

Биологическая оценка реципрокного скрещивания в рыбоводстве

*Д.К. Кожаева, к.б.н., К.К. Умаров, к.в.н.,
Д.В. Жантеголов, аспирант,
Кабардино-Балкарский ГАУ*

Важность решения проблемы обеспечения населения Кабардино-Балкарской Республики наиболее ценным в пищевом отношении прудовым ихтисом, поступающим потребителю в живом виде, определяет актуальность исследования [1]. Необходимость разработки современной методики увеличения биоресурсов водоёма и их рационального использования, а также их недостаточная изученность определили выбор темы исследований.

Основная цель работы — изучение экологической основы гетерозиса как фактора увеличения биоресурсного потенциала водоёмов.

Материал и методика исследования. Исследования были направлены на изучение нереста реципрокных гнёзд, в частности нереста при сочетании самок украинских пород карпа с ропшинскими самцами.

Нерестовую кампанию проводили при максимально выравненных экологических условиях при 22°C в нерестовых водоёмах колхоза им. Петровых в течение четырёх лет. Скрещивали самок украинской рамчатой породы с самцами ропшинского карпа.

Общая схема работ по выявлению гетерозисных сочетаний у ихтисов выглядит следующим образом. На первом этапе скрещивали производителей каждой группы с общим тестером. По результатам такого скрещивания выявляли группы, обладаю-

щие наиболее высокой общей комбинационной способностью. В качестве тестера использовали смесь молок производителей (в равном количестве от всех испытываемых групп).

Нерест проводили во второй декаде мая (второй этап). Температура воды в нерестовых водоёмах в это время превышала 22°C. Икра в водоёмах инкубировалась трое суток, т.е. 1700–1800 градусо-часов. Оплодотворение икры за период 2002 и 2005 г. по группе украинских рамчато-ропшинских помесей составила 96 и 92%, а по группе украинских рамчатых карпов — 73 и 70%, ропшинских — 75 и 69%, что было явно ниже нормативного. Оплодотворение икры межпородных гнёзд в нашем опыте было выше нормативного на 12–16%.

Результаты исследования. Рабочая плодовитость украинских рамчатых самок оказалась большей по сравнению с самками ропшинского карпа. Наивысшая относительная плодовитость (А и Б) выявлена у украинской рамчатой самки, нерестившейся с ропшинскими самцами, второе место занимала ропшинская самка и третье место — украинская рамчатая самка, нерестившаяся с однопородными самцами. Значение, несомненно, имеют происхождение производителей, их возраст, географическая зона, место проведения нереста. В зависимости от этих причин плодовитость самок колебалась в значительных пределах. Рабочая плодовитость самок реципрокных гнёзд была выше, чем чистопородных (табл. 1), а повышенная плодовитость также является признаком гетерозиса [2, 3].

1. Экологическая характеристика производителей (2002 г.)

№ нерестового водоёма	Возраст, лет	Породность производителя	Масса производителя, кг		L, см	L, см	C, см	H, см	O, см	l/H	L/O	Рабочая плодовитость, тыс. икринок	Относительная плодовитость, тыс. икринок на 1 кг массы	
			до нереста	после нереста									А	Б
	6	♀украинская рамчатая	5,2	4,5	71	61	14	22,9	51,7	2,66	1,18	250896	48249	55754
5	5	♂украинский рамчатый	4,0	3,8	65	55	13	22,0	50,0	2,50	1,10	—	—	—
	5	♂украинский рамчатый	4,0	3,8	66	56	14	21,0	48,0	2,66	1,17	—	—	—
	6	♀ропшинская	3,6	3,2	68	58	12	18	43	3,22	1,35	205761	57155	66374
6	5	♂ропшинский	3,4	3,2	69	57	12,5	18	42	3,16	1,135	—	—	—
	5	♂ропшинский	2,8	2,6	64	55	12	17,5	38	3,14	1,45	—	—	—
7	6	♀украинская рамчатая	5,4	4,2	72	62	16	23	53	2,69	1,17	380622	70485	90624
	5	♂ропшинский	2,5	2,4	61	52	12	17	38	3,06	1,37	—	—	—
	5	♂ропшинский	2,4	2,0	60	50	11	16,5	37	3,03	1,35	—	—	—

Примечание: относительная плодовитость А — отношение рабочей плодовитости самки к её массе до нереста; Б — отношение рабочей плодовитости самки к её массе после нереста

Изучение массы икры показало, что средняя индивидуальная масса икринок у самок украинского рамчатого карпа была больше, чем у ропшинских самок, а у реципрокных гнёзд производителей — выше (табл. 2).

Достоверная разница средних величин (Р) составляла 0,01 — 0,001, что позволяет сделать вывод о проявлении гетерозиса украинскими рамчато-ропшинскими помесными карпами в раннем онтогенезе.

