

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И КАДРОВ

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИНТЕНСИВНОГО РАЗВИТИЯ ЖИВОТНОВОДСТВА

Сборник научных трудов

Выпуск 12

Часть 2

Горки 2009

ФЕНОТИПИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СЕГОЛЕТКОВ КРОССОВ, ОБРАЗОВАННЫХ ОТВОДКАМИ ТРЕМЛЯНСКОГО КАРПА

М.В. КНИГА, Е.В. ТАРАЗЕВИЧ, А.П. УС, Л.М. ВАШКЕВИЧ,
Л.С. ТЕНТЕВИЦКАЯ, В.Б. САЗАНОВ, А.П. СЕМЕНОВ

РУП «Институт рыбного хозяйства»
Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству
г. Минск, Республика Беларусь, 220024
В.В. ШУМАК

«Полесский государственный университет»
г. Пинск, Республика Беларусь, 225710

(Поступила в редакцию 16.03.2009)

Введение. В настоящее время большим спросом у населения пользуется карп, характеризующийся улучшенными товарными качествами, отличающимися широко -и высокоспинностью, округлой формой тела, малой головой и зеркальным чешуйным покровом. Очевидно, в селекционной работе с карпом необходимо уделить большое внимание не только таким показателям, как выживаемость, темп роста, кормовые затраты, но и признакам, определяющим товарный вид карпа. Следовательно, все большее значение приобретают изучение и оценка фенотипических показателей и, в первую очередь, характер телосложения, тип чешуйного покрова выращиваемых пород карпов. Установлено, что большая часть генов, действующих на форму тела, аддитивна и, следовательно, отбор по экстерьерным показателям эффективен, несмотря на их большую зависимость от условий выращивания [1 – 5].

Цель работы -- изучить фенотипические показатели сеголетков двух-породных кроссов карпа.

Материал и методика исследований. Изучение экстерьерных показателей сеголетков проводили по общепринятым методикам [6].

При бонитировке сеголетков помесного происхождения, образованных от скрещивания отводок селекционируемого тремлянского карпа с отечественными и импортированными породами, в качестве основных критериев оценки фенотипа использовали характер чешуйного покрова, массу и длину тела, а также относительные показатели – коэффициент упитанности (K_u), относительную величину головы ($C/L, \%$), высокоспинность (L/H), относительную толщину тела ($Bt/L, \%$) и индекс хвостового стебля (h/pl) [10].

Согласно классификации, предложенной Е.С. Слуцким (1978), уровень изменчивости количественных признаков у рыб зависит от вели-

чины коэффициента вариации и может быть оценен как низкий (до 10%), средний (10 – 20%), сильный (20 – 40%), высокий (40 – 50% и более). У рыб слабо варьирующими и относительно менее зависимыми от условий среды оказались все меристические признаки, размер икринок и некоторые экстерьерные индексы. Распределение таких признаков соответствует нормальному, а коэффициент изменчивости обычно не превышает 17% [7 – 9].

Результаты исследований и их обсуждение. Масса тела – самый изменчивый из фенотипических признаков у карпа. У сеголетков кроссов с тремлянским чешуйчатый карпом средняя масса колебалась в пределах от 22,0 г у кросса сарбоянский × тремлянский чешуйчатый до 47,6 г у комбинации смесь зеркальная × тремлянский чешуйчатый (табл. 1).

