

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

СЕЛЕКЦИЯ РЫБ



(сборник научных трудов)



Москва ВО · Агропромиздат · 1989

локусов. Любопытно, что данные В. Б. Мурашкина, изучавшего генетическую структуру популяции по полиморфным системам трансферринового и эстеразного локусов в целом по стаду и в группе сверхкрупных особей в указанный возрастной период, не противоречат выдвигаемому предположению о случайном характере появления «выскачек», поскольку наблюдалось снижение доли гетерозигот и повышение доли гомозигот по генам, имевшим в исходном стаде более высокую частоту.

Объективная случайность процесса, обуславливающего формирование асимметричного распределения и появления «выскачек», не обладающих генетически обусловленными преимуществами, позволяет сделать вывод о неэффективности массового отбора для селекционных целей в указанный возрастной период. Поэтому следует либо изменить условия потребления пищи при выращивании племенного материала в условиях высоких плотностей посадки (автокормление), либо прибегнуть к посемейной, комбинированной или модальной селекции.

Список использованной литературы

1. Воронин В. М., Толчинский Г. И. Размерная структура стада сеголетков растительноядных рыб в прудовой поликультуре // Тр. ВНИИПРХ. — 1983. — Вып. 38. С. 94—107.
2. Кирпичников В. С. Генетические основы селекции рыб. — Л.: Наука, 1979. — 392 с.
3. Кирпичников В. С. Цели и методы селекции карпа // Изв. ГосНИОРХ. — 1966. — Т. 61. — С. 7—27.
4. Кряжева К. В. Влияние плотности посадки на рост, изменчивость и выживаемость молоди гибридных карпов // Изв. ГосНИОРХ. — 1966. — Т. 61. — С. 80—101.
5. Мурашкин В. Б. Фенотипическая изменчивость сеголетков карпа в условиях различной плотности посадки при садковом содержании на теплых водах // Сб. науч. тр. ГосНИОРХ. — 1982. — Вып. 187. — С. 241—267.
6. Плохинский Н. А. Биометрия. — М.: Изд-во МГУ, 1970. — С. 367.
7. Поляков Г. Д. Экологические закономерности популяционной изменчивости рыб. — М.: Наука, 1975. — 158 с.
8. Рост и созревание двух видов тилапии и их индивидуальная изменчивость. I. Рост и индивидуальная изменчивость // Ямагиси Х., Накамура С., Конкэ Т. и др. — Токио: Есёку, 1983. — Т. 20. — № 9. — С. 54—58 (пер. с японского ВЦП № И-02890).
9. Слудкий Е. С. Фенотипическая изменчивость рыб (селекционный аспект) // Изв. ГосНИОРХ. — 1978. — Т. 134. — С. 3—132.
10. Стрельцов В. Е. Моделирование группового роста карпа (*Cyprinus carpio* L.) по данным о применяемых кормах, исходной средней массе тела и температуре воды // Сб. науч. тр. ГосНИОРХ. — 1982. — Вып. 187. — С. 31—53.
11. Стрельцов В. Е. Особенности роста и пищевые потребности карпа (*Cyprinus carpio* L.) на личиночных и мальковых этапах развития // Сб. науч. тр. ГосНИОРХ. — 1980. — Вып. 150. — С. 19—37.
12. Тутубалин В. Н. Теория вероятностей. — М.: Изд-во МГУ, 1972. — 230 с.
13. Шмальгаузен И. И. Проблемы дарвинизма. — Л.: Наука, 1969. — 493 с.
14. Nakamura N., Kasahara S. A study of the phenomenon of the

Tobi-Koi or shoot carp. I. on the earliest stage at which the shoot carp appears. Bamidgeh, 1977, 29, N 2, p. 41—44.

15. Nakamura N., Kasahara S. A study of the phenomenon of the Tobi-Koi or shoot carp. II on the effect of particle size and quantity of the food. Bamidgeh, 1977, 29, N 2, p. 44—47.

