

Научная статья

УДК 664.951

DOI 10.46845/1997-3071-2023-69-89-102

Определение возможного уровня снижения хлористого натрия в соленой рыбе на основании потребительской оценки и исследование влияния солезаменяющих пищевых добавок на показатели качества продукции

Екатерина Игоревна Степаненко¹, Борис Лазаревич Нехамкин², Ирина Олеговна Шалимова³

^{1,2,3}Атлантический филиал ФГБНУ «ВНИРО» («АтлантНИРО»), Калининград, Россия

¹e.stepanenko@atlantniro.ru, katestepanenko@yandex.ru

Аннотация. Снизить содержание натрия в соленой рыбе возможно как с помощью замены ионов другими макроэлементами, так и без использования каких-либо заменяющих добавок, на основе потребительских предпочтений. В работе проведено маркетинговое исследование относительно солёности на примере сельди атлантической, кильки балтийской и лосося атлантического. В результате дегустационных опросов, в которых приняли участие более ста тридцати человек, установлено, что рыба с массовой долей хлористого натрия 1,7 % и выше может быть отнесена к солёной, подавляющее число респондентов предпочитают солёную рыбу с массовой долей соли 2,5–3,5 %. При проведении работ по замене хлористого натрия пищевыми добавками предлагается ориентироваться на вкусовые характеристики солёной рыбы с массовой долей соли около 3 %. В качестве потенциальных заменителей хлористого натрия и добавок, компенсирующих недостаток солёного вкуса или маскирующих горький привкус, рассмотрены хлорид калия, хлорид магния, сульфат магния, лактат кальция, битартрат калия, глюкоза, глицин, глутамат натрия (калия). Наиболее выраженным эффектом сглаживания солёно-горького привкуса, привносимого хлоридом калия и магния, сульфатом магния обладают соли глутаминовой кислоты. Отмечено снижение активности воды при использовании хлорида и битартрата калия, лактата кальция. Кроме того, битартрат калия и лактат кальция в допустимых дозировках снижают активную кислотность рыбы на значимую величину, что является дополнительным барьерным фактором в сохранении качества солёной рыбы при хранении. Результаты проведенной работы могут быть использованы для дальнейшей разработки технологии солёной рыбы повышенной потребительской ценности с пониженным содержанием хлористого натрия, при этом потенциальными солезаменителями из числа рассмотренных могут быть хлорид и битартрат калия, в качестве добавок, маскирующих горький привкус, возможно использование глутаматов и глюкозы.

Ключевые слова: солёная рыба, потребительская оценка, снижение хлористого натрия, солезаменяющие пищевые добавки, качество.

Для цитирования: Степаненко Е. И., Нехамкин Б. Л., Шалимова И. О. Определение возможного уровня снижения хлористого натрия в соленой рыбе на основании потребительской оценки и исследование влияния солезаменяющих пищевых добавок на показатели качества продукции // Известия КГТУ. 2023. № 69. С. 89–102. DOI: 10.46845/1997-3071-2023-69-89-102.

Original article

Determining the possible level of sodium chloride reduction in salted fish based on consumer assessment and studying the effect of salt-replacing nutritional supplements on product quality indicators

Ekaterina I. Stepanenko¹, Boris L. Nekhamkin², Irina O. Shalimova³

^{1,2,3}Atlantic branch FGBNU "VNIRO", («AtlantNIRO»), Kaliningrad, Russia

¹e.stepanenko@atlantniro.ru, katestepanenko@yandex.ru

Abstract. In salted fish, it is possible to reduce the sodium content, both by replacing ions with other macronutrients, and without using any substitute additives, based on consumer preferences. The present work presents a marketing study of salinity using the example of Atlantic herring, Baltic sprat and Atlantic salmon. As a result of tasting surveys, in which more than one hundred and thirty people took part, it has been found that fish with a mass fraction of sodium chloride of 1.7 % or more can be classified as salted fish, and the vast majority of respondents prefer salted fish with a mass fraction of salt 2.5–3.5 %. When carrying out work to replace sodium chloride with food additives, it is proposed to focus on the taste characteristics of salted fish with a mass fraction of salt of about 3 %. Potassium chloride, magnesium chloride, magnesium sulfate, calcium lactate, potassium bitartrate, glucose, glycine, monosodium glutamate (potassium) are considered as potential substitutes for sodium chloride and additives that compensate for the lack of a salty taste or mask a bitter aftertaste. Salts of glutamic acid have the most pronounced effect of smoothing the salty-bitter taste brought by potassium and magnesium chloride, magnesium sulfate. A decrease in water activity was noted when using chloride and potassium bitartrate, calcium lactate. In addition, potassium bitartrate and calcium lactate in acceptable dosages significantly reduce the active acidity of fish, which is an additional barrier factor in maintaining the quality of salted fish during storage. The results of this work can be used to further develop the technology of salted fish of increased consumer value with a low content of sodium chloride. At the same time, chloride and potassium bitartrate can possibly be potential salt substitutes from among those considered; and as additives masking a bitter taste, it is possible to use glutamates and glucose.

