

УДК 502/504: 639. 31

**В.А. ВЛАСОВ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», г. Москва, Российская Федерация

**Н.И. МАСЛОВА**

Государственное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский институт ирригационного рыбоводства, Московская область, Российская Федерация

### **ВЛИЯНИЕ НАСЛЕДСТВЕННОСТИ РОДИТЕЛЕЙ И КАЧЕСТВА РАЦИОНА НА РОСТ ПОТОМСТВА КАРПА**

*Приведены результаты исследований по изучению влияния наследственности производителей карпа и качества рациона на рост и развитие потомства. Установлено, что материнская форма при всех реципрокных скрещиваниях оказывает большее влияние на продуктивные показатели потомства карпов, нежели отцовская. Плодовитость самок карпа, выращиваемого на углеводистом рационе, значительно выше, чем при выращивании на белковом рационе. Наряду с этим, у самок, потреблявших углеводистый рацион, коэффициент зрелости гонад уступает особям, питавшимся белковым рационом. Жизнеспособность молоди карпа в значительной степени зависит от качества самцов. При выращивании рыбы в прудах установлено более высокое влияние самок на показатель оплаты корма, а самцов – на интенсивность роста молоди. Причиной большего влияния материнской формы на формирование положительных признаков у помесей обусловлено наличием у самок определенных генетических систем в митохондриях. Гистологическая и биохимическая оценка генеративной ткани показала, что более интенсивное увеличение массы гонад у карпов отмечено при потреблении несвойственных для них кормов. Они имели более раннее созревание и более высокое накопление внутреннего жира. Сперма у карпов, выращенных на углеводистом рационе, характеризовалась большим содержанием сухого вещества.*

*Карп, производители, скрещивание, гонады, сперма, молодь, рост, оплата корма, рацион, биологические и гематологические показатели.*

**Введение.** Известно, что материнская форма оказывает большее влияние на продуктивность и жизнеспособность помесного поголовья, нежели отцовская. Причиной большего влияния материнской формы на формирование тех или иных признаков у помесей являются различия генетических систем в митохондриях родителей. Так, Г.В. Филатов [10] отметил, что митохондрии, выделенные из линейных растений и служащих в качестве материнской формы, показали более высокую интенсивность дыхания по сравнению с митохондриями отца.

Результаты исследований в области растениеводства показывают на доминирование материнской формы, на проявление определенных свойств у гибридов, указывая

на существенную роль цитоплазматических генов. У гибридных организмов синтез ДНК и РНК идет более интенсивно, чем у исходных форм [3].

Индивидуальное развитие, в частности поэтапное, является следствием многозначной детерминации функционирования элементов живой системы внутренними и внешними факторами, что находит выражение в наличии корреляционных связей в системе. Различают геномные, морфогенетические и эргонетические корреляции, которые сменяют друг друга в процессе индивидуального развития организма, т.е. происходит своеобразное «раскрытие» его генотипа, завершающееся формированием фенотипических признаков взрослой особи. Условия среды оказывают значительное

влияние на плодовитость, сроки созревания и качество половых продуктов.

Установлено, что размер овоцитов зависит от условий питания и внешних условий преднерестового периода содержания производителей [4, 7].

Перед половым созреванием в гонадах рыб накапливается огромное количество половых клеток, в несколько раз превышающее видовую плодовитость, а изменение общей плодовитости тесно связано с процессом овогенеза, который находится под контролем гонадотропной функции гипофиза.

Личинки, полученные от более качественных самок, имели более высокий уровень обмена веществ и в условиях голодания обладали более высокой жизнеспособностью. От условий нагула зависит конечный размер яйцеклетки, а физиологическая зрелость овоцита определяется в значительной мере ядерно-плазменным отношением [9].

Условия содержания, кормления и другие экологические факторы влияют на активность спермы у рыб, ее химический состав и объем эякулята [1, 2].