16. Nakamura N., Kasahara S. A study of the phenomenon of the Tobi-Koi or shoot carp. III on the result of culturing the modal group and the growth of carp fry reared individually. Bamidgeh, 1977, 29, N 2, p. 48—52.

17. Nakamura N., Kasahara S. A study of the phenomenon of the Tobi-Koi or shoot carp. IV effect of adding a small number of larger individuals to the experimental batches of carp fry and of culture density upon occurrence of shoot carp. Bamidgeh, 1977, 29, N 2, p. 53—56.

18. Wohlfarth G. W. Shoot carp. Bamidgeh, 1977, 29, N 2, p. 35—40.

УДК 639.371.52.032

ОСНОВНЫЕ ИТОГИ СЕЛЕКЦИИ ПАРСКОГО КАРПА

Ю. П. БОБРОВА, А. Г. ГАРИН, кандидаты биологических наук
С. И. ЛАВРУХИНА, рыбовод

Всесоюзное научно-производственное объединение
по рыбоводству

Н. Т. ТИМИРОВ, директор

Л. А. ЕЛУФИМОВА, заведующая селекционно-племенным
участком

А. А. ПОЛЯНСКИЙ, главный рыбовод
Рыбхоз «Пара»

Одним из важнейших резервов увеличения производства прудовой рыбы является улучшение племенных качеств объектов разведения.

Парский карп создан путем длительной селекции в рыбхозе «Пара» Рязанской области, который расположен в III зоне рыбоводства. Внутрипородная структура парского карпа состоит из двух неродственных групп: чешуйчатого карпа VI—VII поколений селекции и разбросанного карпа, представленного рыбами IV—V поколений. Чешуйчатый парский карп получен в 1950 г. путем скрещивания местных карпов рыбхоза «Пара» с амурским сазаном. Группа разбросанного карпа была заложена в 1965 г. путем скрещивания украинского рамчатого карпа с чешуйчатым парским карпом III поколения селекции. Доля наследственности амурского сазана у чешуйчатого карпа составляет 50%, у разбросанного карпа — 25%.

Основным методом при создании парского карпа был массовый отбор рыб по таким ценным в хозяйственном отношении признакам, как ускоренный темп роста, повышенная плодовитость и жизнестойкость [2, 3, 4, 5, 7, 9, 13].

На первых этапах селекции основное внимание уделяли отбору по массе тела в 2-летнем возрасте. Напряженность отбора в это время составляла от 0,01 до 0,4%. Одновременно с этим проводи-

ли отбор рыб с повышенной плодовитостью: вначале при естественном нересте, а с 1971 г. — при заводском методе воспроизводства.

Оценку эффективности селекции парского карпа проводили путем сравнения его рыбоводных показателей с рыбоводно-биологическими нормами для III зоны рыбоводства, а также рыбоводными данными промышленных хозяйств I—III зон, в которых выращивался парский карп.

Внутрипородная структура парского карпа рассчитана на производство промышленных гибридов I поколения. Двухлинейное разведение, дающее эффект гетерозиса, широко рекомендуется в рыбоводстве [11, 12, 16, 17].

Парский карп характеризуется хорошими экстерьерными показателями. Средняя масса самок всего стада в возрасте 5—10 лет составляет 5—7 кг, самцов — 4—5 кг. Отдельные особи достигают массы 9—10 кг. Средняя масса ремонтных особей всех возрастных групп при соблюдении биотехники содержания и кормления [6] соответствует рыбоводно-биологическим нормам [2, 5, 10, 14].

Парский карп отличается хорошим темпом роста, а также высокой жизнестойкостью в летних и зимних прудах. Но основным показателем, по которому парский карп оценивается как селекционное достижение, является высокая плодовитость самок как при естественном нересте, так и при заводском методе получения потомства. Парские самки отличаются высокой реакцией на гипофизарную инъекцию: в среднем по стаду 89,0—97,7 % проинъецированных самок созревают и отдают икру (табл. 1). В отдельных партиях наблюдается 100 %-ное созревание и полная отдача икры самками. Гибели рыб после гипофизарных инъекций не происходит [9].

