

Сравнительные производственные испытания карпов породы Черепетский рамчатый и Кросса-F1 «Черепеть-Р» в тепловодном индустриальном хозяйстве АО «Черепетский рыбхоз»

Канд. биол. наук **В.Б. Мурашкин** – Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный селекционно-генетический центр рыбоводства» (ФГБУ «ФСГЦР»)

@ murashkin_58@mail.ru

Ключевые слова: карп, порода, гибрид F1, сравнение, эффективность, индустриальное рыбоводство



В 2013-2014 годы проведено синхронное сравнительное выращивание до товарной навески 120 тыс. шт. 3-дневных чистопородных личинок черепетских рамчатых карпов и такого же количества гибридов F1, полученных от скрещивания тех же самых самок с самцами черепетского зеркального (крупночешуйного) карпа. Показано, что итоговое преимущество гибридных карпов F1 над «чистыми» рамчатыми составило по выживаемости около 76%, а по валовой рыбопродуктивности и оплате корма – почти 81%.



Схема

Представленные вниманию читателя материалы являются одним из разделов завершающего этапа работ, направленных на совершенствование комплекса пород и межпородных кроссов F1 карпа (см. Схему), предназначенного для условий тепловодного индустриального рыбоводства [4]. Напомним, что в структуру комплекса входят уже зарегистрированные в Государственном реестре селекционных достижений породы карпа «Черепетский чешуйчатый» [10], «Черепетский рамчатый» [11] и, производный от их реципрокных скрещиваний, межпородный высокопродуктивный «Чешуйчатый кросс F1» карпа «Черепеть-Ч» [5], представленные соответственно на фото 1, 3 и 4 Схемы.

Однако, по мере разрушения плановой экономики и перехода к рыночной, всё большее влияние на производство стала оказывать одна из основных категорий последней, сформулированная как «потребительский спрос». Именно

поэтому в товарном карповодстве наметился существенный крен в сторону наращивания объёмов производства малочешуйной рыбы. Для полноценного отклика на эту тенденцию, специалистами ФСГЦР повелись работы по формированию очередных структурных единиц вышеупомянутого комплекса пород и кроссов, а именно – породной группы разбросанных зеркальных (крупночешуйных) карпов [9] и, являющегося производным от их скрещивания с черепетским рамчатым карпом, межпородного рамчато-разбросанного кросса F1 под названием «Черепеть-Р» (фото 2 и 5 той же Схемы).

Помимо генотипа чешуйного покрова (ssnn), основным достоинством черепетских зеркальных карпов, как и черепетских чешуйчатых, является наличие высокой доли (порядка 70%) наследственности амурского сазана (*Cyprinus carpio haemotopterus T&S*), что, в соответствии с разработанной отечественными специалистами концепцией максимального извлечения эффекта гетерозиса в карповодстве [1-3, 6], позволяет получать высокопродуктивных малочешуйных кроссов F1 при скрещивании с аналогичными по генотипу чешуйного покрова (ssnn) породами, но генеалогически относящихся к европейскому подвиду сазана (*Cyprinus carpio carpio L.*).

С целью публичной демонстрации отрасли эффективности их промышленного использования, во многом продиктованной завершением длительной селекции новой породной группы черепетских зеркальных карпов и необходимостью подготовки комплекта документов к заявке на признание её селекционным достижением, и были проведены сравнительные производственные испытания черепетских рамчатых карпов и производного от их скрещивания с черепетскими зеркальными карпами рамчато-разбросанного кросса F1 «Черепеть-Р».

Замечу, что на протяжении примерно 20 последних лет «Черепетский рыбхоз» с успехом использует очередные племенные генерации зеркальных карпов для получения высокопродуктивных малочешуйных кроссов F1.

Таблица 1. Результаты сравнительного подращивания личинок «чистых» (РхР) и гибридных (РхЗ) карпов в лотках

Материал	№ лотка	Посадка (21.05.13)			Вылов (16.06.13)			ДР, кг	Выход, тыс. шт.		Выход, %	
		Тыс.шт.	М,мг	Р, кг	Тыс.шт.	М,мг	Р, кг		«крупных»	«мелких»	общий	«крупных»
РхР	9	30,0	1,8	0,054	22,42	176,2	3,95	3,896	15,48	6,94	74,70	51,61
	10	30,0	1,8	0,054	23,16	132,1	3,06	3,006	13,91	9,25	77,21	46,35
	11	30,0	1,8	0,054	11,89	344,9	4,10	4,046	10,35	1,54	39,62	34,50
	12	30,0	1,8	0,054	22,10	126,7	2,80	2,746	12,45	9,65	73,66	41,50
РхЗ	13	30,0	1,8	0,054	15,43	277,4	4,28	4,226	13,02	2,41	51,43	43,4
	14	30,0	1,8	0,054	20,92	145,8	3,05	2,996	12,53	8,39	69,73	41,78
	15	30,0	1,8	0,054	17,13	256,9	4,40	4,346	12,37	4,76	57,09	41,24
	16	30,0	1,8	0,054	7,67	511,0	3,92	3,866	7,20	0,47	31,80	30,33
Σх (РхР)	-	120,0	-	-	79,57	X = 174,8	13,91	13,69	52,19	27,38	X = 66,31	43,49
Σх (РхЗ)	-	120,0	-	-	61,15	X = 255,9	15,65	15,43	45,12	16,03	X = 50,96	37,60

