

## Гигиенические критерии качества и безопасности рыбной кулинарной продукции

DOI

Доктор технических наук, профессор **А.Т. Васюкова**; аспирант **К.В. Кривошонок** – Московский государственный университет пищевых производств

@ vasyukova-at@yandex.ru;  
krivoshonok@gmail.com

**Ключевые слова:**  
продукты питания, качество, безопасность, обработка, кулинарная продукция

**Keywords:**  
food, quality, safety, processing, culinary products

### HYGIENIC CRITERIA FOR THE QUALITY AND SAFETY OF FISH CULINARY PRODUCTS

Doctor of Technical Sciences, Professor **A.T. Vasyukova**;  
PhD student **K.V. Krivoshonok** –  
Moscow State University of Food Production

The purpose of the scientific work is to study the indicators of the quality and safety of fish culinary products for children's nutrition. The object of the study were fish dishes. Microbiological and physico-chemical methods determined the nutritional value, toxicity and set the shelf life of products. The article provides up-to-date information on the impact of the nutritional factor on the development of the child's body. The lack of a balanced diet can lead to various forms of allergies, anemia, rickets, and an increase in the frequency of infectious diseases. In this regard, fish raw materials can most fully solve the issue of meeting the needs of a child in nutrients that are important for him. One of the important indicators is the content of the dense and liquid parts in the model minced meat, because fish contains 80-81% water in its composition, then an increase in free liquid in the minced meat recipe would lead to its dilution and the loss of the possibility of manufacturing molded products. In the course of the work, it was found that the duration of storage at a temperature of  $4 \pm 2$  °C is possible for 72 hours (3 days) without changing the safety indicators. The microbiological safety of the developed products was established: The number of mesophilic aerobic and facultative anaerobic microorganisms (QMAFAnM) at all points of control of samples does not exceed the normalized level. An important aspect in the nutrition of school-age children is the organoleptic characteristics of dishes. As a result of the examination, it was determined that the products under study are characterized by attractive organoleptic characteristics: the taste and smell are not pronounced fishy, characteristic of the products, there is no taste of extraneous cod, the texture is juicy, tender, acceptable for school-age children.

Рыба и другие гидробионты, будучи способными сорбировать и аккумулировать токсичные химические элементы и вещества, содержащиеся в воде, являются одним из наиболее опасных продуктов для жизни и здоровья людей и особенно детского организма [1].

Качество и безопасность пищевой рыбы и рыбной продукции – понятия неотделимые друг от друга [2]. При оценке качества продукции гидробионтов, наряду с основными критериями, включающими содержание питательных веществ, важны результаты физико-химических, биологических, паразитологических анализов, позволяющие определить степень ее безопасности для здоровья ребенка [1].

Разработка и осуществление профилактических мероприятий по сохранению здоровья учащихся входит в число первоочередных задач здравоохранения [3]. При этом, ключевым фактором, способствующим формированию оптимального алиментарного статуса и здоровья детей, является характер питания и качество пищевых продуктов [4].

В рыбе содержится больше белков и в лучшей усвояемой форме, чем в мясе наземных животных. Если из 100 г белков рыбы организмом человека усваивается 40 г, то из 100 г белков свинины – 20 г; говядины – 15 граммов. Кроме этого, свежая рыба легче переваривается и быстрее усваивается, чем мясо наземных животных, создавая чувство меньшего насыщения организма, что обусловлено физико-химическими особенностями белка мяса рыбы, которое, после термического воздействия, остается более рыхлым, лучше пропитывается пищеварительными соками. В связи с этим, рыба должна поступать на рынок преимущественно в живом и охлажденном виде. Это один из доступных и достаточно дешевых продуктов питания и, в то же время, с высокой пищевой ценностью и целебными свойствами [3; 5].

Между тем, в настоящее время в стране, в связи с дезинтеграцией системы, децентрализацией в различных отраслях пищевой промышленности, в том числе рыбной, увеличением числа фирм и появлением частных предприятий по изготовлению пищевых продуктов, все острее встают вопросы гигиены их производства [3].

Согласно статистике, рыбы и беспозвоночные вызывают 10,5% всех заболеваний пищевого происхождения, обусловленных вирусами и бактериями, что превышает долю мяса и птицы. Инфекционные заболевания бактериальной природы, связанные с водным и пищевым фактором, сохраняют свою актуальность до настоящего времени и составляют во всем мире 20-35% всех пищевых отравлений. Среди бактерий, ответственных за этиологию этих заболеваний, наиболее значимы, по мнению авторов, не только сальмонеллы, но и другие энтеробактерии, а также аэромонады, псевдомонады, ацинетобактерии, кампилобактерии и вибрионы [6; 7; 8].

