ЖИРНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ СИГОВЫХ РЫБ РЕК ЯКУТИИ

Канд. биол. наук **В.Т. Васильева** - Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. М.Г. Сафронова» (ФГБНУ ЯНИИСХ)

Канд. с-х. наук **А.А. Ефимова** – Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. М.Г. Сафронова» (ФГБНУ ЯНИИСХ)

Н.А. Матвеев – Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. М.Г. Сафронова» (ФГБНУ ЯНИИСХ)

С.М. Тимофеев - Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. М.Г. Сафронова» (ФГБНУ ЯНИИСХ)

Ключевые слова: Сиговые рыбы, жирные кислоты, биологическая эффективность жиров рыб.

Аннотация: В данной статье приведены результаты исследований жирнокислотного состава филе и теш следующих пресноводных рыб рек Якутии [4] нельма – *Stenodus leucichthys*, чир – *Coregonus nasus*, омуль ледовитоморский – *Coregonus autumnalis*, муксун – *Coregonus muksun*, сибирская ряпушка – *Coregonus sardinella*, пелядь – *Coregonus peled*, сиг-пыжьян – *Coregonus lavaretus pidschian*. Установлено, что жиры этих рыб отличаются высоким содержанием ненасыщенных (моно- и полиненасыщенных) жирных кислот, соотношение которых к насыщенным жирным кислотам составляет в филе от 1,0 : 0,22 до 1,0 : 0,32, в брюшной части от 1,0 : 0,24 до 1,0 : 0,28, что говорит о высокой биологической эффективности жиров сиговых рыб Якутии (табл. 1 и 2).

FATTY ACID COMPOSITION OF SIG FISH OF THE YAKUTIA RIVER

Vasilyeva V.T., PhD – Yakut Research Institute of Agriculture

Efimova A.A., PhD – Yakut Research Institute of Agriculture

Matveyev N.A. – Yakutsk Research Institute of Agriculture

Timofeev S.M. – Yakutsk Scientific Research Institute of Agriculture

Keywords: Sigmoid fish, fatty acids, biological effectiveness of fish fats.

Abstract: The results of studies of the fatty acid composition of fillets and tesch of the following freshwater fish of the Yakutia rivers [4], the Nelma - *Stenodus leucichthys*, the chir - *Coregonus nasus*, the omul of the Arctic sea - *Coregonus autumnalis*, the Muksun - *Coregonus muksun*, the Siberian vendace - *Coregonus sardinella*, peled - *Coregonus peled*, pyshyan - *Coregonus lavaretus pidschian*. It is established that the fats of these fishes are characterized by a

high content of unsaturated (mono- and polyunsaturated) fatty acids, the ratio of which to saturated fatty acids is in the fillets from 1.0: 0.22 to 1.0: 0.32, in the ventral part from 1 , 0: 0.24 to 1.0: 0.28, which indicates a high biological efficiency of fats of freshwater fish of Yakutia (Tables 1 and 2).

Введение

В Республике Саха (Якутия) наибольшее значение в рыбохозяйственном отношении имеют реки Лена, Яна, Индигирка, Колыма.

Более 89 % промыслового улова пресноводных рыб сконцентрировано в арктических районах по рекам Лена, Яна, Индигирка, Колыма. В этих реках промысел рыб преимущественно базируется на вылове сиговых рыб нельмы, чира, муксуна, омули, пеляди, сига и ряпушки.

Обладая исключительно высокими вкусовыми качествами, эти рыбы пользуются повышенным спросом не только местного населения, но во всех регионах России.

В первую очередь отличная пищевая, биологическая ценность и вкусовые качества этих рыб обуславливаются высокой биологической эффективностью жиров, т.е. высоким содержанием легкопереваримых ненасыщенных жирных кислот. Однако, до настоящего времени недостаточно изучен жирнокислотный состав пресноводных рыб рек Якутии.

Цель исследований. Изучить биологическую ценность жиров пресноводных рыб рек Якутии.

Материалы и методы исследования. Для исследования были отобраны рыбы осеннего улова, быстрозамороженные при температуре не выше -30°C в модульной установке для замораживания продуктов (МУЗ-07-10) с последующим хранением в ледниках и морозильных камерах с температурой не выше -15°C [1]. Полученные образцы от всех частей рыб объединили в однородные партии и привели к средней пробе каждого вида согласно ГОСТ 31339-2006 [3]. Определение биохимического состава рыб и рыбных продуктов определяли методом инфракрасной спектроскопии на инфракрасном анализаторе SpectraStar модели 2200 фирмы Unity Scientific США, калиброванном на основе общепринятых стандартных химических методов в лаборатории переработки сельскохозяйственных продуктов и биохимических анализов ЯНИИСХ.

