методики следующий:

- формирование обучающей выборки;
- гистологическое исследование гонад в обучающей выборке;
- морфометрическое описание особей обучающей выборки;
- прижизненная идентификация пола по морфотипу;
- множественный регрессионный анализ показателей степени зрелости по комплексу морфометрических признаков;
- расчет показателей степени зрелости по уравнению множественной регрессии для особей изучаемой совокупности.

#### Список использованной литературы

1. Андрияшева М. А. Индивидуальная рыбоводно-биологическая характеристика самок белого толстолобика Цимлянского стада//Иzv. ГосНИОРХ. — 1973. — Т. 85. — С. 35—54.
2. Андрияшева М. А. Методы и результаты отбора пеляди при селекции. Сообщение I. Отбор по некоторым рыбоводно-биологическим признакам//Иzv. ГосНИОРХ. — 1981. — Вып. 174. — С. 59—70.
3. Андрияшева М. А. Селекционно-генетический анализ популяций ендырской пеляди по сроку нереста//Иzv. ГосНИОРХ. — 1978. — Вып. 130. — С. 15—24.
4. Андрияшева М. А. Селекционно-генетическая характеристика маточных стад пеляди различного происхождения//Проблемы генетики и селекции рыб//Тр. ГосНИОРХ. — 1980. — Вып. 153. — С. 3—15.
5. Боброва Ю. П. Некоторые особенности гаметогенеза у белого амура, белого и пестрого толстолобиков и карпа, выращиваемых в условиях хозяйств Центральной зоны РСФСР//Тр. ВНИИПРХ. — 1974. — С. 72—82.
6. Боброва Ю. П. О развитии половых желез белого амура при выращивании его в условиях прудовых хозяйств Центральной зоны РСФСР//Тр. ВНИИПРХ. — 1967. — Т. 15. — С. 267—277.
7. Веригин Б. В., Камилев Б. Г. Связь возраста созревания и плодовитости толстолобика с особенностями его роста//Биологические основы и производственный опыт рыбохозяйственного и мелiorативного использования дальневосточных растительноядных рыб. — М. — 1984. — С. 92—93.
8. Виноградов В. К., Ерохина Л. В. Сравнительная характеристика развития яичников растительноядных рыб (белый *Hyporhamphichthys molitrix* (Vol) и пестрый *Agrichthys nobilis* (Rish) толстолобика, белый амур *Stenopharyngodon idella* (Vol))//Тр. ВНИИПРХ. — 1973. — Вып. 21. — С. 79—87.
9. Гречковская А. П., Туранов В. Ф. Формирование исходных селекционных стад пестрого и белого толстолобиков в прудовых хозяйствах Украины//Тр. ВНИИПРХ. — 1980. — Вып. 26. — С. 25—35.
10. Дуварова А. С., Панкова Т. А. Изменчивость самок толстолобиков по некоторым хозяйственно ценным признакам//Тр. ВНИИПРХ. — 1982. — Вып. 33. — С. 111—123.
11. Кошелев Б. В. Экология размножения рыб. — М., 1984. — С. 309.

12. Кузнецов Ю. К. О морфологии ооцитов протоплазматического роста у рыб с различным темпом полового созревания. — В кн.: Экологическая пластичность половых циклов и размножение рыб. — М., 1975. — С. 50—64.

13. Кузьмин А. Н. Развитие воспроизводительной системы у карпов, обитающих в разных широтах//Иzv. ГосНИОРХ. — 1957. — Т. 13. — Вып. 1. — С. 3—63.

14. Локшина А. Б., Андрияшева М. А. Методы и результаты отбора при селекции пеляди. Сообщение II. Изменение генетической структуры стада при отборе//Иzv. ГосНИОРХ. — 1981. — Вып. 174. — С. 71—79.

15. Сакун О. Ф., Буцкая Н. А. Определение стадий зрелости и изучение половых циклов рыб. — Мурманск: Изд-во ПИНО, 1968. — С. 47.

УДК 639.371.52.032

### СЕЛЕКЦИЯ КАРПА УКРАИНСКИХ ПОРОД ЛЮБЕНЬСКОГО ВНУТРИПОРОДНОГО ТИПА

В. Г. ТОМИЛЕНКО, кандидат биологических наук

Б. Г. СЯРЫЙ, научный сотрудник

Украинское научно-производственное объединение по рыболовству и рыбоводству

Традиционным объектом прудовой культуры на Украине является карп. Однако систематическая и целенаправленная работа с ним до 1922 г. не проводилась. Организация Антонинского госрыб-заповедника в Хмельницкой области явилась началом планомерной работы по усовершенствованию местных популяций карпа смешанного происхождения. В то время они были представлены разного рода помесями, обитающими в больших неспускных прудах, полученными на основе неконтролируемых скрещиваний чешуйчатых и зеркальных карпов. Селекционный процесс был направлен на увеличение продуктивных качеств и реализацию требований к породному стандарту [7].

В результате многолетней селекционной работы в 1959 г. новые племенные стада чешуйчатого и рамчатого карпа были признаны комиссией по государственному рыбоводному породоиспытанию при ВНИРО украинскими породами [1, 4]. За счет породного сдвига карпы украинской рамчатой породы превзошли контрольных зеркальных галицийских карпов по выживаемости в нагульных прудах на 11 %, по средней массе двухлетков — на 15 %, а по выходу рыбопродукции с 1 га нагульных прудов — на 25 %. Карпы украинской чешуйчатой породы при экстенсивном выращивании превзошли контрольное стадо по выживаемости на 24 %, по средней массе двухлетков — на 17 %, а по выходу рыбопродукции с 1 га нагульных прудов — на 46 %. Плодовитость по выходу 6—7-дневных личинок самок украинской рамчатой породы в среднем составила 100 тыс., а украинской чешуйчатой — 111 тыс. шт. (при максимальных показателях 300 тыс. шт. по обеим породам).

