

МОДЕЛЬ СЕЛЕКЦИИ ТЕПЛОВОДНОГО КАРПА

¹Законнова Л.И.

¹Филиал КузГТУ в г. Белово

Белово, Россия (652644, Кемеровская обл., г. Белово, пгт. Инской, ул. Ильича, 32-а), nir_belovo@mail.ru

В условиях ООО «Беловское рыбное хозяйство» проведена планомерная работа по формированию высокопродуктивного стада производителей карпа на основе местной беспородной группы рыб. Группа местного беспородного карпа рассматривается как популяция с общим «генетическим пулом», при разделении которого путем создания барьера в виде ассортативного подбора одной линии и гетерогенного – другой возникает обособленность популяций, которая приводит к генетической разобщенности, достаточной для получения гетерозисного эффекта. На основании анализа исходного для селекции стада и анализа динамики селекционно значимых признаков шести поколений беловского карпа была выработана селекционная модель формирования высокопродуктивного стада производителей, при реализации которой гетерозисный эффект при межлинейных скрещиваниях был достигнут и закреплен на уровне первого поколения.

Ключевые слова: модель, селекция, тепловодный карп.

MODEL SELECTION WARM-WATER CARP

¹Zakonnova L.I.,

¹Branch KuzGTU in Belovo

Belovo, Russia (652 644, Kemerovo region., Belovo, smt Inskaya, Str. Illich, 32-a) nir_belovo@mail.ru

In the Company "Belovsky fish industry" conducted systematic work on the formation of high-yielding herds of carp on the basis of local purebred group of fish. Breed group of local carp is considered as the general population "genetic pool", the separation is by creating a barrier in the form of assortative matching line and heterogeneous - different, there is the isolation of populations, leading to genetic isolation, sufficient to produce a heterotic effect. From an analysis the source herd for breeding and analysis of the dynamics of selection and significant signs of six generations Belovsky carp breeding was developed model of high-yielding herd producers in the implementation of a heterotic effect in interline crosses were made and fixed at the level of the first generation.

Key words: model, selection, warm-water carp.

Одной из мер сохранения биоразнообразия рыб в естественных водоемах может стать расширенное производство рыбной продукции интенсивными методами в условиях промышленных рыбоводных. Объектами рыборазведения могут стать как аборигенные виды, так и интродуцированные виды и породы одомашненных форм рыб, такие как, например, карп *Cyprinus carpio carpio*, прошедшие успешные породоиспытания в новых условиях.

Индустриальное карповодство на теплых сбросных водах энергетических предприятий имеет ощутимые преимущества по сравнению с прудовым. Высокая концентрация производственных мощностей, ранние сроки созревания тепловодных производителей по сравнению с прудовыми, длительный вегетационный период, высокие температуры воды, обуславливающие быстрый рост товарной рыбы, низкие коэффициенты оплаты кормов – все это обеспечивает снижение трудозатрат на

производство товарной рыбы и делает тепловодное рыбоводство высокорентабельным и продуктивным.

При создании высокопродуктивных пород карпа в условиях тепловодного садкового рыбоводства следует учитывать, что разведение и выращивание карпа часто происходит в технических водоемах с нерегулируемым, относительно неблагоприятным гидрохимическим режимом с тенденцией к эвтрофикации.

Опыт показывает, что маточные стада многих промышленных тепловодных хозяйств (в частности, в Кузбассе) составляют карпы, утратившие породную принадлежность, либо беспородные, полученные от бессистемных промышленных скрещиваний, с чешуйчатым фенотипом (SSnn, Ssnn), отобранные из массы товарного карпа в двухлетнем возрасте [1; 2]. Основным критерием отбора в таком случае становится величина массы тела, что особенно опасно и может оказать негативное влияние на продуктивные и воспроизводительные качества сформированного стада по нескольким причинам. Во-первых, отбор наиболее крупных карпов в период генеративного роста резко изменит соотношение полов в сторону самок, во-вторых, не позволит закрепить необходимые признаки, так как многие из отобранных особей окажутся гетерозиготными по целому ряду генов, что неизбежно обусловит в потомстве расщепление признаков и утрату благоприятных комбинаций. Промышленная эксплуатация на тепловодных хозяйствах неспециализированных пород карпа также представляется не всегда целесообразной, так как в процессе разведения и выращивания рыб в новых условиях возможен дрейф полезных генов, что приведет к снижению продуктивных качеств стада, а сам процесс породоиспытания и адаптации к новым технологиям выращивания может потребовать значительного времени, что отдалит возможность получения практических результатов селекции. В связи с этим в период 1982–2012 гг. в условиях ООО «Беловское рыбное хозяйство» проведена планомерная работа по формированию высокопродуктивного стада производителей карпа на основе местной беспородной группы рыб.

Группу местного беспородного карпа, можно рассматривать как популяцию с общим «генетическим пулом» [4], при разделении которого путем создания барьера в виде assortативного подбора одной линии и гетерогенного – другой возникает обособленность популяций, которая приводит к генетической разобщенности, достаточной для получения гетерозисного эффекта.

По мнению ряда авторов [4], существуют два подхода к формированию модели: первый ограничивает факторы системы небольшим количеством значимых параметров

[3], во втором описывается взаимодействие всех элементов системы и делается вывод по всей ее интегральной совокупности [5].

В искусственно формируемых подпопуляциях, каковыми можно считать чешуйчатую и разбросанную линии беловского карпа, селекционно значимым признано небольшое количество параметров (остальные параметры при этом не являются константами, но и не коррелированы с селекционно значимыми признаками), поэтому для формирования селекционной модели целесообразным признан первый подход.