Таблица 2. Результаты выращивания экспериментального материала в мелкочейных садках в период с 16.06 по 22.07.2013 в трёх повторностях

Тип скрещивания	№ садка	ПОСАДКА (16.06.13)			ВЫЛОВ (22.07.13)			ДР, кг	Выход, %
		Р, кг	Н, шт.	М, гр.	Р, кг	Н, шт.	М, гр.		
Р х Р	21	15,0	0,240	3,6	6229	4,57	28,465	24,865	41,53
	48	15,0	0,240	3,6	6243	7,75	48,380	39,780	41,62
	60	15,0	0,240	3,6	8318	6,36	52,900	46,300	55,45
Р х З	19	15,0	0,333	5,0	9967	8,12	80,932	75,932	66,45
	50*	15,0	0,333	5,0	9925	8,37	83,072	78,072	66,17
	54	15,0	0,333	5,0	9946	8,72	86,745	81,745	66,31
Σх (Р х Р)	-	45,0	-	10,8	20790	X = 6,24	129,745	118,945	46,20
Σх (Р х З)	-	45,0	-	15,0	29838	X = 8,40	250,749	235,749	66,31

Следует также сразу пояснить, что сравнение карпов кросса F1 «Черепеть-Р» с «чистыми» черепетскими зеркальными карпами не имеет смысла, поскольку последние практически не выращиваются в промышленных объёмах в силу специфического чешуйного покрова (поверхность тела сплошь усеяна крупной гиперморфизированной зеркальной чешуёй), который не пользуется спросом у потребителя.

План проведения производственного испытания (ПИ) был разработан ранней весной 2013 г совместными усилиями специалистов ЗАО «Черепетский рыбхоз», ФГУП «ФСГЦР» и отдела животноводства и племенного дела профильного департамента Минсельхоза Тульской области, а затем утвержден заместителем министра.

План состоял из следующих пунктов:

1. При проведении (ПИ) двух сравниваемых групп рыб используется принцип одновременного снятия результатов их выращивания по окончании каждого из этапов выращивания;
2. Подлежащий сравнению рыбопосадочный материал получаем методом заводского воспроизводства по нижеследующей схеме:

а) по 350-400 гр. овулировавшей икры от каждой из 10-15 шт. 4-годовалых самок рамчатого (РР) карпа 8-го поколения осеменяются смесью молок от 4 шт. 7-годовалых самцов РР 8-го поколения (в результате получаем «чистых» рамчатых карпов РхР, представленных двойными рецессивными гомозиготами ssnn);

б) по 350-400 гр. овулировавшей икры от каждой из тех же 10-15 шт. 4-годовалых самок РР 8-го поколения осеменяются смесью молок от 4 шт. 5-годовалых самцов зеркального ЗЗ карпа 8-го поколения (в результате получаем гибридных РхЗ рамчато-разбросанных по фенотипу кроссов F1 карпа «Черепеть-Р», того же генотипа – ssnn);

3. Подращивание, вставших «на плав», личинок РхР и РхЗ осуществляется в лотках ейского типа при одинаковой исходной плотности посадки – 30 тыс.шт./лоток, не менее чем в че-

тырёх повторностях и продолжается до достижения молодью средней навески в 150-300 мг;

4. Зарыбление мелкочейных (с одинаковым размером ячеи порядка 4-5 мм) садков площадью 20 м² осуществляется в 3-4 повторностях (в зависимости от выживаемости на предыдущем этапе) «смесью» молоди из 4-х лотков, отсортированной через мелкочейную дель соответствующего размера, с исходной плотностью посадки 700-800 шт./м², а само выращивание в них продолжается до достижения средней навески порядка 5-7 гр.;

5. Зарыбление крупночейных (размер ячеи 10-15 мм) садков также осуществляется в 3-4 повторностях (в зависимости от выживаемости на предыдущем этапе) «смесью» молоди соответствующих вариантов из мелкочейных садков, с исходной плотностью посадки примерно в 2 раза меньшей, чем на предшествующем этапе, а само выращивание длится примерно до середины октября, когда температура воды обычно становится ниже пороговых «ростовых» значений (10-11°С);