Keywords: salted fish, consumer assessment, sodium chloride reduction, salt-replacing nutritional supplements, quality.

For citation: Stepanenko E. I., Nekhamkin B. L., Shalimova I. O. Determining the possible level of sodium chloride reduction in salted fish based on consumer assessment and studying the effect of salt-replacing nutritional supplements on product quality indicators. *Izvestiya KGTU = KSTU News*. 2023;(69):89–102. (In Russ.). DOI: 10.46845/1997-3071-2023-69-89-102.

ВВЕДЕНИЕ

В России соленая рыба является популярным продуктом и при этом содержит значительное количество соли на уровне 5–6 %, что примерно составляет суточную норму при употреблении 100 г рыбы. Известно, что повышенное потребление натрия (более 2 г в день, что соответствует 5 г поваренной соли) и недостаточное поступление в организм калия способствуют повышению кровяного давления и увеличивают риск развития сердечно-сосудистых заболеваний [1]. Многие люди ежедневно употребляют продукты не домашнего приготовления, а промышленной переработки (сыр, колбасные изделия), поэтому для них суточное поступление в организм натрия, как правило, больше рекомендованного уровня. При этом источником натрия кроме хлористого натрия являются также и другие пищевые добавки, например, лактат, цитрат, ацетат и глутамат натрия, широко применяемые во многих продуктах питания. Среднее количество потребления поваренной соли в России составляет 11 г/сут. [2], что в 2–3 раза превышает уровень, рекомендованный Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ) [1].

Сокращение потребления натрия признано одной из наиболее эффективных по финансовым затратам мер, которые возможно принять для сохранения здоровья. В настоящее время ВОЗ поставлена цель по глобальному сокращению потребления соли к 2025 году на 30 % [3]. В России, согласно Стратегии формирования здорового образа жизни населения на период до 2025 года в части рационального питания, потребление соли должно быть менее 5 г в день [4].

Снижение потребления соли может быть достигнуто двумя путями – использованием малосолевых диет и заменой натриевых солей. Многие исследователи пришли к выводу о значимости не столько абсолютного потребления макроэлементов, сколько их соотношения в пище, т. е. увеличение приема калия, кальция и магния является профилактикой заболеваний, связанных с избыточным потреблением натрия. Коррекция минерального рациона питания заменителями поваренной соли – перспективное направление оздоровления и профилактики многих заболеваний.

Что касается соленой рыбы, то снизить содержание соли в ней возможно как с помощью замены ионов натрия другими макроэлементами, так и без использования каких-либо заменяющих добавок, основываясь исключительно на изучении потребительских вкусовых предпочтений. Это связано с тем, что в настоящее время консервирующая функция поваренной соли утрачивает свое преобладающее значение. При этом следует учитывать, что на практике для реализации проекта по снижению содержания натрия в соленой рыбе должна быть задействована согласованная политика всех заинтересованных участников рынка такой продукции, включая производителя, торговлю и потребителя.

Таким образом, целью настоящей работы стало определение возможного уровня снижения массовой доли хлористого натрия в соленой рыбе на основании потребительской оценки и установление влияния отдельных потенциальных солевых заменителей на показатели качества.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Для опытов взяли сельдь атлантическую (*Clupea harengus*), кильку балтийскую (*Sprattus sprattus balticus*) и лосось атлантический (*Salmo salar*). Чтобы понять возможный уровень снижения массовой доли соли было проведено маркетинговое исследование потребительских предпочтений относительно содержания соли в соленой рыбе. Методом исследования был выбран опрос [5], при котором респондентам в процессе дегустации соленой продукции предлагали заполнить специально разработанные анкеты, отражающие также пол и возраст опрашиваемых, частоту потребления соленой рыбы и ее видовые предпочтения. Опрос относится к категории практических методов исследования, которые основаны на сборе первичной вербальной информации при непосредственном или опосредованном социально-психологическом взаимодействии между респондентом и исследователем. В качестве респондентов выступали рядовые потребители и специалисты рыбной отрасли. Кроме того, руководители и технологи рыбоперерабатывающих предприятий России представляли информацию о тенденции на уменьшение солености продукции, в том числе и в ущерб длительным срокам хранения.

Образцы рыбы с различным содержанием поваренной соли были посолены без внесения каких-либо других пищевых добавок сухим способом для лосося и законченным тузлучным – для сельди и кильки. Дегустацию приготовленных образцов проводили при схожих внешних условиях, которые могут оказывать влияние на восприятие дегустатором продукта.

Влияние отдельных потенциальных солезаменителей на органолептические и физико-химические показатели исследовали на сельди атлантической.