Поскольку помеси имеют свой генотип, зачастую превосходящий по потенциалу продуктивности наследственную основу исходных пород, то условия кормления будут действовать на помесных животных сильнее, чем на чистопородных. В связи с этим появились доказательства, что при низком уровне кормления помеси, имеющие более интенсивный обмен, страдают сильнее чистопородного молодняка и поэтому скрещивание в таких условиях не дает должного эффекта [4].

Для получения жизнеспособного потомства, способного в дальнейшем выдерживать условия товарных хозяйств, необходимо иметь неродственные друг другу генотипы. Известно, что от родителей потомкам передаются не генотипы, а гены. Генотипы же в каждом поколении создаются заново.

В работах по гибридизации рыб установлено, что влияние икры и спермы в передаче потомству определенных признаков от родителей неодинаково. Нередко при обратных скрещиваниях наблюдается преимущественное материнское влияние на потомство, как в морфологическом, так и в биологическом отношении. В частности, матроклинные отличия обнаружены по некоторым меристическим признакам у ряда гибридов карповых (число лучей в анальном и дорзальном плавниках), по скорости роста – у гибридов осетра и стерляди, по поведенческим и фи-

зиологическим признакам – у ряда гибридов осетровых. Наоборот, отцовское влияние проявилось в окраске личинок при гибридизации лососей в опытах с горбушей [8].

Известно различное влияние отца и матери на формирование некоторых морфологических и физиологических признаков у потомства карпа. В частности, установлено, что наследование потомством числа ветвистых лучей в спинном плавнике по матери (ропшинские карпы) почти в 3 раза выше, чем по отцу. По числу позвонков выявлено более высокое наследование по отцу.

Отмечено, что различия между самками по выживаемости эмбрионов в пределах одного стада пеляди, как и сохранение высокой выживаемости в следующем поколении, могут быть обусловлены прямым влиянием матери на потомство, что особенно сказывается на размере и выживаемости икринок. Этот эффект, по-видимому, определяется возрастом и условиями, в которых самки содержались до нереста.

Масловой Н.И. и Власовым В.А. [4] выявлен факт высокого влияния материнской формы производителей карпа на помесное потомство. Во всех реципрокных скрещиваниях материнская форма более существенно влияет на повышение продуктивности потомков.

Таким образом, на разных видах рыб показано, что влияние матери и отца на морфологические признаки и физиологические свойства проявляется неодинаково. Наиболее сильное влияние родителей наблюдается в начальные периоды развития потомства (эмбриональное и раннее постэмбриональное). Вместе с тем, не менее важным фактором на качество потомства рыб оказывают паратиписческие показатели, в особенности качество корма.

**Материал и методы.** Исследования проведены на экспериментально-производственной базе ВНИИР (Московская область). Опыты проведены при сходных экологических условиях по всем сезонам года, что позволяет все изменения в обмене веществ отнести за счет различной реакции рыб разного генотипа (храпуновская и ошапшевская селекционные группы) в естественных и в заводских условиях.

Рост рыб (весовой, линейный), их развитие (экстерьер, индексы внутренних органов) изучали по методам, общепринятым в ихтиологии и рыбоводстве. Оценка рыб по биохимическим показателям сыворотки крови проведена на биохимическом анализаторе Chem Well.

Оценку воспроизводительных качеств самцов производителей определяли по качеству спермы (соотношение живых и мертвых сперматозоидов), а самок – по качеству икры (масса икринки, ее диаметр, диаметр желтка, плотность и величина перивителлинового пространства).

При оценке влияния на воспроизводительные качества производителей карпа качества рациона использованы две разные по качеству кормосмеси: 1-я – с более высоким уровнем углеводов и низким белка (23%) и 2-я – с более высоким содержанием белка (33%) и низким углеводов. Биохимические исследования крови рыб проведены с использованием биохимического автоматического анализатора EXPRESS PLUS (CHIRON DIAGNOSTICS) – производства США. Экспериментальный материал подвергнут статистической обработке по методике Н.А. Плохинского [6] с использованием программы Microsoft Excel.