Достигнутые успехи в селекции карпа выдвинули новые задачи по разработке методов ведения пород и дальнейшему усовершенствованию их продуктивных качеств. Одним из наиболее перспективных направлений было создание структуры пород на основе внутривидовых типов, несущих всю полноту их генетической информации [8, 9].

Основной структурной единицей украинских пород явились племенные стада из хозяйств «Антонины» и «Зозуленцы» Хмельницкой обл. (карпы украинских пород антонинско-зозуленецкого внутривидового типа).

В западном регионе республики в 1951—1952 гг. были заложены основы для создания несвичских и городокских племенных стад [5, 6]. Первые распространились во многих западных областях и послужили для создания украинских пород несвичского внутривидового типа, а вторые из-за краснухи были локализованы во Львовском рыбокомбинате, в том числе и в рыбноводном хозяйстве «Великий Любень», и широкого распространения не получили. По своим продуктивным качествам эти стада превосходили зеркальных галицийских карпов на 15—21 %.

Таким образом, структура украинских пород до 1959 г. создавалась на основе местных популяций карпа, и, следовательно, генотипы антонинско-зозуленецких и городокских племенных стад включали в себя по 50 % наследственных задатков чешуйчатых и зеркальных форм карпа, генотип несвичских племенных стад — 25 % наследственных задатков чешуйчатых и 75 % наследственных задатков зеркальных карпов. На фоне благоприятных условий содержания реализация их генотипа выражалась в более интенсивном росте, в повышенной скороспелости, плодовитости и выживаемости.

Дальнейшее усовершенствование продуктивных качеств украинских пород осуществлялось за счет других породных групп, несущих в себе обогащенную генетическую информацию. Для повышения их холодо- и зимоустойчивости в качестве улучшителя этих признаков были взяты производители ропшинской породной группы III поколения селекции, в генотипе которых было 25 % наследственных задатков зеркальных галицийских карпов и 75 % наследственных задатков амурских сазанов. Последние являются представителями другого подвида, отличительной чертой которого является повышенная холодо- и зимоустойчивость [2, 3].

Таким образом, в 1959 г. сложились объективные предпосылки для создания на Украине в условиях опытного хозяйства «Нивка» нового племенного стада карпа украинской чешуйчатой породы нивчанского внутривидового типа (I этап). В качестве исходных форм были взяты самки украинской чешуйчатой породной группы антонинско-зозуленецкого типа и самцы ропшинской породной группы. Благодаря сочетанию методов вводного и последующего

воспроизводительного скрещивания к настоящему времени сформированы две отводки карпа нивчанского внутривидового типа V—VI поколений селекции, отличающиеся повышенной холодо- и зимоустойчивостью, а также высоким темпом роста и выживаемостью на всех возрастных этапах, что гарантирует в условиях центральных и северных областей республики повышение продуктивности выростных прудов до 20 %, а нагульных — до 10 % по сравнению с карпами антонинско-зозуленецкого внутривидового типа. В основу генотипа нового племенного стада заложено 43,75 % наследственных задатков зеркального галицийского карпа, 37,5 % задатков чешуйчатого карпа и 18,75 % задатков амурского сазана [7, 9, 10, 11].

Начаты в 1963 г. работы по усовершенствованию продуктивных качеств племенных стад карпа западных областей республики явились следующим этапом совершенствования структуры украинских пород. Перед селекционерами стояла задача — создать новый внутривидовый тип карпа украинских пород с обогащенной наследственностью, который отличался бы повышенной холодо- и зимоустойчивостью, высоким темпом роста и общей продуктивностью в условиях западного региона республики.

Исходными формами явились чешуйчатые и рамчатые карпы — производители улучшенных племенных стад городского и несвичского происхождения, а также самцы ропшинской породной группы. Опытным материалом явились разновозрастные группы ремонтного молодняка I, II, III, IV и V поколений селекции (табл. 1). В основу работы был положен метод сложного воспроизводительного скрещивания, принципиальная схема которого представлена на рисунке.

1. Основные этапы работы по созданию нового внутривидового типа украинского карпа

№ этапа	Место проведения и краткое описание	Время проведения
I	На рыбучастке «Великий Любень» Львовского отделения УкрНИИРХ в условиях естественного нереста выполнены групповые скрещивания чешуйчатых самок городокского племенного стада с чешуйчатыми самцами ропшинского карпа. Изучена рыбохозяйственная ценность помесного потомства на первом и втором годах жизни, сформировано стадо производителей I поколения селекции	1963—1968 гг.
II	На рыбучастке «Держев» Львовского рыбокомбината выполнены групповые скрещивания рамчатых самок городокского племенного стада с чешуйчатыми самцами I поколения селекции. Даны рыбохозяйственная и морфологическая оценка помесного потомства II поколения селекции. Заложены основы селекции новых племенных стад чешуйчатого и рамчатого карпов	1968—1974 гг.

№ этапа	Место проведения и краткое описание	Время проведения
III	На рыбучастке «Сторонибабы» Львовского отделения УкрНИИРХ получено потомство от помесных производителей II поколения селекции при разведении «в себе» и от скрещивания помесных самок II поколения селекции с однопородными самцами несвичского внутripородного типа. Дана сравнительная рыбохозяйственная и морфологическая оценка племенных стад, заложены разновозрастные группы чешуйчатого и рамчатого карпов III поколения селекции	1975—1981 гг.
IV	На рыбучастках «Сторонибабы» и «Великий Любень» Львовского отделения УкрНИИРХ, а также рыбучастке «Солонск» Львовского рыбокомбината получено IV поколение селекции чешуйчатого и рамчатого карпов от реципрокных скрещиваний однопородных производителей $F_3$ и $F_{3a}$ . Сочетание самок $F_3$ с самцами $F_{3a}$ выполнено в хозяйстве «Великий Любень». Оно дало начало отводке «В», а сочетание самок $F_{3a}$ с самцами $F_3$ , выполненное на рыбучастке «Солонск» Львовского рыбокомбината, дало начало отводке «Г». Дана рыбохозяйственная и морфологическая оценка и заложены разновозрастные группы чешуйчатого и рамчатого карпов IV поколения селекции	1982—1986 гг.
V	Получение V поколения селекции путем воспроизводительного скрещивания обеих отводок карпа украинской чешуйчатой и украинской рамчатой пород любеньского внутripородного типа и внедрение их в производство	1987 г.