Массовую долю хлорид-ионов в пересчете на хлористый натрий и ионов кальция определяли по ГОСТ 7636 аргентометрическим и объемным методом соответственно. Кроме этого, в отдельных экспериментах содержание ионов натрия, калия, кальция и магния определяли спектрометрическим методом атомной абсорбции по ГОСТ ISO 8070/IDF 119-2014. Активную кислотность (pH) устанавливали с помощью pH-метра «Testo 106», активность воды (Aw) – на приборе «LabMaster-Aw Novasina».

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В исследованиях потребительских предпочтений относительно солености рыбы приняли участие более ста тридцати человек. Из общего числа опрошенных 44 % составляли мужчины, 56 % – женщины. Данные о распределении опрашиваемых по возрасту представлены на рис. 1. Для дегустационных опросов были привлечены различные возрастные категории с учетом малых предпочтений рыбной продукции детьми и подростками.

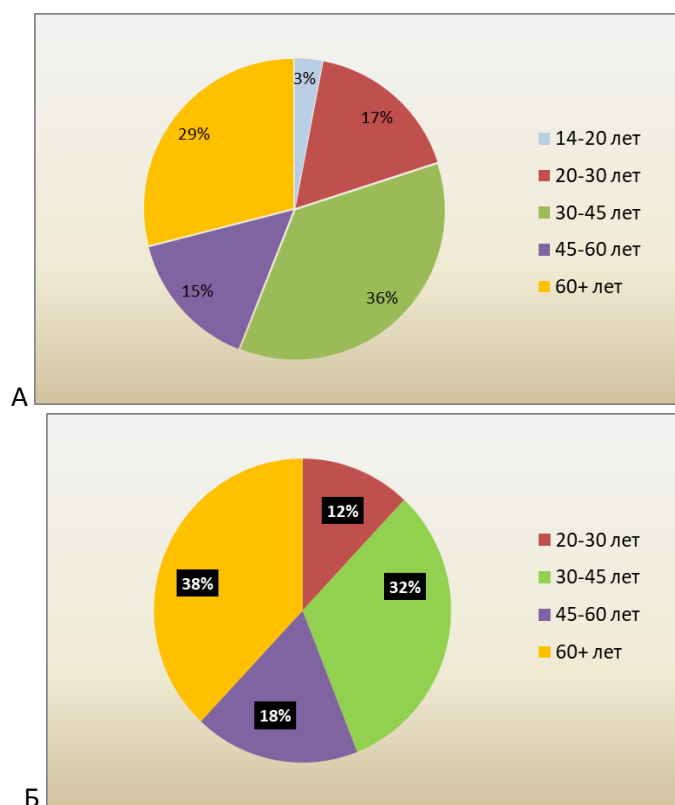
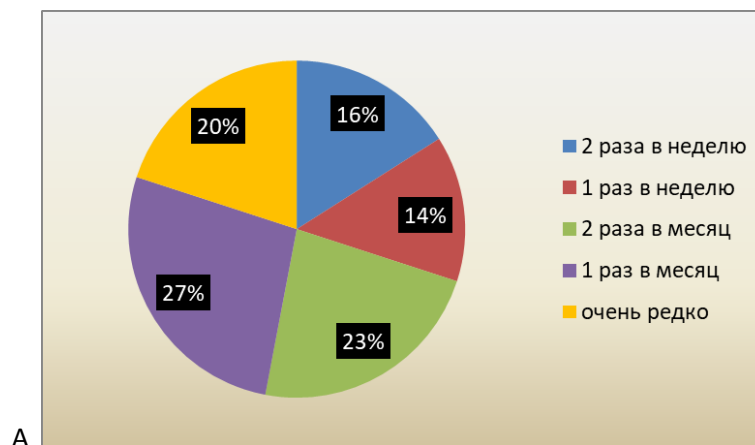


Рис. 1. Возрастной состав дегустаторов (А – дегустация сельди; Б – дегустация кильки)

Fig. 1. Age composition of the tasters (A – herring tasting; B – sprat tasting)

Рассматривая вопрос о возможном снижении солёности, целесообразно было понять предпочтения относительно вида солёной рыбы и частоту ее потребления (рис. 2).

Около трети опрошенных потребляют солёную рыбу 1–2 раза в неделю, 20 % – очень редко. К наиболее предпочитаемой солёной рыбе были отнесены сельдь, скумбрия и не так давно завоевавший рыбный рынок аквакультурный лосось (рис. 2). Кроме того, отмечены салака и килька.



