

## ФОРМИРОВАНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЬСКОГО ПРЕДПОЧТЕНИЯ В ВЫБОРЕ РЫБНОЙ ПРОДУКЦИИ НА ПРИМЕРЕ АНАЛИЗА ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ЖИЛОЙ И ПОЛУПРОХОДНОЙ ФОРМ СИГА СИБИРСКОГО (*COREGONUS LAVARETUS PIDSCHIAN* (GMELIN))

*А. А. Гнедов*

Приведены результаты сравнительных биохимических исследований пищевой и непившей части у жилой и полупроходной формы сига сибирского (*Coregonus lavaretus pidschian* (Gmelin)), обитающего в низовьях бассейна реки Енисей. Определено содержание широкого спектра биологически активных веществ, включающих в себя макро- и микроэлементы, жирные кислоты, аминокислоты и витамины. Определена пищевая ценность мяса и непившей частей рыб в соответствии с общепринятыми ее составляющими: энергетическая ценность, биологическая ценность, биологическая эффективность, физиологическая ценность. Установлено, что в питательном отношении по содержанию минеральных веществ, незаменимых аминокислот, витаминов преобладает полупроходная форма сига сибирского. Как источник жизненно необходимых ненасыщенных и особенно полиненасыщенных кислот, обладающих провитаминовой активностью, выгодно отличается жилая форма сига сибирского. Обе формы в пищевом отношении обладают как недостатками, так и выгодными качествами, которые не влияют на традиционное предпочтение потребителя, являются полноценными продуктами пищевого и кормового назначения.

### **Введение**

В практике рыбопереработки всегда возникает сложность выбора рыбы для производства того или иного продукта. Предназначение для изготовления каких-либо продуктов технологи рассчитывают исходя из физико-химических показателей сырья [1].

В некоторых случаях на первый план выходят факторы, продиктованные мнением потребителя. При этом критерии оценки готовой продукции с технологическими правилами чаще всего не имеют ничего общего, а сводятся к индивидуальному восприятию: хороший вкус, запах, жирность, привлекательная упаковка, вид рыбы и традиционно сформированное общественное мнение о достоинствах определенного продукта.

Но даже в пределах одного вида рыбы у потребителя могут возникнуть определенные предпочтения. Например, арктический омуль массово вылавливается во время нерестовой миграции. Именно нерестящийся омуль, посоленный «колодкой», пользуется у населения Енисейского Севера традиционным спросом. По окончании нереста рыбаки также добывают омуля – на местном сленге его называют «обратным». Но в этой стадии вкус рыбы радикально отличается, а продукция не пользуется спросом. Этот фактор является решающим для промысловиков – они стараются «обратного» омуля не ловить.

Мнение потребителя, хотя и всегда решающее, бывает весьма парадоксальным. Тугун – очень востребованная, вкусная, деликатесная рыбка на Енисейском Севере. Но – это мнение потребителя. Биохимический анализ показывает, что тугун, по совокупности показателей, обладает пониженной пищевой ценностью [2]. Но в этой ситуации целесообразно продолжать выпуск продукции из тугуна – она отвечает вкусу покупателей и экономически выгодна для производителя.

Рассматривая только физико-химические показатели рыбного сырья, учесть потенциальные позитивные вкусовые оттенки очень сложно. Сибирский сиг (*Coregonus lavaretus pidschian* (Gmelin)), обитающий в низовьях реки Енисей, является самым массовым промысловым видом. Отношение его к виду *Coregonus lavaretus pidschian* (Gmelin) не является безусловной догмой о

внутривидовой однородности. Сибирский сиг имеет существенные внутривидовые различия и многочисленные вариации. В работе рассматриваются две формы: полупроходная – рыбы, проводящие нагул в дельте р. Енисей и нерестящиеся в районе р. Подкаменная Тунгуска; жилая – обитает как непосредственно магистрально в русле реки Енисей, так и в его боковых притоках и озерах, дальних миграций не совершает [3]. «Обратный» – отнерестовавший – сиг рассредоточивается практически по всей акватории реки, поэтому целенаправленно не вылавливается.

