



## ИЗВЛЕЧЕНИЕ РЫБЬЕГО ЖИРА ИЗ ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ ДЛЯ СОЗДАНИЯ НА ЕГО ОСНОВЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

В.С. Ващило, ФГБОУ ВПО «Калининградский государственный технический университет», студент

Е.С. Землякова, ФГБОУ ВПО «Калининградский государственных технический университет», канд. техн. наук, доцент кафедры пищевой биотехнологии, e-mail: w0w0w0@mail.ru.

Статья посвящена биологически активным веществам, содержащимся в рыбьем жире. Рассмотрено вторичное сырье рыбной промышленности - богатый источник рыбьего жира. Уделено внимание способам извлечения рыбьего жира из вторичного сырья, особенностям извлечения в зависимости от химического состава исходного сырья. Показана возможность обогащения жиром продуктов питания.

### *Рыбий жир, вторичное сырье, функциональные продукты питания*

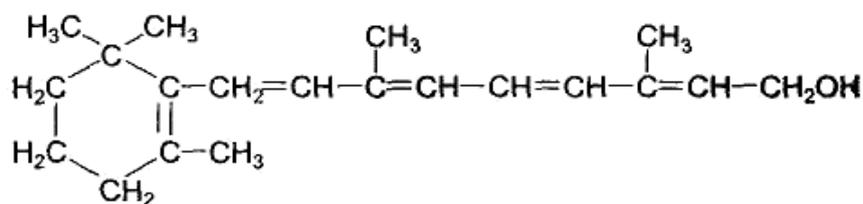
Рыба и морепродукты очень полезны в питании человека. Они служат источниками белков, минеральных веществ, содержат такие необходимые организму человека элементы, как кальций, железо, магний, фосфор и комплекс необходимых для хорошего физиологического состояния витаминов. Еще одним важнейшим компонентом рыбы и морепродуктом служит жир.

Рыбий жир многие употребляли еще в детстве. Из-за выявленного недостатка полиненасыщенных жирных кислот в пище правительством страны были организованы масштабные профилактические меры: в школах и детских садах было введено обязательное принятие детьми рыбьего жира в жидкой форме. Недоинформированность граждан в то время объясняет недовольство в связи с такими мерами у части населения. Однако рыбий жир – кладезь полезных веществ для поддержания иммунитета и развития молодого организма. Пониженный иммунитет у современных детей, по мнению некоторых экспертов, напрямую может быть связан с нехваткой в рационе ребенка полиненасыщенных жирных кислот, и вопрос о возвращении мер, которые эффективно работали ранее, уже не раз поднимался в научных кругах. Тем более, в настоящее время многие дети с раннего возраста испытывают значительные нагрузки в связи со сложными образовательными программами, посещением различных кружков, секций для физического развития, соответственно, и поддерживать организм полезными веществами тоже нужно начинать рано. Именно рыбий жир будет положительно влиять на развитие и поддержание детского организма, не оказывая вреда, как многие медицинские препараты. Что касается взрослого организма, то и тут рыбий жир будет хорошим помощником в правильном функционировании пищеварительного тракта, минерализации костной ткани и даже окажет положительное влияние на гормональную и иммунную активность организма.

Рыбий жир содержит необходимые человеку витамины А и D, а также омега-3 жирные кислоты.

Витамин А (рис. 1) является противомикробным витамином. Он необходим для поддержания целостности и функционирования эпителия. Витамин А нужен нашему организму для сохранения хорошего зрения, поддержания здоровья волос, кожи, слизистых оболочек респираторного тракта и пищеварительной системы, оказывает положительное действие на процессы роста костной ткани и зубной эмали, а также обладает антиоксидантными свойствами.