Оценку основных селекционных признаков (средняя масса, выживаемость в летних и зимних прудах, общая рыбопродуктивность, морфофизиологические особенности) осуществляли на фоне разновозрастных групп рыб городокского и несвичского племенных стад.

В основу формирования новых племенных стад чешуйчатого и рамчатого карпов был положен метод массового отбора. В процессе этого отбора определяли селекционный дифференциал  $S$ , т. е. разницу в массе рыб до и после отбора, а также коэффициент напряженности отбора, показывающий количество отобранных для племенной работы рыб, соотношение с количеством выращенных рыб (в %). По индексам телосложения ( $I/H$ ,  $I/O$ ) и чешуйному покрову были выдержаны требования стандарта к украинским породам карпа. Молодняк селекционных групп на первом году жизни выращивали изолированно или совместно с разновозрастным потомством карпов, отличающихся по чешуйному покрову (контроль). Рыб старших групп выращивали совместно, предварительно пометив их путем подрезания плавников или горячего таврения. Плотность посадки карпа в пруды на первом году

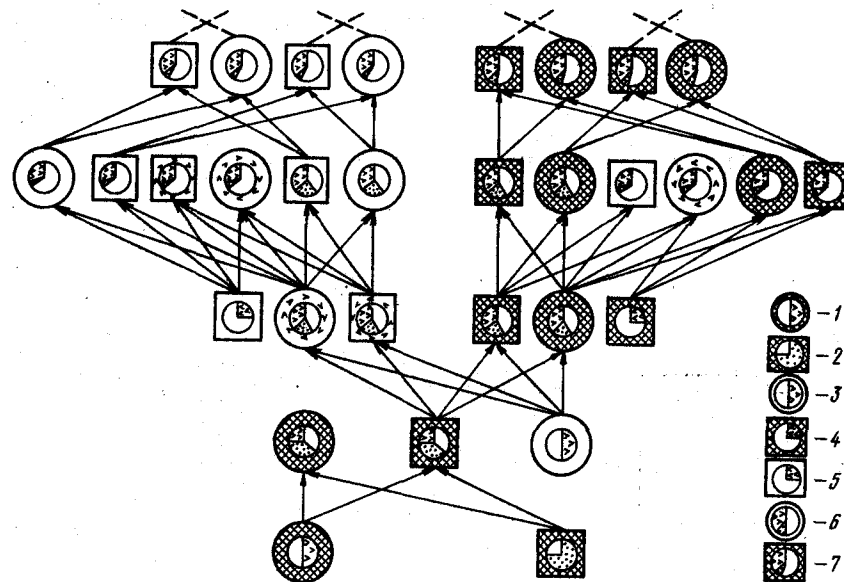


Рис. 1. Схема селекции украинских пород карпа любеньского внутripородного типа:

1 — чешуйчатый городокский; 2 — чешуйчатый ропшинский; 3 — рамчатый городокский; 4 — чешуйчатый несвичский; 5 — рамчатый несвичский; 6 — рамчатый любеньский; 7 — чешуйчатый любеньский

жизни колебалась от 30 до 65 тыс. экз/га, на втором — составляла 2 тыс. экз/га, на третьем — 450 экз/га и на четвертом году — 250 экз/га. В связи с отсутствием специализированного селекционного хозяйства работы были выполнены в прудах промысленных рыбопитомников, условия содержания племенных рыб в которых не всегда отвечали нормативным требованиям. Кормление рыб осуществляли гранулированными или рассыпными комбикормами, затраты которых колебались от 3 до 5 кг.

I этап селекции. Рыбохозяйственная оценка и формирование племенного стада I поколения селекции. В условиях экспериментального рыбоводного хозяйства «Великий Любень» в 1963 г. впервые было получено потомство от группового нереста чешуйчатых самок городокского стада с самцами ропшинского карпа. На первом году жизни испытания проводились в течение двух лет, в одном случае — при смешанной посадке в равном количестве испытуемых и контрольных (малочешуйчатых городокского стада) карпов, а в другом — при отдельном выращивании с одинаковой плотностью посадки и уровнем кормления (табл. 2). Пруд № 1\* был зарыблен 1 августа подрощенной молодь, от-

\* Пруды даны под условными номерами.

## 2. Результаты выращивания сеголетков

Год	Пруд*	Происхождение рыб (самки X самцы)**	Посадка		Вылов, %	Средняя масса		Рыбопродуктивность			Кормовые затраты
			плотность, тыс. экз/га	всего, экз.		г	%	по группам, кг/га	общая, кг/га	%	
1963	2	ЧГ X Р	51	45	72,2	30,7	134,0	563,5	977,4	137,1	2,7
		МЧГ	45	70,6	22,9	100,0	411,0				
	4	ЧГ X Р	50	65	81,5	33,7	166,0	733,6	1090,1	205,8	2,1
		МЧГ	55	77,6	20,3	100,0	356,5				
		ЧГ X Р	19	2,45	97,4	44,5	138,6	408,6			
1964	4	ЧГ X Р	60	146,0	65,7	26,9	107,1	—	1061	113,1	4,7
		МЧГ	60	106,0	62,2	25,1	100,0	—			
	3	ЧГ X Р	12,5	500	100,0	51,8	153,5	323,7	525,0	159,8	2,5
		МЧГ	500	96,2	33,7	100,0	202,5	100,0			
		0,08	МЧГ	500	96,2	33,7	100,0	202,5			

\* В числителе — условный № пруда, в знаменателе — площадь пруда, га.

