

УДК 639.311:639.215.2

КАЧЕСТВО ПОТОМСТВА ПРИ СИСТЕМАТИЧЕСКОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПЕРВОНЕРЕСТУЮЩИХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ КАРПА

Ю. А. ПРИВЕЗЕНЦЕВ

(Кафедра прудового рыбоводства)

Совершенствование племенной работы в рыбоводстве связано с необходимостью дальнейшей разработки вопросов возрастного подбора производителей.

Как показывают литературные данные [3, 4, 8, 9, 13, 18, 24], потомство карповых, лососевых и других рыб, полученное от производителей разного возраста, различается по качеству, а также реакции на одни и те же факторы внешней среды, причем лучшими рыбоводными показателями характеризуется потомство от родителей, находящихся в зрелом возрасте [15, 16, 20, 21].

Установлена зависимость между возрастом самки и размерами икринок [5, 15, 20, 26, 30], а также между возрастом самок и самцов и оплодотворяемостью икры, выживаемостью эмбрионов [4, 13, 19, 25, 28]. Выявлены различия потомства от производителей разного возраста по биохимическому составу и ряду физиологических показателей [2, 6, 7, 10, 14, 22, 31].

Особое место в проблеме возрастного подбора в рыбоводстве занимает вопрос об использовании первонерестующих производителей. Еще не сложилось единого мнения о племенной ценности таких производителей. Большинство исследователей склонны считать, что для племенных целей не следует использовать потомство от первонерестующих производителей или в крайнем

случае его использование должно быть ограничено [15, 20, 32]. В то же время имеются сообщения, указывающие на то, что и от этих производителей можно получить потомство хорошего качества [12, 27, 33]. Значение правильного решения данного вопроса в настоящее время возрастает в связи с расширением использования для рыборазведения теплых сбросных вод ГРЭС и АЭС, в которых рыба растет и созревает быстрее, чем в обычных водоемах. Карп в этих условиях созревает в возрасте 1,5—2 лет и дает потомство, которое идет и на воспроизводство стада [23].

Необходимо иметь в виду, что в большинстве работ исследовалось лишь одно поколение рыб. Учитывая, что в литературе отсутствуют данные, характеризующие результаты систематического использования первонерестующих производителей в воспроизводстве стада, мы изучали воспроизводительные особенности таких производителей и качество получаемого от них потомства.

Материал и методика

Исследования проводили в 1965—1967 гг. в экспериментальном прудовом хозяйстве «Ель-Дике» в Республике Куба. Опытная группа производителей местных чешуйчатых карпов была сформирована из маточного

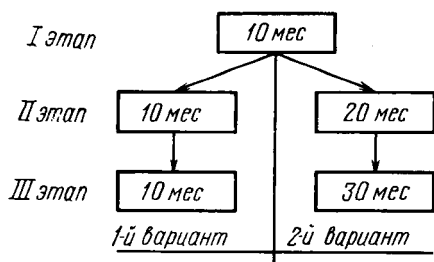


Рис. 1. Схема опыта.

стада хозяйства. Потомство получали как путем естественного нереста, так и путем искусственного осеменения икры.

Работа велась в три этапа (рис. 1). На I этапе была оценена исходная группа производителей, достигших в возрасте 10 мес половой зрелости. На II и III этапах в 1-м варианте изучалось потомство от производителей, идущих по первому нересту, полученных также от первонерестующих производителей, во 2-м варианте — от исходного стада производителей. Таким образом, в 1-м варианте на протяжении трех поколений использовались первонерестующие производители в возрасте 10 мес, во 2-м — производители исходного стада в возрасте 1 года 8 мес и 2 с половиной лет.

Для получения потомства, выращивания рыбы и содержания производителей использовались бетонные бассейны площадью 150 м² (по 3 бассейна в каждом варианте). Для проведения нереста в каждый бассейн высаживали по 8 самок и самцов. Плотность посадки личинок в бассейнах 100 шт/м², молоди до 3 мес — 10, от 3 до 6 мес — 5 шт/м², производителей — 50 шт. на бассейн.