Как видим, эффект (10,9%) гетерозиса украинских рамчато-ропшинских помесных карпов проявляется на стадии эмбрионального развития.

Результаты исследования зимовки сеголеток в водоёмах отражены в таблице 3.

Результаты зимовки сеголеток показали, что помесные карпы не уступили по зимостойкости ропшинским, для которых высокая выносливость

в условиях холода является характерной особенностью. Превосходство помесей по количественному выходу составило 5,3%, а по массе — 10,3%.

Лучшая зимостойкость украинских рамчато-ропшинских помесных карпов объясняется их способностью накапливать в своём организме большее количество жировых запасов по сравнению с чистопородными карпами [4, 5].

Установлено, что активность питания украинских рамчато-ропшинских помесных карпов при температуре воды 23°C была выше, чем чистопородных украинских рамчатых карпов. Эта зависимость сохраняется как при фагировании ихтисов в водоёме искусственно приготовленными трофами, так и без фагирования. В первом случае преимущество установлено с высокой степенью достоверности ($P < 0,001$), а во втором — на порядок ниже (табл. 4).

2. Средняя индивидуальная масса икринок карпов, мг

Статистические показатели	Порода		
	украинский рамчатый карп	ропшинский карп	украинский рамчато-ропшинский карп
2008 год			
X±Sx	2,11±0,02	2,08±0,02	2,23±0,02
Ö	0,18	0,16	0,24
C, %	8,60	7,95	10,93
P		>0,05	<0,001
2009 год			
X±Sx	2,79±0,02	2,43±0,03	2,89±0,02
Ö	0,20	0,30	0,21
C, %	7,17	12,29	7,39
P		<0,001	<0,01

3. Результаты зимовки сеголеток в водоёмах

Год исследования	Породность ихтиса	Посажено			Выход из зимовки, %	
		тыс.экз.	кг	средняя масса, г	количественный	по массе
2008	украинские рамчато-ропшинские помеси	5,0	90,0	18,0	81,7	74,7
	ропшинские карпы	5,5	99,0	18,0	76,4	64,4
2009 – 2010	украинские рамчато-ропшинские помеси	15,0	650	43,3	92,0	76,6
	украинские рамчатые карпы	15,0	623	41,5	80,7	67,9

4. Характеристика питания украинских рамчато-ропшинских и украинских рамчатых сеголеток карпа

Породность ихтиса	№ пруда, пл/га	Плотность зарыбления, тыс. экз/га	Показатель	Масса ихтиса, г	Индекс наполнения кишечника, ‰	Пищевой компонент, %						Естественная ихтическая база водоёма	
						искусственный троф	растительность	зоопланктон	зообентос	детрит	остаток и перевар. трофи	зоопланктон, г/м²	зообентос, экз/г/м
Ихтисы через 1,0 час. после фагирования, температура воды 23°C													
Украинские рамчато- ропшинские помеси	2 0,35	50	X±Sx Ö с. %	29,33± 0,83 3,23 11,0	664,07 ±29,04 112,47 16,94	35	5	19	9	2	30	36	
Украинские рамчатые карпы			X±Sx Ö С. %	30,56± 1,18 4,57 14,96	442,78± 44,61 172,78 39,02	45	5	12	3	2			1160/81
Украинские рамчато- ропшинские помеси	1 0,35	50	X±Sx Ö с. %	29,33± 0,72 2,78 9,48	520,51±53,32 206,53 39,68	0	14	26	10	10	40	16	46/0,28
Украинские рамчатые карпы			X±Sx Ö С. %	27,83± 1,39 5,39 19,38	267,5± 37,51 145,26 54,29	0	12	22	6	12	48		
Р между:			1–2 1–3 4–3 2–4	>0,05 =0,00 >0,05 >0,05	<0,001 <0,05 <0,01 <0.01								

При сравнении характера питания помесных карпов в разных водоёмах, т.е. с фагированием искусственными трофами и без фагирования, различия по индексам наполнения кишечника были меньше ($P<0,05$), чем при сравнении чистопородных украинских рамчатых карпов ($P<0,01$). Это обусловлено, по-видимому, лучшими поисковыми способностями и конкурентоспособностью помесных карпов, о чём свидетельствует изучение спектров питания. В кишечнике карпов (наряду с искусственно приготовленными трофами у фагировавшихся ихтисов) были обнаружены зоопланктон, зообентос, а также растительный троф и детрит. При этом у помесных карпов значительно больше было естественного трофи (зоопланктон

и зообентос) и меньше искусственного по сравнению с чистопородными.

Биологическую ценность помесных карпов на втором году жизни изучали в течение 2008 – 2009 гг.

При загрузке зимовальных водоёмов № 1 и № 2 были подобраны две опытные (помесные) и две контрольные (украинские рамчатые) группы ихтиса. Рыбы опытных и контрольных групп выращивались в условиях одного водоёма. Плотность зарыбления карпов не превышала 3200 экз/га.