Результаты исследования

Жирнокислотный состав филе пресноводных рыб рек Якутии. Из таблицы 1 видно, что:

– в филе нельмы содержание насыщенных жирных кислот составило 17,7 % от суммы жирных кислот, а у других видов рыб, соответственно, содержание насыщенных жирных кислот составило от 21,2 – 23,1 % ;

– доля мононасыщенных жирных кислот в филе нельмы составило 51,1 % от суммы жирных кислот, а у других видов рыб, соответственно, от 44,3-44,5 %;

– доля полиненасыщенных жирных кислот в филе пресноводных рыб составило от 31,2 -34,3 % от суммы жирных кислот;

– доля мононасыщенных и полиненасыщенных жирных кислот от суммы жирных кислот было больше в филе нельмы (82,3 %), а в филе других видов рыб составило 75,4 – 78,7 %;

– доля олеиновой жирной кислоты от суммы жирных кислот составила 37,0-37,6 %;

Таблица 1

Жирнокислотный состав филе сиговых рыб рек Якутии

Жирные кислоты	Ед. изм	Нельма	Чир	Муксун	Омуль	Пелядь	Сиг	Ряпушка
Жиры	г/100 г	8,53±0,01	8,22±0,03	9,03±0,06	8,45±0,03	8,49±0,03	8,32±0,02	9,08±0,01
Жирные кислоты, всего	г/100 г	8,33±0,01	8,01±0,02	8,52±0,07	8,12±0,05	8,10±0,03	8,02±0,02	8,60±0,02
Насыщенные	г/100 г	1,46±0,001	1,78±0,003	1,90±0,001	1,98±0,002	1,89±0,003	1,70±0,001	1,98±0,002
Доля насыщенных жирных кислот от суммы жирных кислот	%	17,7	22,3	22,3	23,3	22,2	21,2	23,1
Мононенасыщенные, всего	г/100 г	4,19±0,03	3,72±0,01	3,86±0,01	3,56±0,01	3,63±0,03	3,77±0,01	3,86±0,01
в т.ч. олеиновая C _{18:1}	г/100 г	1,57±0,001	1,40±0,003	1,45±0,001	1,31±0,001	1,34±0,002	1,39±0,002	1,45±0,001
Доля олеиновой кислоты от мононенасыщенных кислот	%	37,5	37,6	37,5	36,9	36,8	37,0	37,5
Доля мононенасыщенных жирных кислот от суммы жирных кислот	%	51,1	45,0	44,5	45,1	45,1	44,5	44,3
Полиненасыщенные, всего	г/100 г	2,59±0,003	2,50±0,003	2,74±0,003	2,56±0,003	2,58±0,001	2,53±0,002	2,76±0,003
линолевая C _{18:2}	г/100 г	0,18±0,001	0,18±0,002	0,19±0,002	0,18±0,002	0,18±0,001	0,18±0,003	0,19±0,002
линоленовая C _{18:3}	г/100 г	0,18±0,002	0,17±0,001	0,19±0,001	0,17±0,001	0,17±0,002	0,17±0,001	0,18±0,002
арахидоновая C _{20:4}	г/100 г	0,16±0,001	0,16±0,001	0,17±0,001	0,16±0,001	0,16±0,001	0,16±0,002	0,17±0,001
Доля полиненасыщенных жирных кислот от суммы жирных кислот	%	31,2	32,7	33,2	31,6	32,7	34,3	32,6
Доля моно- и полиненасыщенных жирных кислот от суммы кислот	%	82,3	77,6	75,9	75,4	76,7	78,7	77,0
Отношение полиненасыщенных к насыщенным жирным кислотам		1,0:0,55	1,0:0,71	1,0:0,69	1,0:0,77	1,0:0,73	1,0:0,067	1,0:0,72
Отношение моно- и полиненасыщенных к насыщенным жирным кислотам		1,0:0,22	1,0:0,29	1,0:0,29	1,0:0,32	1,0:0,30	1,0:0,28	1,0:0,30

– отношение полиненасыщенных жирных кислот к насыщенным жирным кислотам в филе нельмы составило 1,0:0,55 а других рыб 1,0 : 0,67 – 1,0 : 0,77;

– отношение мононасыщенных и полиненасыщенных жирных кислот к насыщенным жирным кислотам в филе нельмы составило 1,0 : 0,22, у чира, муксуна 1,0 : 0,29, у омуля 1,0 : 0,32, у пеляди и ряпушки 1,0 : 0,30, у сига 1,0 : 0,28.

Таким образом, жиры филе сиговых рыб рек Якутии отличаются хорошей биологической эффективностью за счет низкого содержания насыщенных жирных кислот и высокого содержания мононенасыщенных и полиненасыщенных жирных кислот.

