

## СЕЛЕКЦИОННО-ПЛЕМЕННАЯ РАБОТА В РЫБОВОДСТВЕ

**А.И. ЧУТАЕВА**, канд. биолог. наук.,  
зав. лаб. селекции и племенной работы

Рыбоводство в рыбхозах Беларуси в настоящее время базируется на выращивании малопродуктивных, беспородных карпов метисного происхождения со значительной долей наследственности амурского сазана. В результате близкородственного скрещивания ремонтно-маточные стада карпа в рыбхозах в значительной степени заинбредированы, что приводит к снижению выхода рыбопродукции, росту затрат на выращивание рыбы. По данным научных исследований и производственного опыта, замена беспородных маточных стад генетически улучшенными производителями карпа позволяет увеличить выход продукции с единицы площади нагульных и выростных прудов на 10-20 %. В отдельных случаях замена особо заинбредированных стад карпа обеспечивает повышение рыбопродуктивности в 1,5-2,0 раза при одновременном снижении кормовых затрат. Приведенные данные свидетельствуют о значительной роли селекционно-племенной работы в рыбоводстве, связанной с целенаправленным формированием исходных групп карпа, обеспечивающих в потомстве получение гетерозисного эффекта по продуктивным качествам.

**С**елекционно-племенная работа является одним из важнейших путей интенсификации и направлена на улучшение качества объектов разведения путем создания новых высокопродуктивных пород рыб.

Работы с белорусским карпом были начаты Д.П. Поликоновым в 1947 году с формирования гетерогенного маточного стада, с целью получения разнокачественного потомства и последующей длительной его селекции, направленной на повышение продуктивности карпа. Исходное маточное стадо сформировано из местных карпов, завезенных из



шести рыбхозов Беларуси, относящихся по климатическим условиям к 2-3 зонам рыбоводства. Селекционируемый карп представляет собой чисто карповую группу без примесей крови амурского сазана. Таким образом, принцип создания исходного маточного стада основывался на местных карпах, являющихся приспособленными к условиям Беларуси и прошедших длительный период адаптации к ним. Кроме того, концентрация в исходном маточном стаде карпов из рыбхозов, расположенных в разных частях Беларуси, весьма перспективна, так как обеспечивает большее разнообразие наследственности и меньшую опас-

ность родственного разведения в последующем.

Схема селекции белорусского карпа охватывает период от начала формирования исходного маточного стада с последующим созданием ядра породы и формированием отводок карпа, характеризующихся высокими продуктивными качествами.

Основным методом при формировании ядра белорусской породы являлся массовый отбор рыб по фенотипу (главным образом по массе и в отдельных случаях по экстерьеру). Наиболее напряженный отбор (8-14%) осуществлялся в возрасте сеголетков, годовиков. Среди двухлетков и двухгодовиков на племя отбирались 1/2-1/3 часть выращенных рыб, характеризующихся более высокой массой. К концу последовательно улучшающего массового отбора напряженность его не превышала 1%. Кроме общепринятых критериев при отборе, в связи с заболеванием карпа в Беларуси воспалением плавательного пузыря особое внимание обращалось на наличие клинических признаков. Больные особи выбраковывались.

Наряду с массовым отбором применялся индивидуальный отбор, в основе которого лежала оценка полученного потомства по продуктивности, восприимчивости к воспалению плавательного пузыря. В 1963, 1964 годах было выбраковано 14 структурных единиц, из имеющихся 30, с относительно пониженным темпом роста, повышенной восприимчивостью к ВПП, поздним нерестом и малочисленностью особей. Поиск наиболее удачных комбинаций среди оставшихся структурных групп способствовал созданию в 1968 году четырех отводок карпа: двух зеркальных (З<sup>1</sup>, смесь зеркальная) и двух чешуйчатых (столин XVIII и смесь чешуйчатая). Отводка З<sup>1</sup> была получена путем группового нереста от производителей исходного маточного стада карпа, относящихся к четырем рыбхозам (Волма, Ворняны, Красная Зорька, Слепянка). С этого момента и до настоящего времени указанная группа карпа ведется «в себе» и является наиболее продуктивной и перспективной для селекции.