\*\* ЧГ — чешуйчатый городокский карп, Р — ропшинский карп, МЧГ — малочешуйчатый городокский карп (контроль).

ловленной из пруда № 2, средней массой 12,3 г (помеси) и 9 г (малочешуйчатые), т. е. превосходство помесной молодежи составило 36,7 %. Пруд № 3 был зарыблен 20 июля подброшенной молодежью, отловленной из прудов № 2 и № 4. В это время средняя масса помесных форм равнялась 7,6 г, а малочешуйчатых — 7,4 г, т. е. превосходство первых над вторыми составило 2,7 %.

Осенние обловы прудов показали, что помесные карпы превосходят контрольных малочешуйчатых карпов по комплексу признаков как при совместном, так и при отдельном выращивании. Замечено было, что при разреженной посадке (пруды № 1 и № 3) эти различия увеличивались. При отдельном выращивании (пруды № 2 и № 4) гетерозисный эффект был менее выражен, по-видимому, за счет фактора «пруд», однако и в этом случае преимущество сохранялось как по средней массе (7,1 %), так и по рыбопродуктивности (13,1 %) при меньшей затрате корма на 0,54 кг.

Результаты совместной зимовки карпа опытных и контрольных групп (1963/1964 г.) показали, что выход помесных форм был выше на 21,2 % при меньшей потере массы на 4,3 % по сравнению с малочешуйчатыми.

Рыбохозяйственная оценка помесных двухлетков была произведена при 2-кратной повторности опыта на фоне одновозраст-

ных малочешуйчатых карпов и гибридов карпа и сазана при отдельном выращивании в условиях одного пруда (пруды делились металлической сеткой на три равные части). Плотность посадки рыб в каждую секцию составляла 1000 экз/га. Средняя масса опытных групп при зарыблении пруда № 5 составила 41 г, а по пруду № 6 — 44,3 г. Корм давали в равном количестве в каждую секцию. Из данных табл. 3 видно, что помесные карпы по всем учетным рыбохозяйственным показателям значительно превосходили малочешуйчатых и существенно не отличались от гибридов карпа и сазана. Кроме того, они оказались более устойчивыми к микроспоридиозу и бранхиомикозу, которые были зарегистрированы в середине лета. Самая высокая рыбопродуктивность с единицы площади была получена в обоих случаях за счет помесных карпов при наименьших затратах корма. За счет гетерозисного эффекта их продуктивность была выше на 58,1—63,8 %, а продуктивность гибридов карпа и сазана — на 28,9—61,7 % по сравнению с малочешуйчатыми карпами.

## 3. Результаты выращивания двухлетков (1965 г.)

Пруд*	Происхождение рыб (самки X самцы)	Выход, %	Средняя масса		Рыбопродуктивность		Кормовые затраты
			г	%	кг/га	%	
5	ЧГ X Р	100,0	520,9	108,6	520,9	163,8	1,93
	0,33	КСГ**	90,0	571,7	119,3	514,5	161,7
6	МЧГ	66,4	479,4	100,0	318,1	100,0	3,34
	ЧГ X Р	93,2	532,7	124,7	497,3	158,1	1,72
	0,44	КСГ	81,6	495,0	115,0	405,2	128,9
	МЧГ	73,5	426,8	100,0	314,5	100,0	2,88

\* В числителе — условный № пруда, в знаменателе — площадь пруда, га.

\*\* КСГ — гибрид карпа и сазана.

Формирование племенного стада помесных производителей I поколения селекции осуществлялось в промышленных или в небольших экспериментальных прудах. Напряженность отбора среди годовиков составила 0,16 %, а среди двухлетков — 25 % при селекционном дифференциале 10,5 и 38,4 г соответственно. Старшие возрастные группы подвергались только корректирующему отбору. В связи со сложными условиями содержания масса племенных карпов на всех возрастных этапах не соответствовала племенным стандартам (табл. 4).

Из данных табл. 4 видно, что вариабельность массы была наиболее высокой в группе сеголетков (28,3 %), в старших возрастных группах она колебалась в пределах 10,6—13,0 %. Индексы телосложения на двух первых возрастных этапах соот-

4. Морфологическая характеристика разновозрастных групп I поколения селекции

Год	Условный № пруда	n	Возраст рыб, лет	Масса, г		
				$M \pm m$	$\sigma$	CV, %
1964	4	50	0+	26,9 ± 1,08	7,63	28,3
1964	6	51	1+	787,2 ± 11,65	83,2	10,6
1966	7	29	2+	2048,3 ± 43,2	232,0	11,3
1966	8	13	3+	3246,1 ± 116,9	421,5	13,0

Индекс прогонистости I/H			Индекс обхвата I/O, %		
$M \pm m$	$\sigma$	CV, %	$M \pm m$	$\sigma$	CV, %
2,81 ± 0,02	0,14	4,9	1,16 ± 0,01	0,05	4,1
2,62 ± 0,02	0,13	4,8	1,18 ± 0,01	0,05	4,0
2,98 ± 0,02	0,12	3,9	1,18 ± 0,01	0,06	5,0
3,18 ± 0,09	0,34	10,6	1,16 ± 0,02	0,06	5,5

ветствовали индексам телосложения карпа украинских пород, а на третьем и четвертом годах — существенно различались.

К концу 1967 г. в опытном хозяйстве «Великий Любень» было сформировано два параллельных стада производителей, одно из них — чешуйчатые формы карпа I поколения селекции, а второе — малочешуйчатые формы городокского племенного стада (всего 40 гнезд).

Дальнейшие селекционные работы проводились на рыбучастке «Держев» рыбхоза «Рудники» Львовского рыбокомбината.