Таблица 2

Жирнокислотный состав тел сеговых рыб рек Якутии

Жирные кислоты	Ед. изм	Нельма	Чир	Муксун	Омуль	Пелядь	Сиг	Ряпушка
Жиры	г/100 г	23,93±0,16	22,94±0,03	29,67±0,01	29,32±0,01	25,15±0,01	20,46±0,06	25,25±0,05
Жирные кислоты, всего	г/100 г	15,44±0,03	14,62±0,03	20,22±0,01	19,94±0,01	16,46±0,01	12,55±0,05	16,54±0,04
Насыщенные	г/100 г	3,08±0,02	2,85±0,007	4,42±0,003	4,34±0,009	3,37±0,003	2,28±0,001	3,39±0,001
Доля насыщенных жирных кислот от суммы жирных кислот	%	19,9	19,5	21,9	21,8	20,5	18,2	20,5
Мононенасыщенные, всего	г/100 г	8,57±0,06	8,18±0,03	10,87±0,08	10,73±0,07	9,06±0,04	7,18±0,06	9,10±0,05
в т.ч. олеиновая C _{18:1}	г/100 г	2,79±0,03	2,59±0,01	3,93±0,02	3,87±0,03	3,03±0,01	2,09±0,01	3,05±0,01
Доля олеиновой кислоты от суммы мононенасыщенных кислот	%	32,6	31,7	36,2	36,1	33,4	29,1	33,5
Доля мононенасыщенных жирных кислот от суммы жирных кислот	%	55,5	56,0	53,9	53,8	55,0	55,0	55,0
Полиненасыщенные, всего	г/100 г	3,79±0,03	3,59±0,01	4,93±0,03	4,87±0,03	4,03±0,01	3,09±0,01	4,05±0,01
линолевая C _{18:2}	г/100 г	0,25±0,002	0,22±0,001	0,39±0,002	0,38±0,002	0,28±0,002	0,16±0,002	0,28±0,001
линоленовая C _{18:3}	г/100 г	0,24±0,001	0,22±0,004	0,36±0,002	0,36±0,002	0,27±0,002	0,17±0,001	0,27±0,002
арахидоновая C _{20:4}	г/100 г	0,11±0,001	0,10±0,001	0,15±0,001	0,15±0,001	0,12±0,001	0,09±0,001	0,12±0,001
Доля полиненасыщенных жирных кислот от суммы жирных кислот	%	24,6	24,5	24,2	24,4	24,5	26,8	24,5
Доля моно- и полиненасыщенных жирных кислот от суммы кислот	%	75,4	75,5	75,8	75,6	75,5	73,2	75,5
Отношение полиненасыщенных к насыщенным жирным кислотам		1,0:0,81	1,0:0,79	1,0:0,89	1,0:0,89	1,0:0,83	1,0:0,74	1,0:0,83
Отношение моно- и полиненасыщенных к насыщенным жирным кислотам		1,0:0,25	1,0:0,24	1,0:0,28	1,0:0,28	1,0:0,26	1,0:0,22	1,0:0,22

Жирнокислотный состав теш сиговых рыб рек Якутии. Результаты исследования представлены в таблице 2, из которых видно, что:

- содержание жирных кислот в брюшной части в 1,8-2,0 раза больше, чем в филе рыб;
- содержание насыщенных жирных кислот в основном меньше, чем в филе;
- содержание моновенасыщенных жирных кислот больше в 2.0-3.0 раза, чем в филе.
- содержание полиненасыщенных жирных кислот в брюшной части больше в 1.2-1.9 раз, чем в филе

Результаты этих исследований показывают на то, что в брюшках в зимнее время накапливается больше легкоусвояемых моновенасыщенных, полиненасыщенных жирных кислот, что обеспечивает организм рыб в тяжелое время зимовки хорошим источником энергии и жирорастворимых витаминов.

Выводы.

1. Сиговые рыбы рек Якутии отличаются хорошей биологической эффективностью за счет низкого содержания насыщенных жирных кислот и высокого содержания моновенасыщенных и полиненасыщенных жирных кислот.

2. В зимнее время в брюшках сиговых рыб накапливается большое количество легкоусвояемых моновенасыщенных и полиненасыщенных жирных кислот и жирорастворимых витаминов, что является хорошим источником энергии во время экстренных условий зимовки рыб.

3. Коренные жители северных районов Якутии питаются свежей рыбой, в т.ч. строганиной из свежемороженой рыбы, что обеспечивает организм легкоусвояемыми жирными кислотами и основными группами жирорастворимых витаминов (А,Е, Д), и служит профилактикой заболеваний сердечно - сосудистой системы и авитаминозов[2, 5].

Использованные источники:

1. Абрамов А.Ф. Использование естественного холода в производстве, переработке и хранении продуктов питания в экстренных климатических условиях республики Саха (Якутия) / А.Ф. Абрамов, С.С. Зверев, И.П. Буслаев. Якутск: Октаэдр, 2015. – 136 с.
2. Абрамов А.Ф., Лебедева У.М. Образ жизни и питание якутского населения пожилого и старшего возраста / А.Ф.Абрамов, У.М. Лебедева. Вопросы питания, т. 84, №53, с. 81-82.
3. ГОСТ 31339-2006 Рыба, нерыбные объекты и продукция из них. Правила приемки и методы отбора проб (с Изменениями N 1, 2). Дата введения 2008-07-01.
4. Кириллов, А.Ф. Промысловые рыбы Якутии : монография /А.Ф. Кириллов. – М. : Научный мир, 2002. – 194 с.
5. Лебедева, У. М. Основы рационального питания населения Якутии [Текст] : [монография] / У. М. Лебедева, А. Ф. Абрамов; Якутск, СВФУ им. М. К. Аммосова, Федеральное агентство науч. орг., Науч.-исслед. ин-т сельского хоз-ва. - Якутск : СВФУ, 2015. - 247 с.