1. Характеристика самок парского карпа при заводском методе воспроизводства в рыбхозе «Пара»

Год	Количество самок, отдавших икру		Рабочая плодовитость, тыс. шт. икринок	Выход личинок от икры, %	Выход личинок на одну самку, тыс. шт.	Всего получено личинок, млн. шт.
	экз.	%				
1981	250	90,6	585	71,1	416	104,0
1982	252	89,7	593	67,5	400	101,0
1983	260	89,0	692	60,1	380	99,0
1984	174	96,0	664	69,1	460	80,1
1985	178	91,0	762	67,0	511	91,0
1986	170	97,7	681	69,0	470	80,0
1987	148	92,5	776	75,4	585	86,6
1988	161	91,5	688	78,0	536	86,9

Индивидуальное мечение самок карпа позволило установить, что ежегодное получение потомства заводским методом от одних

и тех же самок не оказывает отрицательного влияния на их физиологическое состояние и воспроизводительную способность.

Парский карп устойчиво дает высокие показатели по рабочей и относительной плодовитости, выходу личинок от заложенной на инкубацию икры, выходу личинок на каждую самку. По многим показателям парский карп превосходит рыбоводно-биологические нормативы [14]. Так, выход личинок от заложенной на инкубацию икры в среднем составляет 60,0—75,4 % (при нормативе 50 %), рабочая плодовитость — 585—776 тыс. икринок (при нормативе 400 тыс. шт.), выход личинок на одну самку достигает 470—585 тыс. шт. (при нормативе для III зоны 200 тыс. шт.).

Рыбхоз «Пара» ежегодно выполняет план по производству личинок карпа на 111—125 %.

В стаде парского карпа выделены и индивидуально помечены высокоплодовитые элитные самки (около 150 самок), дающие свыше 1 кг икры, рабочая плодовитость которых в среднем по стаду составляет 750—960 тыс. икринок, относительная плодовитость — 120—160 тыс. Выход личинок от элитного стада самок в среднем составляет 600—650 тыс. шт. Рабочая плодовитость суперэлитных самок достигает 1,2—1,35 млн. икринок, относительная плодовитость — 180—210 тыс., выход личинок на каждую самку — 700—750 тыс.

Индивидуальное мечение элитных самок позволило проследить повторяемость признака высокой плодовитости. Установлено, что прирост рыб и их плодовитость изменчивы и в значительной степени связаны с условиями нагула, но в целом следует отметить, что у высокоплодовитых элитных самок общая масса икры, коэффициенты зрелости, рабочая и относительная плодовитость при различных условиях выращивания в разные сезоны остаются более высокими, чем у неэлитных самок.

Исследования показали, что высокая плодовитость элитных самок обусловлена их способностью продуцировать большее количество яйцеклеток на единицу массы рыбы без ущерба для массы и размеров икры и личинок (табл. 2), т. е. без ухудшения качества потомства.

2. Масса и размеры икры и личинок парского карпа (по данным 1981—1986 гг.)

Отводка	Количество исследованных самок, экз.	Диаметр икры, мм	Длина личинок, мм	Средняя масса, мг	
				икры	личинок
Чешуйчатые элитные	272	1,46—1,60	6,40—6,90	1,45—1,53	1,51—1,80
Разбросанные элитные	74	1,44—1,60	6,60—6,78	1,34—1,59	1,58—1,67

Продолжение

Отводка	Количество исследованных самок, экз.	Диаметр икры, мм	Длина личинок, мм	Средняя масса, мг	
				икры	личинок
Чешуйчатые незлитные	236	1,40—1,56	6,28—6,75	1,40—1,49	1,48—1,71
Разбросанные незлитные	52	1,41—1,60	6,39—6,56	1,33—1,38	1,50—1,66

Изменчивость по массе, размерам икры и личинок карпа невелика: коэффициент вариации составляет всего 2—6 %.