Отводки «смесь зеркальная» и «смесь чешуйчатая» созданы на основе второго и третьего поколений, воплощающие в себе разнообразие генофонда исходного маточного стада карпов и являются гетерогенными по генетическим и рыбохозяйственным показателям. Отводка «столин XVIII» получена от реципроктного скрещивания молодых производителей отводок «столин» и «столин XVIII» и несет в себе 75% наследственности карпов рыбхоза «Столин» и 25% - рыбхоза «Волма». Скрещивались полусибсы. Цель получения данной отводки - добиться закрепления хорошей выживаемости и продуктивности, характерных для карпов «столин» путем поглотительного скрещивания. Обе отводки характеризуются хорошей зимостойкостью, что нашло положительное отражение при дальней-

шем воспроизводстве и выращивании данной отводки.

В результате сравнительной оценки рыбохозяйственных качеств селекционируемых двухлетков карпа установлено, что индивидуальный прирост карпов с разбросанным типом чешуйного покрова на 7-8 % выше, чем чешуйчатых. Эти различия по темпу роста зеркальных и чешуйчатых сохраняются из поколения в поколение, как среди сеголетков и двухлетков, так и в более старшем возрасте. При выращивании карпов шестого, седьмого поколений средний прирост разбросанных карпов четырех и пятилетнего возраста составляет 1370-1440г., что на 34-69% выше, чем у чешуйчатых (810-1070 г) соответственно.

Различаются карпы и по экстерьерным показателям. Зеркальные карпы высокоспинные, по сравнению с чешуйчатыми (2,54 -2,67, против 2,66-3,05 соответственно). Чешуйчатые карпы имеют меньшую голову (26,4-26,7 % и 27,7-29,0 % у зеркальных).

Такие различия по темпу роста, экстерьеру и относительным показателям размеров головы селекционируемых зеркальных и чешуйчатых карпов обусловлены наследственными их особенностями.

Средняя выживаемость карпов от трех до шестилетнего возраста в летний период у зеркальных карпов достигает 90-98 %, а у чешуйчатых 86-98%.

В целом изобелинский карп характеризуется высокими продуктивными качествами. При благоприятных условиях выращивания и промышленных плотностях посадки двухлетки этого карпа обеспечивают получение рыбопродуктивности до 22 ц/га. Затраты концентрированных кормов на единицу прироста при выращивании старше возрастных селекционируемых групп карпов с использованием автокормушек ниже нормативных значений и составляет 2,9-5,5, против 6,9-9,0 по норме.

В процессе выращивания селекционно - племенного материала проводилась работа по изучению заболеваемости селекционируемого карпа. Особое внимание обращено на устойчивость к воспалению плавательного пузыря. В Беларуси оно впервые зарегистрировано в начале шестидесятых годов. В 1963 году в племрыбхозе «Изобелино» интенсивность заболевания ВПП колебалась от 10 до 70 % у сеголетков, а у двухлетков от 8 до 60%, со значительной долей острой формы заболевания. В настоящее время интенсивность заболевания ВПП карпов снижена. Изменилось соотношение острой и хронической форм заболевания: у сеголетка экстенсивность острой формы ВПП (17%), хронической (25%), а у двухлетков острой формы заболеваемости не обнаружено.

Можно предположить, что за более чем тридцатилетний период селекции изобелинского карпа

выработался определенный уровень естественного иммунитета к заболеванию ВПП.

Несмотря на достигнутые успехи в конце 80-х годов воспроизводство отводок было приостановлено в связи с отсутствием финансирования. Это неблагоприятно сказалось на состоянии селекционного стада. Отводки не воспроизводились четыре года, произошло их механическое смешение. Таким образом, работы по селекции белорусского карпа были отброшены назад на несколько поколений.