По оценке ВОЗ, пищевые отравления поражают ежегодно 1,5 млрд человек, т.е. они являются

Цель научной работы – исследование показателей качества и безопасности рыбной кулинарной продукции для питания детей. Объектом исследования были определены рыбные блюда. Микробиологическими и физико-химическими методами определена пищевая ценность, токсичность и установлены сроки хранения продуктов.

В статье приведены актуальные сведения по воздействию фактора питания на развитие детского организма. Отсутствие сбалансированного питания способно привести к появлению различных форм аллергий, анемии, рахита, повышению частоты инфекционных заболеваний. В этой связи рыбное сырье наиболее полно может решить вопрос удовлетворения потребностей ребенка в важных для него нутриентах. Одним из главных показателей является содержание плотной и жидкой части в модельном фарше. Так как рыба содержит в своем составе 80-81% воды, то увеличение свободной жидкости в рецептуре фарша привело бы к его разжижению и утрате возможности изготовления формованных изделий. В ходе работы установлено, что продолжительность хранения при температуре 4+-2°C возможна в течение 72 часов (3 суток) без изменения показателей безопасности. Установлена микробиологическая безопасность разработанной продукции: Количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ) во всех точках контроля образцов не превышает нормируемого уровня. Важный аспект в питании детей школьного возраста – органолептические характеристики блюд. В результате экспертизы было определено, что исследуемая продукция характеризуется привлекательными органолептическими показателями: вкус и запах невыраженный рыбный, свойственный продуктам, привкуса постороннего трески не обнаружено, консистенция сочная, нежная, приемлемая для детей школьного возраста.

самыми распространенными заболеваниями. Причиной их возникновения являются микробные, химические и физические агенты. Так, в воды Мирового океана и внутренние водоемы сбрасывается более 180 км сточных вод, содержащих более 30 тыс. различных загрязнителей. Однако, общепринято, что микробные пищевые отравления протекают наиболее тяжело и распространены повсеместно [9; 10].

Статистика последних лет показывает рост заболеваний у детей возрастной группы от 0 до 14 лет по различным группам заболеваний. Одним из факторов, влияющих на неблагоприятную тенденцию, является несбалансированное питание. Продукты питания из рыбного сырья позволяют восполнить дефицит нутриентов. Рыба является основным источником ненасыщенных жирных кислот, потребление которых способствует профилактике ожирения и ряда сердечно-сосудистых заболеваний. Потребление рыбных блюд способно восполнить дефицит

микро- и макроэлементов, витаминов. Для получения сбалансированных, по минеральному комплексу, рыбных блюд А.С. Куликова с соавторами спроектировала рецептуры рыбных блюд, в которых акцентировано внимание на продуктах, обогащенных витамином D. Обоснован выбор рыбного сырья и источника витамина D – печени трески [11].

Технология обработки наиболее распространенных промысловых видов рыб развивается в двух направлениях: разработка способов изготовления из них традиционных видов продукции и получение обезличенной белково-содержащей продукции, такой как изоляты белка, гидролизаты, пищевая рыбная мука, белковая масса, фарши и др. [12]. Видовой состав добываемых ресурсов достаточно разнообразен, но, если говорить о массовых объектах, составляющих основу отечественного промышленного вылова, следует выделить лишь около 10 видов водных биоресурсов – минтай, сельдь, треска, камбалы, палтусы, путассу, пикша, окуни, кальмары, крабы. В питании детей широко применяются минтай, треска, пикша, судак, морской окунь, сазан, серебристый хек, макрурус и другие виды рыб, имеющие небольшое количество жира и внутримышечных костей. Минтай, при соблюдении условий хранения, может сохранять свои качественные показатели [13; 14]. Наиболее перспективным признано производство пищевого рыбного фарша и создание на его основе различных видов формованной и структурированной продукции. Особо важное значение придается использованию маломерных нежирных рыб, что позволяет направлять дополнительные массы сырья на выработку пищевых продуктов, вместо применения его в кормовых целях [12].

