

Я. И. Шейко, кандидат биологических наук

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

Проведена сравнительная оценка соотношения съедобных и несъедобных частей тела и биохимического состава мышц двухлетков селекционного карпа со средним уровнем показателей коллекционных пород разного происхождения. Приведены результаты исследования соотношения частей тела и состава мышц двухлетков карпа разной породной принадлежности. Средняя навеска селекционного зеркального карпа, отобранного для исследования пищевой ценности, составила 478,2 г, карпа с потенциально повышенной плодовитостью 531,3 г. Из линий белорусской селекции использована отводка изобелинского карпа смесь зеркальная (средняя масса - 477,0 г), а из импортных коллекционных пород немецкий карп (средняя масса - 572 г), характеризующийся рамчатым расположением чешуи. В целом средняя масса коллекционных двухлетков, выращенных одновременно с селекционным материалом, составила 546,4 г у импортных пород и 501,3 г белорусских линий.

Ключевые слова: карп, порода, линия, двухлеток, соотношение частей тела, биохимический состав мышц.

Введение. Проблема обеспечения рыбой и рыбопродуктами настолько важна, что в специальном докладе ООН она выделяется отдельной графой в числе восьми других показателей, определяющих уровень продовольственной безопасности страны.

Физиологическая норма потребления рыбы на душу населения должна составлять не менее 18,0 кг в год. Сейчас в Республике Беларусь проживает около 10,1 млн. человек и, учитывая физиологическую норму потребления рыбы, потребность в рыбопродуктах уже сейчас составляет не менее 180 тыс. тонн, из нее не менее 20 % должно быть пресноводной, то есть ежегодное производство товарной прудовой рыбы должно составлять около 36 тыс. тонн. Республика Беларусь, не имеющая прямого выхода к морю, всесторонне стремится компенсировать дефицит рыбопродуктов развитием рыбоводства. Увеличение объемов производства конкурентоспособной рыбной продукции и интенсификация производства в прудовых хозяйствах требует быстрого внедрения в производство селекционных достижений и научных разработок по разведению и генетике, кормлению и улучшению качества среды обитания рыбы. При прудовом выращивании важное значение имеет приспособленность рыб к определенным температурно-климатическим условиям разных регионов. Повышение продуктивности прудов за счет использования явления гетерозиса на 25-30 % без дополнительных материальных затрат до недавнего времени сдерживалось недостатком пород и породных групп карпа [1, 2, 3, 4, 5].

Продукция рыбоводства – источник пищевого белка для человека и сельскохозяйственных животных, что имеет огромное хозяйственное значение [6, 7, 8]. В последнее время увеличился интерес к повышению качества и конкурентоспособности продукции рыбоводства, которые определяются в значительной степени пищевой ценностью выращенной рыбы. Известно, что пищевая ценность зависит от соотношения съедобных и несъедобных частей тела рыб и также от химического состава мышц [9, 10]. В связи с этим важно сравнить по этим признакам селекционного карпа с чистопородными коллекционными группами разной породной принадлежности, что и стало целью нашей работы.

Материал и методика исследований. Работы по формированию селекционного ремонтно-маточного стада карпа проводятся на базе селекционно-племенного участка «Изобелино» Молодечненского района Минской области.

Объектами исследований являлись двухлетки второй генерации второй линии пятого поколения селекционного зеркального карпа и первого поколения карпа с потенциально повышенной плодовитостью, показатели которых сравнивали с коллекционными линиями белорусской селекции и пятым поколением импортных пород карпа выращенных в условиях второй зоны рыбоводства [1, 7, 11, 12, 13]. Выращивание ремонта разного происхождения после серийного мечения проходило совместно, в условиях одного пруда в каждом из вариантов исследования. Объем выборки по каждой опытной группе составил по 5 экз.

Техника постановки и проведения экспериментов, базировались на использовании общепринятых методов, разработанных и рекомендованных РУП «Институт рыбного хозяйства НАН Беларуси», «Всероссийским научно-исследовательским институтом прудового рыбного хозяйства» [7, 14]. Статистическую обработку проводили по общепринятым методикам [15].

Результаты исследований. В настоящее время работы по созданию новой белорусской породы зеркального карпа находятся на этапе формирования пятого поколения методом массовой селекции. Исследования селекционного материала проводятся по комплексу признаков, включающих, в том числе интерьерные признаки и биохимический состав мышц, определяющие пищевую ценность рыбы. Одновременно формируется младший ремонт первого поколения карпа с потенциально повышенной плодовитостью.

