

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
БИОХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ТЕЛА
ДВУХЛЕТКОВ РАЗНОЙ
ПОРОДНОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ**

С. В. КРАЛЬКО, Ю. М. РУДЫЙ

*РУП «Институт рыбного хозяйства»,
ул. Стебенева, 22, 220024, г. Минск, Беларусь,
e-mail: belniirh@tut.by*

**COMPARATIVE CHARACTERISTICS
OF THE BIOCHEMICAL COMPOSITION OF BODIES
OF DIFFERENT TUBES BREED ACCESSORIES**

S. KRALKO, Y. RUDYI

*RUE "Fish Industry Institute",
22, Stebeneva Str., 220024, Minsk, Belarus,
e-mail: belniirh@tut.by*

Аннотация. В статье приведены результаты сравнительной комплексной оценки биохимического состава мышц двухлетков разной породной принадлежности и амурского сазана двух поколений. Установлены статистически значимые отличия между породами и линиями карпа, а также амурским сазаном по содержанию сухого вещества, влаги, жира, протеина, минеральных веществ в мышцах двухлетков.

Ключевые слова: карп, сазан, порода, линия, поколение, двухлетки, биохимический состав мышц

Abstract. The article presents the results of a comparative comprehensive assessment of the biochemical composition of the muscles of two-year-olds of different pedigree affiliation and Amur carp of two generations. Statistically significant differences between breeds and lines of carp, as well as Amur carp on the content of dry matter, moisture, fat, protein, mineral substances in the muscles of two-year-olds were established.

Keywords: carp, breed, line, generation, two year old, biochemical composition of muscles

Введение. Аквакультура является одной из важнейших отраслей народного хозяйства, которая связана с удовлетворением населения продуктами животного происхождения [1]. Разведение рыб и других водных организмов начинает соперничать с их добычей в естественных водоемах.

Повсеместно нарастающий интерес к исследованию биохимии рыб определяется их огромным хозяйственным значением в качестве источника пищевого белка и для человека, и для сельскохозяйственных животных. Известно, что из общего количества белка, потребляемого человечеством, наземные системы дают 98 %, а водные 2 %, то есть почти в 50 раз меньше. При этом, однако, необходимо иметь в виду, что удельный вес животного белка «наземного» происхождения составляет только 5 % (остальные 93 % приходятся на растительный белок), а животного белка «водного» происхождения 1,9 %, то есть 30 % потребляемого человечеством животного белка [2]. По мере увеличения численности населения планеты потребности в животном белке постоянно возрастают.

Возрастающий дефицит пищевого белка диктует необходимость увеличения объемов вылова рыбы в мировом океане. Однако основной прирост добычи рыбы может быть получен только за счет развития мари- и аквакультуры, что также невозможно без разносторонних биохимических исследований различных групп рыб на разных этапах индивидуального развития.

Материалы и методы исследований. Формирование коллекционного генофонда пород карпа белорусской и зарубежной селекции проводятся на базе селекционно-племенного участка «Изобелино» в Молодечненском районе Минской области.

Исследования биохимического состава мышц проводили у двухлетков четвертого и пятого поколений импортных пород карпа, выращенных в условиях второй зоны рыбоводства, линий белорусской селекции (восьмого–десятого поколений) и восьмого и девятого поколений амурского сазана ханкайской популяции, выращенных в Беларуси [3]. То есть исследования двухлетков разного происхождения в два этапа, охватывающих два поколения (I вариант и II вариант). Двухлетков каждого происхождения

после серийного механического мечения выращивали совместно. Для исследования биохимического состава мышц двухлетков разной породной принадлежности были отобраны по 5 экз. модального по массе тела класса. Анализы каждого показателя проводили в трехкратной повторности. Химический состав соматических мышц определяли по общепринятой методике А. П. Иванова: содержание сухого вещества – методом высушивания до постоянного веса при температуре 100–105 °С, содержание золы – путем сжигания в муфельной печи, жир – по способу Рушковского в аппарате Сокслета [4, 5, 6]. Статистические показатели рассчитывали по общепринятым методикам [7, 8]. Достоверность различий определяли с помощью нормированного отклонения (t). При определении достоверности различий использованы критерии значимости: $P \leq 0,05$; $P \leq 0,01$; $P \leq 0,001$ [7, 8].