Потомство от элитных самок при выращивании в производственных выростных прудах обладает повышенной жизнестойкостью и лучшей оплатой корма.

Создание племенного стада парского карпа, состоящего из двух неродственных отводок, позволило рыбхозу «Пара» перейти на промышленное двухлинейное разведение (чешуйчатые × разбросанные и разбросанные × чешуйчатые), что увеличило рыбопродуктивность выростных и нагульных прудов на 1,5—3,5 ц/га и снизило кормовые затраты на 10—17 %. Рыбопродуктивность выростных и нагульных прудов в среднем по рыбхозу составляет 13,5—21,5 ц/га (табл. 3).

3. Результаты выращивания парского карпа в рыбхозе «Пара»

Пруды	Плотность посадки (по выходу), тыс. экз/га	Выживаемость, %	Средняя масса, г	Рыбопродуктивность, ц/га	Кормовые затраты
Выростные	45—70	50—80	24—27	13,0—19,0	2,5—3,0
Нагульные	4—5	80—85	350—400	13,5—21,5	3,2—4,0

Наличие высокопродуктивного стада карпа позволяет рыбхозу «Пара» стабильно выполнять плановые задания по производству рыбопосадочного материала и товарной рыбы.

С 1978 г. рыбхоз «Пара» работает как репродуктор, из которого 40—60 млн заводских личинок ежегодно передаются промышленным хозяйствам I—III зон рыбоводства. В ряде областей (Куйбышевская, Владимирская, Липецкая, Московская, Воронежская и др.) ведутся работы по формированию маточных стад парского карпа.

В 1980 г. заводские личинки парского карпа были завезены на Центральную экспериментальную базу ВНИИПРХ («Якоть»). В 1985 г. самки парского карпа созрели в 5-годовалом возрасте. Поскольку ЦЭБ «Якоть» не располагает нерестовыми прудами, то

потомство от впервые созревших самок получали заводским методом. Из двадцати проинъецированных самок 95 % отдали икру. На каждую самку получено по 313 тыс. личинок. В 1986 г. от повторно созревших 6-годовалых самок карпа получено по 425 тыс. личинок.

В новых условиях ЦЭБ «Якоть» (I зона рыбоводства) парский карп сохранил высокие показатели не только по плодовитости, но и по темпу роста и выживаемости в летних и зимних прудах. Рыбопродуктивность выростных и нагульных прудов по парскому карпу и его гибридам достигла 18,6—30,5 ц/га при средней массе сеголетков 22—36 г, двухлетков — 470—610 г, что на 10—25 % превысило показатели других, сравниваемых с ним групп карпа как при совместном, так и раздельном выращивании. При этом затраты корма не превышали 2,5—3,0 ед. на ед. прироста рыбы (табл. 4).

4. Результаты выращивания парского карпа и его помесей в прудах ЦЭБ «Якоть» (1985—1988 гг.)

Пруды	Плотность посадки (по выходу), тыс. экз/га	Выживаемость, %	Средняя масса, г	Рыбопродуктивность, ц/га	Кормовые затраты
Выростные	50—75	60—88	22—36	16,6—28,0	1,6—2,5
Нагульные	4—5	86—98	470—610	19,6—30,5	2,5—3,0

Зимовка рыбопосадочного материала, проводимая на ЦЭБ «Якоть» с 1981 г., показала высокую зимостойкость парского карпа и его гибридов. Выход из зимовальных прудов значительно превышал рыбоводно-биологические нормы (табл. 5).

