

ДИНАМИКА РЫБОВОДНО-БИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ШЕСТИ ПОКОЛЕНИЙ БЕЛОВСКОГО КАРПА КАК РЕЗУЛЬТАТ СТУПЕНЧАТОГО ОТБОРА ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

Законнова Л.И., Ростовцев А.А.

Филиал КузГТУ в г. Белово

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

Методической основой селекции беловского тепловодного карпа является двухлинейное разведение на основе местного беспородного стада производителей с целью получения промышленного гетерозисного эффекта. В качестве одного из двух направлений селекции выбрано внутрилинейное улучшение продуктивности производителей при разведении «в себе» методом ступенчатого отбора по морфологическим и репродуктивным параметрам, направленное на оптимизацию селекционно значимых признаков. Анализ динамики рыбоводно-биологических показателей производителей чешуйчатой и разбросанной линий беловского карпа на протяжении шести поколений селекции выявил ряд закономерностей, позволяющих аппроксимировать полученные эмпирические данные и прогнозировать параметры очередных селекционных поколений, выявлять и объяснять отклонения эмпирических величин от теоретически ожидаемых в прошедших селекционных поколениях. Для анализа были выбраны масса тела и плодовитость рыб.

Ключевые слова: беловский карп, селекция, ступенчатый отбор.

DYNAMICS OF BIOLOGICAL INDICATORS FOR SIX GENERATIONS OF BELOVO CARP AS THE RESULT OF THE GRADED SELECTION OF MANUFACTURERS

Zakonnova L.I., Rostovtsev A.A.

Branch KuzGTU in Belovo

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

Methodical basis of selection for belovsky warm-water carp is two-linear cultivation on the basis of local not purebred herd of manufacturers for the purpose of reception industrial heterosis effect. As one of two directions of selection intralinear improvement of efficiency of manufacturers at cultivation «in itself» by a method of stepwise selection on the morphological and reproductive parameters, directed on optimization of significant signs is chosen. The analysis of dynamics of piscicultural-biological indicators of manufacturers of the scaly and scattered lines of belovsky carp throughout six generations of selection has revealed a number of the laws, allowing to approximate the obtained empirical data and to predict parameters of the next selection generations, to reveal and explain deviations of empirical sizes from theoretically expected in the last selection generations. For the analysis were chosen weight and fecundity of the fish.

Key words: carp Belovsky, selection, stepwise selection.

Методической основой селекции беловского тепловодного карпа является двухлинейное разведение на основе местного беспородного стада производителей (популяция с общим «генетическим пулом») [5] с целью получения промышленного гетерозисного эффекта.

В качестве одного из двух направлений селекции выбрано внутрилинейное улучшение продуктивности производителей при разведении «в себе» методом ступенчатого отбора по морфологическим и репродуктивным параметрам, направленное на оптимизацию селекционно значимых признаков.

В результате проведенной селекционной работы в ООО «Беловское рыбное хозяйство» (Кемеровская область) сформировано шесть селекционных поколений двухлинейного стада карпа, которое эксплуатируется в производственных условиях с 1988 г. [1].

Цель настоящей работы – выявить закономерности динамики рыбоводно-биологических показателей производителей шести поколений беловского карпа.

Анализ динамики рыбоводно-биологических показателей производителей чешуйчатой и разбросанной линий беловского карпа на протяжении шести поколений селекции выявил ряд закономерностей, позволяющих аппроксимировать полученные эмпирические ряды данных, что может быть использовано не только для прогноза параметров очередных селекционных поколений, но и для объяснения отклонений эмпирических величин от теоретически ожидаемых в прошедших селекционных поколениях. Для анализа были выбраны следующие параметры: масса тела рыб – как признак высоко коррелированный с основными морфологическими селекционно значимыми признаками: длиной, высотой, толщиной и обхватом тела рыб и плодовитость самок – как признак с высокой степенью наследуемости [2; 3].

