

- Непищевую часть ряпушки сибирской, благодаря высоким пищевым характеристикам, рекомендуется использовать в качестве ценной кормовой добавки.

Список литературы:

1. Решетников Ю.С. Экология и систематика сиговых рыб. – М.: Наука, 1980. – 300 с.
2. Товароведение и экспертиза продовольственных товаров: учебник / Под ред. проф. Л.Г. Елисейевой. – М.: МЦФЭР, 2006. – 800 с. – (Серия «Высшая школа»).
3. Добрынина В.И. Биологическая химия. – М.: Медицина, 1976. – 504 с.
4. Спиричев В.Б. Что могут и чего не могут витамины. – М.: «Миклош», 2003. – 300 с.

ТУГУН (*COREGONUS TUGUN (PALLAS)*) НИЗОВИЙ БАССЕЙНА Р. ЕНИСЕЙ – КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ, ПИЩЕВАЯ ЦЕННОСТЬ

© Гнедов А.А.*

Научно-исследовательский институт сельского хозяйства
Крайнего Севера СО Россельхозакадемии, г. Норильск

В работе представлены результаты биохимических исследований пищевой и непищевой продукции, получаемой от тугуна (*Coregonus tugun (Pallas)*). Установлено содержание спектра биологически активных веществ, включающих в себя макро- и микроэлементы, жирные кислоты, аминокислоты и витамины. Дана характеристика некоторых аспектов пищевой ценности тугуна.

В последние десятилетия среди населения многих стран и России, в частности, стали популярными рассуждения о пользе продуктов питания. Тем не менее, всегда желательно, чтобы продукт питания был и полезным и вкусным. Но надежда на совмещение в пище полезности и позитивных вкусовых качеств не всегда оправдана. Особенно такое положение заметно на примерах различных национальных и региональных меню.

Одним из таких примеров является популярность употребления в пищу населением регионов Крайнего Севера маленькой рыбки – тугуна.

Тугун – самый мелкий представитель семейства сиговых. Обычные его размеры 9-12 см и масса до 20 г. Живет тугун не более 6 лет.

* Заведующий лабораторией Организации и экономики традиционного природопользования, кандидат сельскохозяйственных наук.

Распространен по всей протяженности р. Енисей. Обитает во многих крупных притоках и некоторых озерах, где представлен озерно-речной формой. Наибольшая концентрация тугуна сосредоточена в низовьях бассейна р. Енисей. В большинстве притоков населяет главным образом их нижнее течение [1].

Тугун – ценная промысловая рыба, несмотря на очень ограниченный ассортимент получаемой готовой продукции – слабосоленая или пряная.

Настоящая работа посвящена изучению биохимического состава тканей и органов тугуна с целью определения его полезности в пищевом отношении. В доступных библиографических источниках данных по биохимии тканей и органов тугуна не обнаружено.

Для проведения исследований отобраны образцы биологического материала пищевой (мясо) и непищевой продукции (голова, внутренности, плавники).

Материалы и методика исследований

Отбор образцов продукции проводили непосредственно на местах вылова методом выборки из каждой партии характерных экземпляров. Полученные от всех рыб аналогичные части объединили в однородные партии и привели к средней пробе каждого вида. Из каждой средней пробы выделили средний образец.

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

По результатам биохимических исследований проведен расширенный анализ качественного состава образцов продукции (мясо $n = 24$, отходы $n = 23$).

Результаты исследований

В продукции от тугуна выявлен комплекс биологически активных веществ, включающий в себя аминокислоты, жирные кислоты, витамины и минеральные элементы.

Состав и результаты расчета энергетической ценности тугуна представлены в табл. 1.

Энергетическая ценность мяса тугуна позволяет отнести его к высококалорийным продуктам. Содержание жира и белка показывает, что тугун – жирная, высокобелковая рыба [2].

Но для определения пищевой ценности рыбы важно не только количество жира, но и его качество. Количество и состав жирных кислот определяют не только вкус продукта, но отвечают за такой важный показатель качества, как биологическая эффективность [3] (табл. 2).