5. Результаты зимовки рыбопосадочного материала парского карпа на ЦЭБ «Якоть»

Год	Количество прудов, шт.	Посадка		Вылов		Потеря массы рыб за зиму, %
		Плотность, тыс. экз/га	Средняя масса, г	%	Средняя масса, г	
1981/82	3	530—1600	25,0—36,0	97,0	23,0—34,0	5,2—8,0
1982/83	4	465—1754	22,0—27,0	95,8	20,7—25,0	5,8—7,3
1985/86	5	1095—2400	22,0—28,0	95,6	20,1—25,8	8,6—8,8
1986/87	5	376—1709	29,1—31,4	94,0	26,6—28,0	8,6—10,8

По отдельным прудам выход годовиков карпа составлял 98—99 %. Высокий выход рыбопосадочного материала парского карпа на ЦЭБ «Якоть» при высокой плотности посадки (до 1,7—2,4 млн. экз/га) свидетельствует о том, что неустойчивые показатели по выходу годовиков из зимовальных прудов, получаемые

в разные годы в рыбхозе «Пара», связаны с неблагоприятными условиями зимовки (в основном с неудовлетворительным качеством воды).

В рыбопитомнике «Добровский» Липецккрыбпрома маточное стадо парского карпа формируется с 1984 г. К 1986 г. общая численность карпа обеих групп (чешуйчатых и разбросанных) составила: двухлетков — 2640 экз. (средней массой 812—1420 г), трехлетков — 1703 экз. (средней массой 1936 г.).

В 1985 г. в рыбопитомнике «Добровский» проведено сравнительное выращивание парских и местных сеголетков в прудах площадью 20 га из неподрощенных личинок карпа. Выход сеголетков карпа в опытной группе составил 48,7 %, в контрольной — 26,3 %. Рыбопродуктивность в первом случае также была выше (на 2,5 ц/га) и составила 12 ц/га при более низких, чем в контрольной группе, кормовых затратах: 2,9 ед. вместо 3,4 ед. на единицу прироста. Высокая выживаемость парского карпа при выращивании не является случайностью. Например, в 1984 г. в условиях рыбопитомника «Добровский» выход сеголетков от неподрощенных заводских личинок парского карпа был еще выше и составил 58 %.

В 1985 г. в рыбопитомнике «Добровский» было выращено 1263 тыс. парских сеголетков, которые зимовали в отдельных прудах. Выход парских годовиков из зимовальных прудов составил 78,7 %. В 1986 г. из этих годовиков были выращены товарные двухлетки в нагульном пруду площадью 103 га, в рыбхозе «Усманский» контрольным являлся нагульный пруд площадью 200 га. Средняя масса парского карпа достигла стандарта — 415 г (при плотности по выходу 5,1 тыс. экз/га), рыбопродуктивность — 19,7 ц/га. В контрольном пруду средняя масса двухлетков местного карпа составила 300 г (при плотности по выходу 4,6 тыс. экз/га и несколько большей начальной массе), рыбопродуктивность — 12,4 ц/га. Анализ данных, полученных по нагульному пруду рыбопитомника «Добровский» в среднем за два года (1984 и 1985 гг.), показал, что средняя масса местного карпа составила 340 г, кормовые затраты — 4 ед., против 3,4 в 1986 г., а рыбопродуктивность оказалась на 2,2 ц/га меньше, чем в 1986 г.

Парские карпы, завезенные в рыбхоз «Сускан» Куйбышевской области, продемонстрировали высокую скорость роста и оплату корма, жизнестойкость и хорошие экстерьерные показатели [8, 15].

При сравнительном выращивании парского и немецкого карпа в садках на теплых водах в Новомичуринском экспериментальном рыбхозе при Рязанской ГРЭС лучшие результаты по росту и выживаемости получены по парскому карпу. Средняя масса сеголетков парского карпа составила 47,9 г, выход — 98,5 %, а немецкого карпа 20,1 и 93,0 % соответственно [1].

К настоящему времени породная группа парского карпа в рыбхозе «Пара» насчитывает более 500 гнезд производителей и свыше 3 тыс. ремонтных особей разного возраста; на ЦЭБ «Якоть» — свыше 200 гнезд производителей. К 1986 г. общая численность парского карпа в промышленных хозяйствах I—III зон составила 2,5 тыс. гнезд производителей и свыше 30 тыс. ремонтных особей разного возраста.