Обсуждение результатов исследований. Двухлетки импортных пород четвертого и пятого поколений, выращенных в условиях Беларуси, представлены немецким, сарбоянским, югославским карпом и фресинетом (I вариант и II вариант).

Количество сухого вещества в сырой пробе у двухлетков импортных пород четвертого поколения в среднем составило 26,49 %, а у двухлетков импортных пород пятого поколения 25,58 % (табл. 1). Минимальное количество сухого вещества составило 24,70 % у югославского карпа (I вариант), максимальное – 27,14 у немецкого карпа (II вариант). У линий белорусской селекции среднее значение содержания сухого вещества в мышцах двухлетков составило 26,67 % (I вариант) и 28,33 % (II вариант).

Минимальное количество сухого вещества составило 23,88 % у отводки смесь зеркальная изобелинского карпа (I вариант), максимальное – 30,74 % во II варианте выращивания у этой же отводки. У исследованных групп амурского сазана содержание сухого вещества выше, чем у карпа разной породной принадлежности, и составляет 28,50 % (I вариант) и 33,00 % (II вариант). У отобранных для исследования особей изменчивость данного показателя низкая.

Т а б л и ц а 1. Химический состав тела (%) двухлетков карпа разной породной принадлежности и амурского сазана (n – по 5 экз. каждого происхождения)

Породная принадлежность	Масса, г		Сухое вещество		Влага		Жир		Белок		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, %	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	Cv, %
Линии белорусской селекции I вариант:												
столин XVIII (F ₈)	693,1±39,37	12,7	29,20±0,22	1,8	70,80±0,22	0,7	10,39±0,38	8,9	17,74±0,28	3,5	1,06±0,06	12,3
смесь зеркальная (F ₉)	684,1±33,96	11,1	23,88±0,48	4,9	76,12±0,48	1,5	5,44±0,43	17,7	17,31±0,37	5,2	1,12±0,03	7,1
лахвинский чешуйчатый (F ₉)	679,1±28,55	9,4	27,32±0,34	28	72,68±0,68	2,1	7,36±0,51	15,4	18,56±0,69	8,3	1,40±0,10	16,4
тремлянский зер. (F ₈)	619,1±29,07	10,5	26,18±0,24	2,2	73,82±0,24	0,8	8,96±0,69	18,8	15,87±0,60	9,3	1,35±0,08	15,0
\bar{x} (белорусские линии)	668,2±16,29	10,9	26,67±0,17	2,9	73,35±0,21	1,3	8,04±0,27	15,2	17,37±0,25	6,6	1,23±0,03	12,7
Линии белорусской селекции II вариант:												
изобелинский:												
столин XVIII (F ₉)	525,7±8,31	5,0	25,92±0,44	3,8	74,08±0,43	1,3	7,22±0,45	13,9	17,94±0,11	1,4	0,78±0,10	29,1
смесь зеркальная (F ₁₀)	477,0±19,36	13,7	30,74±0,51	3,7	69,26±0,50	1,6	9,54±0,31	7,3	20,58±0,60	6,5	0,64±0,06	21,0
\bar{x} (белорусские линии)	501,3±10,42	9,3	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
Импортные породы F₄ I – вариант:												
югославский	595,4±34,62	13,0	25,38±0,28	2,5	74,62±0,50	1,5	9,35±0,44	10,5	14,71±0,44	6,7	1,31±0,07	10,9
немецкий	578,0±26,62	10,3	27,14±0,16	1,5	72,86±0,16	0,5	8,56±0,49	13,9	17,31±0,39	5,6	1,27±0,06	10,7
фресинет	613,0±26,86	9,8	26,94±0,32	2,7	73,06±0,62	1,9	8,84±0,48	12,1	16,81±0,59	7,8	1,29±0,07	12,0
\bar{x} (импортные породы F ₄)	612,5±13,97	10,2	26,49±0,15	2,2	73,51±0,25	1,3	8,92±0,28	12,2	16,28±0,28	6,7	1,25±0,04	11,2