Сиг любой формы внутривидового различия является рыбой, обладающей хорошими вкусовыми качествами. Но население Енисейского Севера все-таки более предпочитает продукцию из полупроходного нерестящегося сига.

Сравнительных данных по показателям качества обеих форм в доступных библиографических источниках не зарегистрировано. Исходя из этого, проведены исследования по изучению биохимии органов и тканей этих видов, осуществлен сравнительный анализ результатов.

Цель работы – изучить биохимические показатели и пищевую ценность мяса и непищевой части полупроходной и жилой формы сига сибирского (*Coregonus lavaretus pidschian* (Gmelin)), определить причины пищевого предпочтения к полупроходной форме.

### **Результаты исследований и их обсуждение**

Исследования проводили на промысловых точках в низовьях бассейна реки Енисей: п. Воронцово, п. Караул, п. Носок, п. Усть-Порт. Отбор образцов продукции проводили методом выборки из каждой партии характерных мерных экземпляров согласно ГОСТ 7631-2008 «Рыба, нерыбные объекты и продукция из них. Методы определения органолептических и физических показателей». Все образцы рыбной продукции были измерены и взвешены согласно ГОСТ 1368-2003 «Рыба. Длина и масса». Отобранные экземпляры рыб были разделаны для определения массового состава (Шевченко В.В., 2006). Полученные части рыб объединили в однородные партии и привели к средней пробе каждого вида согласно ГОСТ 31339-2006 «Рыба, нерыбные объекты и продукция из них. Правила приемки и методы отбора проб». Из каждой средней пробы выделили средний образец [4–7].

Для проведения биохимических исследований были отобраны образцы пищевой и непищевой части рыб обеих форм. Под пищевой частью в данной работе подразумевает только чистое мясо, к непищевой части отнесли кости, головы, плавники и внутренности.

Отобранные образцы после измельчения и гомогенизации высушили при температуре +45 °С с использованием ИК-установки – СКВ 04.00.000. Полученную сухую массу измельчили на стирателе УХЛ-4 до получения мелкодисперсного нативного порошка с размером частиц до 0,07–0,04 мм. Биохимические исследования проводили в аккредитованной лаборатории биохимии СибНИПТИЖ, г. Новосибирск.

Химический состав определяли по комплексу методов: жир – по Сокслету, общий белок – модифицированным методом Къельдаля.

Физико-химические свойства образцов проводили по методикам общего зооанализа согласно ГОСТ 7636-85 «Рыба, морские млекопитающие, морские беспозвоночные и продукты их переработки. Методы анализа» и ГОСТ Р 52421-2005 «Рыба, морепродукты и продукция из них. Метод определения массовой доли белка, жира, воды, фосфора, кальция и золы». Макро-, микроэлементный и биохимический состав определяли атомно-абсорбционным методом, на приборе Perkin Elmer – 306.

Определение аминокислотного и витаминного состава проводили методом инфракрасной спектроскопии на автоматическом многофункциональном анализаторе инфракрасной области спектра «ИК 4500».

Обработку данных проводили на сухом остатке по методике А.Н. Плохинского (1969) с использованием пакетов прикладных компьютерных программ STAT 1, а также встроенных функций пакета MS Excel [8].

По результатам исследований проведен расширенный анализ биохимических показателей, отражающих пищевую ценность мяса сига:

- энергетическая ценность – суммарное количество энергии, используемой для поддержания физиологических функций организма и выделяемое при биологическом окислении питательных веществ, содержащихся в 100 г продукта;

- биологическая ценность – отражает качество белка, по сбалансированности его аминокислотного состава относительно идеальной шкалы аминокислот гипотетического белка (ФАО/ВОЗ), и способности к оптимальной усвояемости организмом;

- биологическая эффективность – показатель качества жировых компонентов продукта, отражающий содержание в них полиненасыщенных (незаменимых) жирных кислот;

- физиологическая ценность – характеризует способность составных компонентов стимулировать и активизировать основные процессы жизнеобеспечения физиологических систем организма с помощью активных веществ: макро-, микроэлементы, витамины, азотистые вещества и ферменты.