Таким образом, создание высокопродуктивного стада парского карпа, его разведение и промышленное использование в хозяйствах I—III зон рыбоводства позволят значительно сократить общую численность производителей и ремонтных особей разного возраста. Это даст возможность улучшить условия для нагула маточных стад, снизить потребность в комбикормах (а при заводском методе получения потомства и в гипофизах) и в целом будет способствовать улучшению качества потомства, рыбоводных показателей и повышению экономической эффективности прудовых хозяйств.

Список использованной литературы

1. Ариничев В. Н. Особенности роста и развития карпа при выращивании в садках на теплых водах // Доклады ТСХА. — 1980. — Вып. 260. — С. 114—118.
2. Боброва Ю. П. Инструкция по разведению и промышленному использованию племенного стада парского карпа. Сб. нормативно-технической документации по товарному рыбоводству. 1986. — Т. 1. — С. 57—67.
3. Боброва Ю. П. Как организовать селекционно-племенную работу в рыбхозе «Пара» // Тез. конф. «Пути повышения продуктивности прудов, внедрение в практику прудового рыбоводства передового опыта, достижений науки и техники». — М.: ВНИИПРХ, 1978. — С. 30—31.
4. Боброва Ю. П. Организация и основные итоги племенной работы с карпом в рыбхозе «Пара» // Сб. науч. тр. ВНИИПРХ. — 1978. — Вып. 20. — С. 99—111.
5. Боброва Ю. П. Рекомендации по разведению и промышленному использованию племенного стада парского карпа. — М.: ВНИИПРХ, 1979. — 31 с.
6. Бобров Ю. П., Елудимова Л. А. Инструкция по нормированию кормления производителей и ремонта карпа в хозяйствах I—III зон рыбоводства. — М.: ВНИИПРХ, 1984. — 20 с.
7. Головинская К. А., Боброва Ю. П. Основные итоги и задачи дальнейшей селекции парского карпа // Сб. науч. тр. ВНИИПРХ. — 1982. — Вып. 33. — С. 3—31.
8. Ельцев В. А., Сапрыкин В. Г., Толстоногов А. С. Генетическая структура стада парского карпа, формируемого в рыбхозе «Сускан» // Сб. науч. тр. ВНИИПРХ. — 1985. — Вып. 45. — С. 70—76.
9. Заводской метод воспроизводства карпа в рыбхозе «Пара» / Боброва Ю. П., Гарин А. Г., Тимиров Н. Т. и др. // Рыбное хозяйство. — 1981. — № 1. — С. 29—32.
10. Катасонов В. Я. Инструкция по племенной работе с карпом и репродукторах и промышленных хозяйствах. — М.: ВНИИПРХ, 1981. — 38 с.
11. Кирпичников В. С. Генетические механизмы и эволюция гетерозиса // Генетика. — 1974. — № 4. С. 165—179.
12. Кирпичников В. С. Методы и эффективность селекции ропшинского карпа. Сообщение I. Цели селекции, исходные формы и система скрещивания // Генетика. — 1972. — Т. 8. — С. 65—72.

13. Парский карп/Головинская К. А., Боброва Ю. П., Тимиров Н. Т. и др. — М.: ВНИИПРХ, 1978. — 4 с.
14. Рыбоводно-биологические нормы для эксплуатации прудовых хозяйств / Федорченко В. И., Катаонов В. Я., Багров А. М. и др. — М.: ВНИИПРХ, 1985. — 53 с.
15. Голстоногов А. С., Малышев Ю. Н. Перспективы использования парского карпа для формирования маточных стад в прудовых хозяйствах Среднего Поволжья. — Тез. докл. III Всесоюзного совещания по генетике, селекции и гибридизации рыб в Тарту. — М. — 1986. — С. 226—227.
16. Vakov J. — Crossbreeding Hungarian races of common carp to develop more productive hybrids. — Advances in aquaculture. — Farnham, 1979, p. 635—642.
17. Schaperclaus W. Lehrbuch der Teichwirtschaft, 1961, 2. Aufl., Berlin — Hamburg, p. 3—582.