Личинки питались живым кормом и полу-

чали кормовую смесь, содержащую до 60 % животных кормов, а молодь, столовая рыба и производители — кормовые смеси, составленные на основе местных кормов и содержащие от 30 % (для столовой рыбы) до 45 % (для молоди) сырого протеина. На протяжении всех лет исследований велся постоянный контроль за условиями содержания (температурой воды, гидрохимическим режимом, кормовой базой).

Оценку производителей по качеству потомства проводили по комплексу признаков. Изучали жизнеспособность, рост и развитие рыбы, а также некоторые морфофизиологические показатели.

При сборе и обработке материалов пользовались общепринятыми методиками. Статистическую обработку данных проводили по [17].

Температурный и гидрохимический режимы в бассейнах на протяжении всего опыта были благоприятными для выращивания карпа. Колебания температуры воды по сезонам года не превышали 3—5°. Среднегодовая температура воды держалась на уровне 26—26,5°. Содержание растворенного в воде кислорода колебалось от 4,5 до 8,8 мг/л. Воду в бассейнах периодически спускали и дезинфицировали, что позволяло поддерживать хороший санитарный режим. Естественная кормовая база в бассейнах была недостаточной, поэтому основу питания рыбы составляли дополнительно задаваемые корма. В целом на протяжении длительного периода в бассейнах поддерживались стабильные условия содержания.

Особенности роста производителей

Производители в разных вариантах опыта существенно различались по массе (табл. 1). Так, в 1-м варианте средняя масса самок и самцов по сравнению с производителями того же пола исходного стада в первом поколении снизилась соответствен-

Т а б л и ц а 1

Масса и размеры производителей (n=24)

Вариант опыта	Пол	Масса, г		Длина, см		Высота, см	
		M ± m	C _v	M ± m	C _v	M ± m	C _v
I этап							
Исходная группа	♂	1128,7 ± 47,2	14,5	32,2 ± 0,4	4,7	11,7 ± 0,2	6,7
		910,8 ± 35,5	13,5	32,9 ± 0,5	5,4	10,3 ± 0,1	3,2
II этап							
1-й	♂	990,0 ± 44,5	15,6	30,5 ± 0,7	8,4	10,0 ± 0,1	3,7
		867,5 ± 29,4	11,7	31,0 ± 0,4	4,7	10,0 ± 0,1	2,6
2-й	♂	2026,0 ± 60,2	10,3	40,7 ± 0,4	3,4	12,2 ± 0,1	4,4
		1580,0 ± 54,1	11,9	37,8 ± 0,5	4,9	11,3 ± 0,1	3,8
III этап							
1-й	♂	857,5 ± 18,9	7,6	30,7 ± 0,2	2,1	10,2 ± 0,2	5,3
		766,7 ± 18,5	8,3	31,2 ± 0,2	2,3	9,5 ± 0,1	3,5
2-й	♂	2840,0 ± 108,9	13,3	45,5 ± 0,9	7,2	14,5 ± 0,2	4,5
		2207,7 ± 73,6	11,5	41,0 ± 0,5	4,3	12,6 ± 0,2	4,8

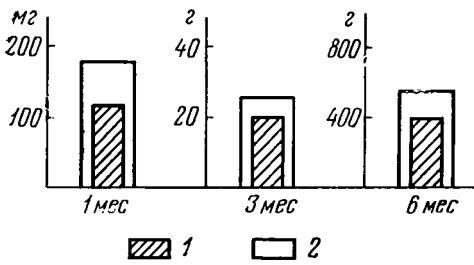


Рис. 2. Рабочая (а) и относительная (б) рабочая плодовитость. 1 и 2 — 1-й и 2-й варианты опыта.

но на 13 и 4,8 %, во втором поколении — на 24,1 и 15,9 %.