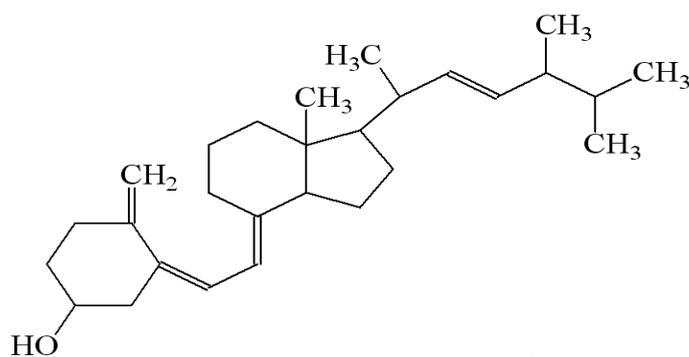
Недостаток витамина А приводит к метаплазии, при которой эпителий бронхов и мочевого пузыря может трансформироваться в многослойный плоский эпителий. Даже при слабом недостатке витамина может наступать ухудшение функции эпителия. Витамин А незаменим для зрения. Значительный недостаток этого витамина может привести к слепоте.



Витамин А (витамин А<sub>1</sub>, ретинол)

Рисунок 1 – Структурная формула витамина А

Витамин D (рис. 2) принимает активное участие в поддержании минерального гомеостаза в организме: регулирует фосфорно-кальциевый обмен, способствует проникновению фосфора и кальция в клетки организма, сохраняет и поддерживает оптимальную структуру костей и зубов; предотвращает повышенную нервную возбудимость и судорожные подергивания в мышцах ног. Ведущей функцией витамина D является обеспечение нормального роста костной ткани – адекватная ее минерализация. Он укрепляет иммунную систему. От присутствия в организме витамина D зависит восприимчивость к кожным заболеваниям и болезням сердца. Кроме того, он участвует в метаболизме липидов, регуляции артериального давления и др.



Витамин D<sub>2</sub> (эргокальциферол)

Рисунок 2 – Структурная формула витамина D<sub>2</sub>

Полиненасыщенные жирные кислоты (ПНЖК) в организме человека не вырабатываются, но являются необходимыми, так как обладают рядом положительных качеств, поэтому их единственным источником является пища, особенно жирная рыба. К эссенциальным жирным кислотам относятся линолевая кислота (омега-6) (рис. 3) и альфа-линоленовая кислота (омега-3) (рис. 4). Омега-6 и омега-3 ПНЖК – структурные и функциональные компоненты клеточных мембран. Кроме того, длинноцепочечные ПНЖК являются предшественниками эйкозаноидов, которые регулируют гормональную и иммунную активность организма.

Положительные свойства, присущие незаменимым омега-3-жирным кислотам:

- значительно снижают свертываемость крови;
- способствуют нормализации артериального давления;
- уменьшают нагрузку на сердечно-сосудистую систему;
- способствуют наиболее продуктивной работе головного мозга;
- снижают выделение гормонов стресса в организме;
- участвуют в выработке простагландинов – веществ, обладающих особыми противовоспалительными свойствами (помогают избавиться от отеков и болей).[1]

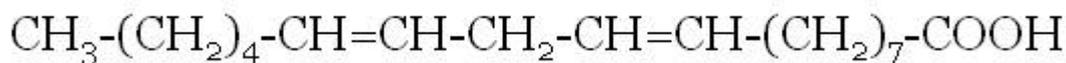


Рисунок 3 – Структурная формула линолевой кислоты



Рисунок 4 – Структурная формула линоленовой кислоты

На территории Калининградской области работают более десятка рыбообрабатывающих производств (рыбокомбинат «За Родину», рыбоконсервный комплекс «РосКон», производственная компания «Вичюнай-Русь», ООО «Амикс Фиш», рыбоконсервный комбинат «Креон» и др.) и, ведя глубокую переработку рыбы, накапливают на своих предприятиях достаточное количество рыбных отходов. Все рыбные отходы, внутренности, плавники, головы, кости, печень, невероятно богаты жиром, но не используются на предприятиях в качестве вторичного сырья для изготовления последующих продуктов. На многих предприятиях отходы не только не используются, но и часто вызывают проблему утилизации. Продукция на основе рыбных отходов будет не только помогать заводам с утилизацией, но и благодаря их богатой биологической ценности способствовать созданию полезных и функциональных продуктов, не уступающих таковым из первичного сырья. Содержание рыбьего жира в отходах различных видов рыбы неодинаковое (табл.).