II этап селекции. Рыбхозхозяйственная оценка и формирование племенного стада II поколения селекции. В 1968 г. на рыбучастке «Держев» Львовского рыбокомбината от группового скрещивания малочешуйчатых самок городокского происхождения с чешуйчатыми самцами I поколения селекции  $MЧГ \times F_1 / ГЧ \times P$  получено II поколение селекции нового племенного стада. Выращивание сеголетков осуществлялось в пруду № 9 площадью 1 га при плотности посадки 50 тыс. экз/га (табл. 5).

5. Результаты выращивания сеголетков

Тип чешуйного покрова	Вылов		Средняя масса, г	Рыбпродуктивность, ц/га	Кормовые затраты, кг/кг
	тыс. экз.	%			
Чешуйчатые	24	90	37,9	17,5	4,1
Малочешуйчатые	21		40,0		

В результате облова выростного пруда установлено, что самцы II поколения селекции являлись гетерозиготными по фактору S, поэтому потомство их было неоднородным по чешуйному покрову. Чешуйчатые сеголетки составляли 53,3 % от общего количества особей, а малочешуйчатые — 46,7 %. Среди последних основную массу составляли зеркальные разбросанные сеголетки с разными вариациями (88 %) и только 12 % было типично рамчатых форм. Выживаемость сеголетков в выростном пруду составила 90 % при общей рыбопродуктивности 17,5 ц/га. Различия по интенсивности роста чешуйчатых и малочешуйчатых форм на первом году жизни составили 5,5 % в пользу последних. На втором году в условиях совместного выращивания чешуйчатых и малочешуйчатых форм эти различия в пользу первых составили 11 %, а на третьем — 16,1 %. Преимущество чешуйчатых карпов сохранилось и в дальнейшем на всех возрастных этапах как по группе самок, так и по группе самцов.

Формирование двух параллельных племенных стад карпа чешуйчатой и рамчатой пород осуществляли в условиях промышленного рыбопитомника, оснащенность и эпизоотическая ситуация которого не всегда отвечали требованиям, предъявляемым к селекционным хозяйствам. Это не могло не отразиться на племенных стандартах массы и телосложения карпа (табл. 6).

Напряженность отбора по группе чешуйчатых карпов составила 12,5 %, а по группе малочешуйчатых — 14,3 %. В последнем случае большое внимание уделяли не только массе, но и количеству и характеру расположения чешуи (селекционировались рамчатые формы), что, в свою очередь, полностью нивелировало селекционный дифференциал, тогда как по группе чешуйчатых карпов он составил 12,1 г. Среди старших возрастных групп карпа проводился в основном корректирующий отбор.

К весне 1974 г. стадо производителей II поколения селекции чешуйчатого карпа насчитывало 378, а рамчатого — 224 гнезда. Масса чешуйчатых карпов была несколько выше, чем масса рамчатых, однако в связи с неудовлетворительными условиями содержания племенных стандартов как по массе, так и по экстерьеру не достигли обе формы (табл. 7).

Как носители обогащенной генетической информации они были переданы в некоторые рыбободные хозяйства Львовского рыбокомбината, а 1975 г. — в рыбободные хозяйства Львовского отделения УкрНИИРХ для продолжения селекционных работ.

III этап селекции. Рыбхозхозяйственная оценка и формирование племенных стад карпа любеньского внутривидового типа III поколения селекции. Новые племенные стада были получены в результате групповых скрещиваний следующих сочетаний производителей:

1. Самки чешуйчатые любеньские  $F_2 \times$  самцы чешуйчатые не-свичские.

6. Морфологическая характеристика разновозрастных групп II поколения селекции\*

Год	n	Возраст, раб, лет	Масса, г		I/H		I/O, %		
			M ± m	σ	M ± m	σ	M ± m	σ	
1968	50	0+	31,5 ± 0,95	6,72	21,3	2,67 ± 0,02	0,12	4,35	—
	50	0+	31,6 ± 0,84	5,97	18,9	2,69 ± 0,02	0,13	4,96	—
1969	35	1+	658,8 ± 17,06	100,9	15,3	2,77 ± 0,01	0,07	2,7	1,14 ± 0,005
	32	1+	593,7 ± 14,2	80,2	13,5	2,60 ± 0,02	0,13	5,2	1,12 ± 0,008
1970	31	2+	1788,7 ± 52,4	292,0	16,3	2,97 ± 0,03	0,14	4,8	1,21 ± 0,009
	30	2+	1540,0 ± 33,1	181,2	11,8	2,95 ± 0,03	0,15	5,0	1,21 ± 0,007

\* В числителе — чешуйчатые карпы, в знаменателе — разбросанные.

7. Морфологическая характеристика 6-годовалых производителей II поколения селекции\*

Показатели	Самки (n = 25)		Самцы (n = 25)	
	M ± m	σ	M ± m	σ
Масса, г	3220 ± 79,8	398,9	3088 ± 81,5	407,5
I/H	3152 ± 94,7	473,5	2964 ± 86,8	433,8
I/O, %	3,13 ± 0,03	0,15	3,21 ± 0,04	0,20
	3,07 ± 0,03	0,15	3,18 ± 0,03	0,18
	1,35 ± 0,01	0,04	1,35 ± 0,01	0,06
	1,35 ± 0,01	0,07	1,35 ± 0,01	0,06

\* В числителе — чешуйчатые карпы, в знаменателе — рамчатые.

2. Самки чешуйчатые любеньские  $F_2$  × самцы чешуйчатые любеньские  $F_2$ .

3. Самки рамчатые любеньские  $F_2$  × самцы рамчатые несвичские.

Контрольной группой явилось одновозрастное потомство рамчатых производителей карпа несвичского внутривидового типа.

В результате исследований было установлено, что карпы нового стада выгодно отличаются от несвичских по комплексу рыбохозяйственных показателей (табл. 8).