Для исследования пищевой ценности опытных групп карпа разной породной принадлежности подбирали двухлетков со средней массой тела, характерной для каждой породной группы. Средняя навеска селекционного зеркального карпа, отобранного для исследования пищевой ценности, составила 478,2 г, карпа с потенциально повышенной плодовитостью 531,3 г (таблица 1). Для контроля подобраны зеркальные карпы, выращенные одновременно с селекционным материалом. Из линий белорусской селекции использована отводка изобелинского карпа смесь зеркальная (средняя масса 477,0 г), а из импортных коллекционных пород немецкий карп (средняя масса 572 г), характеризующийся рамчатым расположением чешуи. В целом средняя масса коллекционных двухлетков, выращенных одновременно с селекционным материалом, составила 546,4 г у импортных пород и 501,3 г белорусских линий. Статистиче-

ски достоверные различия по массе тела установлены лишь при сравнении селекционного зеркального карпа с немецким в сторону уменьшения данного показателя ($P < 0,01$) (таблица 2). Степень изменчивости (C_v , %) массы

тела рыбы, отобранной для исследования пищевой ценности, в основном соответствует среднему уровню по Е.С. Слущкому (10-20 %) [16].

Таблица 1

Относительная масса частей тела двухлетков первой генерации первой линии пятого поколения селекционного зеркального карпа и первого поколения карпа с потенциально повышенной плодовитостью

Породная принадлежность	Масса, г		Относительная масса, %											
	$\bar{x} \pm S \bar{x}$	C_v	тушка		чешуя		голова		плавники		внутр. органы		гонады, ♀♂	
			$\bar{x} \pm S \bar{x}$	C_v	$\bar{x} \pm S \bar{x}$	C_v	$\bar{x} \pm S \bar{x}$	C_v	$\bar{x} \pm S \bar{x}$	C_v	$\bar{x} \pm S \bar{x}$	C_v	$\bar{x} \pm S \bar{x}$	C_v
Белорусский зеркальный карп (F_5, I-генерация, 2-я линия)	478,2±3,78	2,5	66,0±0,06	0,3	1,4±0,23	53,0	18,6±0,37	6,4	2,6±0,09	11,2	9,4±0,40	13,4	0,01±0,001	24,3
Смесь зеркальная (отводка изобелинского карпа)	477,0±19,36	13,7	67,6±0,38	1,8	2,4±0,18	23,4	17,5±0,20	3,7	2,1±0,03	4,0	9,4±0,37	12,6	0,30±0,01	25,1
Немецкий (импортная коллекционная порода F_5)	572,0±20,00	11,0	65,6±0,30	1,4	0,8±0,18	67,7	17,5±0,35	6,3	2,3±0,12	17,1	10,6±0,26	7,8	0,90±0,03	35,0
Карп с потенциально повышенной плодовитостью (F_1)	531,3±24,2	14,4	64,2±0,51	2,5	5,2±0,16	9,5	18,1±0,18	3,2	2,2±0,10	14,6	9,1±0,26	9,0	0,40±0,04	28,8
Импортные породы (\bar{x})	546,4±8,10	8,1	65,4±0,20	2,1	3,1±0,26	45,8	16,9±0,80	6,0	2,2±0,05	13,4	9,8±0,17	9,5	0,40±0,005	36,8
Белорусские линии (\bar{x})	501,3±10,42	9,3	65,1±0,18	1,2	3,9±0,13	14,9	17,6±0,18	4,7	2,3±0,04	8,6	9,4±0,26	12,3	0,50±0,007	28,7

Таблица 2

Достоверность различий относительной массы частей тела двухлетков селекционного карпа от коллекционных пород и линий

Сравниваемые группы	Масса, г		Относительная масса, %											
	t	P	тушка		чешуя		голова		плавники		внутр. органы		гонады, ♀♂	
			t	P	t	P	t	P	t	P	t	P	t	P
Белорусский зеркальный карп (F_5 , I-генерация, 2-я линия) – \bar{x} отводка изобелинского карпа смесь зеркальная (F_{10})	0,06	>0,1	2,25	<0,1	3,42	<0,01	2,61	<0,05	5,27	<0,001	0,00	>0,1	28,86	<0,001
Белорусский зеркальный карп (F_5 , I-генерация, 2-я линия) – \bar{x} немецкий карп (F_5)	4,61	<0,01	0,60	>0,1	2,05	<0,1	2,16	<0,1	2,00	<0,1	2,52	<0,05	29,65	<0,001
Карп с потенциально повышенной плодовитостью (F_1) – \bar{x} линии белорусской селекции	1,14	>0,1	1,66	>0,1	6,31	<0,001	1,96	<0,1	0,93	>0,1	0,82	>0,1	2,46	<0,05
Карп с потенциально повышенной плодовитостью (F_1) – \bar{x} импортные породы (F_5)	0,60	>0,1	2,19	<0,1	6,88	<0,001	1,46	>0,1	0,00	>0,1	2,25	<0,1	0,00	>0,1

Пищевую ценность товарного карпа определяет, прежде всего, выход съедобной части тела то есть тушки (тело рыбы без головы, чешуи, плавников, внутренних органов). У селекционного зеркального карпа средний выход тушки достиг 66,0 % от общей массы тела, что несколько ниже, чем у отводки смесь зеркальная, но выше, чем у немецкого карпа. Однако установленные различия статистически не достоверны. У двухлетков карпа с потенциально повышенной плодовитостью выход съедобной части тела (64,2 %) несколько ниже, чем у зеркального селекционного карпа и ниже, чем средний уровень у коллекционных белорусских линий (65,1 %) и импортных пород (65,4 %). Вариабельность данного признака низкая, величина коэффициента вариации колеблется от 0,3 до 2,5 %, то есть отобранная для исследования рыба по выходу тушки различается не значительно и статистически значимых разли-

чий между опытными группами не установлено.