По массе тела отбор производили однократно, по окончании периода промежуточного подращивания сеголетков в садках из мелкочечной дели [4]. Напряженность отбора в каждом селекционном поколении составляла 20%, масса чешуйчатых сеголетков до отбора составляла 2,2–4,6 г, у разбросанных сеголетков – от 2,6 до 4,3 г. Селекционный дифференциал составлял у чешуйчатых особей – 0,6–1,69 г, у разбросанных – 0,8–2,03 г. Относительная величина селекционного дифференциала, выраженная как отношение величины селекционного дифференциала к средней массе рыб до отбора, постепенно снижалась к седьмому селекционному поколению, достигая своего максимума в разбросанной линии на уровне третьего селекционного поколения, в 1995 г., когда вследствие неблагоприятной экономической ситуации качество и режим кормления сеголетков были неудовлетворительными (табл. 1). В процессе дальнейшего исследования и эксплуатации стада производителей, в том числе и при отборе по репродуктивным параметрам, отбора по массе не производили.

Таблица 1 – Показатели раннего массового отбора по массе тела молоди беловского карпа из чешуйчатой и разбросанной линий

Линия	До отбора		После отбора		Селекционный дифференциал		Напряженность отбора, %
	шт.	средняя масса, г	шт.	средняя масса, г	г	% от первоначальной массы	
Первое селекционное поколение							
чешуйчатая	13225	2,3	2645	3,6	1,29	56,1	20,0
разбросанная	7100	3,4	1420	5,4	2,03	59,7	20,0
Второе селекционное поколение							
чешуйчатая	5000	3,06	1003	4,75	1,69	55,2	20,1
разбросанная	5000	3,6	1000	5,5	1,9	52,8	20,0
Третье селекционное поколение							
чешуйчатая	5000	4,0	1041	5,8	1,8	45,0	20,8
разбросанная	5000	2,6	1010	4,5	1,9	73,1	20,2
Четвертое селекционное поколение							
чешуйчатая	5000	2,3	998	3,8	1,5	65,2	19,9
разбросанная	5000	3,6	1000	5,2	1,6	44,4	20,0
Пятое селекционное поколение							
чешуйчатая	5000	4,6	1000	5,7	1,1	23,9	20,0
разбросанная	5000	2,8	1000	3,7	0,9	32,1	20,0
Шестое селекционное поколение							
чешуйчатая	5000	4,3	1000	5,4	1,1	25,3	20,0
разбросанная	5000	4,1	1000	4,9	0,8	19,5	20,0
Седьмое селекционное поколение							

чешуйчатая	5000	3,2	1000	3,8	0,6	18,7	20,0
------------	------	-----	------	-----	-----	------	------

За шесть поколений селекции отмечена положительная динамика производителей по величине массы тела во всех селекционируемых группах. Эмпирическая кривая динамики морфологических параметров самок Беловского чешуйчатого карпа шести селекционных поколений (рис. 1) отражает процессы, происходившие на протяжении всего периода селекции у производителей обоих полов как в чешуйчатой, так и в разбросанной линии.

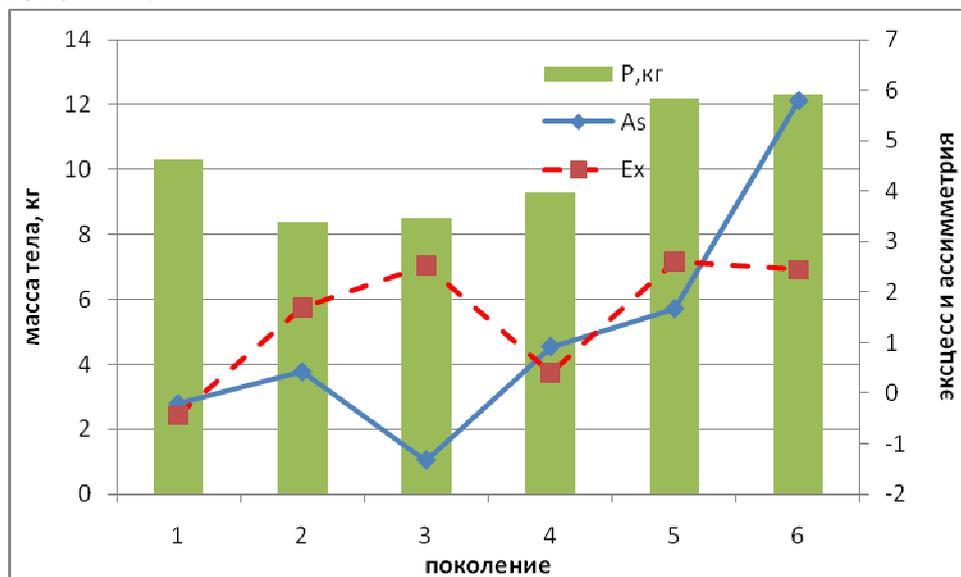


Рисунок 1. Эмпирическая кривая динамики морфологических параметров самок Беловского чешуйчатого карпа шести селекционных поколений.