Породная принадлежность	Масса, г		Сухое вещество		Влага		Жир		Белок		Зола	
	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	$C_v, \%$	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	$C_v, \%$	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	$C_v, \%$	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	$C_v, \%$	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	$C_v, \%$	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	$C_v, \%$
Импортные породы F₅ II – вариант:												
фресинет	558,2±15,50	8,8	26,28±0,50	4,3	73,72±0,49	1,5	7,38±0,74	22,3	17,64±0,52	6,6	1,28±0,09	16,2
немецкий	572,0±20,00	11,0	25,75±0,32	2,8	74,25±0,33	1,0	8,38±0,31	8,2	16,52±0,32	4,4	0,88±0,07	16,7
югославский	509,0±7,10	4,4	24,70±0,69	5,7	75,30±0,61	1,8	6,43±0,59	20,7	17,45±0,25	3,2	0,85±0,06	15,2
\bar{x} (импортные породы F₄)	546,4±8,10	8,1	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
сазан F ₈	450,0±9,46	4,7	28,50±0,19	1,6	71,50±0,19	0,6	11,96±0,27	5,4	15,39±0,25	4,0	1,15±0,11	22,9
Сазан F ₉ (I) (молоки из России)	532,0±6,22	3,7	36,17±1,73	10,7	63,83±1,71	6,0	13,36±0,91	15,3	21,81±1,19	12,2	0,98±0,04	10,0
Сазан (II) (молоки из России)	476,0±9,78	6,5	30,10±0,69	5,1	69,90±0,69	2,2	8,90±0,25	6,2	20,17±0,73	8,14	1,05±0,08	16,7
Сазан (белорусский)	575,5±8,55	4,7	32,60±1,14	7,8	67,40±1,14	3,8	6,96±0,24	7,6	24,51±1,15	10,5	1,15±0,12	23,2
\bar{x} сазан (F ₉)	527,8±4,80	4,9	33,00±0,67	7,9	67,04±0,69	4,0	9,74±0,24	9,7	22,16±0,59	10,3	1,06±0,04	16,6

Коэффициент вариации составляет 1,5–5,7 %. Содержание влаги в мышцах – обратно пропорциональная величина содержания сухого вещества.

Следовательно, у карпа разного происхождения из двух поколений различия по содержанию влаги незначительные, а у амурского сазана величина этого показателя ниже, чем у карпа. Вариабельность содержания влаги в мышцах двухлетков низкая.

Среднее содержание жира у импортных пород составило 8,92 % (I вариант) и 7,40 % (II вариант). Повышенным содержанием жира среди импортных пород отличался югославский карп в I варианте опытного выращивания (четвертое поколение). Колебания величин данного показателя по двум вариантам составили 6,43–9,35 %. Среднее содержание жира у белорусских пород составило 8,04 % (I вариант) и 8,38 % (II вариант). Среди белорусских линий отмечено существенное колебание данного показателя у различных линий, особенно в первом варианте опытного выращивания (5,44–10,39 %). Содержание жира в мышцах двухлетков сазана выше, чем у карпа, и в среднем составляет 11,96 % (I вариант) и 9,74 % (II вариант). Данный показатель в основном характеризуется средним уровнем изменчивости [8].

Среднее содержание протеина у линий белорусской селекции составило 17,37 % в I варианте выращивания и 19,26 % во втором. Данный показатель характеризуется значительным диапазоном колебаний от 15,87 % у зеркальной линии тремлянского карпа (F_8 , I вариант) до 20,58 % (F_{10} , II вариант).

Среднее содержание протеина у импортных пород четвертого поколения составило 16,28 %, а в пятом поколении 17,20 %. Колебания данного показателя у импортных пород менее значительны, чем у белорусских линий, и составляют от 14,71 % у югославского карпа (F_4 , I вариант) до 17,64 % (F_5 , II вариант).

У каждой из исследованных групп карпа степень изменчивости низкая (менее 10,0 %). Амурский сазан девятого поколения характеризовался низким содержанием протеина в мышцах двухлетков (15,39 %) и низкой вариабельностью данного показателя.

Исследования девятого поколения белорусской популяции амурского сазана указывают на значительный рост содержания белка в соматических мышцах двухлетков (24,51 %).

В группах сазана, полученных от скрещивания с завезенными молоками, содержание протеина несколько ниже, чем в белорусской популяции, и в основном выше, чем у карпа разной породной принадлежности.

Двухлетки белорусских и импортных карпов, а также сазана в первом варианте исследования отличались повышенным содержанием минеральных веществ (золы) по сравнению с двухлетками разного происхождения во втором варианте. В целом данный показатель характеризовался средней и сильной вариабельностью.