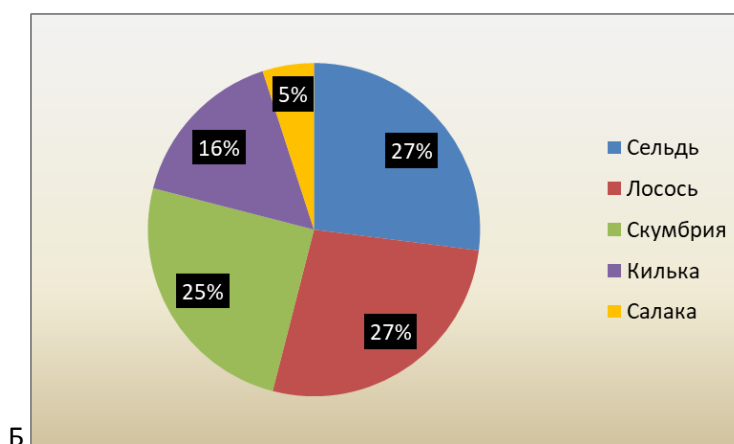


Рис. 2. Распределение мнений респондентов при ответе на вопросы:
А – «Как часто вы потребляете соленую рыбу?»; Б – «Какую соленую рыбу вы предпочитаете?»

Fig. 2. Distribution of respondents' opinions when answering the questions:
А – "How often do you consume salted fish?"; Б – "What kind of salted fish do you prefer?"

Актуальным для данного исследования, а в последующем для корректного вынесения информации в маркировку, был также вопрос относительно термина, характеризующего степень солености рыбы (рис. 3).

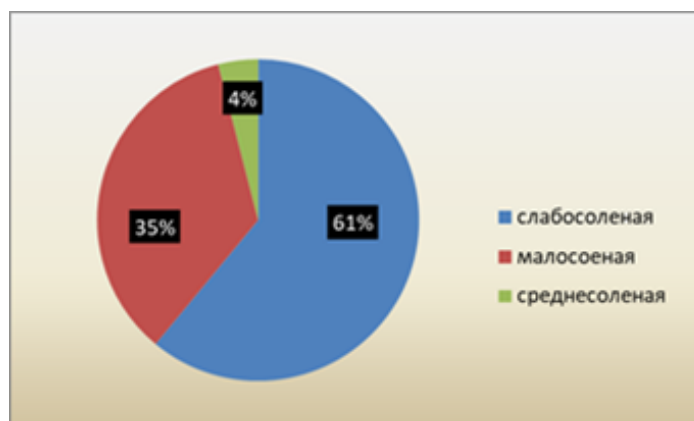


Рис. 3. Распределение мнений респондентов относительно термина, характеризующего рыбу с наименьшей соленостью

Fig. 3. Distribution of respondents' opinions regarding the term characterizing fish with the lowest salinity

Согласно ГОСТ 7448-2021 «Рыба соленая», ГОСТ 7449-2016 «Рыбы лососевые соленые», ГОСТ 815-2019 «Сельди соленые» в рыбе слабосоленой поваренной соли должно содержаться больше (6–8 %), чем в малосоленой (4–6 %), такая классификация также предложена Шендерюком В. И. [6], однако, по данным опроса, 61% респондентов считают, что меньшее количество соли содержит слабосоленая рыба. Таким образом, существует вероятность введения потребителя в

заблуждение относительно малосоленой и слабосоленой рыбы в случае вынесения этих наименований на этикетку, поэтому вопрос достоверного представления информации о солености требует серьезного обсуждения, особенно при появлении на рынке соленой рыбы с содержанием соли менее 3 %.

Чтобы установить минимальный порог содержания соли, при котором потребитель воспринимает продукт как соленую рыбу, подготовили фаршевые образцы семги с массовой долей внесенного хлористого натрия 0,5 %, 1,0 %, 1,5 %, 2,0 %. Соленость рыбы с учетом естественного содержания хлоридов в семге была на 0,2 % выше. Половина участвующих ощутила соленый вкус в образцах при внесении 1 % соли. 74 % респондентов отнесли к соленой рыбе образцы с содержанием соли 1,7 %. В данном опросе отнесение рыбы к соленой связано с ощущением соленого вкуса независимо от его приемлемости для данного респондента.

Для определения предпочтительного уровня массовой доли хлористого натрия в соленой рыбе дегустаторам предложили 4 образца сельди и по 5 образцов семги и кильки с различным содержанием соли. В филе сельди и неразделанной кильки, посоленных тузлучным способом, определили фактические значения массовой доли соли (табл. 1), а ориентировочную массовую долю хлористого натрия в филе семги нашли расчетным путем, исходя из того, что при сухом способе посола в вакуумной упаковке соленость составляет около 90 % от внесенной массовой доли соли.

Таблица 1. Варианты образцов рыбы с различной массовой долей хлористого натрия

Table 1. Options for fish samples with different mass fractions of-sodium chloride

№	Массовая доля хлористого натрия, %		
	Сельдь (фактическое значение)	Лосось (расчетное значение с учетом естественного содержания)	Килька (фактическое значение)
1	2,0	1,6	2,2
2	2,9	2,0	3,1
3	3,5	2,9	3,9
4	5,3	3,8	5,1
5	–	4,7	6,1

Данные о распределении мнения респондентов относительно солености сельди и кильки представлены на рис. 4.