Относительная масса чешуи у селекционного зеркального карпа составила 1,4 %. Из всех изученных групп только у немецкого карпа, отличающегося малочешуйностью, величина этого показателя ниже и составляет 0,8 %. Однако обнаруженные различия статистически не достоверны. У отводки изобелинского карпа смесь зеркальная выход чешуи значительно выше, чем у селекционного зеркального (2,4 %) и их отличия статистически достоверны ($P < 0,01$). Карп с потенциально повышенной плодовитостью характеризуется в основном сплошным чешуйным покровом и, следовательно, относительная масса чешуи у него значительно выше, чем у групп, сформированных из чешуйчатых и зеркальных карпов. Отличия этой селекционной группы от среднего выхода чешуи у чистопородных карпов разного происхождения статистически достоверны. Отмечена высо-

кая изменчивость данного показателя, определяемая коэффициентом вариации, величина которого колеблется в очень широких пределах.

Относительная масса головы у селекционного зеркального карпа составляет 18,6 %, что несколько выше, чем у контрольных групп (17,5 %). Относительная масса головы у отобранного для исследования карпа разного происхождения, очевидно, относится к показателям с низким уровнем изменчивости с коэффициентом вариации 3,2-6,4 %. Уровень значимости различий селекционного карпа от отводки избелинского карпа смесь зеркальная 0,05, а во втором варианте сравнений с немецким карпом 0,1, то есть различия статистически значимыми можно считать только в первом варианте. Двухлетки карпа с потенциально повышенной плодовитостью характеризовались несколько большей относительной массой головы (18,1 %) по сравнению со средним уровнем этого показателя у коллекционных карпов (16,9 и 17,6 %), однако обнаруженные различия статистически не достоверны. Установленные различия относительной массы головы у разных по происхождению групп карпа, не значительны и не дают основания говорить о преимуществах какой либо отдельной группы. Тем более что считать голову однозначно несъедобной частью тела очевидно не правильно, поскольку ее также часто используют в пищу.

Максимальное значение относительной массы внутренних органов отмечено у немецкого карпа (10,6 %). У селекционного зеркального карпа и отводки смесь зеркальная величины этого показателя совпадают и составляют 9,4 %. Относительная масса внутренних органов характеризуется средним уровнем варибельности. Статистически значимые различия установлены при сравнении селекционного зеркального карпа с немецким. У карпа с потенциально повышенной плодовитостью относительная масса внутренних органов составила 9,1 %, что несколько ниже, чем средний уровень этого показателя у коллекционных белорусских (9,4 %) и импортных (9,8 %) пород, но различия статистически не достоверны.

Из всех опытных групп самая низкая относительная масса гонадотропной ткани (гонад) обнаружена у селекционного зеркального карпа (0,01 %), у контрольных групп величина этого показателя значительно выше (0,30 % - смесь зеркальная и 0,90 % - немецкий карп). Данный показатель характеризуется сильной степенью варибельности (24,3-36,8 %). Этот факт указывает на неоднородность селекционных и коллекционных групп по данному признаку. Установленные отличия селекционного зеркального карпа от контрольных чистопородных групп статистически достоверны. У селекционного карпа с потенциально повышенной плодовитостью относительная масса гонад составила 0,40 %, средняя величина этого показателя у белорусских линий 0,50 %, импортных пород 0,40 %. Статистически значимые различия установлены при сравнении данного показателя с белорусскими линиями.

В целом соотношение относительной массы съедобных и несъедобных частей тела у карпа разной породной принадлежности колеблется в достаточно узких пределах, даже при установленных статистически значимых различиях. Средние значения рассмотренных показателей, определяющие выход съедобной и несъедобной части тела, рассчитанные по всем изученным группам разной породной принадлежности, представлены на рисунке 1.

