

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК  
(Россельхозакадемия)

ГОСУДАРСТВЕННОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
ИРРИГАЦИОННОГО РЫБОВОДСТВА  
(ГНУ ВНИИР)

МЕЖВЕДОМСТВЕННАЯ ИХТИОЛОГИЧЕСКАЯ КОМИССИЯ  
(МИК)

**АКВАКУЛЬТУРА**  
**И ИНТЕГРИРОВАННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ:**  
**ПРОБЛЕМЫ И ВОЗМОЖНОСТИ**

**МАТЕРИАЛЫ МЕЖДУНАРОДНОЙ  
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ  
посвященной 60-летию Московской  
рыбоводно-мелиоративной опытной станции и  
25-летию её реорганизации в ГНУ ВНИИР**

**ТОМ 2**

**Москва – 2005**

**УДК 639.3/6**  
**ББК 47.2**

**Аквакультура и интегрированные технологии: проблемы и возможности: Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 60-летию Московской рыбоводно-мелиоративной опытной станции и 25-летию её реорганизации в ГНУ ВНИИР. Сборник научных докладов. Т.2 – Москва, 11-13 апреля 2005 г. /ГНУ ВНИИ ирригационного рыбоводства – Москва, 2005 г. – 360с.**

**Оргкомитет конференции:** Серветник Г.Е., Шульгина Н.К., Новоженин Н.П., Шишанова Е.И., Львов Ю.Б., Ананьев В.И., Клушин А.А., Лабенец А.В.

**Ответственный за выпуск:** Серветник Г.Е.

Все статьи приведены в авторской редакции

коллекционного материала по фенотипу на ранних стадиях развития позволяет более объективно подходить к их содержанию в условиях коллекционного хозяйства и обеспечивает экономию средств и технологических мощностей предприятия.

#### Литература

Алпеева И. Г. Структура природных популяций мидии (*Mytilus galloprovincialis* Lam.) восточной части Черного моря, выявляемая методами системного морфометрического анализа // Автореф. канд. дисс. – Краснодар, 2003. - 19 с.

Волчков Ю.А. Системный анализ изменчивости в селекции рыб // Автореф. докт. дисс. - С.-Пб, 1994. - 50 с.

Вуколов Э.А. Основы статистического анализа. - М.: ФОРУМ - ИНФРА-М, 2004. - 484.

Кирпичников В.С. Селекционно-генетические исследования рыб // Вестн. АН СССР. - 1986. - N 12. - С. 84-89.

Крылова В.Д., Соколов Л.И. Морфологические исследования осетровых рыб и их гибридов (методические рекомендации). - М.: Изд-во ВНИРО, 1981. - 49 с.

Пак И. Комплексная морфогенетическая оценка состояния природных популяций рыб (на примере сиговых Обь-Тазовского бассейна) // Автореф. докт. дисс. – Тюмень, 2004. - 50 с.

Рубан Г.И. Сибирский осетр *Acipenser baerii* Brandt (структура вида и экология). - М.: ГЕОС, 1999. - 236 с.

Серебровский А.С. Генетический анализ. - М., 1970. - 315 с.

Cammusi A., Ottaviano E., Calinski T., Kaczmarek Z. Genetic distances based on quantitative traits // Genetics. – 1985. - V.111, N. 4. - P. 945-962.

УДК 639.371.52.032

### **ГЕТЕРОЗИСНЫЙ ЭФФЕКТ У СЕГОЛЕТКОВ ТРЕХПОРОДНЫХ КРОССОВ КАРПОВ В I И II РОТАЦИОННЫХ ЦИКЛАХ**

**Трубач И.А.**

РУП "Институт рыбного хозяйства НАН Беларуси".