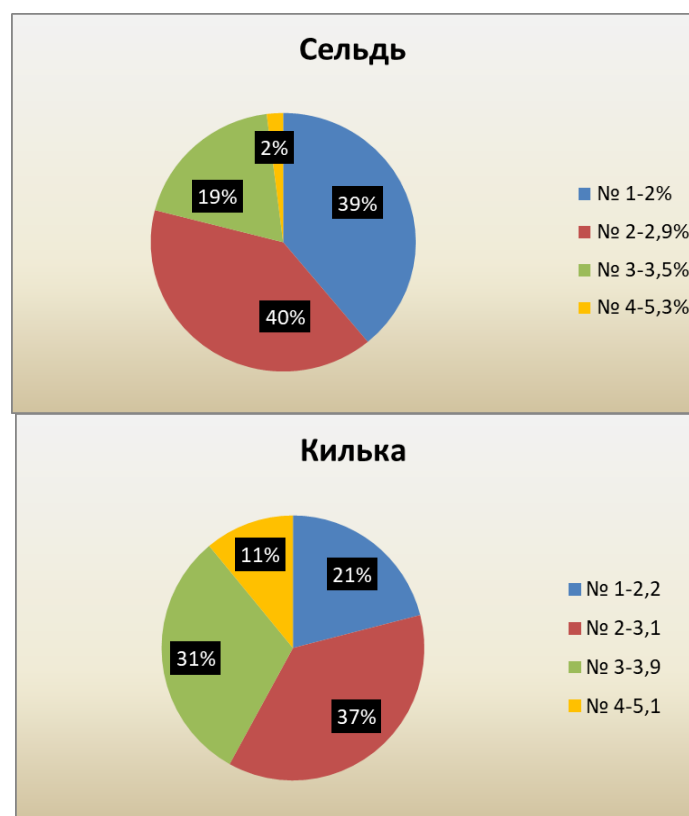


Рис. 4. Распределение мнений респондентов относительно приемлемой солености сельди и кильки
Fig. 4. Distribution of respondents' opinions regarding the acceptable salinity of herring and sprat

По результатам дегустации образцов семги наилучшими вариантами оказались образцы со средней соленостью 2,9 % (50 % опрошенных) и 3,8 % (44 % опрошенных).

В настоящее время на рынке рыботоргов представленная соленая рыба с содержанием соли, как правило, на уровне 4–7 %. Как показало исследование, подавляющее большинство дегустаторов предпочитают соленую рыбу с содержанием соли в пределах 2,0–3,9 %, с приоритетным диапазоном около 2,5–3,5 %. Такой результат говорит о том, что потребитель уже готов на значительное снижение поваренной соли, и об этом свидетельствуют не только результаты вышеприведенных опросов, но и тенденция на такое снижение, намеченная в промышленном производстве.

Есть два возможных пути решения проблемы: постепенное снижение содержания соли в соленой рыбе в течение определенного периода времени или частичная замена хлорида натрия другими компонентами при сохранении функциональности и вкуса. Такие пути рассматривают для других видов продукции в материалах, изложенных в «Reducing Salt in Foods» [7].

Чтобы продолжать процесс дальнейшего снижения хлористого натрия в соленой рыбе, которое примет большинство потребителей, необходимо существенное изменение его вкусовых предпочтений. При этом потребитель должен

будет признать, что он явно ощущает соленый вкус, например, при 1,5 % соли, и считает такой продукт традиционной соленой рыбой. Не исключено, что это отношение не будет достигнуто, и рыба с таким низким содержанием соли не станет ассоциироваться с соленой продукцией.

С учетом полученных результатов в дальнейших работах по снижению содержания хлористого натрия целесообразно ориентироваться на вкусовые свойства, характерные для соленой рыбы с массовой долей соли около 3 %.

В статье [7], посвященной исследованиям по снижению соли в рыбных продуктах, отсутствуют работы по соленой рыбе, характерной для российского рынка. Рассматриваются, в основном, вопросы, связанные с рыбными консервами, крепосоленой треской, структурированными продуктами, рыбой горячего копчения.

Известные посолочные смеси с пониженным содержанием натрия как правило содержат в своем составе пряности, дрожжевые экстракты, их возможно использовать для продукции с узким вкусо-ароматическим профилем, и они существенно изменяют соленый вкус рыбы [8, 9]. Солевая смесь с гидрохлоридом лизина [10] не может быть применена при изготовлении пищевой продукции, поскольку лизина гидрохлорид не включен в Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 029/2012 «Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств» в качестве пищевой добавки.

Кроме того, многие заменители соли направлены на снижение хлористого натрия в продуктах с изначально незначительной в сравнении с соленой рыбой соленостью, таких как хлеб, сыр, вареная колбаса, кондитерские изделия [11, 12].

