

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА РАЗМЕРНО-ВЕСОВЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ТРЕХСУТОЧНЫХ ЛИЧИНОК КАРПА РАЗНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Е. В. ТАРАЗЕВИЧ, М. В. КНИГА, Р. М. ЦЫГАНКОВ

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
г. Горки, Могилевская обл., Республика Беларусь, 213407

(Поступила в редакцию 17.12.2015)

Резюме. В статье рассматривается проявление эффекта гетерозиса на ранних этапах развития по размерно-весовым показателям трехсуточной личинки карпа, полученной при скрещивании белорусских пород и линий карпа с породами карпа зарубежной селекции.

Установлено проявление эффекта гетерозиса у трехсуточных личинок гибридов карпа по размерно-весовым показателям.

Ключевые слова: карп, личинка, гетерозис, порода, селекция.

Summary. The article deals with the manifestation of heterosis effect in the early stages of the development of the size-weight performance three-day carp larvae produced by crossing the Belarusian breeds and lines of carp carp breeds of foreign selection.

It was found a manifestation of the effect of heterosis in three-month larval carp hybrids on size and weight indicators.

Key words: carp, Larva, heterosis, breed, selection.

Введение. Искусственный метод воспроизводства, или заводской метод, позволяет продлить вегетационный период за счет получения личинок в более ранние сроки. Далее вылупившихся личинок содержат в течение 2–3 суток до перехода к смешенному питанию. Вначале личинки питаются эндогенно – используют запасы питательных веществ, содержащиеся в желточном мешке. В дальнейшем в воду добавляют биологически-активные вещества, способствующие увеличению жизнеспособности, нами с этой целью применялась боенская кровь [5].

Боенская кровь – это кровь, получаемая после забоя мясного скота на мясокомбинатах. Она содержит ряд весьма ценных питательных веществ, употребление которых положительно сказывается на функции живого организма. К таким веществам относятся: белки, углеводы, липиды, гормоны, витамины, микроэлементы, аминокислоты, жиры. Диффузное поступление витаминов, аминокислот, микроэлементов и других компонентов через поверхность тела личинки способствует активизации метаболических процессов и это положительно сказывается на их жизнеспособности.

Анализ источников. Для получения жизнестойкого потомства лучше всего отбирать самок карпа в возрасте 6–10 лет, а самцов 4–8 лет, которые отличаются хорошо выраженными половыми признаками [12]. При правильном подборе производителей можно получить потомство, которое будет обладать эффектом гетерозиса и в конечном счете обеспечит увеличение выхода рыбной продукции. Эффект гетерозиса проявляется на всех этапах развития организма [3, 4].

Данная работа посвящена изучению проявления эффекта гетерозиса у трехсуточных личинок карпа различного происхождения.

Цель работы – сравнительная оценка размерно-весовых показателей трехсуточных личинок, которые были получены при скрещивании белорусских пород и линий карпа с породами карпа зарубежной селекции, а также чистых пород и линий карпа отечественной и зарубежной селекции.

Материал и методика исследований. Воспроизводство чистых линий карпа и проведение экспериментальных скрещиваний проводили в селекционно-племенном участке «Изобелино» РУП «Институт рыбного хозяйства» в 2014 г. Межпородные кроссы получены по схеме диаллельных и сетевых пробных скрещиваний [7].

Материалом для получения межпородных кроссов являлись две породы белорусской селекции: лахвинский карп, включающий две отводки (чешуйчатый и зеркальный карп); изобелинский карп, включающий также две отводки (смесь зеркальная, столин XVIII); а также импортные породы – карпы породы фресинет, немецкий, югославский, сарбоянский карпы [1, 8, 9, 11, 13].

Получение чистопородного помесного потомства проводили по общепринятым и разработанным лабораторией селекции и племенной работы РУП «Институт рыбного хозяйства НАН Беларуси» методикам [2, 10].

Статистическую обработку собранного материала проводили по общепринятой методике и в программе «Статистика» [6].

Результаты исследований и их обсуждение. Схема межпородных реципрокных скрещиваний предусматривает получение прямых и обратных гибридов некоторых линий белорусской селекции с югославским, немецким, сарбоянским карпами и карпами породы фресинет.