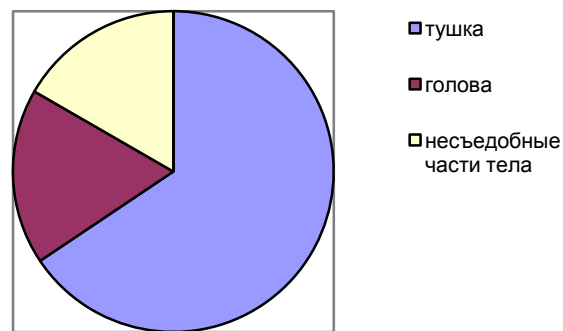


Рис. 1 - Средние значения относительной массы съедобных и несъедобных частей тела двухлетков

Средняя величина относительной массы тушки у двухлетков разного происхождения составила 65,65 %, головы 17,7 %, несъедобных частей тела (суммы относительных масс чешуи, плавников, внутренних органов) 16,65 %. То есть, в целом, двухлетки как селекционируемых, так и коллекционных пород разного происхождения характеризуются высоким выходом съедобной части тела (тушки).

Результаты исследования биохимического состава мышц двухлетков селекционного карпа представлены в таблице 3. Содержание сухого вещества в мышцах двухлетков селекционного зеркального карпа составило 25,08 %, чешуйчатого карпа с потенциально повышенной плодовитостью несколько выше 26,32 %. Средний уровень этого показателя у коллекционных импортных пород оказался несколько ниже, чем у чешуйчатого селекционного карпа, но выше, чем у зеркального (25,58 %). Селекционный чешуйчатый карп обладал преимуществами по содержанию сухого вещества по сравнению со средним уровнем коллекционных импортных пород, но уступал белорусским коллекционным линиям. Различия между селекционным зеркальным карпом и белорусскими линиями статистически достоверны (таблица 4). А сравнение содержания сухого вещества у селекционного зеркального карпа со средним уровнем импортных пород указывает на статистически незначительную разницу полученных показателей. То есть селекционный зеркальный карп по содержанию сухого вещества в мышцах двухлетков, близок к импортным породам пятого поколения, выращенным в условиях Беларуси. Сравнение содержания сухого вещества у селекционного чешуйчатого карпа со средним уровнем этого показателя белорусских линий указывает на их статистически значимые различия, хотя уровень значимости значительно ниже, чем в первом варианте сравнении ($P \approx 0,05$ против $P < 0,001$). Сравнение селекционных групп со средним уровнем содержания сухого вещества у импортных пород не выявило статистически значимых различий. Изменчивость данного показателя низкая, коэффициент вариации колеблется от 2,4 до 6,1 %.

Аналогичные, но обратно пропорциональные данные получены при сравнении содержания влаги в мышцах двухлетков разного происхождения.

Содержание жира в мышцах двухлетков селекционного зеркального и чешуйчатого карпа оказалось промежуточным между линиями белорусской и зарубежной селекции и составило 8,12 и 8,05 %. Средний уровень этого показателя у импортных пород составил 7,40 %, белорусских линий -

8,38 %, то есть двухлетки коллекционных линий белорусской селекции характеризовались повышенным содержанием жира в мышцах. Данный показатель относится к признакам со средним уровнем изменчивости с коэффициентами вариации 10,6-17,9 %. При сравнении содержания жира в

мышцах двухлеток разного происхождения статистически достоверных различий не установлено. Только содержание жира в мышцах селекционного зеркального карпа с достаточной долей вероятности оказалось ниже, чем у коллекционных линий белорусской селекции.

Таблица 3

Биохимический состав тела (%) двухлетков селекционного карпа

Породная принадлежность	Сухое вещество		Влага		Жир		Протеин		Зола	
	$\bar{X} \pm S \bar{X}$	Cv	$\bar{X} \pm S \bar{X}$	Cv	$\bar{X} \pm S \bar{X}$	Cv	$\bar{X} \pm S \bar{X}$	Cv	$\bar{X} \pm S \bar{X}$	Cv
Белорусский зеркальный карп (F ₅ , I-генерация, 2-я линия)	25,08± 0,27	2,4	74,92± 0,27	0,8	8,12± 0,46	12,6	16,31± 0,32	4,4	0,68± 0,04	12,3
Карп с потенциально повышенной плодовитостью (F ₁)	26,32± 0,72	6,1	73,68± 0,72	2,2	8,05± 0,64	17,9	16,87± 1,24	16,5	1,42± 0,02	19,2
Импортные породы (\bar{X})	25,58± 0,28	4,3	74,42± 0,27	1,4	7,40± 0,33	17,1	17,20± 0,21	4,7	1,00± 0,04	16,0
Белорусские линии (\bar{X})	28,33± 0,33	3,7	71,67± 0,20	0,9	8,38± 0,28	10,6	19,26± 0,24	3,9	0,71± 0,06	25,0

Таблица 4

Достоверность различий химического состава тела (%) двухлетков селекционного карпа от коллекционных пород и линий

