

УДК 639.215.2:639.3.032

## ОПЫТ ПРОМЫШЛЕННОГО СКРЕЩИВАНИЯ БЕСПОРОДНОГО КАРПА С МОЛДАВСКИМ

Ю. А. ПРИВЕЗЕНЦЕВ, В. А. ВЛАСОВ, П. В. ДАЦЮК  
(Кафедра прудового рыбоводства)

Метод промышленного скрещивания начинают все шире применять в разных отраслях животноводства, поскольку он позволяет существенно увеличить продуктивность сельскохозяйственных животных за счет проявления эффекта гетерозиса.

В рыбоводстве гетерозис впервые обнаружен [3] при изучении гибридов семейства лососевых. В дальнейшем это явление было отмечено при скрещивании карпа с волго-каспийским и тапараванским сазаном [4, 15]. Результаты указанных работ послужили основой для выведения ропшинской породной группы карпов, отличающейся от исходных форм (галицийского карпа и амурского сазана) повышенной зимостойкостью и более высокими темпами роста [5, 6]. В последние 20 лет применяется промышленное скрещивание амурских сазанов с украинскими карпами в целях получения пользовательных гибридных форм [17]. В одном из крупнейших рыбных хозяйств страны — «Суллимском» Полтавской области — проводится промышленное скрещивание самок карпа чешуйчатой украинской породы с ропшинским карпом и амурским сазаном [18].

Эффективность скрещивания во многом зависит от генетических особенностей используемых форм, от их сочетаемости [1]. В этой связи особое значение приобретает изучение внутривидовых помесей культурного карпа, являющегося основным объектом отечественного рыбоводства. Важно создать такие линии (отводки) карпа, при спаривании которых получалось бы помесное потомство, обладающее высокими хозяйственно-полезными признаками.

Сотрудниками кафедры прудового рыбоводства Тимирязевской академии с 1978 г. ведется работа по созданию двух неродственных отводок маточного поголовья карпа с целью получения при их спаривании высококачественного гетерозисного посадочного материала для промышленного выращивания. В 1979 г. была проведена оценка маточного поголовья карпа, изучена комбинационная способность двух заложённых отводок при их спаривании.

### Материалы и методы исследований

Исходным материалом послужили беспородные карпы рыбсовхоза «Ставропольский» Ставропольского края и молдавский карп, завезенный весной 1979 г. из рыбхоза «Куболта» Молдавской ССР. Потомство от исходных форм производителей, а также при их скрещивании получено в нерестовых прудах площадью по 0,2 и 1 га, в которые сажали по 4 самки и по 8 самцов одного происхождения. При формировании гнезд использовали индивидуально-групповой подбор. В зимовальном пруду № 7 было проведено промышленное скрещивание. Для этой цели было использовано 17 самок молдавского и 34 самца местного происхождения.

В период нерестовой кампании наблюдали за характером нереста, изучали также качество половых продуктов. По окончании нереста в кюветы из каждого пруда отбирали по 100 икринок для определения ее оплодотворяемости и изучения эмбрионального развития. Процент оплодотворения икры определяли на стадии мелкоклеточной морулы.

Контроль за ростом молоди и гидробиологическим режимом в нерестовых прудах осуществляли ежедневно.

Молодь карпа в возрасте 10—12 дней была пересажена в опытные пруды при плотности 75 тыс. шт. на 1 га и в производственные выростные — 80 тыс. шт. В последних выращивали также белого и пестрого толстолобика из расчета 5 тыс. шт. на 1 га. В опытные выростные пруды № 8, 11 и 12 была посажена местная, молдавская и помесная молодь карпа.

В вегетационный сезон осуществляли контроль за кислородным и температурным режимами прудов. Качественный и количественный состав зоопланктона и бентоса прудов определяли во время контрольных ловов (2 раза в месяц). Обработку гидробиологических проб проводили по общепринятым в рыбоводстве методикам. Во время контрольных ловов устанавливали также абсолютные и относительные показатели роста и развития сеголетков.