**Результаты и обсуждение.** По результатам исследований установлена различная реакция рыб двух генотипов на факторы внеш-

ней среды. Так, вариабельность индекса физического развития наибольшей была у рыб, выращиваемых на углеводистом рационе при более высоком значении признака в сравнении с белковым рационом (табл. 1). Реакция самок на корма разного качества была неодинаковой, хотя уровень значений признака более высоким был у самок храпуновской селекции.

Селекционерами давно установлен факт доминирующего влияния материнской формы на помесное потомство. Во всех реципрокных скрещиваниях материнская форма существенно влияет на повышение продуктивности потомков.

Потенциальная плодовитость самок, питавшихся углеводистым рационом, значительно превышает другую группу, при сравнительно меньшем коэффициенте вариабельности у самок, получавших углеводистый корм (33,8 против 85%). Очевидно, на белковом рационе повышение вариабельности признака обусловлено неодинаковой реакцией рыб на корм. Отмечены также различия в размерах и в соотношении овоцитов разных стадий развития.

Таблица 1

**Биологическая оценка самок карпа и качество их икры в зависимости от качества рациона**

Показатели	Храпуновская селекция		Осташевская селекция	
	Белковый рацион	Углеводистый рацион	Белковый рацион	Углеводистый рацион
Индекс физического развития рыб, г/см	59±0,7	67,2±6,5	56,1±0,5	53,2±2,3
Относительная толщина кишечника, г/см	225±16,1	235±5,8	211±0,4	222±30,5
Индекс зрелости, %	1,33±0,18	0,96±0,19	5,62±2,15	3,56±1,29
Потенциальная плодовитость, млн шт.	0,77±0,32	2,02±0,50	0,62±0,19	1,37±0,90
Масса икринки, мг	1,56±0,02	1,46±0,02	1,59±0,014	1,48±0,02
Плотность икринок, ед.	0,93±0,01	0,86±0,007	0,86±0,007	0,87±0,01
Толщина оболочки, мкм	4,76±0,08	2,69±0,09	3,20±0,06	3,67±0,05
Количество канальцев в 1 икринке, млн.шт.	2,95±0,52	7,46±1,12	4,36±0,59	3,05±0,57
Белок сыворотки крови, %	4,08±0,27	5,77±0,31	5,36±0,50	6,43±0,02
Гемоглобин, г %	10,8±0,44	10,7±0,26	11,8±0,66	11,4±0,37

В процессе роста овоцита происходит значительное изменение ядерно-плазменного отношения. По мере роста овоцита скорость увеличения ядра заметно уменьшается. Причем, отношение овоцита к ядру увеличивается в 2,8-4,2 раза. Эта разница обусловлена существенными различиями: неодинаковыми размерами ядер в фазе однослойного фолликула и в завершающей стадии развития (табл. 2).

Известно, что рост и дифференцировка являются двумя сторонами (количественной и качественной) процесса развития организма. Развитие семенников идет быстрее, чем яичников. В конце первого года жизни семенники карпа содержат часто сперматозоиды на различных стадиях развития, а иногда, выращенные в более теплых климатических условиях, даже зрелые сперматозоиды.

## Качество овоцитов в гонадах самок

Показатели	Фазы состояния овоцитов			
	1	2	3	4
Вариант 1 (белковый рацион)				
% к общей сумме	83,9±4,15	3,0±1,84	1,7±0,54	11,3±4,5
Диаметр овоцита, мкм	83,7±1,15	319,2±7,0	461,4±9,13	735,5±8,1
Диаметр ядра, мкм	44,0±0,66	94,6±2,44	127,4±3,2	134,8±2,6
Овоцит/ядро	1,27	3,37	3,62	5,46
Вариант 2 (углеводистый рацион)				
% к общей сумме	88,6±4,7	2,4±0,95	1,8±1,07	6,9±2,7
Диаметр овоцита, мкм	86,7±1,3	336,0±9,7	464±14,89	730±17,3
Диаметр ядра, мкм	44,1±0,74	98,7±2,59	125,4±3,94	129±2,55
Овоцит/ядро	1,96	3,4	3,7	5,64

При изучении развития генеративной системы установлено, что коэффициенты зрелости гонад по вариантам кормления неодинаковы. У самок, получавших углеводистый корм, коэффициент зрелости гонад уступает таковым особям, питавшимся белковым кормом. Различия в раз-

витии гонад у самцов различных вариантов по основным показателям не достоверны. Вместе с тем коэффициенты зрелости у самцов 2-го варианта несколько выше. В конечном итоге, более интенсивное развитие гонад отмечено у особей, потреблявших белковый корм.