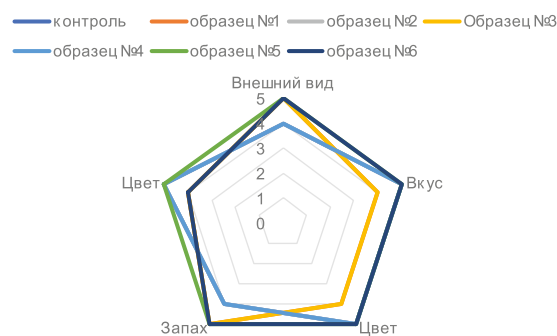
Известно, что от соблюдения санитарных правил и гигиенических требований при добыче и хранении сырья, различных звеньев его технологической обработки, вплоть до реализации рыбных продуктов, во многом зависит его изначальное микробиологическое качество, а также санитарное состояние промышленного района [3]. Помимо прочего, гигиена на рыбоперерабатывающих предприятиях поставлена порой неудовлетворительно, что негативно сказывается на качестве рыбопродукции, сроках ее хранения [15-18]. Поэтому биологическая загрязненность сырья, полуфабрикатов и продуктов питания не только наносит значительный экономический ущерб производству, но и может инициировать возникновение различных кишечных заболеваний микробной этиологии среди населения, после попадания в организм человека вместе с пищей патогенных и потенциально патогенных микроорганизмов и их токсинов. Однако до сих пор требования к микробиологическому качеству пищевой продукции в большинстве случаев не предъявляются. Это, по-видимому, связано с отсутствием, утвержденного органами Государственного санитарного надзора, документа по обязательному проведению научно-исследовательских микробиологических исследований

при оценке предлагаемых технологий приготовления продуктов питания, особенно из новых и малоизученных видов сырья.

Качество рыбной кулинарной продукции для детского питания зависит от оптимально спроектированного модельного фарша, вкусо-ароматической гаммы готового изделия, эстетического оформления и высокой пищевой и биологической ценности, соответствующей физиологическим особенностям растущего детского организма.

Выявленные ранее соотношения основного и дополнительного сырья явились ключевыми при разработке специализированной рыбной кулинарной продукции. Одним из важных показателей является содержание плотной и жидкой части в модельном фарше, т.к. рыба содержит в своем составе 80-81% воды, то увеличение свободной жидкости в рецептуре фарша привело бы к его разжижению и утрате возможности изготовления формованных изделий. С другой стороны, при введении дополнительных компонентов рецептуры, с точки зрения гигиены питания, все продукты должны способствовать перевариванию и усвоению пищи. Поэтому отдельные ингредиенты предварительно подвергались тепловой обработке. Так, нут предварительно замачивали, пропаривали и из него готовили однородную массу, а из нее готовили муку. Муку вводили в фарш в виде суспензии, полученной растворением в воде или молоке при гидромодуле 1:4.

Для обогащения рыбного фарша микроэлементами в рецептуру добавляли спирулину,



**Рисунок 1.** Органолептическая оценка рыбных изделий из минтая:

образец 1 – 1% нута и 9% лука;  
образец 2 – 2% нута и 10% лука;  
образец 3 – 3% гречневой муки и 10% лука; образец 4 – 4% рисовой муки и 14 % лука; образец 5 – 5% нутовой муки и 14 % лука; образец 6 – 2% кукурузной муки, 5% морковного и 5 % лукового пюре

**Figure 1.** Organoleptic evaluation of pollock fish products: sample 1 – 1% chickpeas and 9% onions; sample 2 – 2% chickpeas and 10% onions; sample 3 – 3% buckwheat flour and 10% onions; sample 4 – 4% rice flour and 14% onions; sample 5 – 5% chickpea flour and 14% onion; sample 6 – 2% corn flour, 5% carrot and 5% onion puree

сублимированную зелень укропа в количестве 0,01-0,2%, запеченные и протертые морковь и лук в количестве 5,0%.

Установлено, также, что введение в рецептуру сублимированных порошков спирулины и укропа позволило создать фарши с ароматным вкусом и запахом, что очень важно для рыбных изделий, так как в процессе хранения рыбный жир окисляется и прогоркает; усиливаются автолитические процессы, затрагивающие мышечные белки, белки соединительной и жировой тканей, что делает продукт несъедобным, малопривлекательным, с резко выраженным рыбным запахом. Особенно это важно в детском питании. Органолептическая оценка разработанных образцов обогащенных рыбных изделий представлена на рисунке 1.

Наилучшими органолептическими показателями обладает образец №6. При соотношении 2% кукурузной муки, 5% морковного и 5% лукового пюре изделия обладают выраженными органолептическими показателями, значительно превосходящими остальные образцы. Наиболее важным среди всех показателей является приобретение готовым образцом выраженной вкусовой гаммы, свойственной запеченным изделиям и легким запахом рыбы.