Во 2-м варианте масса производителей с возрастом закономерно увеличивалась. На втором году прирост у самок составил 897,3 г, у самцов — 670,0 г. На третьем году прирост был несколько ниже. Индивидуальная масса рыб одного и того же возраста варьировала умеренно и несколько изменялась по годам. Коэффициент вариации массы колебался в 1-м варианте у самок от 14,5 до 7,6 %, у самцов — от 13,5 до 8,3 %; во 2-м — у самок — от 14,5 до 13,3 %, у самцов — от 13,5 до 11,5 %. Линейные промеры варьировали незначительно и с возрастом производителей менялись мало.

Плодовитость рыб

Плодовитость является одним из показателей, характеризующих качество маточного поголовья. Нами изучалась рабочая и относительная рабочая плодовитость кубинского карпа как при естественном нересте, так и при искусственном получении зрелых половых продуктов. Наблюдения показали, что самки после инъекции отдавали примерно такое же количество икры, как и в естественных условиях. Их рабочая плодовитость с увеличением возраста и массы заметно возрастала, несколько увеличивалась

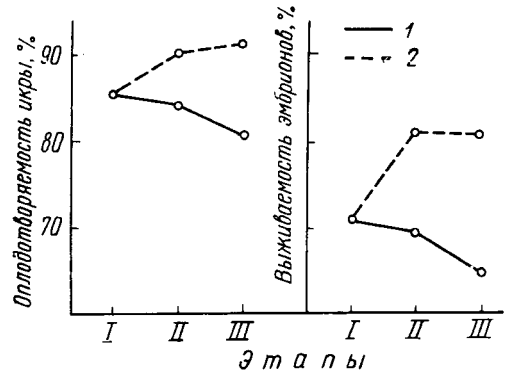


Рис. 3. Оплодотворяемость икры и выживаемость эмбрионов. Обозначения те же, что на рис. 2.

и относительная рабочая плодовитость. Так, у самок, идущих по третьему нересту, она оказалась на 16 % выше, чем у первонерестующих (рис. 2). При искусственном воспроизводстве эта разница достигала 34,1 %. Рабочая плодовитость и относительная рабочая плодовитость положительно коррелировали с возрастом рыб ($r=0,67 \div 0,83$).

Оценка производителей по качеству потомства

Размеры икры. Размеры овулировавшей икры зависят от возраста самок (табл. 2). Систематическое использование в воспроизводстве стада первонерестующих производителей привело к снижению размеров и массы икринок — соответственно от 1,33 мм и 1,67 мг в первом поколении до 1,22 мм и 1,51 мг в третьем. Во 2-м варианте размеры икринок увеличивались с возрастом используемых самок. На этот факт указывает также ряд авторов [5, 19, 21]. Вариабельность размеров овулировавших икринок обычно невелика. По литературным данным [4], индивидуальный коэффициент изменчивости диаметра икры у раз-

Т а б л и ц а 2

Размеры и масса овулировавшей икры (n=200)

Вариант опыта	Диаметр икры, мм			Масса икры, мг		
	M ± m	C _v	td	M ± m	C _v	td
I этап						
Исходная группа	1,33 ± 0,01	11,1		1,67 ± 0,01	14,5	
II этап						
1-й	1,28 ± 0,01	14,3	12,01	1,58 ± 0,01	12,8	
2-й	1,45 ± 0,01	10,7		1,71 ± 0,01	10,4	9,19
III этап						
1-й	1,22 ± 0,01	13,2		1,51 ± 0,01	12,9	
2-й	1,47 ± 0,01	12,1	17,70	1,71 ± 0,01	10,1	14,14

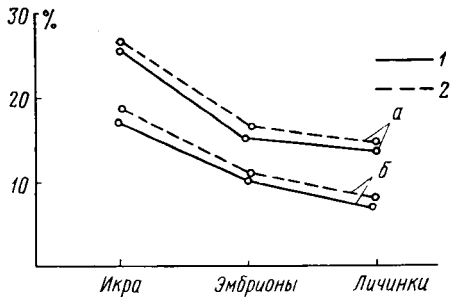


Рис. 4. Содержание сухого вещества (а) и белка (б) в икре, эмбрионах и личинках.