Таблица 1. Фенотипические показатели сеголетков помесей тремлянского карпа

Происхождение	Масса, г	Ку	Экстерьерные показатели			
			СЛ,%	l/H	Вг/l,%	h/pl
1	2	3	4	5	6	7
Чешуйчатый карп						
Тремл. чеш. × лахв. чеш.	30,7±1,00	3,50±0,05	27,9±0,40	3,30±0,04	12,3±0,31	0,98±0,03
Тремл. чеш. × сазан	27,1±1,26	3,09±0,06	27,1±0,46	3,40±0,05	10,8±0,52	0,83±0,02
Тремл. чеш. × см. зер.	41,3±1,13	3,05±0,05	31,4±0,40	2,73±0,02	18,9±0,35	0,84±0,09
Тремл.чеш. × 3'	28,9±1,19	3,30±0,06	27,9±0,47	2,79±0,05	17,8±0,29	0,87±0,02
Тремл. чеш. × немец.	28,9±1,78	3,27±0,08	30,1±0,32	2,31±0,04	11,9±0,24	0,77±0,02
Тремл. чеш. × югосл.	20,8±1,12	3,41±0,07	27,5±0,59	2,36±0,05	10,7±0,31	0,85±0,03
Тремл.чеш. × сарб.	31,2±1,22	3,59±0,05	32,3±0,55	2,71±0,04	16,6±0,38	0,99±0,03
Лохв. чеш. × тремл. чеш.	30,7±1,37	3,18±0,07	27,0±0,47	3,38±0,04	12,8±0,36	0,82±0,03
Смесь чеш. × тремл. чеш.	31,3±0,83	3,25±0,05	27,6±0,43	3,06±0,07	16,0±0,39	1,01±0,02
Смесь зер. × тремл. чеш.	47,6±1,61	3,29±0,05	30,0±0,36	2,76±0,03	18,6±0,27	1,07±0,04
3' × тремл. чеш.	36,3±1,26	3,06±0,05	30,0±0,44	2,83±0,04	17,5±0,21	0,89±0,02
Немец. × тремл. чеш.	24,5±0,93	3,68±0,06	28,4±0,54	2,32±0,04	12,7±0,20	0,89±0,04
Югосл. × тремл. чеш.	24,3±1,46	3,73±0,09	26,9±0,47	2,36±0,04	13,4±0,35	0,95±0,03
Сарб. × тремл. чеш.	22,0±1,15	3,68±0,06	27,9±0,46	2,54±0,04	12,4±0,42	0,74±0,03
Тремл. чеш.	32,5±1,98	3,01±0,04	29,5±0,44	3,14±0,05	17,8±0,29	0,94±0,02
Зеркальный карп						
Тремл. зер. × смесь зер.	20,5±0,86	3,52±0,06	27,2±0,47	3,06±0,04	12,2±0,25	0,73±0,03
Тремл. зер. × 3'	19,3±1,09	3,49±0,12	27,8±0,54	2,75±0,08	11,9±0,37	0,97±0,04

1	2	3	4	5	6	7
Тремл. зер. × немец.	28,1±1,19	3,52±0,06	28,1±0,39	2,53±0,04	11,9±0,20	0,86±0,04
Тремл. зер. × сарб.	16,0±0,61	3,90±0,08	28,1±0,49	2,69±0,05	12,7±0,43	0,78±0,04
Тремл. зер. × югосл.	24,3±1,35	3,62±0,13	28,2±0,45	2,49±0,04	11,7±0,29	0,89±0,03
Лахв. зер. × тремл. зер.	23,7±1,19	2,86±0,09	27,9±0,76	3,49±0,12	11,5±0,38	0,75±0,03
Смесь чеш. × тремл. зер.	25,8±1,06	3,29±0,08	30,4±0,75	2,76±0,06	18,0±0,49	0,92±0,02
З' × тремл. зер.	30,0±0,86	3,50±0,06	31,3±0,54	2,79±0,04	17,5±0,67	1,00±0,03
Югосл. зер. × тремл. зер.	23,3±1,04	3,66±0,07	29,4±0,46	2,36±0,05	13,2±0,52	0,92±0,04
Немец. × тремл. зер.	21,7±1,00	3,39±0,05	29,4±0,48	2,42±0,05	12,1±0,30	0,82±0,04
Сарб. × тремл. зер.	20,8±1,03	3,55±0,09	30,7±0,49	2,57±0,06	11,0±0,33	0,73±0,05
Тремл. зер.	30,7±0,70	3,09±0,05	31,0±0,50	3,04±0,04	16,8±0,33	0,93±0,03

Примечание: тремл. чеш. – тремлянский чешуйчатый, тремл. зер. – тремлянский зеркальный, лахв. чеш. – лахвинский чешуйчатый, лахв. зер. – лахвинский зеркальный, см. зер. – смесь зеркальная, З' – три прим, смесь чеш. – смесь чешуйчатая, немец. – немецкий карп, югосл. – югославский карп, сарб. – сарбоанский карп.