Сравниваемые группы	Сухое вещество		Влага		Жир		Протеин		Зола	
	t	P	t	P	t	P	t	P	t	P
Белорусский зеркальный карп (F ₅ , I-генерация, 2-я линия) – \bar{x} линии белорусской селекции	9,80	<0,001	9,96	<0,001	2,56	≈0,05	6,28	>0,001	0,55	>0,1
Белорусский зеркальный карп (F ₅ , I-генерация, 2-я линия) – \bar{x} импортные породы (F ₅)	1,60	>0,1	1,57	>0,1	0,47	>0,1	0,46	>0,1	2,48	>0,05
Карп с потенциально повышенной плодовитостью (F ₁) – \bar{x} линии белорусской селекции	2,54	≈0,05	2,69	<0,05	0,47	>0,1	1,89	>0,1	11,23	<0,001
Карп с потенциально повышенной плодовитостью (F ₁) – \bar{x} импортные породы (F ₅)	0,96	>0,1	0,96	>0,1	0,90	>0,1	0,26	>0,1	19,39	<0,001

Содержание протеина в мышцах двухлетков селекционного зеркального карпа составило 16,31 %, у карпа с потенциально повышенной плодовитостью 16,87 %. Эти показатели несколько ниже, чем средний уровень у чистопородных коллекционных групп различной породной принадлежности. Уровень изменчивости содержания протеина в основном низкий, за исключением селекционного карпа с потенциально повышенной плодовитостью, у которого отмечена средняя степень изменчивости данного признака. Статистические различия с высокой степенью достоверности установлены при сравнении содержания белка в мышцах первой генерации первой линии пятого поколения и средним уровнем этого показателя у коллекционных линий белорусского карпа (в сторону уменьшения признака). В остальных вариантах сравнения статистически значимых различий не установлено.

Самое высокое содержание минеральных веществ (золы) установлено у чешуйчатого карпа с потенциально повышенной плодовитостью (1,42 %), а низкое у селекционного зеркального карпа (0,68 %). Также низкое содержание золы отмечено у коллекционных линий белорусской селекции (0,71 %). Данный показатель в основном характеризуется средней степенью изменчивости (ниже 20,0 %), за исключением белорусских коллекционных линий, где коэффициент вариации выше и соответствует среднему уровню изменчивости (25,0 %). Между средним значением содержания минеральных веществ у селекционного зеркального карпа и коллекционными импортными породами установле-

ны различия с уровнем значимости менее 0,05. Уровень значимости различий по данному показателю при сравнении селекционного карпа с потенциально повышенной плодовитостью статистически достоверно выше, чем средние показатели белорусских линий и импортных коллекционных пород (P<0,001).

В целом средние показатели соотношения химического состава мышц двухлетков разного происхождения, выращенных совместно представлены на рисунке 2.

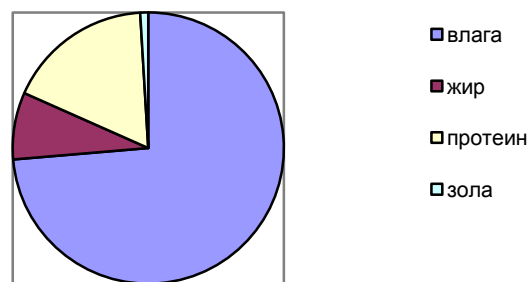


Рис. 2 - Средние показатели соотношения химического состава мышц двухлетков карпа

В среднем в сырой пробе мышц двухлетков карпа разного происхождения содержание влаги составило 73,67 %. Содержание протеина значительно ниже и в сырой пробе составляет 17,41 %, жира 7,99 %. Среднее содержание минеральных веществ незначительно (0,95 %).

Выводы. 1. Исследования селекционного материала

ла белорусского зеркального карпа и карпа с потенциально повышенной плодовитостью проводили по комплексу признаков, включающих, в том числе относительную массу частей тела и биохимический состав мышц, определяющие пищевую ценность рыбы.

2. Объектами исследований пищевой ценности являлись двухлетки второй генерации второй линии пятого поколения селекционного зеркального карпа и первого поколения карпа с потенциально повышенной плодовитостью. Показатели селекционного карпа по соотношению съедобных и несъедобных частей тела сравнивали со средним уровнем аналогичных показателей коллекционных линий белорусской селекции и пятым поколением импортных пород карпа выращенных в условиях второй зоны рыбоводства.

3. Пищевую ценность товарного карпа определяет, прежде всего, выход съедобной части тела то есть тушки (тело рыбы без головы, чешуи, плавников, внутренних органов). У селекционного зеркального карпа средний выход тушки достиг 66,0 % от массы тела, что несколько ниже, чем у отводки смеси зеркальная, но выше, чем у немецкого карпа. У двухлетков карпа с потенциально повышенной плодовитостью выход съедобной части тела (64,2 %) что

ниже, чем у зеркального селекционного карпа и ниже, чем средний уровень у коллекционных белорусских линий (65,1 %) и импортных пород (65,4 %).