#### ***SUMMARY***

#### **Heterosis effect in three-breed carp crosses yearlings of the I and II rotatory cycles.**

**Trubach I.A.**

Three-breed crosses estimation with respect to fish production parameters for carp fry has shown the crosses advantages comparing to original parent forms. Most stable heterosis effect was revealed by yearlings survival rate. Heterosis effect reduction in II rotation crosses comparing to I rotation crosses and two breed hybrids was observed for the other parameters investigated.

Получение кроссов карпа разного происхождения с повышенной устойчивостью к заболеваниям, высокими показателями выживаемости и

темпа роста является значительным резервом увеличения производства рыбной продукции. Известно, что структура маточных стад в каждом хозяйстве должна обеспечивать возможность проведения неродственного промышленного скрещивания, для чего должны содержаться генетически дифференцированные группы: разные породы, породные группы, отводки. При этом важнейшим условием успеха промышленной гибридизации является чистота ее проведения, что невозможно без генетического маркирования /1,2/.

В настоящее время генофонд карпа в Беларуси пополнен импортированными породами, которые могут быть использованы для получения промышленных помесей с целью достижения высокого гетерозисного эффекта в скрещиваниях с породными группами карпа белорусской селекции. Значительный резерв увеличения рыбной продукции представляет также далеко не полностью использованное преимущество промышленной гибридизации карпа с амурским сазаном, которая позволяет обеспечить стабильное увеличение рыбопродуктивности выростных и нагульных прудов, повышение выживаемости в процессе зимовки /1,3/.

Как показали предварительные опытные работы, наиболее стабильный гетерозисный эффект у карпа, также как и у других сельскохозяйственных животных и растений, проявляется при создании трехлинейных (породных) кроссов. Многими авторами разработан ряд систем, применяемых в практике неродственного разведения, комбинирующих наследственность трех пород. В том числе - трехпородные ротационные скрещивания, когда производителей каждой из трех пород попеременно используют для получения потомства /4/.

Помесные производители, имеющие превосходные показатели по признакам с высокой наследуемостью, должны передать часть своего превосходства потомству по признакам, определяемым генами аддитивного действия. Однако помесные производители в среднем более гетерозиготны, чем чистопородные, и не являются наследственно константными по гетерозисным признакам, определяемым генами неаддитивного действия. Если помесных производителей скрещивать с производителями третьей породы (то есть породы, которая не участвует в их выведении), то в потомстве может быть получен гетерозисный эффект /3,4/.

Применительно к селекции белорусского карпа проводятся ротационные скрещивания селекционируемых отводок три прим (3') и столин XVIII (ст.XVIII) с югославским (юг.) и сарбоянским (сар.) карпами, а также с амурским сазаном (табл.1).

Первый вариант предполагает исключительно карповый тип (с зеркальным чешуйным покровом), для получения которого используется отселекционированный, маркированный типично карповыми аллелями материал. Второй вариант трехпородных кроссов представляет собой гибрид с сазаном (чешуйчатый). Таким образом, исходный материал, подобранный для проведения трехпородных скрещиваний, различается по генетическим и фенотипическим признакам, что позволяет ожидать проявления гетерозисного эффекта по рыбохозяйственным показателям.

Таблица 1.

Расчет наследственности (кровности) трех пород в последующих поколениях у помесного потомства при трехпородом ротационном скрещивании.

Ротация	Поколение	Год получения	Название пород		Кровность каждой породы, %
			I вариант	II вариант	
1	1	1992	3' югославский	столин XVIII югославский	50.0 50.0
	2	2000	3' югославский сарбоянский	столин XVIII югославский сазан	25.0 25.0 50.0
2	3	2003	3' югославский сарбоянский	столин XVIII югославский сазан	62.5 12.5 25.0

Предположительно последующие поколения трехпородных ротационных кроссов будут проявлять эффект гетерозиса несколько меньше по сравнению с исходными двухпородными помесами. При этом, конечно, предполагается, что в скрещиваниях используются чистопородные производители, неродственные с помесами /1/.