Обозначения те же, что на рис. 2.

личных видов рыб не превышает 5—7%. Групповой коэффициент вариации массы и диаметра икринок обычно в 2—2,5 раза выше. В нашем опыте наиболее высокий коэффициент вариации размеров икринок был в 1-м варианте и на III этапе по диаметру составил 13,2%, по массе — 12,9%, у производителей, идущих по третьему нересту, — соответственно 12,1 и 10,1%.

Процент оплодотворения икры был наиболее высоким у самок 2-го варианта. С возрастом оплодотворяемость икры у них несколько повышалась (90,5% у вторично нерестующих и 92,8% у самок, идущих по третьему нересту). В группе первонерестующих производителей с возрастом оплодотворяемость икры снижалась и на III этапе составила 81,2%. Аналогичная закономерность отмечена и при искусственном осеменении икры (рис. 3). Полученные нами данные согласуются с имеющимися сведениями о повышении оплодотворяемости икры у производителей старших возрастных групп [5, 9, 15, 18].

Выживаемость эмбрионов, полученных от разных по возрасту производителей, существенно различалась. Наиболее высокой она была у самок старшего возраста. По мере использования первонерестующих производителей в воспроизводство стада качество икры снижалось и увеличивался отход ее за период инкубации (рис. 3). Коэффициент изменчивости этого признака был весьма высокий — 20,2—23,2%.

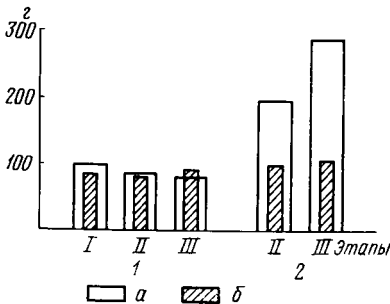


Рис. 5. Средняя масса молоди в возрасте 1, 3 и 6 мес.

Обозначения те же, что на рис. 2.

Изменчивость длины тела эмбрионов и их массы несколько ниже изменчивости размеров овулировавших икринок. Средние размеры эмбрионов колебались от 4,94 до 5,21 мм, а их масса — от 0,95 до 1,20 мг. Коэффициент изменчивости длины тела эмбрионов составил 2,93—5,16%, коэффициент изменчивости массы выклюнувшихся эмбрионов был значительно выше. Эмбрионы, полученные от первонерестующих производителей, отличались меньшими размерами. Длина тела эмбрионов и их масса определялись в первую очередь размерами овулировавших икринок.

В ходе проведения опыта в 1-м варианте возрастало количество уродливых личинок. Если на I этапе их процент в среднем не превышал 2,3, то к III этапу он возрос до 7,7.

Наряду с оценкой потомства по морфологическим признакам и показателям жизнеспособности проводился контроль за физиолого-биохимическим состоянием эмбрионов и личинок. Многочисленные исследования, проведенные на различных группах рыб — осетровых, карповых, лососевых, окуневых и др., позволили выявить корреляцию белкового, жирового и углеводного обмена производителей с показателями этого обмена в созревающих и зрелых овоцитах и качеством получаемого от них потомства на ранних этапах жизни [1, 7, 11, 14, 22]. Уровень накопления белков и сумма аминокислот в зрелых овоцитах у карпа, белуги, леща, тарани положительно коррелируют с выживаемостью их эмбрионов и личинок [4, 9, 10, 11].

Нами изучалась динамика массы овулировавшей икры, выклюнувшихся эмбрионов, личинок, а также содержание в них сухого вещества и общего белка. Исследования показали, что по двум последним показателям овулировавшая икра, а также выклюнувшиеся эмбрионы и личинки от производителей старшего возраста превосходили потомство первонерестующих производителей (рис. 4).

В опытах выявлены заметные различия производителей разных вариантов по качеству спермы. Это прежде всего относится к концентрации спермы и количеству жизнеспособных спермиев. Так, на III этапе опыта разница в количестве жизнеспособных спермиев была значительной.