Полученные результаты химического состава исследованных рыб, подвергнуты анализу на предмет оценки их пищевой и биологической ценности по методикам А.А. Покровского (1974).

Массовый состав обеих форм практически одинаков, но если масса полупроходного сига обычно сохраняется в пределах 600–1200 г, то сига жилой формы обладает более крупными размерами и значительной упитанностью, масса может достигать 2–3 кг.

Массовая доля пищевой части у обеих форм варьирует от 60 до 66 %.

На основании результатов биохимических исследований установлено, что между двумя формами сига сибирского имеются существенные отличия по содержанию белка, жира и зольных элементов (таблица 1).

Таблица 1 – Содержание белка, жира и зольных элементов в пищевой и непищевой частях жилой и полупроходной форм сига низовий бассейна реки Енисей

Показатели	Жилая форма		Полупроходная форма	
	пищевая	непищевая	пищевая	непищевая
Белок, %	67,99	45,90	79,83	77,62
Жир, %	19,00	36,08	3,86	5,71
Зола, %	5,65	11,48	6,50	7,15

Анализ таблицы показывает, что по содержанию белка наиболее богата пищевая и непищевая часть полупроходного сига, а по содержанию жира и зольных элементов в тех же частях превосходит жилую форму. Наглядно это показано на диаграмме (рисунок 1).

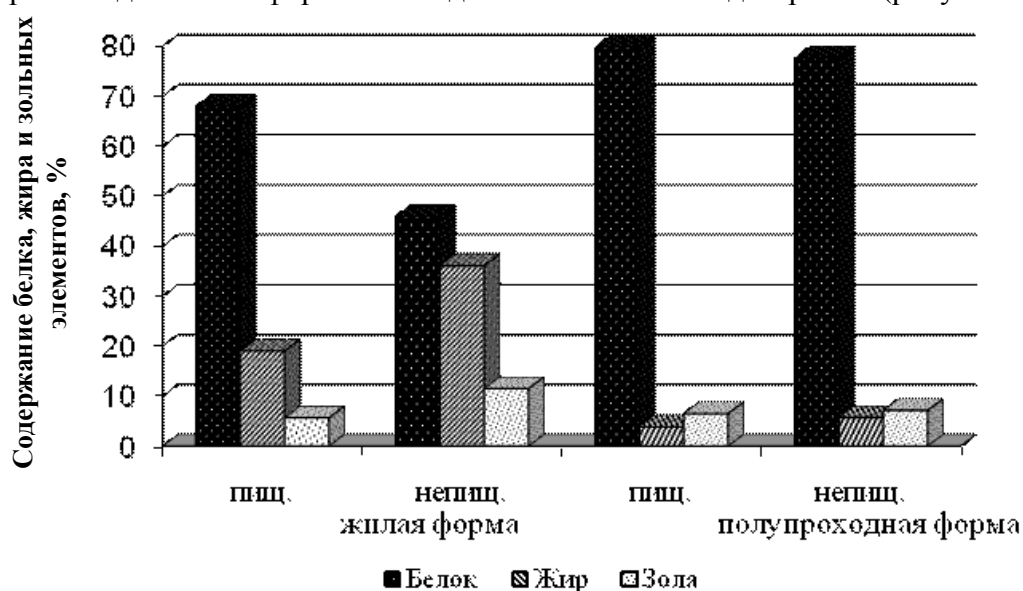


Рисунок 1 – Сравнительные показатели белка, жира и золы у жилой и полупроходной формы сига низовий бассейна реки Енисей

На диаграмме отчетливо видно преимущество жилой формы сига относительно полупроходной по содержанию жира, как в пищевой, так и в непищевой части – в 4,9 и 6,3 раза. Высокое содержание его в непищевой части говорит о постоянном интенсивном нагуле, что характерно для образа жизни жилой формы.

Исходя из существующей классификации, жилую форму сига, обитающего в низовьях бассейна реки Енисей, по содержанию жира можно отнести к особо жирной рыбе (от 15 до 34 %), а полупроходную форму – к рыбе средней жирности (от 2 до 8 %).