Проведенные исследования биохимического состава мышц двухлетков разного породного происхождения двух поколений позволяет проследить динамику изменения исследованных показателей (табл. 2).

Т а б л и ц а 2. Оценка достоверности различий химического состава тела двух поколений карпа разной породной принадлежности и амурского сазана

Сравниваемые группы	Сухое вещество		Влага		Жир		Протеин		Зола	
	t	P	t	P	t	P	t	P	t	P
Столин XVIII F ₈ -F ₉	6,67	0,001	6,79	0,001	5,38	0,001	0,66	0,1	2,40	0,05
Смесь зеркальная F ₉ -F ₁₀	9,79	0,001	9,90	0,001	7,73	0,001	4,64	0,01	7,15	0,001
Фресинет F ₄ -F ₅	1,11	0,1	0,83	0,1	1,65	0,1	1,05	0,1	0,09	0,1
Немецкий F ₄ -F ₅	3,88	0,02	3,79	0,02	0,31	0,1	1,57	0,1	4,23	0,01
Югославский F ₄ -F ₅	0,91	0,1	0,86	0,1	3,97	0,02	5,41	0,001	4,99	0,01
Сазан F ₈ -F ₉	6,46	0,001	6,23	0,001	6,14	0,001	10,56	0,001	0,77	0,1

У отводки изобелинского карпа столин XVIII наблюдается снижение содержания сухого вещества в девятом поколении по сравнению с восьмым поколением от 29,20 % до 25,92 %.

У отводки смесь зеркальная, наоборот, наблюдается значительное увеличение содержания сухого вещества от 23,88 %

до 30,74 %. Указанные различия между поколениями статистически достоверны. Соответственно наблюдается увеличение содержания влаги у стоелин XVIII и уменьшение у смеси зеркальной в ряду поколений. Различия статистически достоверны. Содержание жира снижается у стоелин XVIII в девятом поколении по сравнению с восьмым (7,22 против 10,39 %). У смеси зеркальной, наоборот, содержание жира в мышцах увеличивается в десятом поколении по сравнению с девятым (9,54 против 5,44 %).

Выявленные различия статистически достоверны. По содержанию протеина два поколения отводки стоелин XVIII различаются незначительно, разница статистически недостоверна. В десятом поколении отводки смесь зеркальная произошло увеличение содержания протеина по сравнению с девятым поколением (от 17,31 до 20,58 %). Различия статистически достоверны.

У отводок изобелинского карпа наблюдается снижение содержания минеральных веществ в мышцах двухлетков в ряду поколений. Выявленные различия статистически достоверны.

Проведенные исследования позволили сравнить результаты химического анализа состава мышц двухлетков коллекционных импортных пород четвертого и пятого поколений, выращенных в условиях Беларуси. По содержанию сухого вещества статистически значимые изменения в сторону уменьшения обнаружены у немецкого карпа (от 27,14 % до 25,75 %), по содержанию влаги соответственно произошло статистически значимое увеличение содержания – от 72,86 % до 74,25 %.

У югославского карпа и породы карпа фресинет статистически значимых отличий между поколениями не установлено. В пятом поколении югославского карпа произошло значительное уменьшение содержания жира по сравнению с четвертым поколением (от 9,35 до 6,43 %). Различия статистически достоверны.

У фресинета и немецкого карпа также наблюдается тенденция к уменьшению содержания жира в пятом поколении, но выявленные различия статистически не достоверны. У югославского карпа также наблюдается рост содержания протеина в пятом поколении от 14,71 до 17,45 %. Различия статистически достоверны. Разница между поколениями остальных импорт-

ных пород статистически недостоверна. У импортных пород наблюдается снижение содержания минеральных веществ (зола) в пятом поколении. Достоверные различия установлены у немецкого и югославского карпа.

Между двумя поколениями амурского сазана наблюдаются существенные статистически значимые различия по содержанию сухого вещества и влаги. В девятом поколении сазана содержание сухого вещества увеличилось по сравнению с восьмым поколением от 28,50 до 33,00 %, а влаги соответственно уменьшилось от 71,50 до 67,04 %. Содержание жира у сазана снизилось от 11,96 до 9,74 %, а протеина выросло от 15,39 до 22,16 %. Установленные различия по данным показателям между поколениями амурского сазана статистически достоверны.