6. На период «зимовки» все сеголетки из двух вариантов распределяются в виде соответствующей «смеси» по 3-4 садкам каждая равномерно, с плотностью посадки, находящейся в зависимости от их общего количества, в вышеуказанных вариантах;

7. Посадка весной «смеси» годовиков разных групп на выращивание в течение второго вегетационного сезона осуществляется в 4-х повторностях при плотности посадки 100 шт./м²;

8. За исключением первого этапа (подращивание ранней молоди в лотках), на последующих этапах выращивания сортировка рыбы не предусмотрена;

9. Излишки рыбы разных групп, возникающие на разных этапах испытания, изымаются из опыта, учитываются, а предполагаемые результаты их дальнейшего выращивания получают путем экстраполяции на данные выращивания в оставленных повторностях;

10. Важным обстоятельством производственного испытания вышеуказанных групп карпа является то, что с целью эко-

Таблица 3. Результаты выращивания экспериментального материала в крупноячейных садках в период с 23.07. по 10.10.2013 г. в трёх повторностях

Тип скрещивания	№ садка	ПОСАДКА (23.07.13)			ВЫЛОВ (10.10.13)			ДР, кг	Выход, %
		Р, кг	Н, шт.	М, гр.	Р, кг	Н, шт.	М, гр.		
Р x Р	21	7000	6,22	43,25	4351	46,99	204,5	161,25	62,16
	48	7000	6,31	44,20	4721	44,31	209,2	165,0	67,44
	60	7000	6,22	43,25	4541	53,84	244,5	201,25	64,87
Р x З	19	7000	8,27	57,5	6424	64,94	417,2	359,7	91,77
	50	7000	8,27	57,5	6112	74,12	453,05	395,55	87,31
	54	7000	8,27	57,5	5636	67,11	378,25	320,75	80,51
Σх (Р x Р)	-	21000	6,22	130,7	13613	48,35	658,2	527,5	64,82
Σх (Р x З)	-	21000	8,27	172,5	18172	68,7	1248,5	1076	86,53

Таблица 4. Результаты выращивания экспериментального материала в крупноячейных садках в зимний период с 10.10.2013 по 03.04.2014

Тип скрещивания	№ садка	ПОСАДКА (10.10.13)			ВЫЛОВ (03.04.14)			ДР, кг	Выход, %
		Р, кг	Н, шт.	М, гр.	Р, кг	Н, шт.	М, гр.		
Р x Р	48	4535	47,17	213,9	3966	65,30	259,0	45,1	87,45
	52	4535	47,17	213,9	4107	54,78	225,0	11,1	90,56
	60	4535	47,17	213,9	4333	64,65	280,1	66,2	95,55
Р x З	50	6055	66,97	405,5	6007	88,64	532,5	127,0	99,21
	54	6055	66,97	405,5	5781	82,94	479,5	74,0	95,47
	62	6055	66,97	405,5	5627	88,50	498,0	92,5	92,93
Σх (Р x Р)	-	13605	47,17	641,7	12406	61,59	764,1	122,4	91,19
Σх (Р x З)	-	18165	66,97	1216,5	17415	86,71	1510,0	293,5	95,87

нонии кормов при кормлении рыб, как это принято на хозяйстве, величина суточного рациона будет одинакова для всех контролируемых садков, и будет определяться по **усредненным значениям**, находящейся в них, совокупной ихтиомассы;

11. Оценка достоверности различий между сравниваемыми группами рыб на разных этапах выращивания осуществляется при помощи методов вариационно-статистического анализа [7].

Непосредственно к получению и формированию исходного материала двух исследуемых групп приступили 14 мая 2013 года. При этом руководствовались, традиционно используемыми при работе с черепетскими карпами, принципами и приемами [8], обеспечивающими высокий уровень репрезентативности.

Значения размерно-весовых показателей (в т.ч. экстерьерных индексов) производителей, отобранных с целью получения исходного материала для проведения сравнительного производственного испытания, находились в полном соответствии с принятыми для их возраста стандартами.

Средняя масса тела 10 шт. взятых 4-годовалых самок рамчатого карпа составила 7856 гр. Средние значения этого показателя у 4 шт. 7-годовалых рамчатых и такого же количества 5-годовалых зеркальных самцов составили соответственно 7722 и 6437 гр.

По состоянию функциональной зрелости половых продуктов самцы вышеуказанных породных групп также оказались вполне сопоставимы, хотя последние из них характеризовались несколько большей текучестью молок, что, впрочем, обычно для породных групп с высокой долей наследственности амурского сазана.

Заметим также, что 15 мая 2013 г. все, задействованные в ПИ, самки отдали не менее 1200 гр. икры, одна часть которой (не менее 400 гр.) была параллельно использована при закладке племенной генерации рамчатых карпов в Верхнем инкубационно-личиночном комплексе (ИЛК), а другую (порядка 800 гр.) – уносили в Нижний ИЛК, где её делили на две примерно равные части. Порции икры осеменяли смесью молок рамчатых, либо зеркальных самцов, а затем закладывали в 8-литровые аппараты Вейса для обесклеивания и последую-

щей инкубации. Общее количество аппаратов с икрой составило 20 шт. (по 10 шт. на каждый вариант).