Среди зеркальных кроссов минимальная масса тела отмечена у помеси тремлянский зеркальный × сарбоанский (16 г), а максимальная – у три прим × тремлянский зеркальный (30 г). Следует отметить, что средняя масса в выборках карпов помесного происхождения в большинстве случаев уступала чистым отводкам тремлянского карпа.

Судя по величине коэффициента вариации (C_v , %), масса тела сеголетков экспериментальных кроссов относится к сильно и средне варьирующему признаку [7]. Величина C_v колебалась от 14,6 до 33,4% у чешуйчатых групп и от 12,5 до 26,6% – у зеркальных (табл. 2). Следовательно, зеркальные карпы в данном случае более однородны.

Таблица 2. Коэффициент вариации (C_v , %) фенотипических показателей сеголетков карпа помесного происхождения

Происхождение	Масса	Ку	Экстерьерные показатели			
			C/l	l/H	Br/l	h/pl
1	2	3	4	5	6	7
Чешуйчатые						
Тремл. чеш. × лахв. чеш.	15,6	6,5	6,9	5,9	11,9	17,0
Тремл. чеш. × сазан	22,8	9,7	8,3	6,9	23,6	13,1
Тремл. чеш. × см. зер.	15,2	9,5	7,0	4,5	10,1	20,2
Тремл. чеш. × З'	22,5	9,5	8,2	8,9	8,9	15,1
Тремл. чеш. × немец.	30,1	11,4	5,2	6,5	10,1	15,1
Тремл. чеш. × югосл.	27,0	9,5	9,7	7,4	14,7	18,4

1	2	3	4	5	6	7
Тремл. чеш. × сарб.	21,5	7,0	9,3	7,4	13,3	15,8
Лахв. чеш. × тремл. чеш.	21,8	10,4	8,6	6,3	13,8	18,9
Смесь чеш. × тремл. чеш.	14,6	7,9	8,5	11,1	14,1	8,8
Смесь зер. × тремл. чеш.	18,6	7,5	6,5	6,2	8,0	22,3
З' × тремл. чеш.	19,0	9,3	8,1	8,0	6,5	12,5
Немец. × тремл. чеш.	18,2	8,1	9,1	6,1	7,6	20,3
Югосл. × тремл. чеш.	27,5	10,8	8,0	6,6	11,9	16,7
Сарб. × тремл. чеш.	25,6	8,6	8,1	6,9	16,7	18,2
Тремл. чеш.	33,4	6,6	8,1	5,8	8,8	11,1
Зеркальные						
Тремл. зер. × смесь зер.	20,4	8,0	8,5	5,3	10,1	22,4
Тремл. зер. × З'	20,3	12,3	7,0	8,5	11,2	15,0
Тремл. зер. × немец.	22,8	7,9	7,0	6,8	11,9	23,7
Тремл. зер. × сарб.	19,1	10,1	8,7	8,2	18,5	24,5
Тремл. зер. × югосл.	26,6	16,6	7,7	6,8	12,0	18,2
Лахв. зер. × тремл. зер.	23,5	15,5	12,7	15,6	15,5	16,4
Смесь чеш. × тремл. зер.	15,9	9,1	9,5	8,6	10,6	10,0
З' × тремл. зер.	16,3	9,7	9,5	8,7	20,4	14,4
Югосл. × тремл. зер.	21,4	9,8	7,6	7,6	18,7	19,9
Немец. × тремл. зер.	23,0	8,0	8,2	7,1	12,6	22,8
Сарб. × тремл. зер.	24,2	12,6	7,9	8,7	14,6	21,2
Тремл. зер.	12,5	9,2	8,9	6,8	10,8	15,6

Для оценки кроссов их показатели сравнивали с показателями отводок тремлянского карпа, которые служили контролем. Достоверность разницы между средними значениями кроссов и контролем проводили с помощью нормированного отклонения (t) (табл. 3).