Различия между поколениями по содержанию минеральных веществ у сазана статистически недостоверны.

Сравнение химического состава мышц двухлетков амурского сазана с чистопородным карпом разной породной принадлежности указывает на значительные статистически достоверные различия по рассмотренным показателям (табл. 3, 4).

**Т а б л и ц а 3. Сравнительная оценка
химического состава мышц двухлетков амурского сазана
с коллекционными линиями разной породной принадлежности**

Сравниваемые группы	Сухое вещество		Влага	
	t	P	t	P
I вариант:				
сазан F₈ – столин XVIII	2,41	<0,1	2,41	<0,1
-//- смесь зеркальная	8,95	<0,001	8,95	<0,001
-//- лахвинский чешуйчатый	3,03	<0,05	1,67	>0,1
-//- тремлянский зер.	7,58	<0,001	7,58	<0,001
-//- \bar{x} белорусские линии:	7,18	<0,001	6,53	<0,01
-//- югославский	9,22	<0,001	5,83	<0,01
-//- немецкий	5,47	<0,01	5,47	<0,01
-//- фресинет	4,19	<0,01	2,40	<0,1
-//- сарбоянский	9,30	<0,001	8,32	<0,001
-//- \bar{x} импортные породы F ₄	14,74	<0,001	14,70	<0,001

Сравниваемые группы	Сухое вещество		Влага	
	t	P	t	P
II вариант:				
сазан F₉ – стотин XVIII	8,83	0,001	8,66	0,001
-//- смесь зеркальная	2,68	0,05	2,60	0,05
-//- \bar{x} белорусские линии:	6,25	0,001	6,44	0,001
-//- фресинет	8,04	0,001	7,89	0,001
-//- немецкий	9,76	0,001	9,43	0,001
-//- югославский	8,63	0,001	8,97	0,001
-//- \bar{x} импортные породы F₅	10,22	0,001	9,96	0,001

В первом и втором варианте опытного выращивания сазан характеризовался повышенным содержанием сухого вещества по сравнению с чистопородными группами разного происхождения. ($P < 0,05-0,001$). Только в первом варианте содержание сухого вещества у отводки изобелинского карпа стотин XVIII установленные различия по данному показателю статистически недостоверны ($P > 0,1$). Соответственно содержание влаги в мышцах сазана ниже, чем у карпа. Установленные различия в основном статистически достоверны, за исключением вариантов сравнения сазана восьмого поколения со стотин XVIII, лахвинским чешуйчатым карпом и фресинетом. Содержание жира в мышцах сазана восьмого и девятого поколений оказалось ниже, чем у пород и линий карпа, выращенных совместно в одинаковых условиях. Установленные различия статистически достоверны, за исключением варианта сравнения сазана девятого поколения с отводкой изобелинского карпа смесь зеркальная (табл. 4).

Таблица 4. Сравнительная оценка химического состава мышц двухлетков амурского сазана с коллекционными линиями разной породной принадлежности

Сравниваемые группы	Жир		Протеин		Зола	
	t	P	t	P	t	P
I вариант:						
сазан F₈ стотин XVIII	3,37	=0,02	6,26	<0,001	0,72	>0,1
-//- смесь зеркальная	12,84	<0,001	4,30	<0,01	0,26	>0,1
-//- лахвинский чешуйчатый	7,97	<0,001	4,32	<0,01	1,69	>0,1

Сравниваемые группы	Жир		Протеин		Зола	
	t	P	t	P	t	P
-//- тремлянский зер.	4,05	≈0,01	0,74	>0,1	1,47	>0,1
-//- \bar{x} белорусские линии:	10,27	<0,001	5,60	<0,01	0,70	>0,1
-//- югославский	5,05	<0,01	1,34	>0,1	1,23	>0,1
-//- немецкий	6,08	<0,001	4,14	<0,01	0,06	>0,1
-//- фресинет	5,66	<0,01	2,22	<0,1	1,07	>0,1
-//- сарбоянский	10,15	<0,001	5,08	<0,01	3,70	>0,1
-//- \bar{x} импортные породы F ₄	16,28	<0,001	5,11	<0,01	4,78	<0,01
II вариант:						
сазан F ₉ – столин XVIII	4,94	0,01	7,03	0,001	2,60	0,05
-//- смесь зеркальная	0,51	0,1	1,88	0,1	5,82	0,001
-//- \bar{x} белорусские линии:	3,69	0,02	4,55	0,01	4,85	0,01
-//- фресинет	3,03	0,05	5,75	0,001	2,23	0,05
-//- немецкий	3,47	0,02	8,40	0,001	2,23	0,05
-//- югославский	5,20	0,01	7,35	0,001	2,91	0,05
-//- \bar{x} импортные породы F ₅	5,73	0,001	7,92	0,001	1,06	0,1