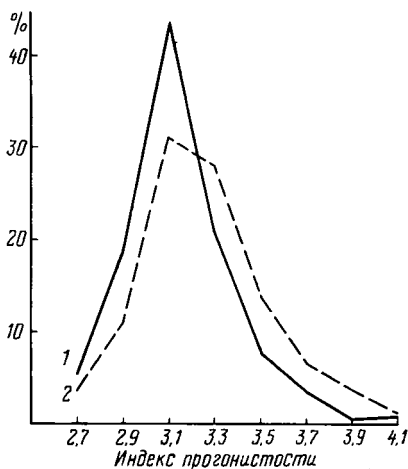


Рис. 1. Изменчивость индекса прогонистости самцов (1) и самок (2) местного карпа.

Индексы телосложения производителей карпа и молоди определяли по методу, принятому в ихтиологии [14]. Интенсивность потребления кислорода личинками и сеголетками устанавливали по Н. С. Строганову [16]. Гематологические исследования проводили по методике Г. Г. Голодец [2].

В конце опыта из каждого варианта опыта отбирали по 50 сеголетков карпа и определяли индексы телосложения и относительные показатели интерьера.

Полученные материалы обработаны статистически по Н. А. Плохинскому [13].

### Результаты исследований

Результаты бонитировки, проведенной в марте 1979 г., показали, что стадо состоит из 5—7-годовалых самок и 3—5-годовалых самцов. Средняя масса их значительно ниже норм, принятых для производителей карпа в южной зоне страны. Маточное поголовье представлено главным образом чешуйчатыми карпами и лишь небольшая часть — малочешуйчатой группой (зеркальный, линейный, реже рамчатый).

Одним из основных показателей экстерьера карпа является индекс прогонистости. В среднем по стаду он составил для самок 3,12, для самцов — 3,24; у культурных пород карпа индекс прогонистости намного ниже — 2,2—2,0 [7, 10].

Кривые распределения индекса прогонистости местного маточного поголовья относительно близки стандарту (рис. 1), хотя и отличаются некоторой правосторонней асимметрией из-за отсутствия варианта в их левой части. Следует отметить, что кривая распределения у самцов значительно сдвинута в правую сторону и имеет усеченную вершину. Это свидетельствует о том, что у самцов телосложение более прогонистое, чем у самок. По изменчивости индекса прогонистости самцы несколько превосходили самок (8,6 против 7,4 %).

Не менее важным показателем экстерьера

карпа является индекс обхвата. Автор двух украинских пород карпа А. И. Кузема [19] утверждал, что по индексу прогонистости и индексу обхвата можно судить, какие особи наиболее эффективно используют предоставленные им жизненные условия. В. А. Корвин [9] указывает, что использование индекса обхвата при комплексной оценке производителей позволяет избежать одностороннего отбора по индексу прогонистости. Индекс обхвата у местного карпа низкий: у самок — 84,0 %, у самцов — 81,3 %; изменчивость — соответственно 6,7 и 7,9 %.

Следует отметить, что использование в селекционной работе индексов прогонистости и обхвата для комплексной оценки телосложения производителей и ремонтной рыбы без учета других показателей экстерьера может привести к ослаблению общей крепости конституции тела. В связи с этим нами определялись индексы большеголовости и толщины тела, а также коэффициент упитанности.

Индекс большеголовости в ихтиологии является морфологическим признаком различных видов и рас рыб [17]. Селекция на уменьшение этого индекса позволит улучшить мясные качества карпа, а его использование в комплексной оценке экстерьера — избежать проникновения в стадо особей с высоким показателем большеголовости, т. е. с мальковым типом телосложения. У культурных пород карпа, разводимых у нас и за рубежом, индексы большеголовости составляют не более 20 %, у производителей местного стада их значения были относительно высокими: у самок — 21,4 % (колебания от 17,6 до 24,6 %), у самцов — 21,5 % (от 16,4 до 27,6 %). Изменчивость данного показателя по стаду равна 7,1—7,3 %.