В результате аппроксимации функции нами была получена теоретическая кривая динамики массы тела, которая может быть описана следующей формулой:

$$P_{Fn} = 1,9992 \ln(n) + 9,935$$

где: P – масса тела, F – поколение, n – номер поколения.

Исследуя распределение вариантов данного признака, мы выявили динамику распределения особей в структуре стада в сторону увеличения эксцесса и асимметрии (рис. 1, 2). Аппроксимация функций позволила выявить закономерности этих процессов и вывести следующие формулы для расчета асимметрии и эксцесса в ряду селекционных поколений беловского карпа.

$$As_{Fn} = 0,0247n^5 - 0,3825n^4 + 2,32n^3 - 6,8025n^2 + 9,7703n - 5,14$$

где: As – показатель асимметрии, F – поколение, n – номер поколения.

$$Ex_{Fn} = 0,0706n^3 - 1,009n^2 + 4,6061n - 4,09$$

где Ex – эксцесс, F – поколение, n – номер поколения.

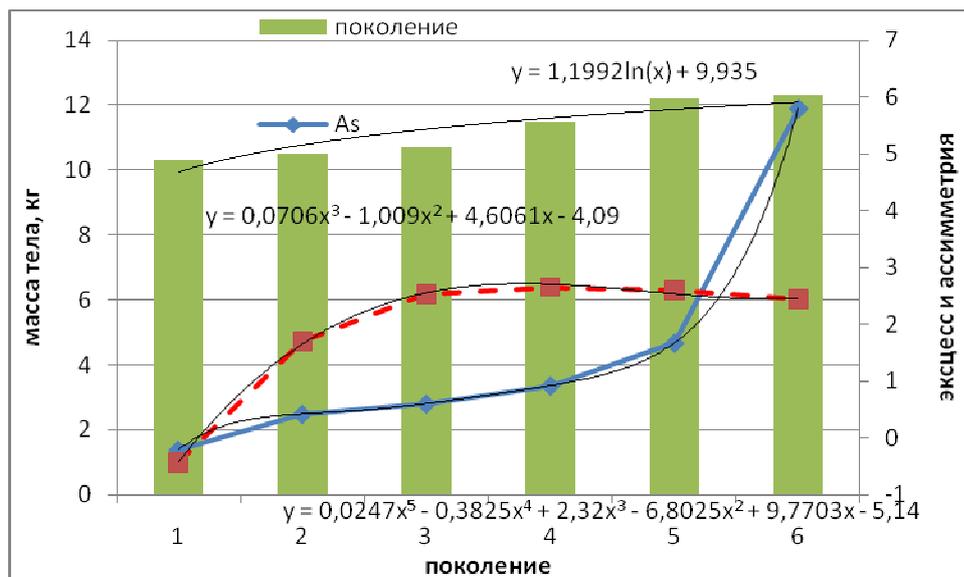


Рисунок 2. Теоретическая кривая динамики морфологических параметров самок беловского чешуйчатого карпа шести селекционных поколений.

Анализ репродуктивных параметров на примере группы чешуйчатых самок также позволил выявить положительную динамику признака на протяжении шести селекционных поколений. Характер эмпирических кривых динамики относительной рабочей плодовитости для стада в целом и для отобранных самок сходен по характеру (рис. 3).