Учитывая потенциальную возможность использования в качестве солезаменяющих пищевых добавок солей калия, магния и кальция, было оценено содержание этих ионов в соленой сельди тузлучного посола (массовая доля соли в рыбе 2,5 %) в сравнении с их суточной потребностью (табл. 2).

Таблица 2. Содержание натрия, калия, кальция и магния в соленой сельди атлантической

Table 2. Content of sodium, potassium in salted Atlantic herring

Наименование макроэлемента	Содержание в соленой рыбе, мг/кг	Суточная потребность взрослого [13], мг
Натрий	9786 ± 1565	1300
Калий	1322 ± 198	3500
Кальций	354 ± 60	1000
Магний	199 ± 39	420

Известен факт нормального функционирования организма при балансе ионов натрия и калия. Содержание натрия в свежей атлантической сельди составляет до 2300 мг/кг. [14, 15]. По данным табл. 2, видно, что в соленой рыбе баланс ионов существенно сдвинут в сторону натрия, это необходимо и возможно исправить заменой поваренной соли на соль откорректированного минерального состава.

Следующим этапом стало изучение влияния заменителей хлористого натрия на формирование вкуса соленой рыбы и изменение физико-химических показателей. Были выбраны пищевые добавки с соленым и сладким вкусом или

свойствами, компенсирующими недостаток вкуса соленого. На данном этапе рассмотрены хлорид калия, хлорид магния, сульфат магния, лактат кальция, битартрат калия, глюкоза, глицин, глютамат натрия. Расчеты показывают, что применение глютамата натрия при получении положительных результатов вполне оправдано, так как доля внесенного с этой солью натрия будет несущественной относительно натрия, вносимого с хлористым натрием.

В экспериментах на фаршевых образцах из соленой сельди определено, что при одинаковых концентрациях усилителей вкуса (0,3 %) – глютамата натрия и глицина – более выраженным эффектом сглаживания яркого солено-горького привкуса, характерного для некоторых традиционно используемых солесамениителей (например, хлорида калия и хлорида магния), обладает глютамат натрия. Глюкоза также способна в определенной степени маскировать горький привкус.

При выборе солесамениителей, кроме влияния на вкусовые свойства, учитывали их возможности влиять на качество продукции по изменению активности воды (A_w) и активной кислотности (pH) образцов (табл. 3). Добавки были введены в соленый фарш из сельди с массовой долей соли 3,6 %, A_w – 0,964, pH – 6,25.

Таблица 3. Влияние солесамениителей на вкус, A_w и pH соленой рыбы
Table 3. Effect of salt substitutes on taste, A_w and pH of the salted fish

Количество, %	pH	A_w	Вкус
Вариант № 1	Хлорид магния ($MgCl_2$)		
0,2	6,21	0,963	изменений нет
0,4	6,18	0,963	изменений нет
0,6	6,16	0,957	изменений нет
Вариант № 2	Сульфат магния ($MgSO_4$)		
0,2	6,22	0,964	изменений нет
0,4	6,21	0,965	изменений нет
0,6	6,19	0,961	усилился соленый вкус, появился горький привкус
Вариант № 3	Хлористый калий (KCL)		
0,5	6,23	0,962	изменений вкуса нет
1,5	6,23	0,953	изменений вкуса нет
2,0	6,24	0,949	усилился соленый вкус, появился горький привкус
Вариант № 4	Лактат кальция ($2(C_3H_5O_3) \cdot Ca \times 5H_2O$)		
0,5	6,02	0,958	изменений нет
0,75	5,83	0,953	изменений нет
1,0	5,77	0,952	соленый вкус немного усилился
Вариант № 5	Битартрат калия ($KC_4H_5O_6$)		
0,03	6,06	0,954	изменений нет
0,05	6,01	0,956	появилась небольшая кислинка, усиливающая соленый вкус
0,07	5,95	0,952	кисловатый вкус

Усиление соленого вкуса проявилось в образцах с использованием сульфата магния, хлорида калия, лактата кальция и битартрата калия. В случае с хлори-

дом калия горький привкус стал ощутим при внесении его в количестве более 50 % от массовой доли хлористого натрия, что говорит о потенциальной возможности замены в соленой рыбе значительной доли хлорида натрия на хлорид калия.

Для предварительной оценки влияния солезаменяющих пищевых добавок на хранимоспособность соленой рыбы определяли показатель «активность воды». Из представленных (табл. 3) потенциальных солезаменителей оказать положительное влияние на микробиологическую стабильность возможно с помощью хлорида калия, так как эта соль снизила активность воды на значимую величину.

Лактат кальция, как и битартрат калия, также подчеркивает при определенной концентрации соленый вкус рыбы, причем на фоне снижения активной кислотности и незначительного снижения активности воды. Такая динамика этих показателей может явиться дополнительным барьерным фактором в обеспечении сохранения качества продукции с пониженным содержанием хлористого натрия, в том числе и за счет усиления эффективности традиционных консервантов при повышенной кислотности.