УДК 639.371.5.032

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СТРУКТУРЫ ОСЕВОГО СКЕЛЕТА В СЕЛЕКЦИИ РАСТИТЕЛЬНОДНЫХ РЫБ

М. В. ГАНЧЕНКО, кандидат биологических наук
Кубанский государственный университет

В настоящее время селекция животных и рыб базируется в основном на анализе тех или иных морфометрических признаков. Реже используют биохимические показатели и практически совсем не используют остеологические. При этом отбор лучших особей рекомендуется проводить на основе анализа 5 морфометрических признаков: массы (M), длины (l), наибольшей высоты (H), наибольшей толщины (Br) и обхвата (O) тела. Необходимо также отметить, что до сих пор не было уделено достаточно внимания взаимосвязи анализируемых параметров и их значительной паратипической изменчивости.

Высокий уровень паратипической изменчивости, свойственный морфометрическим признакам, находится в числе основных причин, затрудняющих идентификацию генотипа по фенотипу. Табл. 1 иллюстрирует вполне обычную ситуацию, когда статистически достоверные различия по основным морфометрическим признакам

1. Значение t -критерия при сравнении выборок из одной семьи пестрого толстолобика, выращенных в разных прудах, по морфометрическим показателям

Семья	Условный № пруда	O	Br	H	l	M
U-4	1	5,77	4,73	4,87	8,06	5,67
	2					
Z-3	3	6,53	3,75	5,87	7,53	6,46
	4					

Примечание. $t_{0,1} = 2,66$.

устанавливаются даже для выборок из одной семьи, выращенных в различных прудах.

Очевидно, что необходимо найти признаки, «сигнальные» по отношению к селекционным и мало подверженные влиянию среды. Остеологические признаки полностью удовлетворяют этим требованиям. Будучи тесно скоррелированными с некоторыми селекционно важными признаками (эта связь будет показана ниже), они рано закладываются в онтогенезе и, исключая самые ранние его стадии, т. е. в течение всего периода выращивания, не подвержены модификационной изменчивости (табл. 2).

2. Значения t -критерия при сравнении выборок из одной семьи пестрого толстолобика, выращенных в разных прудах, по остеологическим показателям

Семья	Условный № пруда	O	Γ	Π	X
U-4	1	1,52	0,43	0,08	1,72
	2				
Z-3	3	1,13	0,87	0,54	0,98
	4				

Примечание. Здесь и далее O — общее число позвонков; Π — число позвонков в переходном отделе; Γ — число позвонков в грудном отделе; X — число позвонков в хвостовом отделе; L — число позвонков: L -типа переходного отдела; A — число позвонков A -типа переходного отдела.

Из табл. 2 видно, что те же выборки двух семей не обнаруживают статистически достоверных различий ни по одному из параметров осевого скелета ($t_{0,1} = 2,77$).

Сигнальное значение параметров осевого скелета по отношению к плодовитости было впервые показано Ю. Г. Изюмовым при анализе плотвы Рыбинского водохранилища [2]. В водохранилище были выделены две морфы плотвы: высоко- и низкоплодовитая. Высокоплодовитые самки отличались повышенной частотой фена ЛАА переходного отдела, низкоплодовитые — ЛЛА. Достоверные различия между морфами устанавливались и по частотам встречаемости особей с 16 позвонками в туловищном отделе.

В наших исследованиях на выборке из шести семей белого толстолобика была количественно охарактеризована связь стадии зрелости с комплексом параметров осевого скелета (табл. 3).

В качестве адекватного статистического метода был использован множественный регрессионный анализ. Он позволил рассмотреть темп полового созревания как линейную функцию многих переменных, в качестве которых и выступали остеологические признаки. Пошаговые процедуры регрессионного анализа позволили ранжировать признаки в порядке убывания их информативности, т. е. их вклада во множественную корреляцию «стадия зрелости — структура осевого скелета». Последовательность парамет-