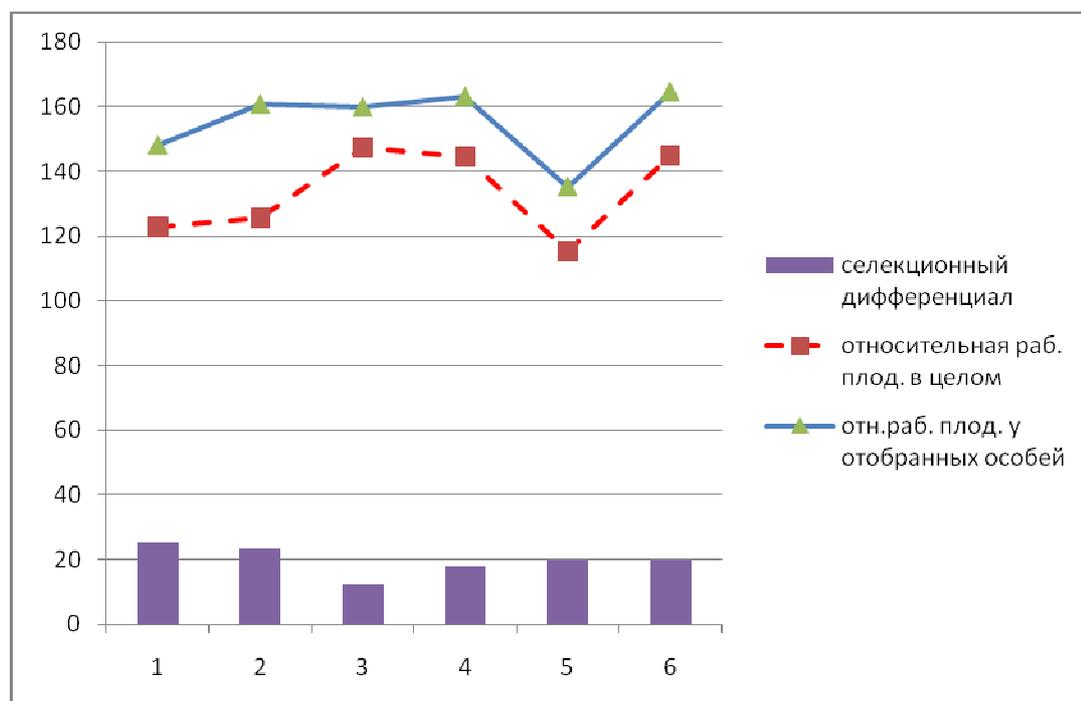


Рисунок 3. Эмпирическая кривая динамики относительной рабочей плодовитости самок Беловского чешуйчатого карпа шести селекционных поколений.

На протяжении первого-четвертого поколения как в целом по группе, так и после отбора наблюдалась положительная динамика величины относительной рабочей плодовитости; к пятому селекционному поколению – резкое снижение, затем к шестому селекционному поколению – повышение до теоретически рассчитанных величин для данного селекционного поколения.

В результате аппроксимации функции нами была получена теоретическая кривая динамики относительной рабочей плодовитости самок чешуйчатого карпа, которая может быть описана следующей формулой:

$$ОРП_{Fn} = 8,6415 \ln(n) + 150,64$$

где: ОРП – относительная рабочая плодовитость, F – поколение, n – номер поколения.