4. Селекционный зеркальный карп по содержанию сухого вещества (25,08 %) в мышцах двухлетков, близок к импортным породам пятого поколения, выращенным в условиях Беларуси.

5. Содержание жира в мышцах двухлетков селекционного зеркального и чешуйчатого карпа оказалось промежуточным между линиями белорусской и зарубежной селекции и составило 8,12 и 8,05 %.

6. Содержание протеина в мышцах двухлетков селекционного зеркального карпа составило 16,31 %, у карпа с потенциально повышенной плодовитостью 16,87 %. Эти показатели несколько ниже, чем средний уровень у чистопородных коллекционных групп различной породной принадлежности.

7. Самое высокое содержание минеральных веществ (зола) установлено у карпа с потенциально повышенной плодовитостью (1,42 %), а низкое у селекционного зеркального карпа (0,68 %).

8. Химический состав мышц двухлетков селекционных групп карпа соответствует нормативным требованиям.

Список использованной литературы:

1. Таразевич, Е. В. Селекционно-генетические основы создания и использования белорусских пород и породных групп карпа : моногр. / Е. В. Таразевич. - Минск, 2008. - 224 с.
2. Таразевич, Е. В. Рыбохозяйственная характеристика ремонта семей селекционируемых отводок карпа / Е. В. Таразевич, М. В. Книга, Г. А. Прохорчик // Вопросы рыбного хозяйства Беларуси : сб. науч. тр. - Мн., 2001. - Вып. 17 - С. 48-52.
3. Воспроизводительная способность карпов белорусской селекции, импортированных пород и различных кроссов / Е. В. Таразевич, А. И. Чутаева, М. В. Книга, И. В. Чимбур, А. П. Ус, Л. М. Вашкевич // Вопросы рыбного хозяйства Беларуси : сб. науч. тр. - Мн., 2001. - Вып. 17. - С. 65-73.
4. Состояние и перспективы развития племенной работы с карпом и сазаном в прудовых хозяйствах Белоруссии / Е. В. Таразевич, А. И. Чутаева, Р. З. Екельчик, А. А. Книга, А. П. Семенов, И. В. Чимбур. - Минск, 1984. - (Информ. сообщ. / БелНИИТИ; № 313).
5. Показатели отбора среди сеголетков карпа разного происхождения / М. В. Книга, А. П. Ус, Е. В. Таразевич, Л. М. Вашкевич // Вопросы рыбного хозяйства Беларуси : сб. науч. тр. - Мн., 2007. - Вып. 23. - С. 272-280.
6. Оценка реализации гетерозисного эффекта у двухлетков трехпородных кроссов / Е. В. Таразевич, Г. А. Прохорчик, М. В. Книга, Л. С. Дударенко, А. П. Ус, И. В. Чимбур, В. Б. Сазонов, И. А. Трубац, Л. М. Вашкевич // Вопросы рыбного хозяйства Беларуси : сб. науч. тр. - Мн., 2003. - Вып.19. - С. 97-102.
7. Артамонова, Т. И. Количественная характеристика мышц и некоторых морфологических структур тела двухлетков карпа в условиях высокоинтенсивной технологии выращивания / Т. И. Артамонова // Актуальные вопросы пресноводной аквакультуры : сб. науч. тр. / ВНИИПРХ. - Москва, 2000. - Вып. 75. - С. 125-131.
8. Артамонова, Т. И. Некоторые особенности формирования морфологических структур тела двухлетков карпа в связи с ростом / Т. И. Артамонова, В. Э. Панов, В. Э. Есавкин // Вопросы физиологии и кормления рыб : сб. науч. тр. - М., 1999. - Вып. 74. - С. 169-176.
9. Башунова, Н. Н. Возможность выращивания помесей карпа в условиях Беларуси / Н. Н. Башунова, М. В. Книга // Известия ААН Республики Беларусь. - 1994. - № 2. - С. 93-96.
10. Биохимическая генетика рыб / под редакцией В. С. Кирпичникова. - Л. : Издательство Института цитологии АН СССР, 1973. - 21 с.
11. Fauconrea, V. External morphology of comon carp at commercial size and relationship with dressing gilled / V. Fauconreau, J. Bobe, V. Pereiza // Abstr. 5th Int. Congr. Vertebrate Morphol., Bristol, July 12-17, 1997. ICYM - 5. J. Marphol. - 1997. - N 3. - С. 232-253.
12. Породы карпа Республики Беларусь / Е. В. Таразевич, А. П. Семенов, М. В. Книга, В. Б. Сазонов, А. П. Ус, Л. С. Дударенко, Л. М. Вашкевич // Каталог пород карпа (*Cyprinus carpio* L.) стран Центральной и Восточной Европы. - М., 2008. - С. 5-13.
13. Рыбоводно-биологические и биохимико-генетические особенности карпов, разводимых в Республике Беларусь / А. И. Чутаева, Г. А. Прохорчик, Н. Н. Башунова, Е. В. Таразевич, А. П. Семенов, М. В. Книга, И. В. Чимбур, Р. З. Екельчик, Л. С. Дударенко, Л. М. Вашкевич, А. П. Ус // Вопросы рыбного хозяйства Беларуси : сб. науч. тр. - Минск, 1997. - Вып. 15. - С. 11-33.
14. Временные рекомендации по определению физиологического состояния рыб по физиолого-биохимическим данным. - М., 1981. - 53 с.
15. Рокицкий, П. Ф. Биологическая статистика / П. Ф. Рокицкий. - Минск : Вышэйшая школа, 1973. - С.24- 53.
16. Слуцкий, Е. С. Фенотипическая изменчивость рыб (селекционный аспект) / Е. С. Слуцкий // Известия ГосНИОРХ. - Л., 1978. - Т. 134. - С. 3-132.

