

УДК 591.53:639.38

**ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПРОДУКТЫ ПИТАНИЯ ИЗ ОТХОДОВ ПЕРЕРАБОТКИ РЫБ С  
НЕРЕСТОВЫМИ ИЗМЕНЕНИЯМИ ООО "ТУНАЙЧА"**

**Кабыш О., Яккола А.Н., Кузнецова А.Д., Степанов А.** (Университет ИТМО)

**Научный руководитель –д.т.н, профессор, Куприна Е.Э.**

(Университет ИТМО)

Работа выполнена в рамках темы НИР № 617027 « Ресурсосберегающие экологически безопасные биотехнологии функциональных и специализированных продуктов на основе глубокой переработки продовольственного сырья».

**Аннотация**

Проанализированы требования к химическому составу, показана актуальность разработки технологии получения продуктов. Рассчитаны пищевая и биологическая ценности.

**Ключевые слова:** функциональные продукты, нерестовые изменения рыб, комплексная переработка, пищевая и биологические ценности, вторичные сырьевые ресурсы.

Существует проблема рационального использования вторичных сырьевых ресурсов рыбной промышленности. Отдельную проблему составляет переработка отходов от разделки рыб семейства Лососевых с нерестовыми изменениями из-за их специфичного внешнего вида. Однако биохимический состав этих отходов столь же ценный сколь и у самих гидробионтов.

Известно, что в настоящее время существует проблема борьбы с алиментарными заболеваниями обусловленными недостаточным потреблением сбалансированных по аминокислотному составу белков и макро- микроэлементов [1].

Целью работы была разработка новых функциональных продуктов питания со сбалансированным аминокислотным составом, обогащенными минеральными веществами на основе фарша рыб семейства Лососевых с нерестовыми изменениями и отходов от их разделки.

Для решения поставленной цели необходимо было решить следующие задачи:

Определить химический и фракционный состав сырья

Разработать рецептуры продуктов

Рассчитать пищевую и биологическую ценность продуктов

Химический состав кеты без нерестовых и с нерестовыми изменениями, для самок и самцов и фракционный состав ее жира представлен в таблице 1,2.

Таблица 1- Химический состав мышечной ткани кеты с нерестовыми изменениями

Стадия половой зрелости	Содержание, г/100г			
	влаги	белка	жира	зола
Серебрянка	<u>73,7</u>	<u>22,2</u>	<u>3,5</u>	<u>1,5</u>
	72,9	21,6	3,8	1,3
С начальными признаками брачных изменений	<u>74,6</u>	<u>21,3</u>	<u>4,4</u>	<u>1,4</u>
	73,9	21,4	3,9	1,5
С явными признаками брачных изменений	<u>75,9</u>	<u>20,1</u>	<u>2,9</u>	<u>1,4</u>
	74,8	20,2	3,4	1,5

Примечание: над чертой приведены данные для самок, под ней – для самцов.

Из таблицы 1 следует, что биохимический состав кеты после нереста несущественно отличается от биохимического состава кеты серебрянки. В результате нерестовых изменений в мышечной ткани рыб, изменяется содержание влаги, белка, при этом содержание влаги увеличивается ориентировочно на 2,0 %, а содержание белка уменьшается на 2,1% [2].

Таблица 2 -Фракционный состав жира образцов кеты, %\*

Наименование фракции	Кета с нерестовыми изменениями	Кета серебрянка без нерестовых изменений
Полярные липиды (фосфолипиды)	7,0 ± 0,1	8,3 ± 0,1
1,2-Диглицериды	3,4 ± 0,3	1,4 ± 0,7
1,3-Диглицериды + стеринны (холестерин)	1,0 ± 0,6	2,4 ± 0,3
Свободные жирные кислоты	32,9 ± 3,1	17,3 ± 5,3
Триглицериды	53,2 ± 4,8	65,8 ± 3,4
Воски	-	2,5 ± 0,8
Эфиры стериннов	0,3 ± 0,2	0,5 ± 0,6
Углеводороды	0,9 ± 0,4	-

Фракционный состав липидов, который определяет консистенцию мышечной ткани и ее биохимические и технологические свойства (таблица 2). При этом пищевая ценность остается на высоком уровне и меняется не существенно.