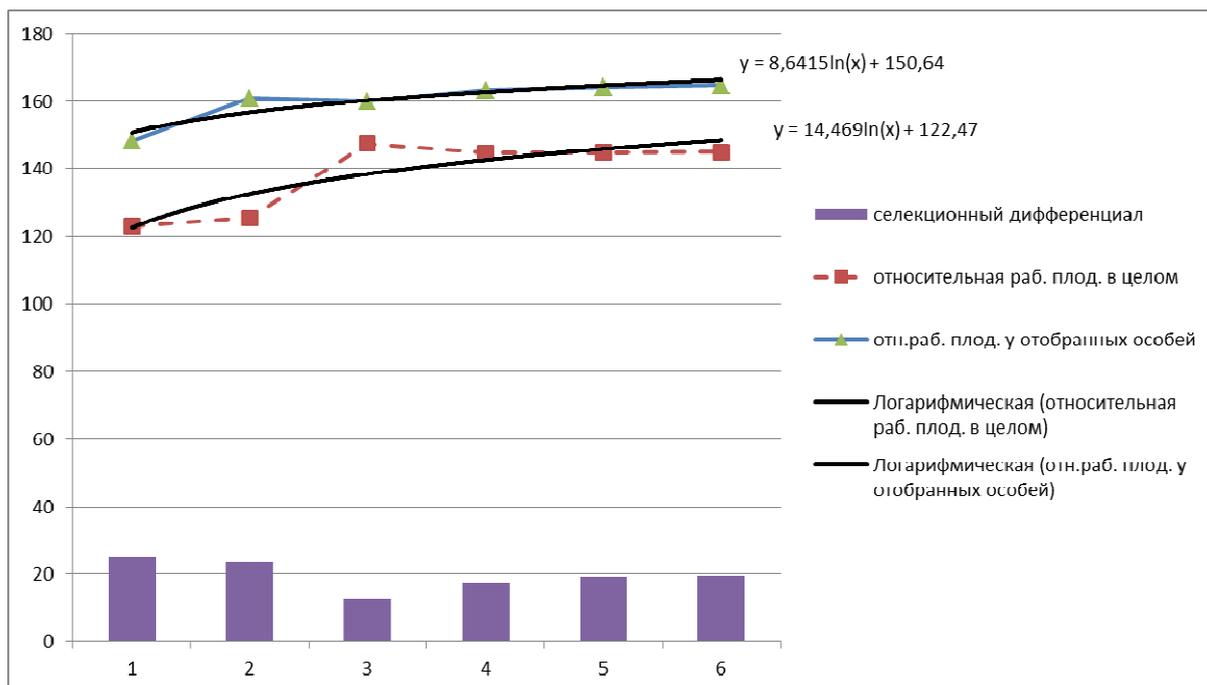


Рисунок 4. Теоретическая кривая динамики относительной рабочей плодовитости самок Беловского чешуйчатого карпа шести селекционных поколений.

Анализируя графики динамики морфологических признаков, мы вынуждены констатировать наблюдавшееся в некоторых поколениях отклонение от теоретически рассчитанных величин как морфологических, так и репродуктивных параметров. Все выявленные случаи мы склонны объяснить отклонениями от принятой технологии разведения и выращивания производителей, обусловленных объективными причинами.

«Провалы» по массе тела во втором-четвертом селекционных поколениях вызваны, вероятнее всего, неблагоприятным режимом кормления и плохим качеством кормов в 90-е годы, связанными с экономически неблагоприятной ситуацией. Экссесс снизился, величины асимметрии достигали отрицательных величин. Все это свидетельствует о наличии индивидуальной реакции рыб на неблагоприятные средовые воздействия, которые при оптимальных условиях среды реализуются наилучшим образом.

Вместе с тем недостаточное кормление не оказало существенного воздействия на относительную рабочую плодовитость: она во 2–4 поколениях вполне соответствовала теоретически рассчитанным величинам (рис. 3, 4). Недостаточное для максимальной реализации соматического роста поддерживающее кормление не снизило относительную рабочую плодовитость. При этом средняя масса овулировавшей икринки снизилась, что позволило уменьшить массу овулировавшей икры, а следовательно рационально использовать пластические ресурсы организма. Стимулирование созревания

производителей в условиях Беловского рыбного хозяйства проводили, как правило, суспензией гипофизов, но в 2000 г. гипофизы были заменены на негормональный препарат «Нерестин», в результате чего не все икринки из данной порции созревали, что было подтверждено наличием остаточной икры, обнаруженной после вскрытия отнерестившихся самок.

Таким образом, в результате анализа селекционно значимых параметров выявлена положительная динамика продуктивных и воспроизводительных качеств производителей беловского карпа, подтверждающая правомерность использования ступенчатого отбора при формировании отдельных линий.

Список литературы

1. Законнова Л.И. Технология формирования генетически отдаленных линий карпа на основе местного беспородного стада. – Белово : ООО «Канцлер», 2008. – 118 с.
2. Зонова А.С. Об изменчивости плодовитости карпа (на примере рыб ропшинской породной группы) // Известия ГосНИОРХ. – 1976. – Т. 107. – С. 25–40.
3. Колтакова Л.И. Репродуктивная характеристика самок чешуйчатого карпа Беловского рыбхоза // Сб. научн. тр. ГосНИОРХ. – 1985. – Вып. 229. – С. 147–151.
4. Леманова Н.А., Слуцкий Е.С. Методические указания по проведению раннего массового отбора при формировании ремонтно-маточных стад радужной форели. – Л., 1984. – 13 с.
5. Юрченко Н.Н. Дейнеко И.В., Захаров И.К. Модели в эволюционной биологии // Вестник ВОГиС. – 2009. – Т. 13. – № 22. – С. 372–383.

Рецензенты:

Морузи И.В., д.б.н., профессор, зав. кафедрой зоологии и рыбоводства Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Новосибирский государственный аграрный университет» Министерства образования и науки Российской Федерации, г. Новосибирск.

Сахаров А.В., д.б.н., профессор, заведующий кафедрой зоологии и методики обучения биологии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Новосибирский государственный педагогический университет» Министерства образования и науки Российской Федерации, г. Новосибирск.