16.05.2013 на стадии гастрюляции (примерно через 18 час. после оплодотворения) провели определение процента развития икры. Величина этого показателя в обеих группах оказалась практически одинаковой, составив для групп РхР и РхЗ соответственно 84,0 и 84,7%, а установленное различие находилось в пределах статистической погрешности.

18.05.2013 вылупившиеся эмбрионы «чистых» рамчатых карпов (РхР) и карпов кросса F1 «Черепеть-Р» (РхЗ), в виде осажденного «сгустка» объёмом по 150 мл, из всех аппаратов Вейса, кроме №7 (РхР) и №36 (РхЗ), из которых ввиду недостаточного их количества взяли по 100 мл, были высажены на выдерживание соответственно в аппараты «Амур» № 2 и №3 Нижнего ИЛК.

21.05.2013, вставшие «на плаву», 3-суточные личинки «чистого» рамчатого карпа из аппарата «Амур» №2 Нижнего ИЛК были перенесены и высажены на подращивание в лотки с №№ 9, 10, 11 и 12 Верхнего ИЛК, а личинки кросса «Черепеть-Р» из аппарата «Амур» №3 Нижнего ИЛК – в лотки с №№ 13, 14, 15 и 16.

При этом исходная средняя масса тела личинок, высаженных в вышеуказанные лотки, была одинакова и составляла величину около 1,8 мг. Также одинакова была и плотность посадки личинок во все лотки, которая составила 30 тыс.шт./лоток.

Результаты выращивания двух сравниваемых групп молодки карпа на лотковом этапе, принятой в хозяйстве технологической схемы, наглядно отражают данные, представленные в табл. 1.

В качестве пояснения к ней сообщаем, что по окончании этого этапа, в соответствии с Планом ПИ, предусмотрена единственная сортировка испытываемой молодки через мелкоячейную дель (размер ячеи 4-5 мм), из которой сшиты садки. По итогам сортировки «крупную» молодку высаживают в мелкоячейные садки, а «мелкую» оставляют на дальнейшее доращивание в лотках.

Анализ, представленных в этой таблице, данных свидетельствует о том, что преимущество гибридных карпов по про-

дукции, и, следовательно, по оплате корма приростом составило на этом этапе 12,7%, а по росту – 46,4%. В то же время, по показателю выживаемости (штучного выхода) они существенно (на 30,12%) уступали «чистым» рамчатым карпам, чего не случалось за все годы получения промышленных гибридов. Обычно наоборот, карпы кросса «Черепеть-Р» по этому показателю примерно на 10-20% превосходили на этом этапе «чистых» рамчатых карпов. Впрочем, проведенный при помощи критерия Фишера, анализ вышеотмеченных различий по этим рыбохозяйственным показателям не позволил признать их статистически значимыми.

Основная причина сложившейся ситуации достаточно очевидна и сводится к тому, что, в силу более высокого темпа роста, карпы кросса F1 «Черепеть-Р» примерно на одну неделю раньше достигли предельной величины (3,9-4,2 кг) нагрузки на лоток по совокупной биомассе. Что косвенно подтверждалось значительно более ранним резким увеличением отходов, причём наиболее крупных (т.е. быстрорастущих) гибридных карпов, обладающих повышенным обменом веществ. Подкреплением этой гипотезы могут служить данные по росту и выживаемости молоди, полученные в лотках №№ 11 (РхР) и 14 (РхЗ). Отсюда следует, что если бы пересадка из лотков в мелкочейные садки гибридной молоди была проведена примерно на неделю раньше, то показатели её выживаемости оказались бы существенно выше. Однако это вступало в противоречие не только с производственными планами хозяйства, но и с пунктом №1 Плана ПИ, который предусматривает использование принципа одновременного снятия результатов для двух сравниваемых групп рыб по окончании каждого из этапов выращивания.

16.06.2013 по окончании подращивания в лотках смесью «крупных» карпов РхР и РхЗ средней навеской соответственно 240 и 333 мг, полученной в результате сортировки, были зарыблены, расположенные на 5-ой садковой линии, хозяйства мелкочейные садки №№ 21, 48 и 60 (РхР), а также №№ 19, 50 и 54 (РхЗ) площадью 20 м² каждый, при плотности посадки карпов – 15 тыс. шт./садок.