Т а б л и ц а 3. Критерий значимости различий (t) кроссов с родительскими отводками тремлянского карпа

Происхождение	Масса	Длина	Ку	Экстерьерные показатели			
				С/л	l/н	Вr/l	h/pl
1	2	3	4	5	6	7	8
Чешуйчатые							
Тремл. чеш. × лахв. чеш.	-0,81	-2,73	7,66	-3,48	3,20	-12,7	1,11
Тремл. чеш. × сазан	-2,30	-2,40	1,11	-3,75	4,48	-11,67	-1,37
Тремл. чеш. × см. зер.	3,72	4,26	-0,56	-0,24	-11,39	2,44	-0,81
Тремл. чеш. × З'	-1,56	-2,73	4,03	-2,50	-6,03	0,00	-2,50
Тремл. чеш. × немец.	-1,35	2,22	8,73	0,95	-15,6	-15,5	-6,07

1	2	3	4	5	6	7	8
Тремл. чеш. × югосл.	-5,15	-7,08	4,93	2,70	-26,00	-16,5	2,5
Тремл. чеш. × сарб.	-0,56	-3,64	9,06	4,00	-8,60	2,08	1,39
Лахв. чеш. × тремл. чеш.	-0,73	-1,30	2,10	-3,90	4,80	-10,87	-3,33
Смесь чеш. × тремл. чеш.	-0,56	-3,33	3,75	-3,11	-0,10	-3,67	2,50
Смесь зер. × тремл. чеш.	5,92	7,50	3,94	0,88	-9,05	1,95	2,80
З' × тремл. чеш.	1,49	1,90	0,62	0,81	-6,20	-0,83	-1,78
Немец. × тремл. чеш.	-3,69	-5,18	9,30	-1,57	-16,40	-14,57	-1,11
Югосл. × тремл. чеш.	-3,33	-6,00	7,57	-2,60	-15,60	-10,05	0,27
Сарб. × тремл. чеш.	-4,58	-2,87	9,30	-2,50	-12,00	-10,6	-5,55
Зеркальные							
Тремл. зер. × смесь зер.	-9,19	-10,62	4,94	-5,51	-1,42	-11,20	-4,76
Тремл. зер. × З'	-8,77	-8,18	3,08	-4,32	-3,26	-9,8	0,80
Тремл. зер. × немец.	-2,30	-5,88	4,94	-4,60	-8,95	-11,39	-1,40
Тремл. зер. × сарб.	-15,15	-16,25	8,62	-4,14	-5,47	-7,19	-1,00
Тремл. зер. × югосл.	-4,21	-6,50	3,79	-4,18	-11,00	-11,59	-0,95
Лахв. зер. × тремл. зер.	-5,07	-6,00	-2,30	-3,41	3,46	-10,6	-3,60
Смесь чеш. × тремл. зер.	-3,86	-4,70	2,13	-0,67	-3,89	2,03	-0,28
З' × тремл. зер.	-0,63	-3,85	5,96	0,40	-4,39	-0,93	1,64
Югосл. × тремл. зер.	-5,92	-7,78	6,63	-2,50	-10,62	-5,81	-0,20
Немец. × тремл. зер.	-7,38	-7,78	4,22	-2,32	-9,69	-10,44	-2,20
Сарб. × тремл. зер.	-7,75	-9,44	4,90	-0,42	-6,53	-12,3	-3,45

Масса сеголетков реципрокных кроссов тремлянский чешуйчатый × смесь зеркальная и смесь зеркальная × тремлянский чешуйчатый достоверно выше, чем у чешуйчатой отводки тремлянского карпа ($P < 0,001$), а у кроссов тремлянский чешуйчатый × югославский, югославский × тремлянский чешуйчатый, сарбоянский × тремлянский чешуйчатый и тремлянский чешуйчатый × сазан наоборот ниже, чем у чешуйчатой отводки тремлянского карпа. Об этом свидетельствуют отрицательные значения критерия t , которые составляли от -2,30 до -4,58, что соответствует уровням значимости менее 0,05 – 0,001. Отличия остальных чешуйчатых комбинаций от контроля по средней массе тела недостоверно.