Таблица 1

**Состав и энергетическая ценность продукции
от тугуна низовий бассейна р. Енисей**

Показатели	Энергетический коэффициент, ккал/г	Мясо		Отходы	
		Количество, г/100 г	Энергетическая ценность компонентов, ккал/100 г	Количество, г/100 г	Энергетическая ценность компонентов, ккал/100 г
Белок	4	73,55 ± 0,43	294,2 ± 0,65	49,91 ± 0,35	199,64 ± 0,39
Жир	9	12,52 ± 0,12	112,68 ± 0,33	28,58 ± 0,12	257,22 ± 0,31
Энергетическая ценность рыбы, ккал/100 г			406,88 ± 0,49	-	456,86 ± 0,33

Таблица 2

**Содержание жирных кислот в продукции
от тугуна низовий бассейна р. Енисей, г/100 г**

Жирные кислоты	Содержание	
	Мясо	Отходы
Пальмитоолеиновая	0,74 ± 0,01	10,34 ± 0,17
Олеиновая	2,23 ± 0,01	22,17 ± 0,15
Линолевая	0,10 ± 0,01	0,76 ± 0,01
Линоленовая	0,01 ± 0,01	0,12 ± 0,01
Сумма ненасыщенных кислот	3,08 ± 0,02	33,39 ± 0,13
Лауриновая	Следы	-
Миристиновая	0,05 ± 0,01	0,38 ± 0,01
Пальмитиновая	0,25 ± 0,01	2,47 ± 0,01
Стеариновая	0,33 ± 0,01	3,29 ± 0,01
Арахидиновая	Следы	-
Сумма насыщенных кислот	0,63 ± 0,01	6,14 ± 0,10

Важным показателем при биологической оценке липидов является отношение ненасыщенных жирных кислот к насыщенным, которое по рекомендациям ФАО/ВОЗ в пище должно составлять не менее 0,3.

Коэффициент отношения ненасыщенных жирных кислот к насыщенным в мясе тугуна составил 4,9, в отходах – 5,4. Тем не менее, такой высокий показатель в данном случае не может отражать высокую биологическую эффективность продукта. Потому, что, несмотря на полученный коэффициент и высокую жирность продукции от тугуна, общая сумма содержания жирных кислот в ней очень низка.

Очень ценным является наличие комплекса таких полиненасыщенных жирных кислот как линолевая и линоленовая (Омега 3), обладающих провитаминой активностью. Но в данном случае во всех образцах концентрация этих кислот очень незначительна.

На основании анализа жирнокислотного состава можно заключить, что продукция от тугуна не соответствует требованиям высокой биологической эффективности.

Критерием оценки качества белка и биологической ценности продукта является его сбалансированность по незаменимым аминокислотам. Для

определения биологической ценности продукции использовали метод, основанный на расчете аминокислотного сора, позволяющего выявить лимитирующие незаменимые аминокислоты (табл. 3).

Таблица 3

Аминокислотный сор продукции от тугуна низовий бассейна р. Енисей

Незаменимые аминокислоты	Идеальный белок ФАО/ВОЗ		Мясо		Отходы	
	г/100 г белка	СКОР, %	г/100 г белка	СКОР, %	г/100 г белка	СКОР, %
Триптофан	1,0	100	0,29	29,00	0,70	70,0
Изолейцин	4,0	100	1,37	34,25	2,18	54,50
Треонин	4,0	100	0,97	24,25	1,76	44,00
Валин	5,0	100	1,32	26,40	2,36	47,20
Метионин + цистин	3,5	100	0,77	22,00	1,46	41,71
Лейцин	7,0	100	2,62	37,43	3,71	53,00
Фенилаланин + тирозин	6,0	100	0,76	12,67	1,40	23,33
Лизин	5,5	100	2,30	41,82	4,23	76,90
Сумма	36,0	100	10,40	28,89	17,80	49,44

При оценке качества аминокислотного состава белков продукции от тугуна установлено, что она обладает низкой сбалансированностью по содержанию незаменимых аминокислот в сравнении с эталоном ФАО/ВОЗ. Биологическая ценность тугуна крайне низка – лимитирующими являются все незаменимые аминокислоты.

Способность компонентов, входящих в состав продукта стимулировать и активизировать основные процессы жизнеобеспечения физиологических систем организма с помощью активных веществ, подразумевает его физиологическую ценность.

В настоящем исследовании эту группу составляют макро-, микроэлементы и витамины.

Показатели физиологической ценности продукции от тугуна отражены данными табл. 4.