Индекс толщины тела, характеризующий степень развития мясных качеств карпа, у самок составил 18,8 %, у самцов — 16,8 % при коэффициенте изменчивости соответственно 6,7 и 8,2 %.

По коэффициенту упитанности можно судить об общем состоянии производителей и косвенно об условиях их кормления и содержания. Так, по результатам бонитировки упитанность местных самок и самцов в среднем была равна 2,7. Если принять во внимание, что для беспородных карпов значение коэффициента упитанности должно достигать 2,9—3,2 [8], то можно сделать вывод о неудовлетворительных условиях содержания и кормления подопытных производителей.

Высокая изменчивость основных показателей телосложения местного карпа, несмотря на низкие их значения, позволила все же выделить некоторых особей для формирования племенной группы, которые при хороших условиях кормления и содержания, а также соответствующем подборе смогут дать высококачественное потомство — ремонтный молодняк, а затем ценных производителей.

Неродственная группа карпов-производителей для промышленного скрещивания формировалась из производителей карпа, завезенных из рыбхоза «Куболта» Молдавской ССР. Все они мало отличались от местных по значениям показателей телосложения.

## Среднесуточные приросты живой массы (г) и относительная скорость роста (%) сеголетков карпа

Период	Местные		Помесные		Молдавские	
	г	%	г	%	г	%
28/V—15/VI	0,058	116,0	0,041	115,5	0,046	100,1
15—29/VI	0,200	83,0	0,157	87,0	0,164	84,1
29/VI—15/VII	0,181	34,4	0,188	42,7	0,181	44,7
15—31/VII	0,267	30,7	0,327	39,4	0,273	33,9
31/VII—2/IX	0,252	17,0	0,472	25,4	0,300	29,0
2/IX—2/XI	0,094	15,6	0,118	14,2	0,042	7,1

Индекс прогонистости для самок был равен 3,18, для самцов — 3,22, т. е. они были значительно ниже исходных значений, полученных по этой экологической группе карпов В. В. Лобченко [12], что, безусловно, является следствием применения соответствующих методов племенной работы с данной группой карпа в условиях рыбхоза «Куболта».

Потомство от исходных «чистых» форм и от их скрещивания получено в середине мая.

Характер нереста местных и молдавских производителей был различный: у местных — бурный и продолжительный (около 15 ч), у молдавских — спокойный и менее длительный. Оплодотворяемость икры оказалась достаточно высокой, причем у молдавских самок выше (89%), чем у местных (84%). Выклев помесных эмбрионов был более интенсивный. Лучшие результаты по инкубации икры получены в помесной группе (молдавские X местные). В итоге выход помесной молоди из нерестового пруда (0,2 га) составил 110 тыс. шт. от одного гнезда, а от производителей молдавского происхождения — 85 тыс., от местных — 80 тыс. шт.

Таким образом, использование промыш-

ленного скрещивания в хозяйстве позволяет существенно повысить выход молоди карпа от одного гнезда производителей, что, несомненно, скажется на экономических показателях работы хозяйства и в первую очередь на затратах по содержанию и воспроизводству ремонтного стада.

Условия выращивания рыб в выростных прудах, в которые молодь пересадили 27 мая, на протяжении всего вегетационного сезона были удовлетворительными: среднесуточная температура воды — 17,0—25,5°, содержание в ней растворенного кислорода — 4,0—6,6 мг/л, активная реакция воды (рН) — 7,0—8,2. Средняя остаточная биомасса зоопланктона в опытных прудах была примерно одинаковой и колебалась от 0,07 до 8,04 г/м<sup>3</sup>.