REFERENCES:

1. Tarazevich, E. V. 2008. *Breeding and genetic basis of the creation and use of Belarusian breed and breed groups of carp = Selekciono-geneticheskie osnovy sozdaniya i ispol'zovaniya belorusskikh porod i porodnyh grupp karpa* : monograph. Minsk, 224 (in Russian).
2. Tarazevich, E. V., M. V. Книга and G. A. Prohorchik. 2001. *Fishery characteristics of repair of families of breeding carp = Rybohozajstvennaja harakteristika remonta semej selekcioni-ruemyh otvodok karpa*. Belarus fish industry problems = Voprosy rybnogo hozjajstva Belarusi : collection of scientific works. Minsk, 17:48-52 (in Russian).

3. Tarazevich, E. V., A. I. Chutaeva, M. V. Kniga, I. V. Chimbur, A. P. Us and L. M. Vashkevich. 2001. *Reproductive capacity of carp of Belarusian selection, imported breeds and various crosses = Vospriozvoditel'naja sposobnost' karpov belorusskoj selekcii, importiro-vannyh porod i razlichnyh krossov*. Belarus fish industry problems = Voprosy rybnogo hozjajstva Belarusi : collection of scientific works. Minsk, 17:65-73 (in Russian).
4. Tarazevich, E. V., A. I. Chutaeva, R. Z. Ekel'chik, A. A. Kniga, A. P. Semenov and I. V. Chimbur. 1984. *State and prospects of development of breeding work with Cyprinus carpio carpio and Cyprinus carpio in ponds Belarus = Sostojanie i perspektivy razvitija plemennoj raboty s karpom i sazonom v prudovyh hozjajstvah Belorussii*. Information message. Minsk: Belarusian SRTI scientific and research technical information. 313 (in Russian).
5. Kniga, M. V., A. P. Us, E. V. Tarazevich and L. M. Vashkevich. 2007. *Screening rates among carp fingerlings of different origin = Pokazateli otbora sredi segoletkov karpa raznogo proishozhdenija*. Belarus fish industry problems = Voprosy rybnogo hozjajstva Belarusi : collection of scientific works. Minsk, 23:272-280 (in Russian).
6. Tarazevich, E. V., G. A. Prohorchik, M. V. Kniga, L. S. Dudarenko, A. P. Us, I. V. Chimbur, V. B. Sazonov, I. A. Trubach and L. M. Vashkevich. 2003. *Evaluation of the implementation heterosis effect in the two-year three-breed crosses = Ocenka realizacii geterozisnogo jeffekta u dvuhletkov trehpородnyh krossov*. Belarus fish industry problems = Voprosy rybnogo hozjajstva Belarusi : collection of scientific works. Minsk, 19: 97-102 (in Russian).
7. Artamonova, T. I. 2000. *Quantitative characterization of muscle and some morphological structures of the body two-year carp in a high intensity of cultivation technology = Kolichestvennaja harakteristika myshc i nekotoryh morfologicheskikh struktur tela dvuhletkov karpa v uslovijah vysokointensivnoj tehnologii vyrashhivaniya*. Topical issues of freshwater aquaculture = Aktual'nye voprosy presnovodnoj akvakul'tury : collection of scientific works. Moscow, 75:125-131 (in Russian).
8. Artamonova, T. I., V. Je. Panov and V. Je. Esavkin. 1999. *Some peculiarities of the morphological structures of the two-year carp body due to increased = Nekotorye osobennosti formirovaniya morfologicheskikh struktur tela dvuhletkov karpa v svyazi s rostom*. Questions of physiology and feeding of fish = Voprosy fiziologii i kormlenija ryb : collection of scientific works. Moscow, 74:169-176 (in Russian).
9. Bashunova, N. N., M. V. Kniga. 1994. *Possibility of growing carp in Belarus = Vozmozhnost' vyrashhivaniya pomesej karpa v uslovijah Belarusi*. Proceedings of the Academy of Sciences of the Republic of Belarus = Izvestija AAN Respubliki Belarus'. 2:93-96 (in Russian).
10. Kirpichnikov, V. S., ed. 1973. *Biochemical genetics of fish = Biohimicheskaja genetika ryb*. Leningrad: Publishing house of the Institute of Cytology of the USSR Academy of Sciences, 21 (in Russian).
11. Fauconrea, B., J. Bobe and V. Pereiza. 1997. *External morphology of comon carp at commercial size and relationship with dressing gilled*. J. Marphol. 3:232-253.
12. Tarazevich, E. V., A. P. Semenov, M. V. Kniga, V. B. Sazonov, A. P. Us, L. S. Dudarenko and L. M. Vashkevich. 2008. *Carp breeds of the Republic of Belarus = Porody karpa Respubliki Belarus'*. Catalog of carp breeds (Cyprinus carpio L.) of Central and Eastern Europe = Katalog porod karpa (Cyprinus carpio L.) stran Central'noj i Vostochnoj Evropy. Moscow, 5-13 (in Russian).
13. Chutaeva, A. I., G. A. Prohorchik, N. N. Bashunova, E. V. Tarazevich, A. P. Semenov, M. V. Kniga, I. V. Chimbur, R. Z. Ekel'chik, L. S. Dudarenko, L. M. Vashkevich and A. P. Us. 1997. *Fish breeding and biological and biochemists and genetic features of carp bred in the Republic of Belarus = Rybovodno-biologicheskije i biohimiko-geneticheskije osobennosti karpov, razvodimyh v Respublike Belarus'*. Belarus fish industry problems = Voprosy rybnogo hozjajstva Belarusi : collection of scientific works. Minsk, 15:11-33 (in Russian).
14. 1981. *Temporary recommendations for determining the physiological state of fish according to physiological and biochemical data = Vremennye rekomendacii po opredeleniju fiziologicheskogo sostojaniya ryb po fiziologo-biohimicheskim dannym*. Moscow, 53 (in Russian).
15. Rokitsky, P. F. 1973. *Biological Statistics = Biologicheskaja statistika*. Minsk : The Higher School, 320 (in Russian).
16. Slutsky, E. S. 1978. *Phenotypic variability of fish (selection aspect) = Fenotipicheskaja izmenchivost' ryb (selekcionnyj aspekt)*. Proceedings of the State Research Institute of Lake and River Fisheries = Izvestija GosNIORH. Leningrad, 134:3-132 (in Russian).