Таблица 4

Содержание макро-, микроэлементов, жиро- и водорастворимых витаминов в продукции от тугуна низовий бассейна р. Енисей

Показатели	Мясо	Отходы
	Макро-микроэлементы, мг/кг	
Кальций	2500,00 ± 84	349000,00 ± 907
Фосфор	8400,00 ± 254	188000,00 ± 894
Калий	8200,00 ± 257	5500,00 ± 431
Натрий	2500,00 ± 87	3330,00 ± 251
Железо	37,50 ± 0,29	400,00 ± 53
Марганец	1,20 ± 0,01	15,00 ± 2,1
Медь	4,20 ± 0,02	7,10 ± 0,04

Продолжение табл. 4

Показатели	Мясо	Отходы
Цинк	25,00 ± 0,02	180,00 ± 0,47
Магний	2410,00 ± 79	2230,00 ± 250
Витамины, мг/кг		
Е	9,24 ± 0,04	10,14 ± 0,06
В ₁	0,92 ± 0,01	1,01 ± 0,01
В ₂	2,77 ± 0,02	3,04 ± 0,01
В ₃	4,19 ± 0,03	4,48 ± 0,01
В ₅	14,30 ± 0,27	15,28 ± 0,5
В ₆	1,85 ± 0,01	2,03 ± 0,01
В ₁₂ , мкг/кг	92,45 ± 1,21	101,39 ± 0,7

Исследования показали, что продукция от тугуна является хорошим источником жиро- и водорастворимых витаминов. Минеральный состав обычен для рыб низовий бассейна р. Енисей – практически все макро- и микроэлементы содержатся в достаточно высокой концентрации.

Высокое содержание всех составных минерального и витаминного состава наглядно показывает, что продукт хорошо сбалансирован и обладает высокой физиологической ценностью [4].

* * *

Таким образом, в результате проведенных исследований установлено:

- По наличию белка и жира в тканях и органах тугуна, обитающего в р. Енисей, можно отнести к высокобелковым, жирным рыбам.
- Несмотря на высокое содержание жира, продукция от тугуна содержит очень низкий уровень ненасыщенных жирных кислот.
- Биологическая ценность продукции от тугуна по общей сумме аминокислотного сора очень низка – лимитирующими являются все аминокислоты.
- Содержание полного комплекса макро-, микроэлементов и витаминов свидетельствует о хорошей физиологической ценности всех изученных образцов.
- Анализ качественных показателей мяса тугуна показал, что этот продукт не соответствует критериям полезного питания. Тем не менее, пользуется повышенным спросом у населения Енисейского севера.

Список литературы:

1. Решетников Ю.С. Экология и систематика сиговых рыб. – М.: Наука, 1980. – 300 с.
2. Товароведение и экспертиза продовольственных товаров: учебник / Под ред. проф. Л.Г. Елисейевой. – М.: МЦФЭР, 2006. – 800 с. – (Серия «Высшая школа»).

3. 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.

4. Спиричев В.Б. Что могут и чего не могут витамины. – М.: «Миклош», 2003. – 300 с.

ОБ ОДНОМ МЕТОДЕ ДИАГНОСТИКИ ВНУТРЕННЕЙ ПОВЕРХНОСТИ ГАЗОПРОВОДА ПРИ НЕСТАЦИОНАРНОМ РЕЖИМЕ ДВИЖЕНИЯ ГАЗА

© Джафаров Т.В.*

Азербайджанская государственная нефтяная академия,
Республика Азербайджан, г. Баку

Одним из факторов возникновения аварийных ситуаций является работа газопроводов в нестационарном режиме. На величину нестационарного процесса транспорта влияет ряд причин, одной из которых является полная или частичная закупорка. Необходимо учесть, что реальный газопровод работает в нестационарном режиме вследствие этого, определение места закупорки газопровода при нестационарном движении газа является проблемой весьма актуальной.

Из уравнения неустановившегося движения газа определить величину места закупорки и ΔP практически возможно, но при квазистационарном режиме получается большая ошибка, и обнаружение частичной закупорки становится недостоверным [1].

Движение газа в реальных трубопроводах является нестационарным [2]. Нестационарное движение газа обуславливается как переменным режимом работы газовых промыслов, переменным режимом работы компрессорных станций, так и переменным режимом потребления газа. Указанные факторы приводят к переменному во времени режиму давления в газопроводе, изменению количества газа, находящегося в нём.

Режим работы магистрального газопровода при закупорке характеризуется неустановившимся течением газа. Если длина трубопровода достаточно велика и потери давления от трения превосходят ударное давление по Жуковскому более чем в 3,5-4 раза [3, 4], неустановившееся движение газа в газопроводе описывается системой уравнений в частных производных:

* Диссертант кафедры «Транспорт и хранение нефти и газа», заместитель начальника отдела Новой газификации и развития Производственного объединения «Азербайджанская Государственная Нефтяная Компания Азербайджанской Республики».