Таблица 3

## Коэффициенты зрелости гонад у карпа при различном качестве рациона (% от массы рыбы)

Возраст рыб	1 вариант – белковый рацион		2 вариант – углеводистый рацион	
	самки	самцы	самки	самцы
Двухлетки	0,07±0,02	1,31±0,44	0,05±0,0	1,89±0,65
Трехлетки	0,47±0,13	4,94±0,66	0,23±0,08	4,70±0,63
Пятилетки	3,76±1,44	6,50±0,83	3,16±1,14	6,90±1,76
Шестилетки	6,10±1,81	6,50±0,80	4,50±2,5	7,00±0,88

Гистологическая и биохимическая оценка генеративной ткани показала, что более интенсивное увеличение массы гонад у карпов отмечено при потреблении несвойственных для них кормов. У них происходило ускоренное созревание, а также ожирение организма. Сперма у карпов, выращенных на углеводистом рационе, характеризовалась большим содержанием сухого вещества.

Анализ данных за инкубационный период позволил установить по отдельным показателям влияние самцов и самок на качество их потомства.

Количество личинок с пороками зависело от физиологического состояния самок. Так, при любом сочетании от остапешевских самок получили на 16,6% больше личинок. Их масса в момент выклева и рост в период эндогенного питания определялись в большей степени качеством самок.

Известно, что оплодотворение икры зависит как от состояния яйцеклетки, так

и сперматозоида. При анализе полученных данных установлено, что при спаривании лучших самок с лучшими самцами процент оплодотворения икры получен в пределах 91-97%. При спаривании тех же самок с самцами остапешевской группы оплодотворяемость икры снизилась до 84,5%.

При спаривании самок остапешевской группы, выращенных при уплотненной посадке, с самцами храпуновской группы оплодотворяемость была более высокой (до 86,2%), т.е. оплодотворяемость икры в большей степени зависела от качества самцов.

Жизненность молоди при переходе на внешнее питание в значительной степени также зависит от качества самцов. Так, в среднем по трем проверяемым парам производителей выход 14-ти суточной молоди от остапешевских самок в сочетании с лучшими самцами был значительно выше, чем от лучших самок 1-й группы в сочетании с самцами остапешевской группы (347 тыс. шт. против 239 тыс. шт.). При спаривании той же самки

2-й группы с самцом лучшей группы выход мальков увеличился с 239 до 310 тыс. шт.

Общеизвестно, что каждый вид растений и животных имеет колоссальные резервы генетической изменчивости, в результате чего создается широкий, обеспечивающий его сохранение, диапазон адаптационной способности вида к самым разнообразным условиям внешней среды.

Тканевая активность ферментов, катализирующих начальные реакции обмена углеводов и дальнейшее их превращение путем Эмбдена-Мейергофа или в пентозно-фосфатном цикле, с возрастом существенно меняется в онтогенезе снижением активности и зависит от созревания (Парина, 1970).

Очевидно, что весной процесс образования гонад происходит путем гидролиза гликогена, т.е. он идет путем гликонеогенеза и подчиняется гормональному контролю.

При гликолизе происходит освобождение энергии, заключенной в молекулах органических веществ и необходимой для обеспечения физиологических функций клетки. Молочная кислота (лактат) является конечным продуктом гликолиза. Повышенное содержание лактата является следствием пониженного уровня гликолиза в тканях.

Фракция ЛДГ активируется высокими концентрациями мочевины, т.е. она может быть использована в качестве маркера энергетического метаболизма клетки. Лактатдегидрогеназа – фермент класса оксидоредуктаз – катализирует обратимую реакцию восстановления пировиноградной кислоты до молочной (лактата) на последней стадии гликолиза. Образует 5 изоферментов. По сути, это 13-й фермент, завершающий стадию гликолиза.