В первом варианте опыта содержание белка у сазана восьмого поколения, как правило, ниже, чем у чистопородных карпов. Отличия недостоверны при сравнении данного показателя сазана с зеркальной линией тремлянского карпа, югославским карпом и фресинетом. Во втором варианте при сравнении содержания белка в мышцах сазана девятого поколения установлено статистически достоверное преимущество сазана по отношению ко всем импортным породам и к отводке столин XVIII. Хотя содержание белка у отводки смесь зеркальная несколько ниже, чем у сазана, но выявленные различия статистически недостоверны. По содержанию минеральных веществ статистически значимые различия между сазаном и карпом разной породной принадлежности установлены только во втором варианте.

Одновременно с девятым поколением сазана, выращенного в условиях Беларуси, были получены две опытные группы от скрещивания самок из местной популяции с завезенными молоками. Средний уровень содержания сухого вещества у опытных

групп сазана статистически достоверно выше, чем у белорусских линий и коллекционных импортных пород (табл. 5). При сравнении опытных групп сазана с двухлетками из белорусской популяции по данному признаку статистически достоверных различий не установлено.

Т а б л и ц а 5. **Достоверность различий химического состава тела (%) двухлетков амурского сазана разного происхождения**

Сравниваемые группы	Сухое вещество		Влага		Жир		Протеин		Зола	
	t	P	t	P	t	P	t	P	t	P
Сазан (I) – импортные породы F₅	6,04	0,001	6,12	0,001	6,16	0,001	3,81	0,02	0,35	0,1
Сазан (I) – белорусские породы	4,45	0,01	4,55	0,01	5,24	0,001	2,10	0,1	3,74	0,02
Сазан (I) – сазан (белорусский)	1,72	0,1	1,74	0,1	6,81	0,001	1,63	0,1	1,34	0,1
Сазан (II) – импортные породы F₅	6,07	0,001	6,10	0,001	3,62	0,02	3,91	0,01	0,56	0,1
Сазан (II) – белорусские породы	2,31	0,05	2,46	0,05	1,38	0,1	1,18	0,1	3,40	0,02
Сазан (II) – сазан (белорусский)	1,88	0,1	1,88	0,1	5,60	0,001	3,19	0,02	0,69	0,1

Обратно пропорциональные связи установлены при сравнении содержания влаги у опытных групп сазана. По содержанию жира в мышцах двухлетков наблюдается преимущество первой опытной группы сазана по сравнению с чистопородными карпами разной породной принадлежности и двухлетками из белорусской популяции.

Статистически значимые преимущества по содержанию жира второй опытной группы установлены при сравнении со средним уровнем данного показателя импортных коллекционных пород и белорусской популяцией. Достоверных различий при сравнении со средним уровнем содержания жира у белорусских линий не установлено. Первая и вторая группы сазана обладают статистически значимыми преимуществами по сравнению с импортными породами по содержанию протеина в мышцах двухлет-

ков. При их сравнении со средним уровнем содержания белка у белорусских линий статистически достоверных различий не установлено. У сазана из белорусской популяции содержание протеина выше, чем у групп, полученных от скрещивания, однако достоверные различия установлены лишь при сравнении со второй группой.

Выводы

1. В результате исследования биохимического состава мышц карпа разной породной принадлежности установлено, что количество сухого вещества в сырой пробе у двухлетков импортных пород четвертого поколения в среднем составило 26,49 %, а у двухлетков импортных пород пятого поколения – 25,58 %. Минимальное количество сухого вещества (24,70 %) наблюдалось у югославского карпа (четвертое поколение), максимальное (27,14 %) у немецкого карпа (пятое поколение).

У исследованных групп амурского сазана содержание сухого вещества выше, чем у карпа разной породной принадлежности, и составляет 28,50 % и 33,00 %.