При этом общие остатки карпов РхР составили 34,57 тыс. шт., в том числе «крупных», высаженных в другие мелкочейные садки, – 7,19 тыс. шт., а также «мелких» особей, оставленных на дальнейшее дорощивание в лотках, – 27,38 тыс. шт., что при последующем среднем выходе в 60% позволит дополнительно получить ещё 16,43 тыс. шт. «крупных», доведя их условное общее количество, применительно к окончанию этого этапа, до 23,62 тыс. штук.

Величина общих остатков карпов РхЗ составила 16,15 тыс. шт., в том числе 120 шт. «крупных», высаженных в другие садки, а также 16,03 тыс. шт. «мелких», оставленных на дальнейшее дорощивание в лотках (что при обычном для них среднем выходе после этого в 75% позволит дополнительно получить ещё 12,02 тыс. шт. «крупных», доведя их условное общее количество к окончанию этого этапа до 12,14 тыс.шт.).

Результаты сравнительного выращивания двух групп молоди карпа в мелкочейных садках, которое продолжалось до 22.07.2013, сведены в табл. 2. Анализ, представленных в ней, данных свидетельствует о том, что при действующей на период проведения испытаний системе организации кормления (по некоему усредненному нормативу, без учета совокупной иктиомассы, находящейся в садках рыбы), гибридные карпы РхЗ не смогли продемонстрировать своё преимущество по росту. Стартовое преимущество по средней массе тела составляло 38,75%, а итоговое – 34,62%, поскольку в таких условиях гибридные карпы постоянно недоедали, а «чистые» рамчатые росли в условиях избыточной кормообеспеченности. Тем не менее, средняя масса гибридных карпов оказалась достоверно более высокой.

В то же время, по показателю выживаемости (штучного выхода) ситуация на этом этапе пришла в полное соответствие

с той, которая обычно наблюдалась за многолетний период наблюдений. Преимущество молоди кросса «Черепеть-Р» над «чистыми» карпами РхР на этом этапе оказалось статистически значимым и составило 43,53%.

По величине прироста продукции тенденция, отмеченная на предыдущем этапе, сохранилась. Преимущество гибридных карпов к окончанию этого этапа (без учета остатков молоди, появившихся после высадки из лотков) возросло с 12,7% до 98,2%.

С учетом показателей выживаемости, продемонстрированной двумя группами рыб при выращивании в мелкочейных садках, величины условных остатков, не задействованных в ПИ, могли к моменту окончания этого этапа составить:

- для «чистых» рамчатых карпов (23,62 тыс. шт. х 0,462) 10,91 тыс. шт.;

- для карпов кросса «Черепеть-Р» (12,14 тыс. шт. х 0,6631) 8,05 тыс. шт.

23.07.2013 «смесью» рамчатых карпов из мелкочейных садков зарыбили, расположенные на 5-ой садковой линии, крупночейные (размер ячеек 15 мм) садки №№ 21,48 и 60 площадью 20 м² с плотностью посадки 7000 шт./садок. Средняя навеска молоди в садках №№ 21 и 60 составила 6,22 гр. Для дозарыбления садка №48 потребовалось 210 шт. аналогичных по происхождению особей из других садков. В результате чего средняя навеска рыб в нём оказалась несколько иной – 6,31 гр. При этом уменьшилась и величина условного остатка рыб этой группы, составив (10,91-0,21) 10,7 тыс. штук.

«Смесью» карпов кросса «Черепеть-Р» из мелкочейных садков зарыбили, расположенные на той же линии, крупночейные садки №№ 19, 50 и 54 площадью 20 м², также с плотностью посадки 7000 шт./садок. При этом средняя навеска молоди во всех упомянутых садках оказалась одинакова и составила 8,27 гр. Количество молоди этой группы, оставшейся после зарыбления крупночейных садков, составило 8,84 тыс. шт., что увеличило суммарную величину её условного остатка (8,05 + 8,84) до 16,89 тыс. штук.

Итоги сравнительного выращивания двух групп карпа в крупночейных садках, вплоть до конца второго вегетационного сезона (21-22.10.2014), отражены в табл. 3-5.

Представленные в табл. 3 данные свидетельствуют о том, что к окончанию первого вегетационного сезона, несмотря на вышеупомянутые сложности в организации кормления, гибридные карпы (РхЗ) в большей мере, по сравнению с предыдущим этапом, смогли продемонстрировать свой ростовой потенциал (стартовое преимущество по средней массе тела составляло 32,96%, а итоговое – 42,09%). Как и прежде, во всех повторностях средняя масса гибридных карпов оказалась достоверно более высокой по сравнению с «чистыми» рамчатыми (РхР).

Также как и на предыдущем этапе, выживаемость карпов кросса «Черепеть-Р» оказалась достоверно более высокой (на 33,49%). По величине прироста продукции и затратам корма на его единицу тенденция, отмеченная на предыдущих этапах, сохранилась. Преимущество гибридных карпов по этим показателям к окончанию первого вегетационного сезона (без учета остатка в виде сеголеток) возросло до 2,04 раза.