Молодь разных опытных групп в выростных прудах росла неодинаково. В начале выращивания (июнь) местные личинки отличались более высокой скоростью роста, хотя их стартовая масса была наименьшей (рис. 2). К концу июня масса местных мальков составила 3,8 г, молдавских — 3,1, помесных — 2,9 г. В июле, после адаптации сеголетков к искусственным кормам, и до конца выращивания темп роста оказался наиболее высоким у помесных карпов, хотя относительная скорость роста в первой половине июля и в течение августа у них была несколько ниже, чем у молдавской (табл. 1). Наибольшие среднесуточные приросты живой массы сеголетков отмечены во второй половине июля и в августе, когда устанавливается наиболее благоприятная температура и интенсивно потребляются корма. В этот период особенно быстро росли помесные карпы. Так, в августе среднесуточный прирост у них достиг 0,472 г, что на 87 и 61% больше, чем соответственно у местных и молдавских сеголетков. К концу выращивания (сентябрь — октябрь) температура воды резко снизилась и сильно замедлился рост молдавских сеголетков. Относительная скорость роста у них была в 2,8 и 2,2 раза ниже, чем у помесных и местных.

Важным показателем, характеризующим рост рыб, является функциональная зависимость между массой ( $W$ ) и длиной их тела ( $l$ ), т. е.  $W = al^b$ , где  $a$  и  $b$  — константы (коэффициенты). Для местных сеголетков

$$W_1 = 0,01832l_1^{3,2800}, \text{ помесных —}$$

$$W_2 = 0,02518l_2^{3,0010}, \text{ молдавских —}$$

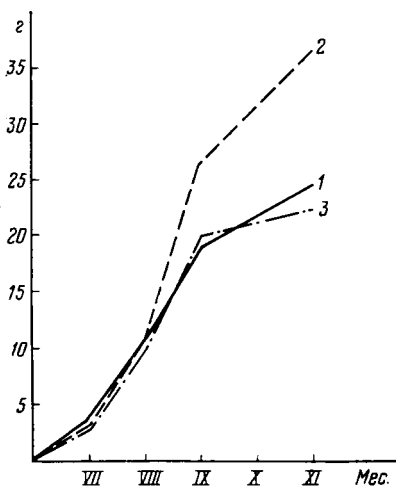


Рис. 2. Рост сеголетков карпа в опытных прудах.

1 — местные; 2 — помесные; 3 — молдавские.

Индексы телосложения сеголетков (n=50)

Показатель	Местные		Помесные		Молдавские	
	$M \pm m$	$C_v$	$M \pm m$	$C_v$	$M \pm m$	$C_v$
Индекс прогонистости	2,89±0,011	2,8	2,76±0,025	6,5	2,89±0,023	5,5
Индекс толщины тела, %	15,76±0,135	6,1	16,00±0,134	5,9	15,38±0,210	9,7
Индекс большеголовости, %	28,4±0,200	5,0	27,50±0,221	5,7	29,98±0,287	7,0
Коэффициент упитанности	2,74±0,025	6,6	2,96±0,027	6,4	2,79±0,027	6,8

$W_3 = 0,01734I_3^{3,3300}$ . Из уравнений следует,

что при  $b > 3$  масса рыбы увеличивается быстрее, чем длина тела, а при  $b < 3$  рост рыбы в длину опережает повышение массы.

Расчеты показали, что у помесных сеголетков прирост массы был наибольшим, у местных — наименьшим, молдавские занимали по этому показателю промежуточное положение.

Коэффициент  $b$  в уравнениях регрессии находится в определенной связи с коэффициентом упитанности рыбы. Если первый характеризует динамику взаимосвязи прироста массы и длины рыбы, то второй — ту же взаимосвязь в момент взятия промеров. По-

этому, несмотря на незначительно больший коэффициент  $b$  у местных и молдавских карпов, коэффициент упитанности (осенью) у них был меньше, чем у помесей. Последние отличались не только большей упитанностью, но и относительно большей толщиной и меньшей прогонистостью тела. Они имели существенно меньший индекс большеголовости. Характерно, что разница между средними значениями по основным показателям экстерьера помесной молоди и исходных форм достоверна, а между молдавскими и местными ни по одному признаку недостоверна.