2. Содержание влаги в мышцах – обратно пропорциональная величина содержанию сухого вещества. Следовательно, у карпа разного происхождения из двух поколений различия по содержанию влаги незначительные, а у амурского сазана величина этого показателя ниже, чем у карпа. Вариабельность содержания влаги в мышцах двухлетков низкая.

3. Среднее содержание жира у импортных пород составило 8,92 % (четвертое поколение) и 7,40 % (пятое поколение). Повышенным содержанием жира среди импортных пород отличался югославский карп четвертого поколения. Колебания величин данного показателя составили 6,43–9,35 %. Содержание жира в мышцах двухлетков сазана выше, чем у карпа, и в среднем составляет 11,96 % и 9,74 % (I и II вариант соответственно).

4. Проведенные исследования позволили сравнить результаты химического анализа состава мышц двухлетков коллекционных импортных пород четвертого и пятого поколений, вы-

ращенных в условиях Беларуси. По содержанию сухого вещества статистически значимые изменения в сторону уменьшения обнаружены у немецкого карпа (от 27,14 % до 25,75 %), по содержанию влаги соответственно произошло статистически значимое увеличение содержания от 72,86 % до 74,25 %. В пятом поколении югославского карпа произошло значительное уменьшение содержания жира по сравнению с четвертым поколением (от 9,35 до 6,43 %). У югославского карпа также наблюдается рост содержания протеина в пятом поколении от 14,71 до 17,45 % (различия статистически достоверны). У импортных пород наблюдается снижение содержания минеральных веществ (золы) в пятом поколении.

5. Между двумя поколениями амурского сазана наблюдаются существенные статистически значимые различия по содержанию сухого вещества и влаги. В девятом поколении сазана содержание сухого вещества увеличилось по сравнению с восьмым поколением от 28,50 до 33,00 %, а влаги соответственно уменьшилось от 71,50 до 67,04 %. Содержание жира у сазана снизилось от 11,96 до 9,74 %, а протеина выросло от 15,39 до 22,16 %. Установленные различия по данным показателям между поколениями амурского сазана статистически достоверны.

Сравнение химического состава мышц двухлетков амурского сазана с чистопородным карпом разной породной принадлежности указывает на значительные статистически достоверные преимущества по содержанию сухого вещества. Содержание жира в мышцах сазана восьмого и девятого поколения оказалось ниже, чем у пород и линий карпа, выращенных совместно в одинаковых условиях.

6. Амурский сазан ханкайской популяции девятого поколения, выращенный в условиях Беларуси, и опытные группы, полученные от скрещивания с завезенными молоками, по химическому составу мышц двухлетков не уступают коллекционным породам и линиям карпа, выращенным в одинаковых условиях, а по содержанию сухого вещества и жира обладают преимуществами.

Список использованных источников

1. Шульгин, Ю. П. Рыбные продукты в питании населения России и состоянии общественного здоровья / Ю. П. Шульгин, Л. В. Шульгина // Рыб. хоз-во. – 2006. – № 3. – С. 22–24.
2. Богерук, А. К. Особенности пороодообразования в аквакультуре России / А. К. Богерук // Рыбоводство и рыб. хоз-во. – 2006. – № 11. – С. 2–7.
3. Проблема сохранения генофонда карпов в Республике Беларусь / Е. В. Таразевич [и др.] // Проблемы интенсификации производства продуктов животноводства : тез. докл. междунар. науч.-практ. конф., Жодино, 9–10 окт. 2008 г. – 2008. – С. 118–119.
4. Иванов, А. П. Химический анализ рыб и кормов / А. П. Иванов. – М., 1963. – 36 с.
5. Лиманский, В. В. Инструкция по физиолого-биохимическим анализам рыбы / В. В. Лиманский. – М., 1984.
6. Клейменов, И. Я. Химический и весовой состав рыб в водоемах СССР и зарубежных стран / И. Я. Клейменов. – М., 1962. – 141 с.
7. Рокицкий, П. Ф. Биологическая статистика / П. Ф. Рокицкий. – Минск: Выш. шк., 1973. – С. 24–53.
8. Слуцкий, Е. С. Фенотипическая изменчивость рыб (селекционный аспект). / Е. С. Слуцкий // Изв. ГосНИОРХ. – 1978. – Т. 134. – С. 3–132.