В результате проведения нереста заводским способом было получено 16 реципрокных комбинаций скрещиваний карпов белорусской селекции с импортными породами.

Во время нерестовой кампании проводили сравнительный анализ размерно-весовых показателей трехсуточных личинок карпа гибридного и чистопородного происхождения перед их зарыблением в выростные пруды (табл. 1).

Т а б л и ц а 1. Размерно-весовые показатели личинок карпа

Породная принадлежность	Трехсуточные личинки			
	m, масса, мг		l, длина, мм	
	$\bar{X} \pm S \bar{X}$	Cv	$\bar{X} \pm S \bar{X}$	Cv
Породы, линии:				
столин XVIII	1,50±0,007	2,6	5,30±0,04	4,1
смесь зеркальная	1,40±0,008	3,2	6,20±0,06	5,3
лахвинский зеркальный	1,34±0,005	2,0	5,90±0,03	2,8
лахвинский чешуйчатый	1,20±0,006	2,7	5,69±0,05	4,8
югославский	1,48±0,008	3,0	5,09±0,02	2,1
фресинет	1,54±0,007	2,5	5,12±0,02	2,1
немецкий	1,11±0,010	4,9	4,98±0,05	5,5
сарбоянский	1,40±0,009	3,5	5,54±0,04	3,9
\bar{X}	1,37±0,007	3,0	5,47±0,03	3,8
Гибриды:				
немецкий x столин XVIII	1,05±0,007	1,2	4,90±0,06	5,6
сарбоянский x столин XVIII	2,25±0,020	2,2	5,21±0,04	4,2
столин XVIII x немецкий	1,53±0,009	3,2	5,95±0,07	6,4
столин XVIII x сарбоянский	1,69±0,008	2,6	5,90±0,05	4,6
столин XVIII x фресинет	1,70±0,007	2,2	5,81±0,03	2,8
столин XVIII x югославский	1,85±0,009	2,7	5,90±0,06	5,8
немецкий x смесь зеркальная	1,29±0,005	2,1	4,50±0,07	8,5
смесь зеркальная x немецкий	1,70±0,009	2,9	6,30±0,09	7,8
сарбоянский x смесь зеркальная	1,34±0,007	2,9	6,00±0,05	4,6
смесь зеркальная x сарбоянский	1,65±0,009	3,0	5,80±0,04	3,8
смесь зеркальная x югославский	1,69±0,008	2,6	6,00±0,06	5,5
немецкий x лахвинский чешуйчатый	1,81±0,006	1,8	5,90±0,03	2,8
немецкий x лахвинский зеркальный	1,95±0,010	2,8	6,10±0,04	3,6
лахвинский зеркальный x фресинет	1,97±0,009	2,5	5,54±0,05	4,9
сарбоянский x лахвинский зеркальный	1,44±0,008	3,0	5,67±0,04	3,9
сарбоянский x лахвинский чешуйчатый	1,85±0,004	1,2	6,01±0,07	6,4
\bar{X}	1,67±0,008	2,4	5,72±0,05	5,1

Средняя масса гибридных личинок колебалась от 1,05 мг (немецкий x столин XVIII) до 2,25 мг (сарбоянский x столин XVIII), составляя в целом 1,67 мг. У чистопородных карпов минимальная масса личинок отмечена у немецкого карпа (1,11), максимальная у фресинета (1,54).

Длина трехсуточных гибридных личинок в среднем составила 5,72 мм, с колебаниями от 4,50 (немецкий x смесь зеркальная) до 6,30 (смесь зеркальная x немецкий). Среди чистопородных форм меньшей длиной личинок характеризовался немецкий карп (4,98 мм), большей отводка изобелинского карпа смесь зеркальная (6,20 мм).

Низкие величины коэффициентов вариации свидетельствуют о незначительной изменчивости в каждой исследованной опытной группе. Следовательно, сравнение показателей опытных гибридов с

их родительскими формами определяют высокие значения нормированных отклонений t , для обобщенной характеристики гибридов использовали интегрированный показатель – J (табл. 2).