Для нужд энергетического обмена в первую очередь расходуются триглицериды из основных депо организма, в начале из печени, затем из мышц. В составе триглицеридов и фосфолипидов к осени у рыб увеличивается содержание докозагексагеновой жирной кислоты, считающейся стабилизатором температурной адаптации.

Интенсивность мобилизации липидов из жировых депо регулируется уровнем глюкозы в крови. Для самок требуется больше энергоресурсов, поскольку для образования глутаминовой аминокислоты затрачивается 293 кДж за счет увеличения количества глюкозы. Для самцов при образовании аланина (в процессе сперматогенеза) требуется всего 85 кДж.

Гетерозис представляет собой сложное биологическое явление, в котором решающее

значение имеют четыре группы факторов: прямое действие генов (уровень продуктивности исходных пород), дополняющее действие генетических факторов (гетерозиготность генотипа), материнский (реципрокный) эффект и условия жизни его потомства и родителей.

Теоретическое обоснование возможности количественной оценки сочетаемости линий по отдельным хозяйственно-полезным признакам предполагает то, что комбинационная способность наследственна и передается от родителей потомству.

Подбор самок и самцов различного происхождения для последующего скрещивания позволяет избежать как отрицательного действия инбредной депрессии, так и рассчитывать на гетерозисный эффект в пределах 10-25%.

Причиной большего влияния материнской формы по сравнению с отцовской на формирование тех или иных признаков у помесей может обуславливаться наличием своих генетических систем в митохондриях.

Митохондрии, выделенные из линейных растений, служащих в качестве материнской формы, показали большую интенсивность дыхания, чем митохондрии отца [10]. Отмечено, что помесные организмы синтезируют ДНК и РНК более активно, чем исходные формы [3].

Итак, реализация наследственных признаков начинается в овогенезе, когда материнский генотип определяет поступление в овоцит веществ, синтезированных в его организме, и создает половую клетку. Большая часть генов, функционирующих в овогенезе, проявляется в виде признаков развивающегося организма на самых ранних его стадиях (характер дробления и его скорость, ооплазматическая сегрегация, форма бластулы и метаболизм зародыша на ранних стадиях). Однако некоторые признаки, определяемые яйцом, могут проявляться и на более поздних стадиях развития, в том числе и во взрослом состоянии.

Появление ферментов отцовского и материнского видов происходит по определенному «расписанию». Генетический контроль и его смысл остаются неизвестными. В ряде случаев он связан с появлением новых изозимов или с увеличением активности ферментов, т.е. с появлением тканеспецифических особенностей.

Таким образом, наши исследования позволяют сделать предварительный вывод о том, что продолжительность эмбриональ-

ного развития, количество уродливых личинок, интенсивность роста личинок в период эндогенного питания в большей степени определяются качеством самок карпа.

Полнота оплодотворения икры, жизнеспособность потомства в период эндогенного питания зависят в большей степени от самца. При выращивании молоди в выростных

прудах наблюдалось определенное влияние самки на оплату корма, а самцов – на жизнеспособность потомства и на скорость роста молоди. Так, полученные данные дают основания считать, что роль самца в жизнеспособности потомства также значительна и, следовательно, выращивание самцов в худших условиях, нежели самок, едва ли обоснованно.