По характеру изменчивости экстерьерных показателей, за исключением индекса прогонистости, помесные сеголетки почти не отличались от местных. Наибольшая из-

Таблица 3

Морфологические показатели сеголетков разных групп (n=50)

Показатель	Местные		Помесные		Молдавские	
	$M \pm m$	$C_v$	$M \pm m$	$C_v$	$M \pm m$	$C_v$
Длина тела, см	9,39±0,134	10,1	10,61±0,189	12,6	9,18±0,141	10,9
Количество чешуй в боковой линии, шт.	37,12±0,116	2,2	36,79±0,186	3,0	37,09±0,112	1,8
Количество ветвистых лучей в спинном плавнике, шт.	20,82±0,152	5,2	19,80±0,117	4,2	19,38±0,111	4,1
Относительная масса, %:						
порки внутренних органов	80,3±0,354	3,1	79,20±0,337	3,0	78,3±0,363	3,2
печени	10,79±0,203	13,0	13,10±0,248	13,4	11,6±0,168	10,3
почек	4,3±0,108	17,9	4,93±0,154	22,3	4,5±0,108	17,1
жаберного аппарата	0,85±0,034	28,0	1,04±0,042	28,8	0,93±0,038	29,0
жаберного аппарата	3,92±0,061	11,0	4,02±0,079	13,7	4,75±0,092	13,7
Относительная длина, %:						
кишечника	218,40±2,282	7,4	241,20±2,751	8,1	227,7±2,113	6,6
плавательного пузыря:						
передней камеры	17,2±0,169	7,0	17,40±0,238	9,7	17,81±0,251	10,0
задней камеры	14,10±0,231	11,6	13,10±0,289	15,6	14,46±0,256	12,6
Соотношение передней и задней камер плавательного пузыря	1,22 : 1	—	1,33 : 1	—	1,23 : 1	—

Таблица 4

## Гематологические показатели сеголетков карпа (n=20)

Происхождение рыб	Средняя масса, г		Гемоглобин, %		Эритроциты, млн. шт. мм <sup>3</sup>	
	M ± m	C <sub>v</sub>	M ± m	C <sub>v</sub>	M ± m	C <sub>v</sub>
Местные	20,3±1,20	26,5	8,1±0,20	9,9	1,63±0,051	13,5
Помесные	37,0±2,85	34,4	7,7±0,27	14,0	1,61±0,040	11,8
Молдавские	21,8±1,51	31,0	7,2±0,26	14,3	1,50±0,060	17,3

Таблица 5

## Потребление кислорода сеголетками карпа (t=20°; n=10)

Происхождение рыб	Средняя масса, г		Количество потребленного кислорода, мг/ч на 1 кг	
	M ± m	C <sub>v</sub>	M ± m	C <sub>v</sub>
Местные	23,0±2,57	33,8	213±17,7	25,2
Помесные	39,9±3,07	23,4	228±17,2	17,6
Молдавские	22,7±1,48	19,8	214±13,4	18,8

менчивость экстерьерных показателей свойственна молдавским сеголеткам.

При оценке карпа как биологического и хозяйственного объекта важно уделять внимание не только экстерьерным, но и интерьерным показателям. С помощью интерьерных тестов можно характеризовать в сравнении разные культурные породы карпа, беспородных карпов и сазана. К сожалению, в селекции карпа и других рыб показатели «интерьера» почти не используются.

У местных карпов относительная масса внутренних органов была наименьшей, что обеспечило самый высокий выход относительной массы порки (табл. 3). У помесных сеголетков относительная масса внутренних органов, особенно печени, была несколько больше, чем у исходных форм. Относительная длина кишечника у них была на 10,4 и 5,9 % больше, чем у местных и молдавских сеголетков. Такие же соотношения наблюдались и для передней и задней камер плавательного пузыря, причем помесные карпы по этому показателю приближались к сазану. Коэффициент изменчивости относительной массы печени во всех группах был наибольший, вариабель-

ность относительной длины передней камеры плавательного пузыря значительно меньше, чем задней. Наиболее высокая вариабельность интерьерных показателей характерна для помесных сеголетков.