Т а б л и ц а 2. Нормированное отклонение (t) и интегрированный показатель (J) отклонения размерно-весовых показателей личинок гибридов карпа и их родительских форм

Гибрид	t				J		
	по m от		по l от		от m	от l	средний
	♀ формы	♂ формы	♀ формы	♂ формы			
немецкий х столин XVIII	-4,91	-45,45	-1,02	-5,54	-25,18	-3,28	-14,23
сарбоянский х столин XVIII	38,75	35,39	-5,83	-1,59	37,07	-3,71	16,68
столин XVIII х немецкий	2,63	31,21	8,06	11,27	16,92	9,67	13,29
столин XVIII х сарбоянский	17,87	24,08	9,37	5,62	20,98	7,50	14,24
столин XVIII х фресинет	20,20	16,16	10,20	19,13	18,18	14,67	16,42
столин XVIII х югославский	30,69	30,72	8,32	12,80	30,71	10,56	20,63
немецкий х смесь зеркальная	16,09	-11,65	-5,57	-18,43	2,22	-12,00	-4,89
смесь зеркальная х немецкий	24,91	43,85	0,92	12,82	34,38	6,87	20,63
сарбоянский х смесь зеркальная	-5,26	-5,64	7,18	-2,56	-5,45	2,31	-1,57
смесь зеркальная х сарбоянский	20,76	19,64	-5,54	4,59	20,20	-0,48	9,86
смесь зеркальная х югославский	25,63	18,56	-2,35	14,38	22,10	6,02	14,06
немецкий х лахвинский чешуйчатый	60,02	71,88	15,77	3,60	65,95	9,69	37,82
немецкий х лахвинский зеркальный	59,39	54,56	17,49	4,00	56,98	10,75	33,86
лахвинский зеркальный х фресинет	61,19	37,71	-6,17	7,79	49,45	0,81	25,13
сарбоянский х лахвинский зеркальный	3,32	10,59	2,29	-4,60	6,96	-1,16	2,90
сарбоянский х лахвинский чешуйчатый	45,69	90,13	5,82	3,71	67,91	4,77	36,34

Сравнительная оценка отличий показателей гибридов от родительских форм с помощью интегрированного показателя J указывает на степень их отличия. Установлено, что по массе трехсуточных личинок 14 из 16 гибридов в большей или меньшей степени превосходят родительские формы. Большая длина личинок у гибридов, по сравнению с родительскими формами, была отмечена у 11 из 16 комбинаций скрещиваний.

Большая масса трехсуточных личинок, чем у родительских форм по нормированному отклонению t по материнскому компоненту отмечена у гибрида лахвинский зеркальный х фресинет (t 61,19) и немецкий х лахвинский чешуйчатый (t 60,02). По отцовскому компоненту у комбинаций сарбоянский х лахвинский чешуйчатый (t 90,13) и немецкий х лахвинский чешуйчатый (t 71,88).

Большей длиной трехсуточных личинок по сравнению с родительскими формами по материнскому компоненту характеризовались гибриды, полученные от комбинаций немецкий х лахвинский зеркальный (t 17,49) и немецкий х лахвинский чешуйчатый (t 15,77). По отцовскому компоненту у комбинаций столин XVIII х фресинет (t 19,13) и смесь зеркальная х югославский (t 14,38).

Анализируя величину интегрированного показателя J , большей средней массой трехсуточных личинок обладали реципрокные гибриды сарбоянский х лахвинский чешуйчатый (J 67,91), немецкий х лахвинский чешуйчатый (J 65,95).

В свою очередь большей длиной трехсуточных личинок обладали следующие комбинации: столин XVIII х фресинет (J 14,67) и немецкий х лахвинский зеркальный (J 10,75).

Обобщенный интегрированный показатель J указывает на значительное преимущество гибридов, полученных от немецких самок с лахвинским чешуйчатым карпом (J 37,82) и сарбоянский х лахвинский чешуйчатый (J 36,34).

Установленные различия массы и длины трехсуточных личинок гибридов с их родительскими формами позволяют определить эффект гетерозиса с помощью индексов гетерозиса (ИГ, %) (табл. 3).