Следует отметить, что жир рыб, вследствие низкой температуры плавления (22–35 °С), хорошо усваивается организмом (на 95–97 %) и обладает высокой энергетической ценностью. Наряду с этим он служит носителем биологически активных веществ, в т.ч. жирорастворимых витаминов А, D, Е и эссенциальных (полиненасыщенных) жирных кислот, выполняющих витаминоподобные функции [9].

На основании полученных данных подсчитали энергетическую ценность обеих форм сига (таблица 2). Для подсчета применили расчетные энергетические коэффициенты питательных веществ – для белков – 4 ккал/г, для жиров – 9 ккал/г, установленные ФАО/ВОЗ [10].

Таблица 2 – Энергетическая ценность пищевой и непищевой части жилой и полупроходной формы сига сибирского низовий бассейна р. Енисей, ккал

Жилая форма		Полупроходная форма	
пищевая	непищевая	пищевая	непищевая
4492,96	508,32	354,06	361,87

Данные таблицы наглядно показывают, что представленные образцы относятся к высококалорийным продуктам пищевого и кормового назначения.

В результате анализа липидной фракции выявлено 9 жирных кислот. Их сумма в пищевой и непищевой части составляет у жилой формы 78,46 и 90,81 г/100 г, у полупроходной – 7,12 и 8,67 г/100 г, соответственно (таблица 3).

Таблица 3 – Жирнокислотный состав пищевой и непищевой части жилой и полупроходной формы сибирского сига низовий бассейна реки Енисей, г/100 г

Кислота	Жилая форма		Полупроходная форма	
	пищевая	непищевая	пищевая	непищевая
Лауриновая	1,22	1,47	0,96	1,00
Миристиновая	0,42	-	0,48	0,42
Пальмитиновая	22,53	20,99	2,21	2,18
Пальмитоолеиновая	9,09	12,11	0,81	0,82
Стеариновая	6,92	10,16	0,18	0,21
Олеиновая	21,93	21,65	2,29	2,29
Линолевая	14,74	24,07	0,09	0,83
Линоленовая	1,17	0,36	0,04	0,04
Арахидиновая	0,44	-	0,06	0,06
Ненасыщенные	46,93	58,19	3,23	3,98
Насыщенные	31,53	32,62	3,89	3,87

Данные таблицы показывают значительное преобладание жирных кислот в пищевой и непищевой части жилой формы сига (в 11 раз) по сравнению с полупроходной. Низкое содержание жирных кислот в пищевой и непищевой части полупроходного сига, вероятно, объясняется тем, что он вылавливается во время нерестовой миграции и, вследствие пассивного питания и интенсивного расхода питательных веществ, имеет более низкое содержание жира и обедненный жирнокислотный состав.

Во всех исследуемых образцах, за исключением пищевой части полупроходной формы сига, доминируют ненасыщенные жирные кислоты, среди которых преобладают пальмитоолеиновая и олеиновая кислота. Суммарный уровень их составляет у жилой формы 66,1 % и

58 %, полупроходной – 96 % и 78,1 % от суммы ненасыщенных кислот в пищевой и непищевой части, соответственно.

Жилая форма сига является ценным источником жизненно необходимого комплекса полиненасыщенных жирных кислот, таких как линолевая и линоленовая кислота, входящих в состав витамина F. Из насыщенных жирных кислот как в пищевой, так и в непищевой части жилой формы доминируют пальмитиновая и стеариновая. У полупроходной формы – лауриновая и миристиновая. В непищевой части жилой формы сига выявлено отсутствие миристиновой и арахиновой кислоты (следы).

Исходя из предпосылки, что рыба является важным поставщиком легко усвояемых организмом человека жизненно необходимых минеральных веществ, произведен анализ зольного остатка исследуемых образцов.