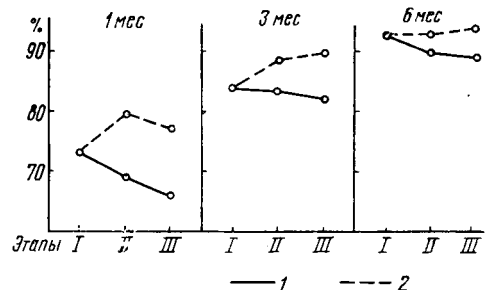


Рис. 6. Выживаемость молоди в возрасте 1, 3 и 6 мес.

Обозначения те же, что на рис. 2.

Результаты выращивания товарной (столовой) рыбы

Показатели	Вариант	
	1-й	2-й
Посажено рыбы, шт.	2750	2750
Выловлено рыбы:		
шт.	2458	2574
%	89,4	93,6
Средняя масса рыбы, г	408,9	558,3
Выход рыбопродукции:		
кг/м ²	2,08	2,98
га	208,0	298,0
Оплата корма, кг на 1 кг прироста	4,1	3,6

рыбы с 1 га. Это на 41,5 % больше, чем в 1-м варианте. Можно отметить и лучшее использование кормов во 2-м варианте, где расход кормов на единицу продукции был на 16,3 % ниже.

Обсуждение результатов

Как показали наши исследования, систематическое, в течение трех поколений, племненное использование первонерестующих производителей отрицательно сказывается на ряде биологических и хозяйственно-ценных показателей потомства. Выживаемость такого потомства на всех стадиях его выращивания снижается, повышается количество уродств, уменьшаются темпы роста рыбы. Полученные материалы подтверждают данные других исследователей о существовании определенных связей между возрастом родителей и качеством получаемого от них потомства.

При этом ряд исследователей отмечают также снижение плодовитости и долголетия у животных при систематическом племненном использовании старых производителей или старых маток [3, 8].

Заключение

Использование в течение ряда поколений в воспроизводстве стада первонерестующих производителей приводит к ухудшению воспроизводительных способностей производителей и качества получаемого от них потомства.

При систематическом использовании в воспроизводстве стада первонерестующих производителей снижаются оплодотворяемость икры и ее жизнеспособность. В постэмбриональный период показатели роста и выживаемости личинок, мальков, молоди и взрослой рыбы, полученных от первонерестующих производителей, были ниже, чем у потомства от производителей старшего возраста.

Результаты проведенных исследований указывают на необходимость строгого контроля и учета возраста родителей в начале их племненного использования.

неспособных спермиев у самцов 1-го и 2-го вариантов опыта составила 12,5 %. В сперме производителей, идущих по третьему нересту, содержание сухого вещества и белка было более высоким.

Наблюдения за дальнейшим ростом рыбы и ее жизнеспособностью осуществлялись путем проведения контрольных (один раз в декаду) и тотальных ловов в возрасте 1, 3 и 6 мес. На рис. 5 и 6 приводятся данные, характеризующие рост и жизнеспособность рыбы на III этапе исследований. Темпы роста потомства, полученного от производителей старшего возраста, были значительно выше, чем у потомства от первонерестующих производителей.

По мере использования в опыте первонерестующих производителей размеры (длина и масса) получаемого от них потомства уменьшаются. Возрастает и разница по этим показателям между двумя вариантами опыта. Особенно велики они на начальных стадиях выращивания. Так, у молоди в возрасте 1 мес различия в массе во втором поколении составили 44,8 мг, или 35,8 %, в третьем поколении — 55,4 мг, или 45,6 %. В возрасте 3 мес разница в размерах молоди несколько снизилась, но, как показала статистическая обработка, она оказалась высокодостоверной. В возрасте 6 мес в 1-м варианте опыта средняя масса рыбы была более чем на 30 % выше, чем во 2-м варианте.