В целом из 16 гибридов 14 характеризовались положительными значениями индексов гетерозиса по массе, то есть их показатели были выше, чем среднее арифметическое значение признака родительских форм. Масса трехсуточных личинок двух гибридов наоборот оказалась ниже, чем средняя масса личинок родительских форм.

Положительные значения индексов гетерозиса по длине было отмечено у 11 из 16 гибридов.

Т а б л и ц а 3. Индекс гетерозиса (ИГ, %) по размерно-весовым показателям трехсуточных личинок

Гибрид	ИГ, %	
	по m	по l
немецкий х столин XVIII	<i>(-19,54)</i>	<i>(-4,67)</i>
сарбоянский х столин XVIII	55,17	<i>(-3,87)</i>
столин XVIII х немецкий	17,24	15,75
столин XVIII х сарбоянский	16,55	8,85
столин XVIII х фресинет	11,84	11,51
столин XVIII х югославский	24,16	13,57
немецкий х смесь зеркальная	2,79	<i>(-19,49)</i>
смесь зеркальная х немецкий	35,45	12,70
сарбоянский х смесь зеркальная	<i>(-4,28)</i>	2,21
смесь зеркальная х сарбоянский	17,85	<i>(-1,19)</i>
смесь зеркальная х югославский	17,36	6,28
немецкий х лахвинский чешуйчатый	56,71	10,59
немецкий х лахвинский зеркальный	59,18	12,13
лахвинский зеркальный х фресинет	36,8	0,54
сарбоянский х лахвинский зеркальный	5,11	<i>(-0,87)</i>
сарбоянский х лахвинский чешуйчатый	42,31	7,03

Примечание: отсутствие эффекта гетерозиса выделено курсивом.

По длине трехсуточных личинок эффект гетерозиса ниже, чем по их массе. Максимальный индекс гетерозиса по этому признаку составляет 15,75 %, против 59,18 % по массе. Пять гибридов характеризовались отрицательными величинами индекса гетерозиса по длине и лишь два по массе.

С целью комплексной оценки размерно-весовых показателей трехсуточных гибридных личинок определяли сумму рангов и средний ранг. В результате ранжирования индексов гетерозиса по массе трехсуточных личинок установлено преимущество гибридов немецкий х лахвинский зеркальный, немецкий х лахвинский чешуйчатый и сарбоянский х столин XVIII. Ранжированием индексов гетерозиса по длине трехсуточных личинок установлено преимущество гибридов столин XVIII х немецкий, столин XVIII х югославский и смесь зеркальная х немецкий (табл. 4).

Т а б л и ц а 4. Ранжирование кроссов по выраженности эффекта гетерозиса у трехсуточных личинок

Гибрид	Ранги			
	по m	по l	сумма рангов	средний ранг
немецкий х столин XVIII	16	15	31	0,96
сарбоянский х столин XVIII	3	14	17	0,53
столин XVIII х немецкий	10	1	11	0,34
столин XVIII х сарбоянский	11	7	18	0,56
столин XVIII х фресинет	12	5	17	0,53
столин XVIII х югославский	7	2	9	0,28
немецкий х смесь зеркальная	13	16	29	0,90
смесь зеркальная х немецкий	6	3	9	0,28
сарбоянский х смесь зеркальная	15	10	25	0,78
смесь зеркальная х сарбоянский	8	13	21	0,65
смесь зеркальная х югославский	9	9	18	0,56
немецкий х лахвинский чешуйчатый	2	6	8	0,25
немецкий х лахвинский зеркальный	1	4	5	0,15
лахвинский зеркальный х фресинет	5	11	16	0,50
сарбоянский х лахвинский зеркальный	14	12	26	0,81
сарбоянский х лахвинский чешуйчатый	4	8	12	0,37

В результате ранжирования индексов гетерозиса, установлено преимущество трехсуточных личинок гибрида, полученных от скрещивания самок отводок немецкого карпа с лахвинским зеркальным (средний ранг 0,15), немецкий х лахвинский чешуйчатый (средний ранг 0,25), смесь зеркальная х немецкий (средний ранг 0,28) и столин XVIII х югославский (средний ранг 0,28).