С учетом показателей выживаемости, продемонстрированной двумя группами рыб при выращивании в крупночейных садках, величины остатков, не задействованные в проведении испытаний, могли к окончанию первого вегетационного сезона составить:

- для «чистых» рамчатых карпов (10,7 тыс. шт. х 0,6482) 6,94 тыс. шт. сеголеток;

- для карпов кросса «Черепеть-Р» (16,89 тыс. шт. х 0,8653) 14,61 тыс. шт. сеголеток.

Результаты зимнего содержания рыбы, которое длилось вплоть до 3 апреля 2014 г., когда был проведен тотальный облов всех шести садков, представлены в табл. 4.

Таблица 5. Результаты товарного выращивания экспериментального материала в период с 03.04. по 21-22.10.2014

Тип скрещивания	№ садка	ПОСАДКА (03.04.14)			ВЫЛОВ (21-22.10.14)			ДР, кг	Выход, %
		Р, кг	Н, шт.	М, гр.	Р, кг	Н, шт.	М, гр.		
Р x Р	48	2000	61,59	123,18	1865	625,0	1165,7	1042,52	93,25
	52	2000	61,59	123,18	1921	588,2	1129,9	1006,72	96,05
	60	2000	61,59	123,18	1798	627,6	1128,6	1005,42	89,90
	66	2000	61,59	123,18	1936	622,9	1205,9	1082,72	96,80
Р x З	50	2000	86,71	173,41	1930	601,3	1160,5	987,09	96,50
	54	2000	86,71	173,41	1974	612,6	1209,3	1035,79	98,70
	62	2000	86,71	173,41	1985	655,3	1300,8	1127,39	99,25
	70	2000	86,71	173,41	1991	661,1	1316,2	1142,79	99,55
Σх (Р x Р)	-	8000	61,59	492,72	7520	615,7	4630,1	4137,38	94,00
Σх (Р x З)	-	8000	86,71	693,64	7880	632,8	4986,8	4293,06	98,50

Таблица 6. Интегрированные (с учётом остатков) результаты выращивания 120 тыс. шт. 3-дневных личинок черепетских рамчатых карпов и такого же количества личинок карпа кросса F1 «Черепеть-Р» на разных этапах принятой в Черепетском рыбхозе технологической схемы

№ п.п.	Этап технологической схемы	Породный состав							
		«Чистые» черепетские рамчатые карпы (Р x Р)				Кросс F1 карпа «Черепеть Р» (Р x З)			
		Базовый вариант			Остатки, шт./кг	Базовый вариант			Остатки, шт./кг
		К-во, шт.	М, г	Р, кг		К-во, шт.	М, г	Р, кг	
1	Лотки *	45000	0,240	10,8	23620 / 5,67	45000	0,333	15,0	12140 / 4,04
	Итого с учётом остатка	68620	0,240	16,47	-	57140	0,333	19,04	-
2	Мк-яч. садки	21000	6,24	131,04	10700 / 66,77	21000	8,40	176,4	16890 / 141,88
	Итого с учётом остатка	31700	6,24	197,81	-	37890	8,40	318,28	-
3	Кр-яч. садки 1-й сезон	13613	48,35	658,2	6940 / 335,55	18172	68,7	1248,5	14610 / 1003,71
	Итого с учётом остатка	20553	48,35	993,75	-	32782	68,7	2252,21	-
4	«Зимовка»	12406	61,59	764,1	6330 / 389,86	17415	86,71	1510,0	14010 / 1214,81
	Итого с учётом остатка	18736	61,59	1153,96	-	31425	86,71	2724,81	-
5	2-й вегетац. сезон	7520	615,7	4630,1	10100 / 6218,57	7880	632,8	4986,8	23080 / 14605,02
	Итого с учётом остатка	17620	615,7	10848,7	-	30960	632,8	19591,82	-

Примечание: * – по «крупным» (прошедшим сортировку) особям.

Анализ имеющихся в ней данных показывает, что на фоне сниженных норм кормления, гибридные карпы (РхЗ), как и следовало ожидать, не продемонстрировали каких-либо преимуществ по росту (стартовое преимущество по массе тела составляло 42,0%, а итоговое – 40,79%). Как и прежде, во всех повторностях средняя масса гибридных карпов оказалась достоверно более высокой.

Как и на предыдущем этапе, выживаемость карпов кросса «Черепеть-Р» оказалась более высокой (на 5,13%), но на сей раз не была статистически значимой.

По величине прироста продукции и затратам корма на его единицу, тенденция, отмеченная на предыдущих этапах, сохранилась. У гибридных карпов на этом этапе эти показатели оказались в 2,4 раза лучше по сравнению с «чистыми» рамчатыми.