Все кроссы, образованные зеркальной отводкой тремлянского карпа, уступали ей по среднештучной массе. У большинства сочетаний, за исключением три прим × тремлянский зеркальный, отличия высокодостоверны. Поскольку масса тела коррелирует с длиной (L), наблюдается совпадение соотношения по длине тела у кроссов и чистых отводок.

Коэффициент упитанности по Фультону у чешуйчатых групп составлял от 3,01 у тремлянского чешуйчатого карпа (контроль) до 3,68 у помесей немецкий × тремлянский чешуйчатый и сарбоянский × тремлянский чешуйчатый. У 11 из 14 комбинаций скрещиваний с тремлянским чешуйчатым карпом преимущество по коэффициенту упитанности достоверно. Критерий значимости составляет 2,10 – 9,30, что соответствует уровню значимости менее 0,05 – 0,001. Отличия гибрида тремлянский чешуйчатый × сазан, помесей тремлянский чешуйчатый × смесь зеркальная и три прим × тремлянский чешуйчатый от чешуйчатой отводки недостоверны. Среди зеркальных сочетаний только у комбинаций лахвинский зеркальный × тремлянский зеркальный коэффициент упитанности оказался ниже, чем у зеркальной отводки тремлянского карпа и составил 2,86. У кроссов с импортированными породами и зеркальными отводками изобелинского карпа коэффициент упитанности значительно выше и составляет 3,29 – 3,90. Среди зеркальных кроссов все комбинации, кроме лахвинский зеркальный × тремлянский зеркальный, статистически достоверно превосходят родительскую отводку, по коэффициенту упитанности нормированное отклонение составляет 3,08 – 8,62, что соответствует $P < 0,01, 0,001$.

Сеголетки всех изученных групп карпа характеризуются относительно большим размером головы, которая составляет около 30% от всей длины тела. Среди чешуйчатых кроссов у сочетаний тремлянский чешуйчатый × лахвинский чешуйчатый, тремлянский чешуйчатый × сазан, тремлянский чешуйчатый × три прим, лахвинский чешуйчатый × тремлянский чешуйчатый, смесь чешуйчатая × тремлянский чешуйчатый, югославский × тремлянский чешуйчатый и сарбоянский × тремлянский чешуйчатый длина головы достоверно меньше, чем у тремлянского чешуйчатого карпа, а у сочетаний тремлянский чешуйчатый × югославский и тремлянский чешуйчатый × сарбоянский – наоборот больше. У остальных кроссов не установлено достоверных различий от контроля. Практически все зеркальные помеси имели меньшую длину головы по сравнению с зеркальной отводкой тремлянского карпа. У сочетаний тремлянский зеркальный × смесь зеркальная, тремлянский зеркальный × три прим, тремлянский зеркальный × немецкий, тремлянский зеркальный × сарбоянский, тремлянский зеркальный × югославский, лахвинский зеркальный × тремлянский чешуйчатый и немецкий × тремлянский зеркальный отличия достоверны. Значения t составляют 2,32 – 5,51, что соответствует $P < 0,01, 0,001$.

Важным показателем, характеризующим форму тела, является показатель высокоспинности I/H , чем ниже значения этого показателя, тем большей высотой тела обладает данная группа рыб. 10 из 14 комбинаций скрещиваний с чешуйчатой отводкой тремлянского карпа обладают более высокоспинным телосложением по сравнению с кон-

тролем. Особенно большие различия от чистых линий тремлянского карпа отмечены у кроссов с импортированными породами и отводками изобелинского карпа. Меньшей высокоспинностью характеризуются сочетания тремлянского чешуйчатого карпа с лахвинским чешуйчатым, а также гибрид тремлянский чешуйчатый × сазан. Отмеченные различия статистически достоверны ($t = 3,20, -4,80$).

Все зеркальные кроссы обладают большей высотой тела по сравнению с зеркальной отводкой тремлянского карпа. Исключение составляет лишь комбинация лахвинский зеркальный × тремлянский зеркальный. Все установленные различия высокодостоверны, только помесь тремлянский зеркальный × смесь зеркальная практически не отличается от контроля по этому показателю.