8. Результаты выращивания сеголетков

Пруд*	Породный тип	Посадка, тыс. экз.	Вылов, %	Средняя масса, г	Отношение средней массы к контрольной группе, %	Рыбопродуктивность, кг/га
1976 г.						
10	Чешуйчатые любеньские ( $F_{3в}$ )	20	90,9	20,5	118,5	414,6
1,3	Рамчатые несвичские	20	47,9	17,3	100,0	
11	Рамчатые любеньские ( $F_3$ )	15	81,2	44,1	219,4	677,0
1,0	Чешуйчатые несвичские	12	58,1	20,1	100,0	
10	Чешуйчатые любеньские ( $F_3$ )	40	78,0	23,1	—	667,0
1,3						
1977 г.						
10**	Чешуйчатые любеньские ( $F_3$ )	30	38,9	20,0	102,6	336,0
1,3	Рамчатые любеньские ( $F_{3в}$ )	30	34,1	19,5	100,0	
1979 г.						
11	Чешуйчатые любеньские ( $F_{3в}$ )	30	89,9	21,9	277,2	708,0
1,0	Рамчатые несвичские	30	48,8	7,9	100,0	

\* В числителе — условный № пруда, в знаменателе — площадь пруда, га.

\*\* Низкий выход сеголетков в пруду обусловлен поражением молоди костляем и дактилогирозом.

Так, по выживаемости чешуйчатые сеголетки  $F_{3в}$  превзошли несвичских на 43 %, а рамчатые  $F_{3в}$  — на 23,1 %. Следует отметить, что совместное выращивание сеголетков любеньского карпа чешуйчатой и рамчатой форм в условиях одного пруда при неблагоприятной эпизоотической ситуации (пруд № 10) показало практическую равноценность их по выживаемости и темпу роста.

При совместном выращивании любеньские чешуйчатые сеголетки  $F_{3в}$  превзошли несвичских по темпу роста в среднем на 97,8 %, а любеньские рамчатые  $F_3$  — на 119,4 %. Превосходство любеньских карпов по выживаемости и темпу роста обеспечило им более высокую рыбопродуктивность. Чешуйчатые производители  $F_3$

были гетерозиготными по фактору *S*, при разведении «в себе» их потомство состояло на 16,3 % из зеркальных форм с пониженным (на 52 %) темпом роста.

Любеньские карпы характеризовались повышенной зимостойчивостью. Так, выход их из зимовки колебался от 86 до 90,2 %, тогда как несвичских — от 40 до 46,5 %. При этом в течение зимы при равном исходном содержании гемоглобина и белка сыворотки крови несвичские карпы теряли больше энергетических веществ.

Формирование новых племенных стад карпа III поколения селекции осуществлялось на основе скрещивания помесных самок *F<sub>2</sub>* с однопородными несвичскими самцами, а также путем разведения помесных производителей *F<sub>2</sub>* «в себе». Генерации 1976 и 1977 г. были положены в основу формирования III поколения селекции. Напряженность отбора среди сеголетков разного происхождения колебалась от 12,1 до 24,9 % при селекционном дифференциале 1,8—16,1 г. Более жесткая выбраковка происходила среди малочешуйчатых форм, так как среди них было много особей с разбросанной чешуей, не отвечающих породному стандарту для украинских рамчатых карпов.

Более умеренный отбор проводили в последующие годы. Так, среди двухлетков жесткость отбора колебалась от 33,7 до 80,64 %, а среди старших возрастных групп он носил корректирующий характер. Для племенной работы оставляли всех здоровых с нормально развитыми формами тела особей.

Изучение индексов телосложения карпов нового племенного стада показало, что любеньские рамчатые сеголетки *F<sub>3</sub>* имели более прогонистые формы тела (*l/H* — 2,7), чем несвичские, тогда как рамчатые сеголетки *F<sub>3a</sub>* по этому признаку существенно от них не отличались (*P* > 0,5). Чешуйчатые сеголетки нового племенного стада (*F<sub>3</sub>* и *F<sub>3a</sub>*) были более прогонистыми (*P* < 0,001). Коэффициент изменчивости массы тела сеголетков любеньских карпов был значительно выше, чем у несвичских. На втором году жизни значение его снизилось до 11,65—22,63 %, а на третьем году — до 13,0—16,0 %, причем у самок он был выше. При совместном выращивании масса чешуйчатых самок и самцов была на 204 и 164 г больше, чем масса рамчатых (*P* > 0,01); самцы отставали в росте от однопородных самок на 134,4 (рамчатые) и 176,4 г (чешуйчатые). Было замечено, что в трехлетнем возрасте карпы *F<sub>3</sub>* опережали карпов *F<sub>3a</sub>* по темпам роста. На четвертом году жизни коэффициент изменчивости массы тела самок увеличился до 19,4—23,48 % (табл. 9).

По прогонистости и обхвату самки нового племенного стада к этому времени достигли показателей стандарта для карпа украинских пород несвичского внутривидового типа и между собой существенно не различались (*P* > 0,05). Превосходство чешуйча-

9. Экстерьерные показатели 4-годовалых особей нового племенного стада (1980 г.)\*

Породный тип	n	Масса, г		l/H		l/O, %				
		M ± m	σ	CV, %	σ	M ± m	σ			
Рамчатые любеньские ( <i>F<sub>3a</sub></i> )	25	3206,5 ± 150,6	753,0	23,48	2,58 ± 0,02	0,11	4,47	1,17 ± 0,01	0,04	3,29
	19	2407,9 ± 81,11	353,55	14,68	2,87 ± 0,01	0,06	2,13	1,22 ± 0,01	0,05	4,14
Чешуйчатые любеньские ( <i>F<sub>3</sub></i> )	15	2948,0 ± 161,9	627,3	21,28	2,57 ± 0,02	0,10	3,90	1,16 ± 0,01	0,05	3,99
	6	2520,0 ± 133,68	298,9	11,86	2,90 ± 0,02	0,05	1,68	1,24 ± 0,02	0,04	3,43
Рамчатые любеньские ( <i>F<sub>3</sub></i> )	23	3331,7 ± 134,9	647,1	19,4	2,55 ± 0,03	0,13	4,99	1,16 ± 0,01	0,05	4,44
	20	2417,0 ± 64,86	290,0	12,0	2,85 ± 0,02	0,11	3,74	1,22 ± 0,01	0,06	4,66
Чешуйчатые любеньские ( <i>F<sub>3</sub></i> )	25	3640,8 ± 150,8	757,3	20,7	2,56 ± 0,02	0,13	4,97	1,15 ± 0,01	0,05	4,82
	25	3099,6 ± 111,09	575,4	18,56	2,87 ± 0,03	0,15	5,41	1,25 ± 0,01	0,04	3,15

\* В числителе — самки, в знаменателе — самцы.