С учетом показателей выживаемости, продемонстрированной двумя группами рыб в зимний период, величины остатков, не задействованные в ПИ, могли к моменту окончания этого этапа составить:

- для «чистых» рамчатых карпов (6,94 тыс. шт. x 0,9119) 6,33 тыс. шт. годовиков;
- для карпов кросса «Черепеть-Р» (14,61 тыс. шт. x 0,9587) 14,01 тыс. шт. годовиков.

После посадки рыбы на товарное выращивание, при плотности посадки 2000 шт./садок, количество излишков годовиков в группах РхР и РхЗ увеличилось дополнительно соответственно на 4,41 и 9,42 тыс. штук.

Таким образом, общее количество условных излишков годовиков составило:

- для «чистых» рамчатых карпов (6,33 + 4,41) 10,74 тыс. шт.;
- для карпов кросса «Черепеть-Р» (14,01 + 9,42) 23,43 тыс. шт.

Как видно из табл. 5, в течение 2-го вегетационного сезона, по ранее упомянутой причине значительной нехватки корма для гибридных карпов РхЗ, по сравнению с рамчатыми, они, как и следовало ожидать, не продемонстрировали каких-либо преимуществ по росту (стартовое преимущество по средней массе тела составляло 40,79%, а итоговое – 2,78%). В отличие от предыдущих этапов, лишь в двух повторностях средняя масса гибридных карпов оказалась более высокой по отношению к 4-м повторностям с «чистыми» рамчатыми карпами.

Как и на всех предыдущих этапах, за исключением лотков, выживаемость карпов кросса «Черепеть-Р» оказалась более высокой (на 4,79%), но не статистически значимой, правда, в силу сравнительно небольшого количества повторностей.

По величине прироста продукции и затратам корма на его единицу гибридные карпы на этом этапе по-прежнему превосходили «чистых» рамчатых (на 7,8%).

С учетом показателей выживаемости, продемонстрированной двумя группами рыб в течение второго вегетационного сезона, величины остатков, не задействованные в ПИ, к моменту их окончания могли составить:

- для «чистых» рамчатых карпов (10,74 тыс. шт. x 0,94) 10,1 тыс. шт. двухлеток;

| ВНУТРЕННИЕ ВОДОЕМЫ |

- для карпов кросса «Черепеть-Р» (23,43 тыс. шт. х 0,985) 23,08 тыс. шт. двухлотов.

Проанализировав полученные данные, можно сделать следующие заключения и выводы.

1. Для более четкого представления о хозяйственной полезности, создаваемой породы черепетского зеркального (крупночешуйного) карпа и получаемого от его реципрокных скрещиваний с черепетскими рамчатыми карпами малочешуйного кросса F1 «Черепеть-Р», необходимо проинтегрировать результаты выращивания двух групп рыб на этапах технологической схемы, вкюпе с возникающими при переходе от одного этапа к другому остатками рыбы, для чего все полученные в ходе работ данные свели в табл. 6.

2. В процессе работ выяснилось, что некоторые пункты Плана проведения ПИ вступали в противоречие с биологическими особенностями кросса «Черепеть-Р».

В частности, наличие в Плане пункта № 1, сказалось на зарегистрированных показателях выживаемости в лотках. Реализации большего ростового потенциала гибридных карпов препятствовало и положение пункта №10 Плана об универсализации норм кормления рыбы на всех этапах ПИ. Поскольку уже со 2-го этапа (мелкоячейные садки) исходная плотность посадки по ихтиомассе гибридных карпов (РхЗ) была в 1,39 раза выше, по сравнению с «чистыми» рамчатыми, а нормы внесения корма были одинаковы, то понятно, что при таких условиях наращивание первыми своего преимущества по росту было практически невозможным, особенно с учетом их большей выживаемости. Тем не менее, к концу первого вегетационного сезона карпам кросса «Черепеть-Р» не только удалось сохранить стартовые различия по средней массе тела, но и даже несколько нарастить их, до отметки в 1,42 раза.

Однако в течение второго вегетационного сезона, при резком увеличении нагрузки на садок, а, следовательно, и при более высоком метаболическом фоне, повторить это им уже не удалось. К его окончанию преимущество гибридных карпов по средней массе тела сократилось, составив всего 2,8%.

3. Тем не менее, подобная уравнивающая система организации кормления испытываемых групп рыб позволила оценить такой важный хозяйственный критерий как кормовой коэффициент (или оплату кормов приростами). При внесении одинакового количества кормов в садки с рыбой преимущество по оплате корма приростами будут фактически равны преимуществам по валовой продуктивности.

4. В последней строке табл. 6 приводятся интегрированные (с учетом остатков) по этапам, итоги выращивания 120 тыс. шт. 3-суточных личинок карпа сравнимых групп, из которой видно, что по показателю валовой продуктивности, а, следовательно, и по кормовому коэффициенту карпы кросса «Черепеть-Р» (19591,8/10848,7) в 1,81 раза (на 81%) превзошли «чистых» рамчатых, хотя это существенно меньше максимального (2724,81/1153,96) превосходства (в 2,36 раза), отмеченного в конце первого года жизни.