Схемой II цикла ротационных скрещиваний предусмотрены все варианты комбинаций исходных родительских отводок и пород (рис.1). На данном этапе получено потомство от чистопородных (линейных) самок и трехпородных самцов, то есть осуществлен I вариант схемы скрещиваний II ротационного цикла.

Степень реализации гетерозисного эффекта у сеголетков оценивали по средневзвешенным данным во время осеннего облова в зависимости от количества прудов, используемых для выращивания каждой группы рыб в 2-х или 3-х повторностях. Для более наглядного представления о степени гетерозисного эффекта были использованы предложенные для определения величины так называемого индекса гетерозиса (ИГ), с помощью которого производится сравнение величины признака гибридной формы с таковой двух родительских форм /5,6/.

С учетом специфики форм проявления гетерозиса выделяют следующие его типы: репродуктивный (повышение плодовитости), соматический (развитие органов и тканей), адаптивный (повышенная жизнеспособность) /1,2/. На основании имеющегося у нас материала, вероятно, можно выделить также гетерозисный эффект по резистентности на то или иное заболевание, отражающий степень поражения рыбы (в нашем случае - воспалением плавательного пузыря - ВПП).

У трехпородных кроссов I ротации наблюдается адаптивный гетерозис, который сильнее выражен при использовании в качестве третьей породы самцов амурского сазана (табл. 2). Характерно, что у двухпородных кроссов