Для получения помесного материала очень важно знать закономерность наследования различных меристических хозяйственно-полезных признаков. По некоторым из них помеси занимают промежуточное положение между родительскими формами. Так, по количеству ветвистых лучей в спинном плавнике при коэффициенте наследуемости 0,46—0,63 [12], т. е. достаточно высоко его уровне, мы наблюдаем промежуточность наследования этого показателя, причем среднее значение сдвинуто к материнской форме — к молдавскому карпу (табл. 3). Аналогичная закономерность отмечена для относительной массы жаберного аппарата и относительной длины передней камеры плавательного пузыря, хотя в этих случаях среднее значение сдвинуто к отцовской форме, т. е. к местному карпу.

Содержание гемоглобина и эритроцитов в крови также свидетельствует о промежуточном наследовании этих признаков по-

Таблица 6

## Результаты выращивания сеголетков карпа в выростных прудах в 1978 г. при плотности посадки 75 тыс. шт. на 1 га

Показатель	Местные	Помесные	Молдавские
Средняя масса, г	24,6	36,4	22,3
Рыбопродуктивность прудов, ц/га	14,3	14,5	11,3
Затраты корма	1,78	1,78	2,13

месными карпами (табл. 4), причем среднее значение содержания гемоглобина у них несколько сдвинуто в сторону местного карпа, а количество эритроцитов примерно такое же, как у местных сеголетков. По содержанию гемоглобина местные и молдавские карпы достоверно различались ( $P < 0,01$ ), между остальными группами разница недостоверна.

По количеству потребленного кислорода помесные сеголетки незначительно превосходили исходные формы (табл. 5), разница статистически недостоверна. Высокая вариабельность этого показателя, по-видимому, во многом определяется большой вариабельностью массы сеголетков.

Средняя живая масса и рыбопродуктивность у помесных сеголетков были выше соответственно на 63,2 и 28,3 %, чем у молдавских сверстников, и на 48,0 и 1,4 % выше, чем у местного карпа (табл. 6).

Наиболее эффективно использовали задаваемый корм местные и помесные сеголетки. Затраты корма в этих группах были практически одинаковые. Карпы молдавского происхождения затрачивали на 20 % больше корма, чем их сверстники из других групп.

Результаты выращивания помесных сеголетков в двух выростных производственных прудах (общей площадью 27 га) оказались более контрастными. Рыбопродуктивность прудов, в которых выращивались помесные и местные (150 га) сеголетки, составила соответственно 10,8 и 8,1 ц/га. Средняя масса помесных сеголетков была на 22 % больше, чем у местных.

### Выводы

1. В результате промышленного скрещивания самок карпа молдавского происхождения с самцами местного карпа выявлен

эффект гетерозиса по росту и выживаемости молоди на первых этапах развития, что позволяет заметно увеличить ее выход от одного гнезда производителей, а следовательно, сократить маточное поголовье карпа. Этот эффект гетерозиса у помесной молоди сохраняется в течение первого года ее выращивания, что дает возможность увеличить среднюю массу сеголетков на 22 % и повысить рыбопродуктивность выростных прудов на 2,7 ц/га.

2. Эмпирические данные, полученные по линейным уравнениям регрессии, свидетельствуют о более высокой скорости прироста массы, чем длины тела у помесных сеголетков. Кроме того, они превосходили исходные формы по ряду экстерьерных и интерьерных признаков: более высокоспинное тело, большая упитанность, толщина тела, относительная масса печени и почек, относительная длина кишечника, относительно меньшие индекс большеголовости и задняя камера плавательного пузыря.

3. У помесных сеголетков наиболее высокая вариабельность интерьерных и некоторых меристических признаков. Наибольшая изменчивость характерна для индексов почек ( $C_v = 29,0$  %), печени ( $C_v = 22,3$ ), относительной длины задней камеры плавательного пузыря ( $C_v = 15,6$  %), наименьшая — для количества чешуй в боковой линии ( $C_v = 3,0$ ) и количества ветвистых лучей в спинном плавнике ( $C_v = 4,2$ ).