5. Понятно, что продуктивность является производной величиной от выживаемости и скорости роста. Поскольку итоговое преимущество по средней массе тела оказалось сравни-

тельно невысоким, то, как видно из той же последней строки вышеупомянутой таблицы, основной составляющей итогового преимущества по продуктивности явилась более высокая (на 75,7%) выживаемость.

6. Вполне возможно, что при другой системе организации кормления, базирующейся на учете совокупной ихтиомассы находящейся в садках рыбы, эти преимущества оказались бы ещё более впечатляющими. В то же время, продемонстрированное гибридными карпами преимущество по валовой продуктивности, и так оказалось существенно выше значений (30-50%), наблюдаемых в 6-8 поколениях. Вероятнее всего, это обусловлено существенным ухудшением условий выращивания рыбы, наметившемся в последние годы в Черепетском рыбхозе, к которым гибридный материал, в силу своей высокой гетерогенности и пластичности, приспособился лучше «чистых» рамчатых карпов.

7. Таким образом, полученные в итоге проведения ПИ результаты убедительно свидетельствуют о том, что карпы создаваемой новой породы «Черепетский зеркальный» (крупночешуйный) и рамчато-разбросанного кросса F1 «Черепеть-Р» в полной мере соответствуют одному из основных критериев признания новых селекционных достижений – **хозяйственной полезности**.

| ЛИТЕРАТУРА |

1. Андрияшева М.А. Гетерозис при внутривидовых скрещиваниях карпа // Изв. ГосНИОРХ. Л., 1966. Т. 61. С. 62-79.
2. Гибридизация карпа с сазаном / В.С. Кирпичников // Тр. 2-го пленума Комиссии по рыбохозяйственному исследованию западной части Тихого океана. М., 1962. С. 162-169.
3. Карпенко, И.М. Сазано-коропові гібриди. Львів, 1966. 83 с.
4. Комплекс пород и межпородных кроссов черепетских карпов, предназначенных для тепловодных хозяйств индустриального типа / В.Б. Мурашкин, А.С. Зонина // Породы карпа (*Cyprinus carpio* L.). М.: ФГНУ Росинформагротех, 2004. С. 343-396.
5. Кросс пород «Черепеть – Ч» / В.Б. Мурашкин А.С. Зонина // Выведение новых пород рыб. Пос. Ропша, Ленинградская обл., 2001 в. С. 133-160.
6. Кузема А.И., Кучеренко А.П., Томиленко В.Г. Экономическая эффективность выращивания ропшинско-украинских помесных карпов // Рыбное хозяйство. Киев. 1968. Вып. 6. С. 68-74.
7. Лакин, Г.Ф. Биометрия: учеб. пособие для биол. спец. вузов – 4-е изд., перераб. и доп. М.: Высш. шк., 1990. 352 с.
8. Рыбоводно-биологические нормы эксплуатации производителей черепетского карпа при заводском воспроизводстве в племенных и промышленных целях в условиях тепловодных садковых хозяйств / сост. В.Б. Мурашкин. СПб.: Инрыбпром-1995, 16 с.
9. Формирование исходного стада и первого поколения черепетских зеркальных карпов / В.Б. Мурашкин, А.С. Зонина, Д.В. Пчеловодова // Генетика, селекция и племенное дело в аквакультуре России. М.: ФГНУ Росинформагротех, 2005. С. 301-322.
10. Черепетский чешуйчатый карп / В.Б. Мурашкин, А.С. Зонина // Выведение новых пород рыб. Пос. Ропша, Ленинградская обл., 2001 а. С. 42-72.
11. Черепетский рамчатый карп / В.Б. Мурашкин А.С. Зонина // Выведение новых пород рыб. Пос. Ропша, Ленинградская обл., 2001 б. С. 73-92.



COMPARATIVE PRODUCTION TESTS OF CHEREPET FRAME CARP AND F1 «CHERPET-R» CROSS AT A WARM-WATER INDUSTRIAL ENTERPRISE «CHERPET FISHERY»

Murashkin V.B., PhD – Federal Center of Fish Selection and Genetics, murashkin_58@mail.ru

In 2013-2014 the simultaneous rearing to marketable average weight of 120 thousand 3-day purebred Cherepet frame carp larvae and of the same amount of F1 hybrids, produced by crossing of the same females with large-scaled mirror carp males, was undertaken. The research shows that F1 hybrid carps exceed purebred carps by 76% in survival rate and almost by 81% in gross fish output and feed-efficiency.

Keywords: carp, breed, hybrid F1, comparison, effectiveness, industrial fish-culture