При возобновлении работ первоочередной задачей являлось воспроизводство маркированных линий по ранее исследованным локусам трансферринов и эстераз, оценка изменений в генетической структуре отводок прошедших со времени последнего тестирования (1984 год). С этой целью проведена экспертиза всего ремонтно-маточного стада ( $S_5$ - $S_6$ ) по аллелям трансферринов, эстераз и миогенов. Оценка проводилась на основе анализа полиморфных белковых локусов крови при одновременном формировании 6-7 селекционных поколений. За прошедшие годы ведения селекции без генетического контроля отводки претерпели существенные изменения. Анализ полученных данных показал, что между отдельными генерациями в отводках имеются значительные различия по частотам выявленных аллелей, фенотипическому разнообразию трансферринов. Зеркальные отводки потеряли аллели С и Д. Аллель Д сохранилась с очень низкой частотой в чешуйчатых отводках: столин XVIII ( $q = 0,050$ ), смесь чешуйчатая ( $q = 0,021$ ). Произошло закрепление аллеля У в отводке  $Z^1$  ранее для нее не характерного. Эти процессы, главным образом, следует объяснить случайным генетическим дрейфом, вызванным неравным числом потомков, полученных от многочисленных производителей, использованных для воспроизводства маточного стада. Полученные данные позволили вести целенаправленный отбор производителей при формировании 6-7 поколений селекционируемых отводок.

Предполагается создание породной группы белорусского карпа, состоящей из четырех отводок, маркированных по трансферринам и эстеразам. На последующих этапах селекции карпа 6-7 поколений нами впервые проведено тестирование ремонтно-маточного стада белорусского карпа по ферменту аланинаминотрансферазы, уровень активности которой тесно коррелирует с продуктивностью и жизнеспособностью карпа. Одновременно проведено изучение вопроса наследования этого показателя потомством. Установлено, что потомство наследует тот уровень активности фермента АлАТ, который имеют родительские формы, что позволяет использовать этот показатель в качестве теста при отборе карпа по критериям выживаемости, продуктивности и целенаправленно формировать ремонтно-маточное стадо.

Начиная с 8-го поколения селекция карпа проводится на основе индивидуального отбора (семейная селекция). Это дает возможность отобрать для воспроизводства рыбу по большей совокупности признаков, установить связь между генотипами (по некоторым показателям) с продуктивными качествами потомства.

Для улучшения показателей продуктивности и потребительских качеств предполагается ввести в отводки изобелинского карпа кровь импортированных пород. Так, помеси с югославским карпом отличаются высоким показателем упитанности, высокоспинностью и обхватом тела. При возвратном скрещивании помесей с отводками предполагается улучшение этих показателей. Вероятно, подобные скрещивания с немецким, румынским или зеркальным сарбоянским карпами, имеющими малочешуйный, с характерным расположением, чешуйный покров, дадут возможность не только улучшить экстерьерные показатели отводки  $Z^1$ , но и генетически закрепить маркирование по расположению чешуи.

Нами предпринята попытка разработать схему селекции белорусской породы карпа (рис.1) по аналогии со среднерусской породой. Представленная схема будет уточняться и дополняться в зависимости от данных, полученных при завершении оценки комбинационной способности отводок и пород в течение ближайших 3-4 лет.

Кроме указанных работ, в настоящее время проводится формирование двух маркированных линий лахвинского и двух тремлянского карпов. Ляхвинский карп представлен двумя линиями зеркальной, маркированной по локусу трансферрина А и чешуйчатой линией, гомозиготной по чешуйному покрову. Работы с лахвинским карпом проводятся в племрассаднике-репродукторе «Вилейка». Тремлянский карп также разделен на две линии: зеркальную и чешуйчатую, маркированных по локусу трансферрина А, В, С. Работы с тремлянским карпом проводятся в племрассаднике-репродукторе «Тремля». Тремлянский карп характеризуется золотистой окраской, высокоспинностью, имеет правильный рамчатый разброс чешуи.

В дальнейшем работы с местными карпами будут направлены на улучшение экстерьера и чешуйного покрова, а также на повышение продуктивных качеств за счет увеличения массонакопления товарного карпа.

Ляхвинский и тремлянский карпы в ряде рыбхозов являются основными объектами разведения. В связи с этим указанные карпы представляют ценный материал для проведения селекционно-племенной работы, направленной на улучшение их продуктивных качеств.