Таким образом, при формировании двух линий беловского карпа, согласно выработанным на основании анализа первичного стада принципам формирования исходного для селекции стада и анализа динамики селекционно значимых признаков шести поколений беловского карпа, была выработана следующая селекционная модель формирования высокопродуктивного стада производителей:

- *если* стадо производителей беловского карпа формировать на основе только местной беспородной группы рыб, применяя ассортативный и гетерогенный подбор производителей по однозначно генетически наследуемым признакам при формировании линий и отбор производителей по селекционно значимым признакам при формировании линий «в себе» (таблица 1),
- *тогда* гетерозисный эффект при межлинейных скрещиваниях будет достигнут и закреплен на уровне первого селекционного поколения.

Таблица 1 – Модель селекции тепловодного беловского карпа

Методическая основа	Двухлинейное разведение на основе местного беспородного стада производителей (популяция с общим «генетическим пулом») с целью получения гетерозисного эффекта	
Направления селекции	1. Внутрилинейное улучшение продуктивности производителей при разведении «в себе».	2. Мероприятия по достижению максимального гетерозисного эффекта при межлинейных скрещиваниях.
Селекционируемые признаки	1. Относительная рабочая плодовитость самок. 2. Индивидуальная реакция самок на гормональное и негормональное стимулирование. 3. Скорость созревания икры после разрешающей инъекции. 4. Темп роста производителей.	1. Максимальная генетическая разобшенность линий. 2. Признаки с низкой наследуемостью: темп роста, выживаемость.
Методы	1. Ранний массовый отбор напряженностью 20% по массе тела, однократно.	1. Ассортативный подбор внутри линий по генам чешуйного покрова дигомозиготных

	<p>2. Ступенчатый отбор самок по репродуктивным параметрам:</p> <ul style="list-style-type: none"> – отбраковка особей с величиной индекса обхвата, превышающей среднее по группе значение более чем на $2,5 \sigma$; – отбраковка особей, созревших вне интервала 120–280 градусочасов после разрешающей инъекции; – отбор самок по относительной рабочей плодовитости. 	<p>чешуйчатых (SSnn) и разбросанных особей (ssnn).</p> <p>2. Ассортативный подбор производителей чешуйчатой линии и гетерогенный – разбросанной линии по альбумино-трансферриновому комплексу плазмы крови.</p>
<p>Критерии оценки качества селекционного поколения</p>	<p>1. Динамика массы тела производителей. Масса производителей в шестигодовом возрасте соответствует формуле:</p> $P_{Fn} = 1,9992 \ln(n) + 9,935,$ <p>где P – масса тела, F – поколение, n – номер поколения.</p> <p>2. Динамика относительной рабочей плодовитости самок. Относительная рабочая плодовитость у повторно созревающих самок чешуйчатого карпа соответствует формуле:</p> $ОРП_{Fn} = 8,6415 \ln(n) + 150,64,$ <p>где ОРП – относительная рабочая плодовитость, F – поколение, n – номер поколения.</p> <p>3. Динамика распределения особей в структуре стада в сторону увеличения эксцесса и асимметрии:</p> $As_{Fn} = 0,0247n^5 - 0,3825n^4 + 2,32n^3 - 6,8025n^2 + 9,7703n - 5,14,$ <p>где As – показатель асимметрии, F – поколение, n – номер поколения.</p> $Ex_{Fn} = 0,0706n^3 - 1,009n^2 + 4,6061n - 4,09,$ <p>где Ex – эксцесс, F – поколение, n – номер поколения.</p>	<p>1. Фенотипы чешуйчатой и разбросанной линий соответствующие генотипам SSnn и ssnn.</p> <p>2. Отсутствие расщепления по типу чешуйного покрова в чешуйчатой линии.</p> <p>3. Отсутствие расщепления по генам альбумино-трансферринового комплекса в чешуйчатой линии.</p> <p>4. Гетерозисный эффект при межлинейном скрещивании, выражающийся в повышении выживаемости и темпа роста в помесных формах по сравнению с чистыми линиями.</p>

Список литературы

1. Бузмаков Г.Т. Прудовое рыбоводство / Г.Т. Бузмаков, Н.Н. Моисеев. – Кемерово : Кемеровское книжное издательство, 1981. – 120 с.
2. Колтакова Л.И. Рыбоводно-биологическая характеристика самок первого поколения карпа, селекционируемого на Беловском рыбхозе // XXI пленум Зап.-Сиб. отделен. ихтиолог. комиссии Минрыбхоза СССР и научно-практ. конф. : тез. докл., Новосибирск, 27–29 июня 1989 г. – Томск, 1989. – С. 35.
3. Ратнер В.А. Сайзеры: моделирование фундаментальных особенностей молекулярно-биологической организации / Ратнер В.А., Шамин В.В. // Математические модели эволюционной генетики. – Новосибирск : ИЦиГ СО АН СССР, 1980. – С. 66–91.
4. Юрченко Н.Н., Дейнеко И.В., Захаров И.К. Модели в эволюционной биологии // Вестник ВОГиС. – 2009. – Т. 13. – № 22. – С. 372–383.
5. Kimura M. On some principles governing molecular / M. Kimura, T. Ohta // Proc. Natl Acad. Sci. USA. – 1974. – V. 71. – № 7. – P. 2848–2852.

Рецензенты:

Морузи И.В., д.б.н., профессор, зав. кафедрой зоологии и рыбоводства ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный аграрный университет» Министерства образования и науки Российской Федерации, г. Новосибирск.

Ростовцев А.А., д.с.-х.н., профессор, директор Новосибирского филиала ФГУП «Госрыбцентр» – Западно-Сибирского научно-исследовательского института водных биоресурсов и аквакультуры, г. Новосибирск.