Показатель широкоспинности ($Vr/l, \%$) характеризует относительную толщину тела рыбы. По этому показателю кроссы в большинстве своем уступали отводкам тремлянского карпа с высокой степенью достоверности. Среди кроссов с чешуйчатой отводкой только у комбинаций тремлянский чешуйчатый × смесь зеркальная, тремлянский чешуйчатый × сарбоянский, а среди кроссов с зеркальной отводкой только смесь чешуйчатая × тремлянский зеркальный характеризовались большей толщиной тела по сравнению с контролем. Различия статистически достоверные и соответствуют уровню значимости менее $0,05 - 0,001$.

Отношение малой высоты тела (h) к длине хвостового стебля (pl) характеризует толщину хвостового стебля. Согласно методике проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность, степень выраженности этого признака менее $0,6$ соответствует узкому хвостовому стеблю, $0,6 - 0,8$ — среднему, а более $0,8$ — широкому. Большинство полученных кроссов и отводки тремлянского карпа обладают широким хвостовым стеблем.

Заключение. Таким образом, установлено, что сеголетки кроссов, полученных от скрещивания отводок тремлянского карпа с импортированными породами, отводками изобелинского и лахвинского карпов, характеризуются повышенными показателями коэффициента упитанности и высокоспинности, но меньшей относительной толщиной тела по сравнению с чистыми отводками тремлянского карпа.

Судя по коэффициентам вариации рассмотренных фенотипических показателей, согласно классификации Е.С. Слуцкого, у изученных кроссов с отводками тремлянского карпа относительные показатели S/L и I/H отличаются меньшей изменчивостью, которая соответствует среднему уровню (Cv менее 10%). Высоким и средним уровнем изменчивости характеризуются кроссы и по относительной толщине тела (Vr/l), и по относительной толщине хвостового стебля (h/pl) (Cv до $24,5\%$).

ЛИТЕРАТУРА

1. К и р п и ч н и к о в, В. С. Генетические основы селекции рыб / В.С. Кирпичников. Л.: Наука, 1979. 520 с.
2. К а т а с о н о в, В. Я. Селекция и племенное дело в рыбоводстве / В.Я. Катасонов, Н.Б. Черфас. М.: Агропромиздат, 1986. С. 33.
3. М о а в, R. Genetic improvement of yield in carp / R. Moav, G. Wohlfirth //In. FAO Fish Repts (44). Rome. 1968. Vol. 4. P. 12 – 29.
4. Н е н а ш е в, Г. А. Наследуемость некоторых морфологических (диагностических) признаков ропшинских карпов / Г.А. Ненашев //Изв. Гос. НИИ озер. и речн. рыб. хоз-ва. Л., 1966. Т. 61. С.125 – 135.
5. Н е н а ш е в, Г. А. Наследуемость некоторых селекционных признаков у карпа / Г.А. Ненашев // Изв. Гос. НИИ озер. и речн. рыб. хоз-ва. Л., 1969. Т. 65. С.185 – 195.
6. П р а в д и н, И. Ф. Руководство по изучению рыб / И.Ф. Правдин. М., 1966. 375с.
7. С л у ц к и й, Е. С. Фенотипическая изменчивость рыб (селекционный аспект) / Е.С. Слуцкий //Изв. Гос НИОРХ. 1978. Т. 134. С. 3 – 132.
8. С а в и ч, М. В. Экстерьерно-интерьерная оценка молодн сазано-карповых гибридов разного происхождения /М.В. Савич, Н.Е. Ввозный, Е.Е. Басалкевич //Рыбное хозяйство. 1975. Вып. 21. С. 15 – 20.
9. С л у ц к и й, Е. С. Изменчивость и корреляционные связи морфологических признаков у сеголеток ропшинского карпа / Е.С. Слуцкий, Ю.Ф. Тищенко //Изв. ГосНИОРХ. 1978. Т. 130. С. 88 – 102.
10. Методика проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность карпа (*Cyprinus carpio* L.). М., 1997. 11с.