Было предложено вводить в рецептуру продуктов на основе рыбного фарша крупы для балансировки их аминокислотного и витаминного составов, а добавление костных отходов позволило обогатить продукт минералами [3]. На основе разработанной композиции было предложено изготавливать консервы для собак премиум-класса. Рецептуры рыборастительных консервов для собак представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Рецептуры рыборастительных консервов для собак

Сырье	Рецептура №1	Рецептура №2	Рецептура №3
Фарш из кеты с нерестовыми изменениями	30,0	30,0	30,0
Гречневая крупа	21,0	-	-
Овсяная крупа	-	21,0	-
Перловая крупа	-	-	21,0
Измельченные кости	6,86	6,86	6,86
Вода питьевая	42,14	42,14	42,14
ИТОГО	100	100	100

В качестве растительных компонентов использовались крупы низкой ценовой категории: гречневая, рисовая и перловая. С целью рационального использования отходов, получаемых при переработке кеты на неопрессе, было предложено все костные отходы вводить в рецептуру консервов.

	Рецептура №1	% от рекомендуемой суточной потребности	Рецептура №2	% от рекомендуемой суточной потребности	Рецептура №3	% от рекомендуемой суточной потребности
Белки, г	16,13	23,89	15,95	23,63	16,13	23,89
Жиры, г	2,73	14,01	3,67	18,84	2,73	14,01
Углеводы, г	20,20	14,48	19,32	13,85	20,20	14,48
Витамин D, мг	0,01	26,24	0,01	26,24	0,01	26,24
Витамин E, мг	2,25	7,51	1,31	4,38	1,40	4,67
Витамин B2, мг	0,15	25,70	0,12	20,80	0,12	20,80
Витамин B6, мг	0,05	17,99	0,05	17,52	0,05	17,99
Кальций, мг	380,34	9,75	382,98	9,82	373,28	9,57
Фосфор, мг	537,18	16,28	450,71	13,66	518,07	15,70
Магний, мг	41,21	24,98	41,75	25,30	41,41	25,10

Из таблицы 3 следует, что разработанные рецептуры отвечают требованиям предъявляемым к кормам для собак премиум класса.

Так как из-за внешнего вида, рыба с нерестовыми изменениями не может быть использована для приготовления традиционной продукции, то таких рыб целесообразно перерабатывать с получением фарша, который имеет высокую биологическую ценность, а также содержит большое количество ценных аминокислот, ненасыщенных жиров и минеральные вещества. Поэтому было предложено на основе этого фарша изготавливать продукты с высокой добавленной стоимостью - снеки для людей.

Рецептуры рыбных снеков представлены в таблице 4.

Таблица 4 - Рецептуры рыбных снеков

Сырье	Количество, кг	
	Рецептура №1	Рецептура №2
Фарш из кеты с нерестовыми изменениями	95,2	95,0
Комплексная пищевая добавка	4,8	5,0
Итого	100	100

Выход продукта составляет 30%.

Пищевая ценность рыбных снеков по разработанным рецептурам составляет: белки - 50,7-52,0 г, жиры - 10 г, углеводы - 4,0 г; энергетическая ценность - 314/1314 ккал/кДж.

### **Выводы**

В результате проделанной работы был определен химический и фракционный состав сырья, разработка рецептуры, а также рассчитана пищевая и биологическая ценность продуктов. Разработаны технологии получения и наработаны опытные партии продуктов, пользующихся спросом у населения и имеющих высокую добавленную стоимость (рыборастительные консервы из фарша лососевых рыб с добавлением костных отходов и круп и снеки на основе рыбного фарша).

### **Литература**

1. Авилов, В.М. Ветеринарно-санитарные нормы и требования к качеству кормов для непродуктивных животных. – Москва, 1997.
2. Хохрин, С. Н. Кормление собак. Учебное пособие / С.Н. Хохрин, К.А. Рожков, И.В. Лунегова. – М.: Лань, 2015. – 288 с.
3. Безуглова, А. В. Технология производства паштетов и фаршей/Касьянов Г. И., Палагина И. А.; Учеб.-практ. пособие. – М.: Ростов н/Д.: МарТ, 2004 – 304 с.