Данные по содержанию макро- и микроэлементов в продукции жилой и полупроходной формы сига, обитающего в низовьях бассейна реки Енисей, представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Минеральный состав пищевой и непищевой частей жилой и полупроходной формы сига сибирского низовий бассейна реки Енисей

Показатель	Жилая форма		Полупроходная форма	
	пищевая	непищевая	пищевая	непищевая
Кальций, %	0,29	5,95	0,62	0,09
Фосфор, %	0,92	2,87	1,38	1,53
Калий, г/кг	12,00	4,00	15,00	18,0
Натрий, г/кг	1,46	3,12	3,33	3,13
Магний, г/кг	-	-	0,89	1,03
Железо, мг/кг	35,00	110,00	140,00	300,00
Марганец, мг/кг	1,20	3,10	6,70	9,20
Медь, мг/кг	1,20	4,60	29,20	9,60
Цинк, мг/кг	20,00	100,0	110,0	125,00

Анализ табличных данных показывает, что пищевая часть полупроходной формы сига сибирского более богата по содержанию макро- и микроэлементов (в 1,3–24 раза) в сравнении с жилой формой. У жилой формы не зарегистрировано наличие магния. Возможно, его содержание ниже пороговой чувствительности аналитического прибора. Непищевая часть полупроходного сига доминирует по концентрации таких элементов, как калий, натрий, железо, марганец, медь и цинк, что, вероятно, можно объяснить более широким и разнообразным ассортиментом кормовой базы в сравнении с местной жилой формой.

Биологическая ценность и качество белка отражается наличием комплекса аминокислот. В процессе исследований выявлено 16 аминокислот, присутствующих в образцах (таблица 5).

Анализ табличных данных показывает, что суммарный их уровень в 100 г белка составляет в пищевой части 50,13 и 57,85 г, непищевой – 84,84 и 60,35 г у жилой и полупроходной форм сига, соответственно. Коэффициент отношения незаменимых аминокислот к заменимым составляет у жилой формы – 1,28 и 0,65, полупроходной – 1,75 и 1,75 в пищевой и непищевой частях соответственно.

В пищевой и непищевой частях у жилой формы среди заменимых аминокислот отмечается значительное преобладание глутамина, пролина и аргинина, а у полупроходной – глутамина, аргинина и глицина. Суммарная концентрация их в 100 г белка от суммы заменимых аминокислот составляет: у жилой формы 15,48 г (68,9 %) и 37,08 г (72,1 %), у полупроходной 13,23 (62,8 %) и 14,61 г (66,5 %) в пищевой и непищевой части, соответственно.

Для определения биологической ценности использовали метод, основанный на расчете аминокислотного СКОРа (score – счет, подсчет) белкового продукта, который позволяет выявить лимитирующие аминокислоты, скор которых меньше 100 % в 100 г белка исследуемого продукта. Расчет СКОРа в исследуемых образцах приведен в таблице 6.

Таблица 5 – Аминокислотный состав пищевой и непищевой части жилой и полупроходной формы сибирского сига низовий бассейна реки Енисей, г/100 г

Аминокислота	Жилая форма		Полупроходная форма	
	пищевая	непищевая	пищевая	непищевая
Триптофан	0,79	0,50	1,20	1,24
Оксипролин	0,09	0,08	0,07	0,07
Изолейцин	3,12	4,66	1,79	3,89
Треонин	3,62	3,03	4,53	4,68
Серии	1,93	4,03	2,98	1,66
Глицин	2,18	4,44	3,23	3,53
Аланин	2,78	5,82	2,15	2,36
Валин	2,41	5,16	3,65	4,05
Метионин	1,53	1,24	3,09	3,07
Метион+цистин	2,81	2,14	4,03	4,01
Лейцин	5,78	7,80	7,14	5,85
Глутамин	7,75	16,73	5,99	6,62
Пролин	3,82	10,87	2,64	3,26
Фенилаланин	1,90	4,05	2,93	3,27
Лизин	5,71	4,81	8,42	8,33
Аргинин	3,91	9,48	4,01	4,46
Заменяемые	22,46	51,45	21,07	21,96
Незаменимые	27,67	33,39	36,78	38,39

Таблица 6 – Аминокислотный СКОР пищевой и непищевой части жилой и полупроходной формы сибирского сига низовий бассейна реки Енисей