Таблица – Химический состав отходов от разделки рыбы

Объект исследования	Содержание в %		
	влаги	белка	жира
1	2	3	4
Головы			
ставриды	68-70,9	16,5-17,5	5,9-9,8
сайры	69,0-72,9	11,8-16,5	4,2-6,6
змеезуба	70,7	78,7	5,9
ножезуба	68,6	17,9	5,6
корефины	74,4	16,1	19,3
меч-рыбы	57,2	16,6	19,3
хека	81,3-82,2	13,0-13,7	0,75-1,9
тунца	45,3-63,8	17,6-21,8	8,0-23
Кости			
ставриды	63,6	16,0	7,0
змеезуба	64,8	17,2	10,3
меч-рыбы	76,6	15,5	-
хека	77,7-80	12,3-15,0	0,9-1,3
леща	62,2	17,5	11,0
сазана	58,6	18,2	12,4

Продолжение таблицы

1	2	3	4
Внутренности			
ставриды	67,6	17,2	12,5
сайры	64,4-69,1	15,2-17,0	12,3-17,7
змеезуба	69,5	13,3	16,8
хека	79,4	11,3	6,9
леща	41,8	9,0	48,8
сазана	73,4	13,4	11,1
сома	76,6	15,4	6,8
Печень			
хека	55,6	10,2	32,5
змеезуба	56,7	10,9	30,0
сома	76,4	13,2	5,1

Значительная биологическая ценность вторичных ресурсов рыбопереработки стимулирует многих отечественных и зарубежных ученых к разработке рациональных технологий с целью получения на их основе товарной продукции: пищевых, функциональных продуктов, а также медицинских препаратов, биологически активных добавок (БАД). Эта продукция будет не только оказывать положительный эффект на организм, но и, что ценно для изготовителя, иметь невысокую себестоимость. Существенную долю вторичных ресурсов составляют опорно-каркасные и покровные ткани.

Максимальное количество отходов образуется при разделке на филе. Предприятия рыбоперерабатывающей промышленности все чаще отдают предпочтение глубокой разделке рыбы до филе, при которой образуется до 40% отходов (максимальное количество по сравнению с любой другой разделкой)[3]. Эти отходы содержат большое количество костной ткани и представляют собой хребтовые кости с прирезами мышечной ткани, головы, плавниковые и хвостовые окончания.

Ввиду того, что рыбное вторичное сырье, накапливающееся в виде отходов от разделки рыбы в больших количествах на рыбоперерабатывающих предприятиях и не используемое сегодня на пищевые цели, обладает ценным биопотенциалом [4], представляется перспективным получение на его основе рыбьего жира. Рыбные отходы - ценные вторичные сырьевые ресурсы, переработка которых оказывает положительное влияние на ассортимент выпускаемой продукции, повышает рентабельность рыбообработывающих предприятий, а также превращает ранее существовавшую технологию в безотходную, что способствует решению экологических вопросов [5].