Тотальные обловы рыбы позволили определить ее жизнеспособность. Выживаемость молоди в первый месяц выращивания колебалась от 61,4 до 79,6 %. И если в 1-м варианте опыта жизнеспособность молоди от I к III этапу снижалась, то у потомства от производителей старшего возраста она увеличивалась (рис. 6). В результате на III этапе разница в выходе месячной молоди составила 16 %.

Выживаемость молоди в последующие два месяца выращивания в обоих вариантах была более высокой. И в этот период преимущество имело потомство, полученное от более старших производителей. В среднем за 2 года выход 3-месячной молоди в 1-м варианте составил 83,2 %, во 2-м — 87,6 %.

Выход товарной рыбы (в возрасте 6 мес) был практически одинаковым и достигал 90 %.

При технологической разделке рыбы установлено, что потомство от производителей старшего возраста имело больший выход съедобных частей и меньшую относительную массу головы, плавников и чешуи. В мясе карпов этой группы содержалось также больше сухого вещества (разница 1,5 %) и белка (разница 1,6 %). Различия в содержании жира были незначительны.

Рыбоводные показатели

Анализ результатов выращивания столовой рыбы показал значительные преимущества использования производителей, идущих по третьему нересту (табл. 3). Большая средняя масса рыбы 2-го варианта, а также лучшая ее выживаемость позволили получить с 1 м² бассейна 2,59 кг, или 259 ц