ВЫВОДЫ

1. По результатам дегустационного опроса установлено, что к соленой рыбе может быть отнесена продукция с массовой долей хлористого натрия 1,7 % и выше, что может быть учтено при введении в документы по стандартизации определения понятия «соленая рыба».

2. Отмеченный приоритетный для потребителя диапазон солености рыбы на уровне 2,5–3,5 % предполагает проведение дальнейших исследований по снижению хлористого натрия с ориентацией на вкусовые свойства, характерные для продукции с массовой его долей около 3 %.

3. Результаты проведенной работы возможно использовать для создания промышленной технологии соленой рыбы повышенной потребительской ценности с пониженным содержанием хлористого натрия, при этом потенциальными солезаменяющими пищевыми добавками из числа рассмотренных могут быть хлорид и битартрат калия, а в качестве добавок, маскирующих горький привкус, возможно использование глутаматов и глюкозы.

Список источников

1. Report of technical consultation on setting global sodium benchmarks for different food categories. Geneva: World Health Organization. 2020 г. URL: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/353331/9789240046467eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y> (дата обращения: 19.01.2022).

2. Максикова Т. М., Калягин А. Н., Толстов П. В. Избыточное потребление поваренной соли: эпидемиологическое значение и стратегии управления // ОРГЗДРАВ: новости, мнения, обучение. Вестник ВШОУЗ. 2019. Т. 5, № 1. С. 38–57.

3. Всемирная организация здравоохранения. Сокращение потребления соли. URL: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/salt-reduction> (дата обращения: 17.01.2022).

4. Стратегия формирования здорового образа жизни населения, профилактики и контроля неинфекционных заболеваний на период до 2025 года. URL: <https://docs.cntd.ru/document/564215449> (дата обращения: 21.03.2022).
5. Лужнова Н. В., Дергунова М. И., Мельникова А. В. Опрос как метод маркетинговых исследований // Молодой ученый. 2015. № 23 С. 588–591. URL: <https://moluch.ru/archive/103/24081/> (дата обращения: 28.01.2022).
6. Шендерюк В. И. Производство слабосоленой рыбы Москва: Пищевая промышленность, 1976. 175 с.
7. Beeren Cindy, Groves Kathy, Pretima M. Titoria. Reducing salt in foods. Elsevier Ltd, 2019. 287 p.
8. Продукты с пониженным содержанием соли / В. Напреенко, Т. Мадзиевская, С. Далидович, Е. Свирская // Наука и инновации. 2020. № 9 (211). С. 8–12.
9. Способ производства полукопченой колбасы из мяса птицы с пониженным содержанием поваренной соли: пат. 2634967 Рос. Федерация. № 2634967С1 / Патракова И. С., Мышалова О. М., Алексеевнина О. Я.; заяв. 18.10.2016; опубл. 08.11.2017. 15 с.
10. Минеральная соль с пониженным содержанием натрия: пат. 2286071 Рос. Федерация. № 2286071С2 / Бобрешова О. В., Кулинцов П. И., Загородных Л. А., Попов В. И.; заяв. 10.09.2004; опубл. 27.10.2006. 11 с.
11. Эволюция солезаменителей: прошлое, настоящее, будущее/ Т. Р. Гришина, Н. Ю. Жидомиров, О. А. Громова, Р. Р. Шиляев // Практика педиатра. Независимая экспертиза. 2006. № 3. С. 8–12.
12. Способ получения солевого продукта с низким содержанием натрия и продукт, полученный этим способом: пат. 2528937 Рос. Федерация. № 2528937С1 / Стоккерс Г., Альтена Э.; заяв. 19.03.2010; опубл. 20.09.2014. 18 с.
13. Методические рекомендации. МР 2.3.1.0253-21 «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации». URL: https://www.rospotrebnadzor.ru/documents/details.php?ELEMENT_ID=18979 (дата обращения: 01.03.2022).
14. Способ получения соленого закусочного продукта из сельди для питания детей дошкольного и школьного возраста: пат. 2601064 Рос. Федерация. № 2015142240/13 / Гофербер Е. П., Абрамова Л.С., Гершунская В. В.; заяв. 06.10.2015; опубл. 27.10.2016. 8 с.
15. Химический состав российских пищевых продуктов: справочник / Под ред. член-корр. МАИ, проф. И. М. Скурихина и академика РАМН, проф. В. А. Тутельяна. Москва: ДеЛи принт, 2002. 275 с.

References

1. Report of technical consultation on setting global sodium benchmarks for different food categories. Available at: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/353331/9789240046467eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y> (Accessed 19 January 2022).
2. Maksikova T. M., Kalyagin A. N., Tolstov P. V. Izbytochnoe potreblenie povarennoy soli: epidemiologicheskoe znachenie i strategii upravleniya [Overconsumption of salt: epidemiological consequences and control strategies]. Orgzdrav: novosti,

mneniya, obuchenie [Orgzdrav:news,opinions,training]. *Vestnik VSHOUZ*. 2019, vol. 5, no. 1, pp. 38–57.