Таблица 4

## Гематологическая характеристика самок карпа при отборе

Показатели	Поколение	Чешуйчатые		Зеркальные	
		пользоват. стадо	племенное ядро	пользоват. стадо	племенное ядро
Сумма зрелых эритроцитов, в т.ч. полихроматофильных, %	F <sub>0</sub>	81,2±3,8	82,6±1,3	84,5±2,6	86,3±2,0
	F <sub>1</sub>	78,8±2,34	86,4±3,2	73,3±5,44	86,6±3,9
	F <sub>2</sub>	79,7±3,87	88,5±2,7	84,2±5,4	93,0±1,22
	F <sub>3</sub>	83,6±9,84	91,5±2,4	86,1±2,95	91,8±0,85
Лимфоциты (сумма), %	F <sub>0</sub>	89,7±1,08	89,6±1,1	84,1±2,1	81,8±1,54
	F <sub>1</sub>	76,1±1,9	81,0±2,5	75,8±3,2	84,1±2,64
	F <sub>2</sub>	88,7±2,8	95,5±0,96	86,0±3,04	95,8±0,85
Лимфоциты малые (5 мкм), %	F <sub>2</sub>	24,7±4,1	29,5±1,0	23,5±4,1	25,9±3,9
	F <sub>3</sub>	27,4±4,3	29,7±1,2	26,4±3,2	27,1±2,25
Моноциты (все формы), %	F <sub>0</sub>	6,2±0,75	11,5±1,75	8,2±1,0	12,1±1,19
	F <sub>1</sub>	12,0±1,0	11,8±2,2	16,5±2,3	15,9±2,0
	F <sub>2</sub>	6,5±1,9	5,4±0,65	7,3±1,2	4,6±0,9
	F <sub>3</sub>	6,25±1,83	-	5,37±1,75	-
Полиморфноядерные (сумма), %	F <sub>0</sub>	7,67±1,16	2,05±0,5	4,5±1,03	1,41±0,7
	F <sub>1</sub>	10,5±1,49	6,2±1,6	4,0±0,93	2,7±0,58
	F <sub>2</sub>	3,7±1,1	1,75±0,32	4,5±2,29	1,0±0,61
	F <sub>3</sub>	2,0±0,65	-	2,09±0,84	-
Гранулоциты (сумма), %	F <sub>1</sub>	2,19±0,31	1,4±0,47	2,47±0,55	1,5±0,32
	F <sub>2</sub>	2,0±0,59	1,0±0,45	1,0±0,3	1,0±0,3
	F <sub>3</sub>	1,2±0,54	0,5±0,29	2,2±0,4	0,38±0,24

Влияние отбора на динамику показателей крови производителей карпа также оказалось достаточно высоким и в конеч-

ном итоге обуславливает высокую жизнеспособность карпов во всех поколениях селекции (табл. 4, 5).

Таблица 5

## Гематологическая характеристика самцов карпа при отборе

Показатели	Поколение	Чешуйчатые		Зеркальные	
		пользоват. стадо	племенное ядро	пользоват. стадо	племенное ядро
Зрелые эритроциты, в т.ч. полихроматоф., %	F <sub>0</sub>	81,6±2,6	86,3±1,33	83,1±1,37	86,7±2,6
	F <sub>1</sub>	78,3±2,04	86,4±3,2	75,7±7,5	86,2±1,4
	F <sub>2</sub>	85,4±2,09	92,2±1,14	83,4±4,0	92,0±1,8
Лимфоциты (сумма), %	F <sub>0</sub>	80,6±1,36	78,4±2,9	85,5±1,31	82,8±1,9
	F <sub>1</sub>	76,8±2,1	82,8±2,3	85,8±1,3	82,6±2,4
	F <sub>2</sub>	77,9±4,49	93,7±1,21	73,0±2,45	94,2±1,1
Лимфоциты малые (5 мкм), %	F <sub>2</sub>	18,4±1,67	26,8±2,92	15,8±3,39	22,5±2,25
	F <sub>3</sub>	26,2±2,0	27,4±3,2	22,8±3,17	23,5±4,0
Моноциты, %	F <sub>0</sub>	8,8±1,0	12,7±3,4	6,4±0,63	11,4±1,69
	F <sub>1</sub>	- 12,3±2,5	12,6±1,6	- 15,8±1,99	13,9±4,9
	F <sub>2</sub>	6,88±1,92	4,33±0,97	8,9±1,84	2,66±0,76
	F <sub>3</sub>	-	-	-	-
Полиморфноядерные (сумма), %	F <sub>0</sub>	-	6,6±1,98	-	4,0±0,84
	F <sub>1</sub>	8,7±1,81	6,4±1,94	7,1±1,2	2,6±0,46
	F <sub>2</sub>	6,87±1,7	1,4±0,64	5,86±1,09	2,42±0,75
	F <sub>3</sub>	1,5±1,26	-	3,0±1,0	-
Гранулоциты (сумма), %	F <sub>0</sub>	1,56±0,29	1,7±0,32	3,18±0,63	1,8±0,53
	F <sub>1</sub>	0,86±0,32	1,25±0,56	2,93±0,51	2,1±0,55
	F <sub>2</sub>	2,94±1,0	1,42±0,64	5,29±1,32	0,75±0,21
	F <sub>3</sub>	2,47±0,59	-	0,83±0,44	-