Заключение. Проведена комплексная оценка (всего 4 показателя) ранних этапов развития гибридов методом ранжирования. Установлено, что среди двухпородных гибридов самыми значительными преимуществами по размерно-весовым показателям личинок обладает гибрид немецкий х лахвинский зеркальный (0,15). Повышенными показателями на ранних этапах развития характеризуются комбинации немецкий х лахвинский чешуйчатый (0,25), смесь зеркальная х немецкий (0,28) и столин XVIII х югославский (0,28).

ЛИТЕРАТУРА

1. Башунова, Н. Н. Возможность выращивания помесей карпа в условиях Белоруссии / Н. Н. Башунова., М. В. Книга // Изв. ААН Республики Беларусь. – 1994 – N2 – С. 93-96.
2. Катасонов, В. Я. Инструкция по бонитировке карпов / В. Я. Катасонов. – М. «Агропромиздат» – 1988. – 25 с.
3. Кирпичников, В. С. Генетика и селекция рыб / В. С. Кирпичников. – Л., Наука, 1987. – 519 с.
4. Книга, М. В. Проявление эффекта гетерозиса у двухлетков двухпородных кроссов карпа / М. В. Книга, Е. В. Таразевич, А. П. Ус // Вопросы рыбного хозяйства Беларуси. – Сб. науч. тр. – Вып. 25. – Минск, 2009. – С. 14–27.
5. Пат. 6501 МКИ А 01 К 61/100 Способ повышения жизнеспособности карпа на ранних этапах развития [Текст] / А. И. Чутаева, Г. А. Прохорчик, М. В. Книга, И. В. Чимбур, А. П. Ус, Л. М. Вашкевич, Л. С. Тентевичкая. – № а 20000662, заявл. 07.07. 00; зарегистр. 19.05.04.
6. Рокицкий, П. Ф. Биологическая статистика / П. Ф. Рокицкий. – Минск «Вышэйшая школа», 1973. – С. 24–53.
7. Савченко, В. К. Метод оценки комбинационной способности генетически разнокачественных наборов родительских форм / В. К. Савченко // Методика генетико-селекционного и генетического экспериментов. – Минск, 1973. – С. 48–77.
8. Семенов, А. П. Создание селекционной чешуйчатой отводки тремлянского карпа, маркированной по локусу трансферрина / А. П. Семенов, Е. В. Таразевич, Л. С. Дударенко // Вопросы рыбного хозяйства Беларуси. – Сб. науч. тр. – Вып. 12. – Минск, 1994. – С. 28–35.
9. Семенов, А. П. Формирование селекционируемой зеркальной отводки тремлянского карпа / А. П. Семенов, Е. В. Таразевич, Л. С. Дударенко // Вопросы рыбного хозяйства Беларуси. – Сб. науч. тр. – Вып. 13. – Минск, 1995. – С. 134–142.
10. Таразевич, Е. В. Опыт повышения жизнестойкости предличинок карпа / Е. В. Таразевич, Г. А. Прохорчик, М. В. Книга // Вопросы рыбного хозяйства Беларуси. – Минск, 2005. – Вып. 21 – С. 40–44.
11. Таразевич, Е. В. Породы карпа Республики Беларусь / Е. В. Таразевич, А. П. Семенов, М. В. Книга // Каталог пород карпа стран Центральной и Восточной Европы. – М.: 2008. – С. 5–13.
12. Таразевич, Е. В. Метод формирования генетически маркированных линий карпа на основе местных маточных стад / Е. В. Таразевич // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – Сб. науч. тр. – Вып.12. – Ч. 2. – Горки, 2009. – С. 417–426.
13. Чутаева, А. И. Рыбоводно-биологические и биохимико-генетические особенности карпов, разводимых в Республике Беларусь / А. И. Чутаева, Г. А. Прохорчик, Н. Н. Башунова // Вопросы рыбного хозяйства Беларуси. – Сб. науч. тр. – Вып. 15. – Минск, 1997. – С. 11–33.