при скрещивании отводок изобелинского карпа с югославским наблюдается также

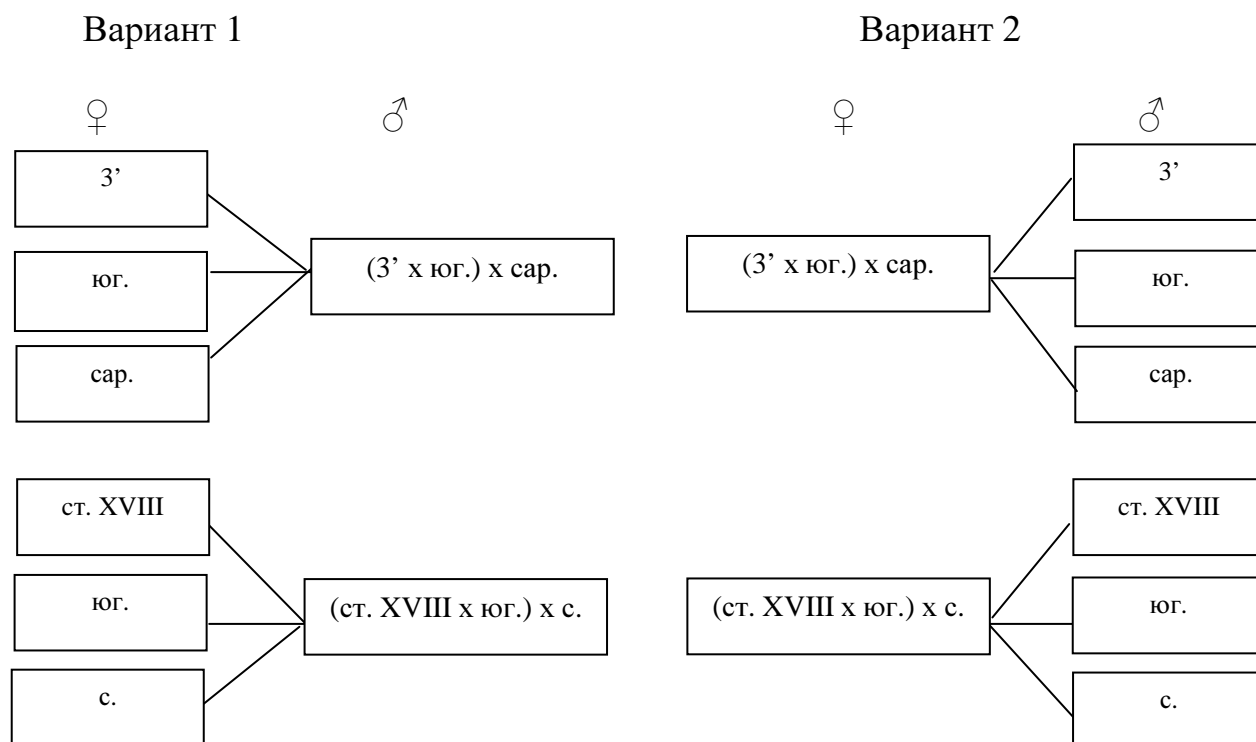


Рис.1. Схема скрещиваний II ротационного цикла.

Таблица 2.

Индексы гетерозиса (%) по некоторым рыбохозяйственным показателям трехпородных кроссов I и II ротаций.

Ротация	Кросс	Процент оплодотворения	Количество 3-х сут. личинок на 1 самку	Масса сеголетков	Выживаемость	Экстенсивность ВПП
	3' x юг.	12.1	54.8	84.6	21.9	"-"
	Ст. XVIII x юг.	10.2	82.5	38.0	47.1	"+"
I	(3' x юг.) x сар.	5.0	24.5	4.9	26.5	"+"
	(ст. XVIII x юг.) x с.	9.4	32.5	-	55.3	"+"
II	3' x [(3' x юг.) x сар.]	4.0	16.7	14.3	9.6	"-"
	ст. XVIII x [(ст. XVIII x юг.) x с.]	8.3	2.7	6.8	29.2	"+"
II	юг. x [(3' x юг.) x сар.]	-	7.4	-1.3	7.8	"-"
	сар. x [(3' x юг.) x сар.]	-	-	14.1	46.7	"-"
	юг. x [(ст. XVIII x юг.) x с.]	5.9	5.5	-29.9	55.9	"+"

адаптивный гетерозис, но он был выражен на 14-17% слабее, по сравнению с трехпородными гибридами.

Анализ результатов выращивания сеголетков трехпородных кроссов II ротации выявил некоторое преимущество кроссов по сравнению с исходными родительскими формами. Индекс гетерозиса по выживаемости у кросса

образованного отводкой столин XVIII, выше, чем у кросса, образованного отводкой 3'. У всех комбинаций скрещиваний II ротационного цикла наблюдается положительный гетерозисный эффект, то есть выживаемость сеголетков, полученных кроссов выше, чем у югославского карпа (контроль).

Несколько иная картина наблюдается по соматическому гетерозису. Средняя масса сеголетков трехпородных кроссов значительно ниже средней массы сеголетков материнских форм (двухпородных кроссов), соматический гетерозисный эффект у которых составлял 38-84,6%. То есть, имеет место снижение гетерозисного эффекта у трехпородных кроссов по сравнению с двухпородными, возможно связанное с увеличением плотности по выходу, обусловленное их большей выживаемостью. Однако по сравнению с чистопородными сеголетками масса сеголетков всех рассмотренных кроссов была выше на 5-20 г. У сеголетков трехпородных кроссов II ротации, полученных от скрещивания самок коллекционных пород среднештучная масса была ниже, чем у югославского карпа (контроль). Небольшими преимуществами характеризовался кросс сар. х [(3'х юг.) х сар.] с индексом гетерозиса - 14,1%. Остальные кроссы уступали контролю по этому показателю, а индексы гетерозиса у них имели отрицательные значения. Таким образом у кроссов II ротации отмечен соматический гетерозисный эффект (6,8-14,3%) и адаптационный (9,6-29,2%), что даже несколько выше, чем у кроссов I ротации.