ЛИТЕРАТУРА

1. Анисимова И. М. Особенности эмбрионального развития потомства, полученного от производителей разного возраста. — Докл. ТСХА, 1961, т. 69, с. 167—170. — 2. Анисимова И. М., Привезенцев Ю. А. Изменение некоторых показателей спермы карпов-производителей в связи с их возрастом. — Изв. ТСХА, 1975, вып. 1, с. 184—189. — 3. Витт В. О. Значение возраста при разведении животных в свете мичуринской биологии. — В сб.: Науч. конфер. по вопр. значения возраста при разведении с.-х. животных. ТСХА, 1953, с. 9—27. — 4. Владимиров В. И. Зависимость качества эмбрионов и личинок карпа от возраста самок, содержания аминокислот в икре и добавок их в воду в начале развития. — В сб.: Разнокачеств. раннего онтогенеза у рыб. Киев: Наукова думка, 1974, с. 94—113. — 5. Галкина З. И. Влияние размеров и возраста самок лососевых на потомство. — Автореф. канд. дис. Л., 1968. — 6. Герасимова Т. Д., Привезенцев Ю. А. Биохимическая характеристика спермы производителей чешуйчатого карпа. — Докл. ТСХА, 1972, вып. 185, с. 123—127. — 7. Герасимова Т. Д., Привезенцев Ю. А. Биохимическая характеристика икры самок чешуйчатого карпа. — Докл. ТСХА, 1972, вып. 190, с. 117—120. — 8. Жидких З. А. Изменение продуктивных и племенных качеств птицы в связи с возрастом. — В сб.: Науч. конф. по вопросам значения возраста при разведении с.-х. животных. ТСХА, 1953, с. 124—130. — 9. Жукинский В. Н., Гош Р. И. Жизнеспособность эмбрионов в зависимости от интенсивности энергетического обмена в овулировавшей икре и сперме у тарани и леща разного возраста. — В сб.: Разнокачеств. раннего онтогенеза у рыб. Киев: Наукова думка, 1974, с. 7—64. — 10. Ким Е. Д. Возрастная и ежегодная динамика содержания аминокислот в зрелых половых продуктах карпа. — Там же, с. 65—93. — 11. Коновалов Ю. Д. Исследования конформационного состояния белков зрелой икры и личинок, полученных от самок карпа разного возраста. — Вопр. ихтиол., 1978, т. 18, вып. 4, с. 735—743. — 12. Корнеев А. Н., Титарева Л. Н., Корнеева Л. А. Результаты опытов по испытанию производителей карпа, выращенных в садках. — В сб. ВНИИПРХ, 1970, № 4, с. 9—15. — 13. Коровина В. М. Зависимость стойкости зародышей рыб от возраста производителей. — Изв. ГосНИОРХ, 1961, т. 51, с. 116—124. — 14. Малаяревская А. Я., Биргер Т. И. Биохимич. состав производителей, икры и личинок тарани и леща. Киев: Наукова думка, 1965, с. 5—34. — 15. Мартышев Ф. Г., Анисимова И. М., Привезенцев Ю. А. Возрастной подбор в рыбоводстве. М.: Колос, 1967, с. 79. — 16. Мартышев Ф. Г., Прудовое рыбководство. М.: Высшая школа, 1973, с. 426. — 17. Меркурьева Е. К. Биометрия в селекции и генетике с.-х. животных. М.: Колос, 1970, с. 419. — 18. Никольский Г. В. Экология рыб. М.: Высшая школа, 1974, с. 367. — 19. Новоженнин Н. П. К вопросу о жизнеспособности потомства от впервые нерестующих производителей радужной форели. — В сб. ВНИИПРХ, 1970, № 4, с. 69—89. — 20. Новоженнин Н. П. Оптимальный возрастной подбор производителей в форелеводстве. — В сб. ВНИИПРХ, 1973, с. 33—44. — 21. Пек Сен-Хен. Опыт и перспективы разведения радужной форели в КНДР. Пхеньян, 1956. — 22. Песлак Я. К. Влияние качества производителей на качество выращиваемой на рыбопроизводных заводах молоди лосося. — В сб.: Обмен веществ и биохимия рыб. М., 1967, с. 73—75. — 23. Привезенцев Ю. А. Биологические основы выращивания карпа в условиях повышенных температур. — Изв. ТСХА, 1977, вып. 2, с. 183—189. — 24. Романыхева О. Д. О качестве производителей судака (*Lucioperca lucioperca*) в нерестово-выростных хозяйствах р. Дона. — Вопр. ихтиол., 1962, т. 2, вып. 2, с. 17—23. — 25. Свечин К. Б. Связь между возрастными изменениями роста и продуктивности сельскохозяйственных животных со стадиями их развития и условиями жизни. — В сб.: Науч. конфер. по вопросам значения возраста при разведении с.-х. животных. ТСХА, 1953, с. 85—97. — 26. Терещенко К. К. Вобла, ее рост и плодовитость. Тр. Астраханской ихтиол. лаборат., 1913, т. 3, вып. 2, с. 18—21. — 27. Федорченко В. И. О связи темпа роста со скоростью созревания, плодовитостью и качеством половых продуктов самок карпа в условиях Центрально-черноземной зоны СССР. — Автореф. канд. дис. М., 1972. — 28. Ястребков А. А. О зависимости размеров и темпа роста личинок горбуши от величины икринок. — Тр. Мурманск. морского биол. ин-та, 1966, вып. 12, с. 14—19. — 29. Backiel T. — Roczn. Nauk Rolniczych i lesnych, ser. B, Zootechnica, 1954, N 4, p. 75—87. — 30. Hulata G., Moav R., Wohlfarth G. — J. Fish Biology, 1974, vol. 6, N 6, p. 745—758. — 31. Hulata G., Moav R., Wohlfarth G. — J. Fish Biology, 1976, vol. 9, N 6, p. 499—513. — 32. Schäperclaus W. — Lehrbuch der Teichwirtschaft. Berlin u. Hamburg, 1961. — 33. Willer A. — Zeitschrift für Fischerei, 1928, Bd XXVI, S. 44—60.

SUMMARY

Experiments on regular using the carp school of first-spawning males and females for reproduction were conducted on the experimental pond farm "El-Dike" in Cuba. Abilities of young sires to reproduction and the quality of their progeny were studied in three generations. In first-spawning females efficient fertility got lower. In the third generation fertilization and spawn vitality were reduced, fish scrap increased at all stages of raising, and the growth rate decreased. The investigations show that the age of parents should be taken into consideration in fish breeding.