Большое значение имеет структура и сочность фарша. Измельченное рыбное филе без наполнителей в процессе хранения уплотняется, приобретает резинистую консистенцию. При использовании такого рыбного фарша необходимо дополнить процесс приготовления отдельной операцией – измельчения в мясорубке, а для сочности – введение структурообразователя – коллоида на основе порошка (муки) и пюреобразных овощей. Пластичность массы фарша обеспечивается за счет добавки сливочного масла, а дополнительная связующая способность и формоустойчивость – за счет введения яиц и молока. Кроме того, запеченные морковь и лук придают фаршу нежность, а готовому кулинарному изделию – сладковатый вкус, тонкий приятный аромат печеных продуктов.

Органолептические показатели пищевых продуктов, в т.ч. вкус, аромат, цвет, свежесть и питательные свойства являются ключевыми элементами, влияющими на выбор и приемлемость потребителей продуктов питания. Следовательно, общее улучшение качества пищевых продуктов, таких как безопасность, питательная ценность, ограничение по времени и минимизация производственных затрат всегда была приоритетом в большинстве технологий пищевой промышленности [14; 15].

На основании полученных данных разработаны нормативные документы на новый ассортимент кулинарной продукции [16-18], проведены производственные исследования (испытания) и внедрение технологии в комбинате школьного питания ООО «Правильная кухня», выполнен расчет экономической эффективности производства.

Заключительным этапом эксперимента было проведение исследований (испытаний) в ООО

«НПО Импульс» для комплексной оценки качества и безопасности рыбного сырья, замороженных полуфабрикатов и готовых изделий, определение их пищевой ценности и рекомендуемых сроков хранения. Признано, все разработанные образцы рыбных полуфабрикатов из минтая с БАД из растительного сырья: муки кукурузной с добавлением сублимированной спирулины и (или) укропа соответствуют требованиям безопасности и качества.

Установлено, что продолжительность хранения при температуре 4+ -2°C возможна в течение 72 часов (3 суток) без изменения показателей безопасности.

## ВЫВОДЫ

Проведенные исследования позволили выделить ряд гигиенических критериев, оказывающих существенное влияние на качество выпускаемой продукции: гигиеническая характеристика исходного сырья, которое будет оптимально перевариваться и усваивается детским организмом; предварительная обработка нута, моркови, репчатого лука, позволяющая регулировать структурно-механические характеристики, адгезионные свойства и вкусовую гамму рыбных изделий; показатели пищевой ценности, физико-химические, микробиологические и органолептические показатели, токсикологические и радиологические исследования. Установлено, что разработанная продукция из минтая с добавками растительного сырья безопасна и безвредна. Комбинированные обогащенные рыбные кулинарные изделия могут быть рекомендованы для питания детей в столовых образовательных организаций.

## ЛИТЕРАТУРА И ИСТОЧНИКИ:

1. Иванова Е.Е. Качество и безопасность рыбы и рыбных продуктов /Е.Е. Иванова, Н.А. Студенцова, М.Л. Чехомов, С.А. Гранатюк // Известия вузов. Пищевая технология. – №6. – 1999. – С. 104-106.
1. Ivanova E.E. Quality and safety of fish and fish products /E.E. Ivanova, N.A. Studentsova, M.L. Chekhov, S.A. Granatyuk // Izvestiya vuzov. Food technology. – No.-6. – 1999. – Pp. 104-106.
2. Волков А.Х. Оценка качества и безопасности рыбы и морепродуктов: Учебное пособие. / А.Х. Волков, Э.К. Папуниди, Л.Ф. Якупова – Казань, Казанская ГАВМ, 2020. – 154 с.
2. Volkov A.H. Assessment of the quality and safety of fish and seafood: A textbook. / A.H. Volkov, E.K. Papunidi, L.F. Yakupova – Kazan, Kazan GAVM, 2020. – 154 p.
3. Ларцева Л.В. Гигиеническая оценка по микробиологическим показателям рыбы и рыбных продуктов Волго-Каспийского региона. Дисс... д.б.н., Москва, 1998. – 383 с.
3. Lartseva L.V. Hygienic assessment of microbiological indicators of fish and fish products of the Volga-Caspian region. Diss... D.B.N., Moscow, 1998. – 383 p.
4. Истомин А.В. Гигиеническая оценка и прогноз состояния фактического питания отдельных групп населения России / А.В. Истомин, Т.В. Юдина // Гигиена и санитария. – 1996. – №4. – с. 17-19.
4. Istomin A.V. Hygienic assessment and prognosis of the actual nutrition of certain groups of the Russian population / A.V. Istomin, T.V. Yudina // Hygiene and sanitation. - 1996. – No. 4. – Pp. 17-19.