тых самок  $F_3$  по темпу роста сохранялось и в четырехлетнем возрасте по сравнению с самками  $F_{3a}$  ( $P < 0,01$ ), тогда как среди стада рамчатых самок различия исчезли ( $P > 0,05$ ). Среди четырехлетних самцов сохранялась та же закономерность, что и в группе самок, как по темпу роста, так и по индексам телосложения. Коэффициент вариации массы самок был значительно выше на четвертом году, тогда как у самцов он остался на уровне трехгодовиков.

**IV этап селекции. Рыбохозяйственная оценка и формирование племенных стад карпа любеньского внутривидового типа IV поколения селекции.** Весной 1983 г. производителей  $F_3$  и  $F_{3a}$  6-годовалого (самцы) и 7-годовалого (самки) возраста, а также ремонтный молодняк были перевезены на рыбучасток «Великий Любень» Львовского отделения института и рыбучасток «Солонск» Львовского рыбокомбината. В первом рыболовном хозяйстве были продолжены работы с отводкой «В» (сочетание самок  $F_3$  с однопородными самцами  $F_{3a}$ ), а во втором хозяйстве — с отводкой «Г» (сочетание самок  $F_{3a}$  с однопородными самцами  $F_3$ ).

В течение 1983—1984 гг. в опытном хозяйстве «Великий Любень» испытывались сеголетки и двухлетки при совместном выращивании их с одновозрастными карпами несвичского внутривидового типа и гибридами карпа и сазана, в рыболовном хозяйстве «Солонск» — сеголетки.

Результаты исследования отводки «В» показали, что при совместном выращивании опытных и контрольных групп рыб преимущество любеньских карпов по выживаемости составило 5,9—9,4%, а по рыбопродуктивности — 7,9—22,8% (табл. 10). Чешуйчатые се-

10. Сравнительная рыбохозяйственная оценка сеголетков любеньского внутривидового типа ( $F_1$ )

Год	Повторность опыта	Породный тип	Вылов, %	Отношение средней массы к контрольной группе, %	Рыбопродуктивность	
					кг/га	%
Отводка «В»						
1983	3	Рамчатые любеньские	74,9	95,1	363,9	107,9
	3	Чешуйчатые несвичские	65,5	100,0	337,2	100,0
	2	Чешуйчатые любеньские	72,0	100,0	314,8	100,0
1984	2	Рамчатые любеньские	65,0	102,8	293,7	93,2
	3	Чешуйчатые любеньские	69,2	112,4	492,2	122,8
	3	Рамчатые несвичские	63,3	100,0	400,8	100,0

Продолжение

Год	Повторность опыта	Породный тип	Вылов, %	Отношение средней массы к контрольной группе, %	Рыбопродуктивность	
					кг/га	%
Отводка «Г»						
1983	1	Чешуйчатые любеньские	69,1	138,1	1596	140,6
	1	Рамчатые любеньские	66,6	123,3	1373	121,0
	1	Чешуйчатые несвичские	67,9	102,0	1164	102,5
1984	1	Чешуйчатые несвичские	67,1	100,0	1135	100,0
	1	Чешуйчатые любеньские	71,0	134,8	1377	134,9
	1	Чешуйчатые несвичские	69,0	100,0	1021	100,0

голетки отводки «Г» в промышленных условиях имели преимущество по выходу на 2%, по темпу роста — на 34,8—38,1%, а по рыбопродуктивности — на 34,9—40,6%, тогда как рамчатые формы этой же отводки имели преимущество над несвичскими по массе и рыбопродуктивности, а по выходу от них не отличались.

Подтвердился и плейотропный эффект генов чешуи. Так, рамчатые сеголетки по всем рыбохозяйственным показателям отставали от чешуйчатых на 2,3—7,0%. Эта закономерность сохранялась и на втором году выращивания любеньских карпов, но в менее выраженной форме. Относительный прирост чешуйчатых карпов был выше, чем у рамчатых, на 1,9%. У гибридов карпа и сазана темпы роста были ниже, чем у любеньских карпов. Так, по сравнению с рамчатыми карпами они отстали на 0,8%, а по сравнению с чешуйчатыми — на 2,7%. Однако более высокая выживаемость гибридов обеспечила им и более высокую продуктивность по отношению к чешуйчатым карпам — на 1,7%, а по отношению к рамчатым — на 31%. Таким образом, чешуйчатые карпы любеньского внутривидового типа существенно не отличались по продуктивным качествам от гибридов карпа и сазана, тогда как рамчатые уступали им (особенно по выживаемости).

Формирование разновозрастных групп карпа отводки «В» любеньского внутривидового типа IV поколения селекции с 1982 г. осуществлялось в опытном хозяйстве «Сторонибабы» Львовского отделения института, а затем на рыбучастке «Великий Любень» (табл. 11).