Незаменимая аминокислота	Идеальный белок		Жилая форма				Полупроходная форма			
	ФАО/ВОЗ		пищевая		непищевая		пищевая		непищевая	
	г/100 г белка	СКОР, %	г/100 г белка	СКОР, %	г/100 г белка	СКОР, %	г/100 г белка	СКОР, %	г/100 г белка	СКОР, %
Триптофан	1,0	100	0,79	79	0,50	50	1,20	120	1,24	124
Изолейцин	4,0	100	3,12	78	4,66	116,5	1,79	44,8	3,89	97,3
Треонин	4,0	100	3,62	90,5	3,03	75,8	4,53	113,3	4,68	117
Валин	5,0	100	2,41	48,2	5,16	103,2	3,65	73	4,05	73,6
Метионин + цистин	3,5	100	4,34	124	3,38	96,6	7,12	203,4	7,08	202,3
Лейцин	7,0	100	5,78	82,6	7,80	111,4	7,14	102	5,85	83,6
Фенилаланин + тирозин	6,0	100	1,90	31,7	4,05	67,5	2,93	48,8	3,27	54,5
Лизин	5,5	100	5,71	103,8	4,81	87,5	8,42	153,1	8,33	151,5
Сумма	36,0	100	27,67	79,7	33,39	88,6	36,78	107,3	38,39	112,9

Установлено, что в сравнительном отношении наиболее полноценным биологическим продуктом является пищевая часть у полупроходного сига, так как в ней выявлено всего три лимитирующие аминокислоты, не отвечающие требованиям ФАО/ВОЗ (изолейцин, валин и фенилаланин+тирозин). К тому же общая сумма аминокислотного сора выше 100 % (107,3). В пищевой части жилой формы сига только две аминокислоты отвечают требованиям ФАО/ВОЗ (лизин и метионин+цистин), а у остальных СКОР ниже 100 %. Тем не менее можно сделать вывод, что мясо обеих форм сига низовий бассейна р. Енисей является практически полноценным продуктом питания вследствие того, что в рационе человека – это только одна из составляющих.

В непищевой части полупроходного сига выявлено четыре лимитирующие аминокислоты, а у жилой – пять. Таким образом, в кормовом отношении более полноценна непищевая часть у полупроходной формы сига сибирского, к тому же сумма аминокислотного СКОР составляет 112,9 %, что говорит о лучшей сбалансированности по содержанию аминокислот.

Важной составной частью продукта являются витамины, которые необходимы организму для нормального роста, развития, полноценного функционирования, своевременного обновления органов и тканей, эффективного осуществления обмена веществ. В пищевой и непищевой части обеих форм сига сибирского они представлены жирорастворимыми комплексами (таблица 7).

Таблица 7 – Содержание витаминов в образцах жилой и полупроходной формы сига сибирского низовий бассейна реки Енисей, мг/кг

Витамины	Жилая форма		Полупроходная форма	
	пищевая	непищевая	пищевая	непищевая
А	0,27	0,28	0,33	0,33
Д <sup>1</sup>	112,00	116,80	132,00	133,40
Е	9,33	9,73	11,00	11,11
В <sub>1</sub>	0,62	0,65	0,37	0,37
В <sub>2</sub>	1,40	1,45	3,30	3,33
В <sub>3</sub>	2,01	1,81	5,10	5,27
В <sub>5</sub>	9,15	8,26	17,40	18,00
В <sub>6</sub>	1,96	1,95	4,40	4,44
В <sub>12</sub> <sup>1</sup>	9,33	9,73	110,00	111,10

<sup>1</sup> - концентрация указана в мкг/кг

В сравнительном аспекте по содержанию витаминов наиболее богаты образцы полупроходного сига. Суммарный уровень их у жилой формы составляет 24,86 и 24,26 мг/кг, у полупроходной – 42,14 и 43,09 мг/кг в пищевой и непищевой части, соответственно. Отмечается незначительное преобладание по концентрации жирорастворимых витаминов в образцах у полупроходной формы. Содержание же водорастворимых витаминов у полупроходной формы сига значительно превосходит аналогичные показатели жилой – в 2,1 и 2,2 раза, соответственно, в пищевой и непищевой частях.