### Заключение

Таким образом, исследования выявили, что материнская форма при всех реципрокных скрещиваниях оказывает большее влияние на продуктивные показатели потомства нежели отцовская. Плодовитость самок карпа, выращиваемых на углеводистом рационе, значительно выше, чем при выращивании на белковом рационе. Наряду с этим, у самок, потреблявших углеводистый рацион, коэффициент зрелости гонад уступает особям, питавшимся белковым рационом. Жизнеспособность молоди карпа в значительной степени зависит от качества самцов.

При выращивании рыбы в прудах установлено более высокое влияние самок на показатель оплаты корма, а самцов – на интенсивность роста молоди. Причиной большего влияния материнской формы на формирование положительных признаков у помесей обусловлено наличием у самок определенных генетических систем в митохондриях.

Гистологическая и биохимическая оценка генеративной ткани показала, что более интенсивное увеличение массы гонад у карпов отмечено при потреблении несвойственных для них кормов. Они имели более раннее созревание и более высокое накопление внутреннего жира. Сперма у карпов, выращенных на углеводистом рационе, характеризовалась большим содержанием сухого вещества.

### Библиографический список

1. Белова Н.В. Эколого-физиологические особенности спермы прудовых карповых рыб. Сообщ. 2. Изменение физиологических показателей спермы под воздействием ряда факторов внешней среды у некоторых карповых рыб. М.: Вопросы ихтиологии. 1981. Т. 21. Вып. 6. С. 1000-1050.

2. Власов В.А., Маслова Н.И. Монография. Гетерозис в рыбоводстве. М.: РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. 2014. 240с.

3. Конарев В.Г. Биохимические и молекулярно-генетические аспекты гетерозиса. // Вестник сельхоз. науки. 1974. № 12. С. 1-10.

4. Маслова Н.И., Власов В.А. Теоретические и практические основы породообразования в рыбоводстве. Монография. М.: Изд-во РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. 2016. 243 с.

5. Парина Е.В. Возраст и обмен белков. Харьков: Харьковский государственный университет. 1967. 204 с.

6. Плохинский Н.В. Биометрия. Новосибирск.: 1961. 364с.

7. Рубцов В.В. Некоторые особенности микроструктуры оболочек яиц сазана. // Онтогенез. 1977. № 3. С. 308-312.

8. Смирнов А.И. Гибридизация тихоокеанских лососей, особенности их развития и перспективы использования. / Кн. Генетика, селекция и гибридизация рыб. М.: 1969. С. 139-159.

9. Слюсарев А.А. Биология с общей генетикой. М.: Медицина, 1978. 471с.

10. Филатов Г.В. Гетерозис. Физиолого-генетическая природа. М.: ВО «Агропромиздат». 1988. . 124с.

Материал поступил в редакцию 01.06.2017 г.

### Сведения об авторах

**Власов Валентин Алексеевич**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры аквакультуры и пчеловодства; ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева; 127550, г. Москва, ул.Тимирязевская, 49; тел.: 8(499)976-00-09; e-mail: vvlasov@timacad.ru.

**Маслова Неонила Ивановна**, доктор биологических наук, заведующая лабораторией разведения и воспроизводства рыб; ГНУ ВНИИР; 142460, Московская обл., Ногинский р-н, пос. им. Воровского; тел. 8(499)356-75-23.