4. Промышленное скрещивание в рыбсовхозе «Ставропольский» местных и завезенных из Молдавии производителей карпа позволяет резко повысить качество и количество посадочного материала. Для поддержания этих неродственных групп карпа необходимо организовать воспроизводство двух его отводок, что дает возможность ежегодно проводить промышленное скрещивание последних.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Андрияшева М. А. Гетерозис при внутривидовых скрещиваниях карпа. — Изв. ГосНИОРХ, т. 61, 1966, с. 62—79. — 2. Голодец Г. Г. Лабораторный практикум по физиологии рыб. М.: Пищепромиздат, 1955. — 3. Гримм О. А. Заметки о скрещивании рыб. — Тр. С.-Петербур. общ. естествоисп., т. XII, вып. 4, 1881. — 4. Кирпичников В. С., Балакшина Е. И. О хозяйственном использовании культурного карпа и волжского сазана. — Рыбн. хоз-во СССР, 1935, № 3. — 5. Кирпичников В. С. Провдвижение карпа и сазана на север. — Тр. Совещ. по пробл. акклимат. рыб и кормовых беспозвоночных. М.: Изд-во АН СССР, 1954. — 6. Кирпичников В. С. Создание новой северной гибридной породы карпа. — Тр. Совещ. по рыбоводству. М.: Изд-во АН СССР, 1957. — 7. Кирпичников В. С., Головинская К. А. Характеристика производителей основных породных групп карпа, разводимых в СССР. — Изв. ГосНИОРХ, т. 61, 1966, с. 28—39. — 8. Кирпичников В. С. Генетические основы селекции рыб. Л.: Наука, 1979. — 9. Корвин В. А. Племенная работа в промышлен-

ленных карповых хозяйствах Сибири (метод. рекоменд.). Новосибирск, 1976. — 10. Кузема А. И. Организационные основы породного улучшения карпа в рыбхозах УССР. — Тр. Укр.НИИОХ, т. 7, 1950. — 11. Кузема А. И. Украинские породы карпа. — Тр. Совещ. по вопросу пруд. рыб-ва. М.: Изд-во АН СССР, вып. 2, 1953, с. 65—70. — 12. Лобченко В. В. Морфологические особенности производителей карпа Молдавии. — Автореф. канд. дис. Кишинев, 1973. — 13. Плохинский Н. А. Биометрия. Новосибирск: Изд-во СО АН СССР, 1961. — 14. Правдин И. Ф. Рыбоводство по изучению рыб. М.: Пищевая промышленность, 1966. — 15. Савельев В. И. О гибридизации тапараванского сазана и культурного карпа. — Изв. ВНИОРХ, 1939, т. 22. — 16. Строганов Н. С. Экологическая физиология рыб. М.: Изд-во МГУ, 1962. — 17. Томиленко В. Г., Савич М. В. Амурский сазан и перспективы его использования в рыбных хозяйствах Украины. — В кн.: Технология производства рыбы. Тр. ВАСХНИЛ. М., 1974, с. 115—123. — 18. Томиленко В. Г. Основные итоги и пути дальней-

шего развития селекционно-племенной работы в прудовом рыбоводстве Украины. — В кн.: Селекция прудовых рыб. М.: Пищевая промышленность, 1979, с. 3—16. — 19. Steffens W. — Dtsch. Fisch — Ztg, 1964, N 11, S. 328—335.

*Статья поступила 13 февраля 1981 г.*

#### SUMMARY

The estimation of two non-related groups of carp in order to determine their combining ability at commercial crossing was performed. The economic evaluation is given by the results of spawning campaign and at growing the progeny in rearing ponds. The effect of heterosis in mixed progeny both on embryonic and postembryonic developmental stages by percentage of fertilization and survival rate of spawn, and by growth rate of young fish was found. In the first year of rearing the average mass of mixed young fish increased by 22 %, and the productivity of rearing ponds — by 2.7 hwt/ha.

On the base on the investigations done a conclusion is made that it is advisable to reproduce local and Moldavian carp groups to obtain fish stocking material.