Напряженность отбора по группе сеголетков колебалась от 8,4 до 16,5% при селекционном дифференциале 11,1—23,3 г, по

### 11. Формирование племенных стад любеньского внутривидового типа F<sub>4</sub>

Год	Показатели	Чешуйчатые			Рамчатые		
		0+	1+	2+	0+	1+	2+
1982	Отбор на племя, экз.	1200	—	—	1200	—	—
	Средняя масса, г	55,2	—	—	42,7	—	—
	S, г	23,3	—	—	14,7	—	—
	Напряженность отбора, %	12,9	—	—	16,5	—	—
1983	Отбор на племя, экз.	1560	500	—	1560	300	—
	Средняя масса, г	33,4	646	—	32,6	541	—
	S, г	19,5	5,1	—	16,9	37,0	—
	Напряженность отбора, %	10,8	92,6	—	8,4	71,1	—
1984	Отбор на племя, экз.	3000	1000	465	3000	1000	262
	Средняя масса, г	48,8	459	1387	35,2	442	1244
	S, г	18,1	117	—	11,1	128	—
	Напряженность отбора, %	13,8	37,5	100,0	14,2	44,3	100,0

группе двухлетков — от 37,5 до 92,6 % при селекционном дифференциале 5,1—128,0 г, среди старших возрастных групп отбор носил корректирующий характер.

Анализ рандомной выборки показал, что по группе сеголетков коэффициент вариации по массе колебался от 27,1 до 28,2 %, а по группе двухлетков — 17,5—18,4 %. Индекс прогонистости ( $I/N$ ) колебался от 2,6 до 2,8, индекс обхвата ( $I/O$ ) — 1,16—1,22 %.

В конце 1986 г. племенные стада чешуйчатого и рамчатого карпа любеньского внутривидового типа насчитывали 41 тыс. экз. сеголетков, 1581 экз. двухлетков, 1506 экз. трехлетков, 1019 экз. четырехлетков и 239 экз. пятилетков. Племенное ядро производителей IV поколения селекции состояло из 29 самок и 132 самцов.

У этап селекции. Рыбохозяйственная оценка и формирование племенных стад чешуйчатого и рамчатого карпа V поколения селекции осуществлялись на основе воспроизводительного скрещивания обоих внутривидовых типов отводки «В» в условиях опытного хозяйства «Великий Любень» и рыбучастка «Зборов» Тернопольского рыбокомбината и отводки «Г» в условиях рыбучастка «Солонск» Львовского рыбокомбината. В 1987 г. в этих хозяйствах впервые от группового скрещивания производителей F<sub>4</sub> было получено потомство V поколения селекции, работы с которым будут направлены на дальнейшее развитие основных ценных в хозяйственном отношении признаков.

Таким образом, на основе многолетней селекционной работы создан новый внутривидовый тип карпа украинских пород, генотип которого включает 51,36 % наследственных задатков зеркального галицийского карпа, 34,37 % задатков чешуйчатого галицийского карпа и 14,06 % наследственных задатков амурского сазана. Обогащенная наследственность новых племенных стад

чешуйчатого и рамчатого карпа обеспечивает им повышенную холодо- и зимоустойчивость, высокие темпы роста и выживаемость на всех возрастных этапах, что обуславливает повышение рыбопродуктивности выростных прудов на 20 % и более.

#### Список использованной литературы

1. Гриневич С. И. Украинские карпы. — Киев: Урожай, 1965.—63 с.
2. Зонова А. С. Некоторые итоги и задачи дальнейшей селекции ропшинского карпа//Изв. ГосНИОРХ. — 1976. — Т. 107. — С. 18—24.
3. Кирпичников В. С. Амурский сазан на Севере СССР//Рыбное хозяйство. — 1949. — № 8. — С. 39—44.
4. Кононов В. А. Нови породи українського коропа//Соціалістичне тваринництво. — Київ. — 1952. — № 2. — С.17—19.
5. Кузьома О. І. Виведення нової високопродуктивної породи коропа для рибгоспів західних областей УРСР. — В кн.: Підвищення продуктивності рибних ставків. — Львів. — 1962. — С. 44—51.
6. Кузема А. И., Гречковская А. П. Хозяйственная ценность нового племенного стада, выведенного для западных областей Украины. — В кн.: Рыбное хозяйство. — Киев. — 1967. — Вып. 5. — С. 72—80.
7. Кузема А. И., Кучеренко А. П., Томиленко В. Г. Формирование нового племенного стада украинского чешуйчатого карпа (УКН-59). — В кн.: Рыбное хозяйство. — Киев. — 1970. — Вып. 10. — С. 3—11.
8. Томиленко В. Г. Основные итоги и пути дальнейшего развития селекционно-племенной работы в прудовом рыбководстве Украины. — В кн.: Селекция прудовых рыб. — М. — 1979. — С. 3—15.
9. Томиленко В. Г. Создание структуры украинских пород карпа. — В кн.: Генетика, селекция, гибридизация рыб.: Тезисы докладов II Всесоюзного совещания. — Ростов н/Д. — 1981. — С. 20—22.
10. Томиленко В. Г., Кучеренко А. П. Основные итоги селекционно-племенной работы по созданию украинского чешуйчатого нивчанского карпа. — В кн.: Технология производства рыбы. — М. — 1974. — С. 105—114.
11. Томиленко В. Г., Панченко С. М., Желтов Ю. О. Разведение карпа. — Киев: Урожай, 1978. — 104 с.

УДК 639.371.52.041

### ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОДЫ НА ЖИЗНЕСТОЙКОСТЬ И ТЕМПЫ РАЗВИТИЯ ЛИЧИНОК КАРПА

Т. Г. ПЕТРОВА, кандидат биологических наук

Всесоюзное научно-производственное объединение по рыбководству

При заводском методе получения потомства, обеспечивающем прудовые хозяйства большим количеством посадочного материала, личинок в цехах следует выдерживать не более 2 сут [2]. Однако на практике часто создаются такие ситуации, когда своевременная реализация личинок задерживается, что приводит к чрезмерному их истощению, необратимым патологическим изменениям и гибели. Особенно быстро рассасывание желточного мешка проходит в тепловодных хозяйствах, где высокая температура воды способствует ускоренному развитию личинок.