В зависимости от содержания жира сырье, предназначенное для выработки жира, может быть подразделено на тощее, средней жирности и жирное. Тощее сырье, содержащее меньше 2% жира, подвергают непосредственно высушиванию и размолу и таким образом получают кормовую муку методом прямой сушки с содержанием до 3 - 5% жира в готовом продукте. Сырье средней жирности, содержащее до 6% жира, высушивают обычно с предварительным провариванием, но в дальнейшем экстрагируют растворителями для получения кормовой муки с содержанием жира в пределах стандарта. Сырье жирностью более 6% предварительно разваривают; вываренную массу отпрессовывают, затем сушат и размалывают. Этот метод обработки сырья получил название прессового. Особо жирное сырье (печень, внутренности), которое нельзя подсушить для экстракции жира растворителями или отпрессовать (из-за того, что оно представляет собой полужидкую кашеобразную массу), обрабатывают методом жиротопления. Таким образом, извлечение рыбного жира на прямую зависит от содержания искомого компонента в первоначальном источнике. Цвет концентрата извлекаемого жира также будет зависеть от первоначального сырья. Концентрат

извлекаемого жира из красной рыбы будет окрашен в розовый цвет, а из другого вида рыб от белого до серо-желтого.

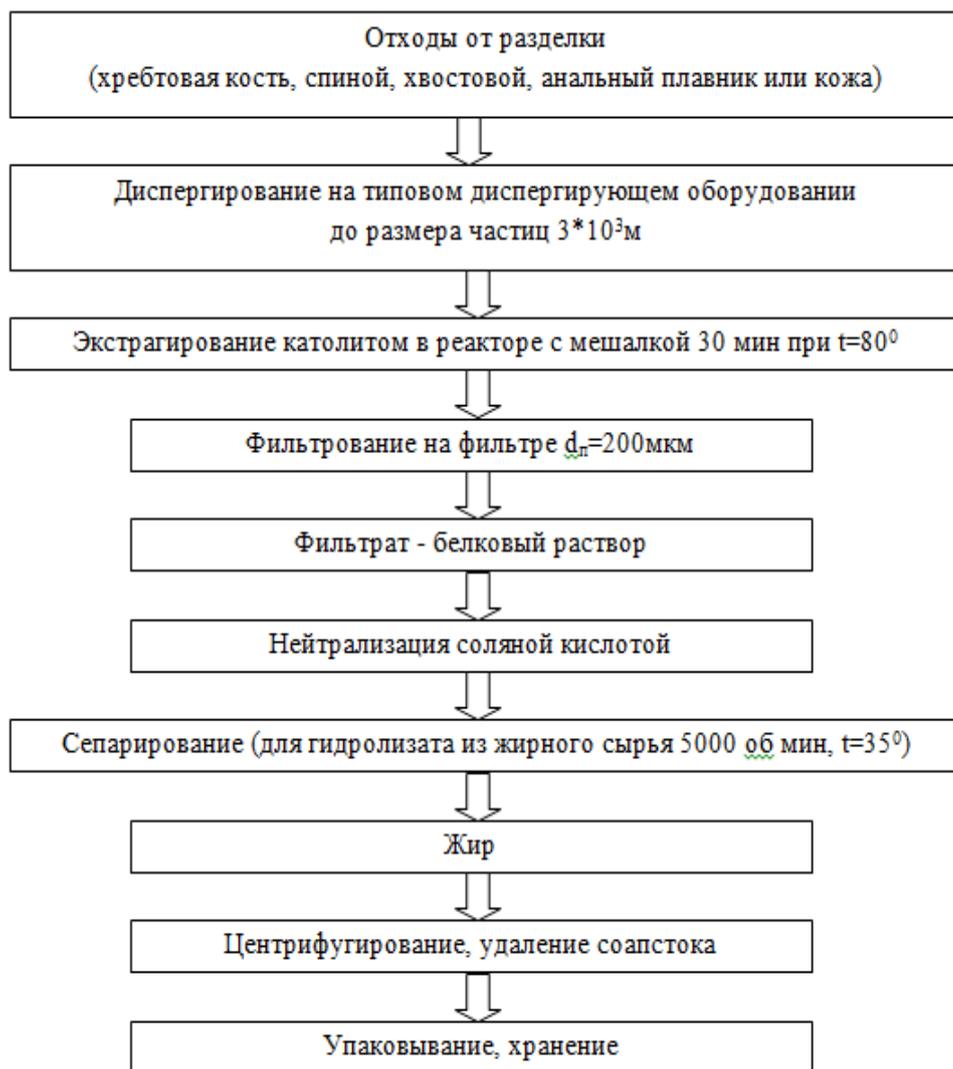


Рисунок 5 - Технологическая схема переработки отходов от разделки рыб

Рост технологий в мире позволяет получать совершенно разные продукты питания, но все больше пищевых заводов стремятся производить наиболее полезные продукты для различных групп населения. Повышение пищевой ценности продуктов является новой тенденцией современного производства. Общий стремительный темп жизни приводит к истощению организма, к частым неврозам и депрессиям у людей, не позволяет оказывать должное внимание здоровью, именно поэтому обогащенные, функциональные продукты питания активно входят в обиход и все чаще появляются на прилавках магазинов.

Функциональные продукты питания благоприятно влияют на жизненно важные функции организма и оказывают дополнительное воздействие, выходящее за рамки чисто утилитарных целей питания. Сегодня без продуктов такого типа уже нельзя представить нашу повседневную жизнь. Серьезный авторитет на рынке успели завоевать функциональные хлебобулочные, мясные, колбасные изделия и молочные продукты. К важнейшим из них можно отнести пробиотические и пребиотические продукты питания, а также обогащенные витаминами, антиоксидантами, вторичными растительными веществами или жирными кислотами омега-3 ряда. Что касается сегмента напитков обогащенных натуральным