3. Vsemirnaya organizatsiya zdavookhraneniya. Sokrashchenie potrebleniya soli [World Health Organization. Reducing salt intake]. Available at: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/salt-reduction> (Accessed 17 January 2022).

4. Strategiya formirovaniya zdorovogo obraza zhizni naseleniya, profilaktiki i kontrolya neinfektsionnykh zabolevaniy na period do 2025 goda [Strategy for the formation of a healthy lifestyle of the population, prevention and control of non-communicable diseases for the period up to 2025]. Available at: <https://docs.cntd.ru/document/564215449> (Accessed 21 March 2022).

5. Luzhnova N. V., Dergunova M. I., Mel'nikova A. V. Opros kak metod marketingovykh issledovaniy [Poll as a method of marketing research]. *Molodoy uchenyy*. 2015, no. 23, pp. 588–591. Available at: <https://moluch.ru/archive/103/24081/> (Accessed 28 January 2022).

6. Shenderyuk V. I. *Proizvodstvo slabosolenoy ryby* [Production of light-salted fish]. Moscow, Pishchevaya promyshlennost' Publ., 1976, 175 p.

7. Beeren Cindy, Groves Kathy, Pretima M. Titoria. Reducing salt in foods. *Elsevier Ltd Publ.*, 2019. 287 p.

8. Napreenko V. [i dr.]. Produkty s ponizhennym soderzhaniem soli [Products with a low content of salt]. *Nauka i innovatsii*. 2020, no. 9 (211), pp. 8–12.

9. Patrakova I. S., Myshalova O. M., Alekseevnina O. Ya. Sposob proizvodstva polukopchenoy kolbasy iz myasa ptitsy s ponizhennym soderzhaniem povarennoy soli [Method of production of semi-smoked sausage from poultry meat with a reduced content of table salt]. Patent RF, no. 2286071C2, 2016.

10. Bobreshova O. V., Kulintsov P. I., Zagorodnykh L. A., Popov V. I. Mineral'naya sol' s ponizhennym soderzhaniem natriya [Mineral salt with a reduced sodium content]. Patent RF, no. 2286071C2, 2004.

11. Grishina T. R. [i dr.]. Evolyutsiya solezameniteley: proshloe, nastoyashchee, budushchee [Evolution of salt substitutes: past, present and future]. *Praktika pediatria. Nezavisimaya ekspertiza*. 2006, no. 3, pp. 8–12.

12. Stokkers G., Al'tena E. Sposob polucheniya solevogo produkta s nizkim soderzhaniem natriya i produkt, poluchennyy etim sposobom [A method for obtaining a salt product with a low sodium content and a product obtained by this method]. Patent RF, no. 2528937C1, 2010.

13. Metodicheskie rekomendatsii. MP 2.3.1.0253-21 «Normy fiziologicheskikh potrebnostey v energii i pishchevykh veshchestvakh dlya razlichnykh grupp naseleniya Rossiyskoy Federatsii» [Guidelines. MP 2.3.1.0253-21 "Norms of physiological needs for energy and nutrients for various groups of the population of the Russian Federation"]. Available at: https://www.rosпотреbnadzor.ru/documents/details.php?ELEMENT_ID=18979 (Accessed 01 March 2022).

14. Goferber E. P., Abramova L.S., Gershunskaya V. V. Sposob polucheniya solenogo zakusochного produkta iz sel'di dlya pitaniya detey doshkol'nogo i shkol'nogo vozrasta [The method of obtaining a salty snack product from Herring for feeding pre-school and school-age children]. Patent RF, no. 2015142240/13, 2016.

15. *Khimicheskiy sostav rossiyskikh pishchevykh produktov. Spravochnik* [Chemical composition of Russian food products. Reference book]. Pod red. chlen-korr.

MAI, prof. I. M. Skurikhina i akademika RAMN, prof. V. A. Tutel'yana. Moscow, DeLi print Publ., 2002. 275 p.

Информация об авторах

Е. И. Степаненко – кандидат технических наук, старший научный сотрудник

Б. Л. Нехамкин – заведующий лабораторией общей технологии

И.О. Шалимова – специалист лаборатории общей технологии

Information about the authors

E. I. Stepanenko – PhD in Engineering, senior researcher

B. L. Nekhamkin – head of the laboratory of general technology

I. O. Shalimova – specialist at the laboratory of general technology

Статья поступила в редакцию 06.04.2023; одобрена после рецензирования 13.04.2023; принята к публикации 20.04.2023.

The article was submitted 06.04.2023; approved after reviewing 13.04.2023; accepted publication 20.04.2023.