**V.A. VLASOV**

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Russian Timiryazev State Agrarian University», Moscow, Russian Federation

**N.I. MASLOVA**

The State scientific institution The All-Russian research institute of irrigation fish breeding, Moscow region, Russian Federation

## THE INFLUENCE OF PARENTS' HEREDITY AND RATION QUALITY ON THE GROWTH OF CARP POSTERITY

*In the article there are given investigation results of studying the influence of heredity of carp producers and ration quality on growth and development of posterity. It is established that the maternal form at all reciprocal cross-breeding has a greater influence on productive indices of carp posterity than the father's one. Fertility of carp females grown on carbohydrate ration is*

*much higher than on protein ration. At the same time the females consuming carbohydrate ration possess a worse coefficient of gonads maturity than the females consuming a protein ration. The vitality of the carp young in a considerable degree depends on the male's quality. When growing fish in ponds there is found a higher females influence on the indicator of feed payment and males – on the intensity of the young growth. The cause of the greater influence of the maternal form on formation of cross's positive signs can be explained by the availability of certain genetic systems in mitochondrions. Histologic and biochemical assessment of the generative tissue showed that a more intensive carp increase of gonad weight was marked when consuming unusual feeds. They had an earlier maturing and a higher internal fat accumulation. Sperm of carps grown on carbohydrate ration was characterized by a big content of dry matter.*

*Carp, producers, cross-breeding, gonads, sperm, the young of fish, growth, payment of feeding, ration, biological and haematological indices.*

### References

1. **Belova N.V.** Ecologo-fiziologicheskie osobennosti spermy prudovyh karpovyh ryb. Soobshch. 2. Izmenenie fiziologicheskikh pokazatelej spermy pod vozdeistviem ryada factorov vneshnej sredy u nekotoryh karpovyh ryb. M.: Voprosy ihtologii. 1981. T. 21. Vyp. 6. S. 1000-1050.
2. **Vlasov V.A., Maslova N.I.** Monografiya. Geterozis v rybovodstve. M.: RGAU-MSHA imeni K.A. Timiryazeva. 2014. 240s.
3. **Konarev V.G.** Biohimicheskie I molekulyarno-geneticheskie aspekty geterozisa. //Vestnik seljhoz. nauki. 1974. № 12. S. 1-10.
4. **Maslova N.I., Vlasov V.A.** Teoreticheskie I prakticheskie osnovy porodoobrazovaniya v rybovodstve. Monografiya. M.: Izd-vo RGAU-MSHA imeni K.A. Timiryazeva. 2016. 243 s.
5. **Parina E.V.** Voзраст I obmen belkov. Kharjkov: Kharjkovsky gosudarstvenny universitet. 1967. 204 s.
6. **Plohinsky N.V.** Biometriya. Novosibirsk.: 1961. 364s.
7. **Rubtsov V.V.** Nekotorye osobennosti mikrostruktury obolochek yaits sazana. // Ontogenez. 1977. № 3. S. 308-312.
8. **Smirnov A.I.** Gibrizatsiya tihookeanskih lososej, osobennosti ih razvitiya i ispol-

jzovaniya. / Kn. Genetika, selektsiya i gibrizatsiya ryb. M.: 1969. S. 139-159.

9. **Slyusarev A.A.** Biologiya s obshchej genetikoj. M.: Meditsina, 1978. 471s.

10. **Filatov G.V.** Geterozis. Fiziologo-geneticheskaya priroda. M.: VO «Agropromizdat». 1988. 124s.

The material was received at the editorial office  
01/06/2017

### Information about the authors

**VLASOV Valentine Alexeevich**, doctor of agricultural sciences, professor of the chair of aquaculture and bee keeping; Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Russian Timiryazev State Agrarian University», Moscow, 127550, ul. Timiryazevskaya, 49; tel.: 8(499)976-00-09; e-mail: vvlasov@timacad.ru.

**MASLOVA Neonila Ivanovna**, doctor of biological sciences, head of the laboratory of fish rearing and reproduction; The State scientific institution The All-Russian research institute of irrigation fish breeding of Rosselkhozacademy, The Moscow region, 142460, Noginsky district, pos. named after Vorovsky; tel. 8(499)356-75-23.