сырьем, витаминами, микроэлементами и другими биологически активными добавками, то он является одним из самых привлекательных и быстроразвивающихся.

Таким образом, представляется актуальным и перспективным использование жира из вторичного рыбного сырья в технологии обогащенных напитков с использованием растительного сырья. Последнее, в частности ягоды, например облепиха, клюква, черника, будут являться не только вкусовой основой, но эффективным антиоксидантом для жира. Кроме того, напитки в основе которых только натуральное сырье, будут полезны как взрослым, так и детям.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Колупаева, Е.А. Современный взгляд на рыбий жир / Е.А.Колупаева, Л.М. Беляева // Медицинские новости.- 2013. - № 10.-С. 40-42.
2. Землякова, Е.С. Биологически активные композиции остеотропного и хондропротекторного действия на основе вторичного сырья гидробионтов / Е.С. Землякова, О.Я. Мезеннова - Калининград: ФГОУ ВПО «КГТУ», 2011. -169 с.
3. Макоедов, А.Н Единые нормы отходов, потерь, выхода готовой продукции и расхода сырья при производстве охлажденной, мороженой и кормовой продукции из гидробионтов морского промысла и прибрежного лова / А.Н Макоедов.- Москва: ВНИРО, 2004.- 165 с.
4. Антипова, Л.В. Возможность использования рыбного сырья в продуктах для функционального питания / Л.В. Антипова, Д.В. Паничкин // Известия вузов. Пищевая Технология. – 2009. – №1. – С. 25-27.
5. Кизеветтер, И.В. Биохимия сырья водного происхождения / И.В. Кизеветтер.– Москва: Пищевая промышленность, 1973. – 424 с.
6. Андрусенко, П.И. Малоотходная и безотходная технология при обработке рыбы / П.И.Андрусенко.- Москва: Агропромиздат, 1988.- 82 с.

#### REMOVING FISH OIL RECYCLED FOR CREATION ON ITS BASIS OF FUNCTIONAL FOOD

V.S.Vaschilo, Kaliningrad State Technical University, student;

E.S. Zemlyakova, Kaliningrad State Technical University, Associate Professor of the Department of Food Biotechnology, e-mail: w0w0w0@mail.ru.

The article provides an overview of the biological value of fish oil , the description of the content of vitamins and Omega 3 fatty acids. % Fat content of the different tissues of the fish. Methods for extracting fish oil from recycled materials , the ability to enrich fish oil food.

*fish oil , secondary raw materials , functional foods*