Шейко Я.И. ПИЩЕВАЯ ЦЕННОСТЬ ТУШЕК КАРПА РАЗЛИЧНЫХ СЕЛЕКЦИОННЫХ ГРУПП И СОЧЕТАНИЙ

Проведена сравнительная оценка соотношения съедобных и несъедобных частей тела и биохимического состава мышц двухлетков селекционного карпа со средним уровнем показателей коллекционных пород разного происхождения. Приведены результаты исследования соотношения частей тела и состава мышц двухлетков карпа разной породной принадлежности. Средняя навеска селекционного зеркального карпа, отобранного для исследования пищевой ценности, составила 478,2 г, карпа с потенциально повышенной плодовитостью 531,3 г. Из линий белорусской селекции использована отводка изобелинского карпа смесь зеркальная (средняя масса - 477,0 г), а из импортных коллекционных пород немецкий карп (средняя масса - 572 г), характеризующийся рамчатым расположением чешуи. В целом средняя масса коллекционных двухлетков, выращенных одновременно с селекционным материалом, составила 546,4 г у импортных пород и 501,3 г белорусских линий.

Ключевые слова: карп, порода, линия, двухлеток, соотношение частей тела, биохимический состав мышц.

Sheyko Y.I. NUTRITIONAL VALUE OF CARP CARCASSES OF DIFFERENT BREEDING GROUPS AND COMBINATIONS

A comparative evaluation of ratio of edible and inedible carcass parts and biochemical composition of muscles of two-year-old breeding carp with an average level of collection breeds characteristics of different origin was carried out. The results of study of carcass parts ratio and composition of muscles of two-year-old carp of different breeds are presented. The average weight of selection mirror carp selected for study of nutritional value was 478.2 g, carp with a potentially increased fertility - 531.3 g. The Isobelin carp was used in mirror hybrid of the lines of Belarusian selection (average weight 477.0 g), and as for the imported collection breeds - German carp was used (average weight - 572 g), characterized by frame arrangement of scale. In general, the average weight of collection two-year-old fish grown simultaneously with the selection material, was 546.4 g for imported breeds and 501.3 g for Belarusian lines.

Key words: carp, breed, line, two-year-old fish, carcass parts ratio, biochemical composition of muscles.

Дата поступления в редакцию: 11.04.2018 г.

Рецензенты: доктор с.-х. наук, профессор М.В. Барановский
доктор с.-х. наук, доцент А.А. Хоченков