Трехпородные кроссы I ротации проявляют также гетерозисный эффект по восприимчивости к заболеванию воспаление плавательного пузыря (ВПП), в то время как двухпородные материнские формы проявляли либо незначительный гетерозисный эффект (ст.XVIII х юг.), либо заболеваемость у них была даже выше, чем у родителей (3' х юг.). У трехпородных гибридов заболевания ВПП вообще не зарегистрировано, а у зеркальной помеси (3'х юг.) х сар. ВПП в острой форме встречается в 2 раза реже, а в хронической в 10 раз реже по сравнению с двухпородными кроссами. Трехпородные кроссы II ротационного цикла по данному показателю занимали промежуточное положение между исходными родительскими формами. Небольшое преимущество отмечено у кросса, в образовании которого участвовал сазан. То есть наблюдается снижение гетерозисного эффекта по устойчивости к ВПП во II ротации по сравнению с I и двухпородными кроссами.

На ранних этапах развития величина индексов гетерозиса несколько ниже, очевидно, такой показатель, как процент оплодотворения, больше зависит от индивидуальных качеств самок, использованных для скрещивания. По выходу же трехсуточных личинок на одну самку гетерозисный эффект значительно выше, особенно у двухпородных и трехпородных кроссов I ротации.

В целом, полученные данные по оценке гетерозисного эффекта у сеголетков по рыбохозяйственным показателям соответствуют теоретическим положениям о трехпородных ротационных скрещиваниях, разработанных на других сельскохозяйственных объектах /1/. Величина гетерозисного эффекта, выраженная в процентах развития того или иного признака у кросса по

сравнению с родительскими формами (ИГ%), несколько снижается по сравнению с двухпородными кроссами. Однако по такому важному показателю, как выживаемость сеголетков, сохраняется преимущество карпов помесного происхождения по сравнению с родительскими формами. По приросту массы тела у большинства кроссов также наблюдается гетерозисный эффект, хотя величина индекса гетерозиса у трехпородных кроссов как I, так и II ротаций несколько ниже по сравнению с двухпородными кроссами. Большой устойчивостью к ВПП характеризуются сеголетки трехпородных кроссов I ротации.

Таким образом, при попеременном скрещивании трех исходных родительских форм у карпа на ранних этапах выращивания наблюдается гетерозисный эффект. Величина его несколько уменьшается во II ротации по сравнению с I по большинству рассмотренных показателей, хотя выживаемость сеголетков характеризовалась стабильным гетерозисным эффектом во всех вариантах скрещиваний.

#### Литература

1. Кирпичников В.С. Генетика и селекция рыб. - Л. Наука. 1987. - 517 с.
2. Турбин Н.В. Гетерозис и генетический баланс. //Гетерозис. Мн. АН БССР. - 1961.
3. Катасонов В.Я., Черфас Н.В. Селекция и племенное дело в рыбководстве. - М. Агропромиздат. - 1986. С. 181.
4. Жебровский Л.С. Селекционная работа в условиях интенсификации животноводства. // Агропромиздат, Л. - 1997.
5. Свечин К.В. Оценка эффекта гетерозиса в относительных показателях. - "Животноводство". - 1967. - N1 - С.61 - 62.
6. Ильев Ф.И. Межлинейная гибридизация в животноводстве. - М. Колос. - 1980.- С.115.

УДК 639.31-97

### **ОСОБЕННОСТИ СОДЕРЖАНИЯ РЕМОНТНО-МАТОЧНЫХ СТАД ОСЕТРОВЫХ РЫБ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ АКВАКУЛЬТУРЫ В ЗИМНИЙ ПЕРИОД**

**\*Чипинов В.Г., \*\*Пономарев С.В., \*\*Чипинова Г.М.**

\* - Южный научный центр РАН

\*\* - Астраханский государственный технический университет

#### **SUMMARY**

### **FEATURES OF THE MAINTENANCE BROODSTOCKS OF STURGEON FISHES AT ENTERPRISES AKVAKULTURY DURING THE WINTER PERIOD**

**\* Chipinov V.G., \*\* Ponomarev S.V., \*\* Chipinova G.M.**

Article is devoted to the review of the questions connected to the maintenance bloodstocks of sturgeon at the enterprises with natural temperature