Подопытные группы при зарыблении имели, как и во всех предыдущих опытах, одинаковую среднюю массу. Степень различия средних величин по индивидуальной массе опытных и контрольных групп ихтиса находилась в пределах $P>0,05$. Условия

выращивания ихтиса в течение обоих вегетационных периодов были в пределах нормы (табл. 5).

По данным таблиц 4–5 видно, что во всех опытах украинские рамчато-ропшинские помесные карпы превосходили украинских рамчатых как по интенсивности роста (на 42,5%), так и по выходу из нагула (на 10,7%) и общей биопродуктивности (на 63,3%).

Следует отметить, что гетерозисный эффект оказался выше в водоёмах с менее благоприятными условиями. В водоёме № 1 условия выращивания были хуже, чем в водоёме № 2, а в водоёме № 2 хуже, чем в водоёмах № 3 и № 4. Однако эффект гетерозиса был выше у ихтиса, выращиваемого в водоёмах № 1 и № 2.

Результаты биометрической обработки данных, представленные в таблице 6, подтверждают высокодостоверное превосходство по интенсивности и линейному росту помесных карпов. Замечено, что помесные карпы (водоём № 2), отличающиеся по массе от украинских рамчатых на 92 г, имели равную с ними длину головы и обхват тела, а по высоте тела уступали последним. Прогонистые

формы помесные карпы унаследовали от ропшинских.

Выводы. 1. В результате проведённых исследований установлено, что украинские рамчато-ропшинские помесные карпы питаются более активно по сравнению с чистопородными украинскими рамчатыми карпами. С понижением температуры воды эта закономерность всё более усиливается.

2. Большая активность в питании способствует более высокой биопродуктивности и зимостойкости украинских рамчато-ропшинских помесей по сравнению с чистопородными украинскими рамчатыми карпами.

3. Данные по активности фагирования согласуются с данными по выращиванию в водоёмах, а также по зимовке украинских рамчато-ропшинских помесных карпов и подтверждают правильность выводов о целесообразности широкого внедрения в производство промышленной гибридизации на базе высокогетерозисной сочетаемости самок украинской рамчатой породы с самцами ропшинского карпа.

5. Характеристика роста массы двухлеток карпа (n = 50)

Статистический показатель	Зарыбление		Вывод	
	украинские рамчато-ропшинские помеси	украинские рамчатые карпы	украинские рамчато-ропшинские помеси	украинские рамчатые карпы
Водоём № 3				
X±Sx	36,4±0,2	36,3±0,2	909,8±22,5	632,8±14,8
Ö	2,03	2,14	159,32	104,88
C. %	5,58	5,90	17,51	16,57
Водоём № 4				
X±Sx	36,7±0,2	36,8±0,2	985,8±22,8	708,2±24,0
Ö	2,11	2,12	161,68	169,50
C. %	5,76	5,78	16,41	29,93

6. Масса и линейный рост карпов (X±Sx; n=50)

Породная принадлежность	Масса, г	Длина, см			Наибольшая высота тела (Н), см	Обхват (О), см
		полная (L)	до конца чешуйчатого покрова (l)	головы (С)		
Водоём № 1						
Украинские рамчато-ропшинские помеси	564±10,7	34,2±0,23	28,9±0,19	8,31±0,07	11,03±0,09	24,11±0,19
Украинские рамчатые карпы	456±7,33 <0,001	31,5±0,18 <0,001	26,5±0,17 <0,001	7,73±0,07 <0,001	10,6±0,08 <0,001	22,82±0,16 <0,001
Водоём № 2						
Украинские рамчато-ропшинские помеси	758,5±17,9	38,25±0,29	32,45±0,27	8,57±0,09	11,89±0,11	26,07±0,24
Украинские рамчатые карпы	6466,5±12,35 <0.001	36,7±0,19 <0.001	30,87±0,19 <0.001	8,81±0,08 <0.001	10,89±0,09 <0.001	23,83±0,20 <0.001

Литература

1. Казанчев С.Ч. Рекомендации по рыбоводно-биологическому освоению зональных особенностей водоёмов КБР. Нальчик, 1988. 34 с.
2. Казанчев С.Ч. Украинские породы карпа в КБР // Сб. научных трудов внутривузовской научно-практической конференции КБГСХА. Нальчик, 1994. С. 183–185.
3. Кузема А.И. Украинские породы карпа // Труды совещания по вопросам прудового рыбоводства. М.: Изд-во АН СССР, 1952. С. 60–70.
4. Кузема А.И. Украинские породы карпа // Рыбоводство и рыболовство. 1966. № 1. С. 14–16.
5. Кузема А.И. Сравнительный и экспериментальный анализ межвидовых гибридов. Киев, 1971. С. 20–30.