### Заключение

В результате проведенных исследований установлено, что жилая форма сига, обитающего в низовьях бассейна реки Енисей, по содержанию жира относится к особо жирной рыбе (от 15 до 34 %), а полупроходная – к рыбе средней жирности (от 2 до 8 %). Отмечено значительное преобладание жирных кислот в образцах жилой формы сига – в 11 раз по сравнению с полупроходной. Мясо жилой формы более энергонасыщенно по сравнению с полупроходным сигом. Анализ данных показал, что пищевая часть полупроходной формы сига сибирского по содержанию макро и – микроэлементов в 1,3–24 раза насыщеннее в сравнении с жилой формой. Непищевая часть полупроходного сига доминирует по концентрации таких элементов, как калий, натрий, железо, марганец, медь и цинк в сравнении с местной жилой формой. В сравнительном отношении наиболее полноценным биологическим продуктом является пищевая часть полупроходного сига – в ней выявлено всего три лимитирующие аминокислоты (изолейцин, валин и фенилаланин+тирозин). А общая сумма аминокислотного скора выше идеального белка – 107,3 %. Пищевая часть жилой формы содержит только две аминокислоты, отвечающие требованиям ФАО/ВОЗ (лизин и метионин+цистин). В непищевой части полупроходного сига выявлено четыре лимитирующие аминокислоты, а у жилой – пять.

По содержанию витаминов наиболее богаты образцы полупроходного сига. Суммарный уровень их составляет 42,14 и 43,09 мг/кг, а у жилой формы – 24,86 и 24,26 мг/кг в пищевой и непищевой части, соответственно. Содержание водорастворимых витаминов у полупроходной формы сига значительно превосходит аналогичные показатели жилой – в 2,1 и 2,2 раза в пищевой и непищевой части, соответственно. Отмечено незначительное преобладание по концентрации жирорастворимых витаминов в образцах полупроходной формы.

В результате проведенных исследований установлено, что в низовьях бассейна реки Енисей по содержанию минеральных веществ, незаменимых аминокислот, витаминов преобладает полупроходная форма сига. Но как источник полиненасыщенных кислот доминирует жилая форма сига сибирского.

Несмотря на отличия жилой и полупроходной форм сига сибирского, обитающего в низовьях реки Енисей, обе эти формы представляют собой полноценный продукт, предназначенный как для пищевого, так и для кормового применения.

Вкусовое предпочтение населения к употреблению полупроходной формы нерестящегося сига объясняется традиционностью.

### **Литература**

- 1 Родина, Т.Г. Справочник по товароведению продовольственных товаров. – М.: КолосС. 2003. – 608 с.
- 2 Гнедов, А.А. Пищевая ценность и качественные характеристики (мяса) северных рыб, обитающих на Енисейском Севере / А.А. Гнедов, А.А. Кайзер, В.М. Позняковский, В.Г. Шелепов // Кемерово: Кузбассвузиздат, 2009. – 304 с.
- 3 Решетников Ю.С. Экология и систематика сиговых рыб. М.: Наука. 1980. – 300 с.
- 4 ГОСТ 1368-2003 Рыба. Длина и масса.
- 5 ГОСТ 31339-2006 Рыба, нерыбные объекты и продукция из них. Правила приемки и методы отбора проб.
- 6 ГОСТ 7631-2008 Рыба, нерыбные объекты и продукция из них. Методы определения органолептических и физических показателей.
- 7 ГОСТ Р 52421-2005 Рыба, морепродукты и продукция из них. Метод определения массовой доли белка, жира, воды, фосфора, кальция и золы.
- 8 Плохинский, Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников. – М.: Колос, 1969. – 255 с.
- 9 Товароведение и экспертиза продовольственных товаров: учебник/ Под ред. проф. Л.Г. Елисеевой. – М.: МЦФЭР, 2006. – 800 с.
- 10 Экспертиза рыбы, рыбопродуктов и нерыбных объектов водного промысла. Качество и безопасность: учеб. пособие / под общ. ред. В.М. Позняковского. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2005. – 311 с.

*Поступила в редакцию 20.04.2017*