Наряду с классическим методом селекции белорусского карпа, когда длительное время ведет-

ся чистое разведение отводок и они не могут быть объектами репродукции в промышленные рыбхозы, проводятся селекционные исследования с использованием метода аутбредных скрещиваний (двойные, возвратные, ротационные, поглотительные). Такое направление исследований предполагает использование селекционных отводок, разводимых в чистом виде на протяжении 5-7 поколений, в поисках проявления эффекта гетерозиса в скрещиваниях с чистыми импортированными европейскими и отечественными породами карпа. Каждый вид аутбредных скрещиваний можно рассматривать как промышленное скрещивание. При обнаружении гетерозисного эффекта подобранные для скрещивания группы могут быть без предварительной селекции рекомендованы для репродукции. Такое направление в селекционной работе выявляет систему разведения карпа, способствующую повышению продуктивности карповодства. Целью селекции при этом является не только улучшение карпов путем создания породы, а и путем подбора объектов гибридизации. Дальнейшая селекционная работа с гетерозисным потомством будет вестись по классическим методам получения породы.

В племенной работе с местными беспородными карпами в последние годы также используется метод получения двойных помесей или так называемое простое промышленное скрещивание. Так, результаты опытных работ по выращиванию помесей местных лахвинских и изобелинских самок с самцами югославской и немецкой пород карпа выявили варианты скрещиваний с гетерозисным эффектом. Преимущество помесей над местными формами проявилось в превышении показателей выживаемости на: первом году выращивания на 30-40% и на 15-20% - среднестатистической массы - на первом и втором годах выращивания против нормативных значений по племенному карпу. Внедрение лучших вариантов гетерозисных скрещиваний по товарному выращиванию помесей при соблюдении технической дисциплины рыбоводно-биологических процессов в хозяйствах может быть надежным резервом повышения рыбопродуктивности прудов без дополнительных затрат по себестоимости продукции (для выростных прудов на 1 ц/га, для нагульных - 2 ц/га). Апробация рекомендаций по товарному выращиванию помесей местных самок с самцами югославского карпа в производственных условиях рыбхоза «Любань» в 1996 - 97 годах убеждает в правильности выбранного направления по улучшению племенной работы с карпом в хозяйстве, переходу на двухлинейное рыборазведение. При товарном выращивании полученных помесей по пастбищному типу (с ограниченным кормлением) экономический эффект по результатам производствен-

ной проверки составил 2 млн.руб. на один гектар зарыбляемой площади пруда.

В 1997 году на базе ОРХ «Селец» начаты работы по апробации промышленного выращивания перспективных межпородных помесей белорусских карпов с импортированными породными группами европейского происхождения. Исходными родительскими формами являлись лахвинские карпы местной популяции и рамчатый немецкий карп (завезен в 1992 г. из хозяйства «Черепеть» Тульской области 3-х дневной личинкой). Получено 4 варианта скрещиваний.

Предварительные результаты рыбоводно-биологической оценки межпородных помесей показали, что они наследуют от немецкого карпа хороший экстерьер и малочешуйный кожный покров. Помеси лахвинского и немецкого карпов составили в ОРХ «Селец» 20,3% по численности и 31,1% по удельному весу от всего полученного рыбопосадочного материала.

В промышленных хозяйствах проводится гибридизация карпа с амурским сазаном. Степень выраженности гетерозисного эффекта в данном случае зависит от «чистоты» родительских форм. При использовании гибридных особей в последующих скрещиваниях снижается гетерозисный эффект. Исключить попадание в маточное стадо гибридных особей достаточно сложно, поскольку оба вида и их гибриды схожи по морфометрическим показателям.

В настоящее время существует маточное стадо амурского сазана, маркированное по локусу миогена, характерного для сазана. Оно состоит из семи семей, в генотипе которых присущие лишь сазану аллели трансферрина (У,Х,W). Наличие гетерозисного эффекта (до 200%) при скрещивании амурского сазана с карпом различного происхождения подтверждено экспериментально. Наиболее четко проявление эффекта отмечается по таким рыбохозяйственным показателям, как выживаемость и устойчивость к заболеваниям.

Для обеспечения хозяйств республики «чистыми» производителями амурского сазана и проведения промышленных скрещиваний с карпом необходима репродукционная база для его воспроизводства в «чистоте».

Таким образом, селекционно-племенная работа с карпом ведется в двух направлениях:

1 - создание гетерогенной высокопродуктивной породы карпа, наследственность которой обогащается некоторыми признаками европейских пород, что способствует улучшению товарных качеств разводимой рыбы;

2 - подбор исходных линий (отводок) и пород для промышленной гибридизации с целью получения гетерозисного эффекта по рыбохозяйственным показателям и устойчивости рыбы к заболеваниям.