5. Студенецкий С.А. Социальное значение рыбной отрасли для России // Рыбное хозяйство. – 1994. – №4. – С.3-9.
5. Studenetsky S.A. The social significance of the fishing industry for Russia // Fisheries. - 1994. – No. 4. – Pp.3-9.
6. Каламкарлова Л.И. Распространение условно-патогенных микроорганизмов в продуктах питания // Гигиена и санитария. – 1989. – №6. – с.72-73.
6. Kalamkarova L.I. Distribution of conditionally pathogenic microorganisms in food products // Hygiene and sanitation. – 1989. – No. 6. – Pp.72-73.
7. Liston J. Microorganisms as a cause of economic loss to the seafood industry // Oceans'88; Proc; Parther Ship Mar Interests, Baltimore. Md. Oct. 31. Nov 2. – 1988. – №1. – Pp.52-55.
8. Liston J. Microbial hazards of seafood consumption // Food Technology – 1990. – 44. – №12. – p.58-62.
9. Головин А.Н. Контроль качества и безопасности продукции из гидробионтов и ее сертификация // Рыбное хозяйство. – 1995. – №1. – с.54-55.
9. Golovin A.N. Quality control and product safety from hydrobionts and its certification // Fisheries. - 1995. – No.1. – Pp.54-55.
10. Куликовский А.В. Оценка безопасности пищевых продуктов в США // Ветеринария. – 1996. – №1. – с.58-59.
10. Kulikovskiy A.V. Food safety assessment in the USA // Veterinary medicine. - 1996. – No. 1. – Pp.58-59.
11. Куликова А.С. Проектирование рыбных полуфабрикатов для питания детей школьного возраста / А.С. Куликова, И.М. Титова, М.В. Писарькова // Известия КГТУ. – №5. – 2019. – С. 116-129.
11. Kulikova A.S. Designing fish semi-finished products for feeding school-age children / A.S. Kulikova, I.M. Titova, M.V. Pisarkova // News of KSTU. – No. 5. – 2019. – Pp. 116-129.
12. Стаценко Е.С. Разработка рецептов и технологии кулинарных изделий на основе комбинированного рыбного фарша. Дисс... к.т.н., Владивосток, 2004. – 164 с.
12. Statsenko E.S. Development of recipes and technologies of culinary products based on combined minced fish. Diss... Candidate of Technical Sciences, Vladivostok, 2004. – 164 p.
13. <https://nord-news.ru/topic/?mtopicid=581>
13. <https://nord-news.ru/topic/?mtopicid=581>
14. Erikson U., Standal I.B., Aursand I.G., Veliyulin E., & Aursand M. Use of NMR in fish processing optimization: a review of recent progress. Magnetic Resonance in Chemistry. – 2012. – 50(7). – Pp. 471-480.
15. Lund D. Predicting the impact of food processing on food constituents. // Journal of food engineering. – 2003. – 56(2-3). – Pp. 113-117.
16. Васюкова А. Разработка рецептуры специализированных рыбных блюд с улучшенными органолептическими показателями для питания детей / А. Васюкова, К. Кривошонок // Цифровое общество: образование, наука, карьера. – 2021. – с. 188-198.
16. Vasyukova A. Development of a recipe for specialized fish dishes with improved organoleptic characteristics for feeding children / A. Vasyukova, K. Krivoshonok // Digital society: education, science, career. – 2021. – Pp. 188-198.
17. Васюкова А.Т. Биогенные амины в рыбных полуфабрикатах и кулинарных изделиях / А.Т. Васюкова, К.В. Кривошонок, Ю.И. Сидоренко // Рыбное хозяйство. – 2022. – №1. – С. 95-102. DOI 10.37663/0131-6184-2022-1-95-102
17. Vasyukova A.T. Biogenic amines in fish semi-finished products and culinary products / A.T. Vasyukova, K.V. Krivoshonok, Yu.I. Sidorenko // Fisheries. – 2022. – No. 1. – Pp. 95-102. DOI 10.37663/0131-6184-2022-1-95-102
18. Васюкова А.Т. Моделирование системы оценки «индекса несъедаяемости» в школьной столовой на примере рыбных блюд / А.Т. Васюкова, К.В. Кривошонок, М.Д. Веденяпина, В.В. Кузнецов // Рыбное хозяйство. – 2022. – №2. – с. 88-100. DOI 10.37663/0131-6184-2022-2-88-100.
18. Vasyukova A.T. Modeling of the evaluation system of the "inedibility index" in the school cafeteria on the example of fish dishes / A.T. Vasyukova, K.V. Krivoshonok, M.D. Vedenyapina, V.V. Kuznetsov // Fisheries. – 2022. – No. 2. – Pp. 88-100. DOI 10.37663/0131-6184-2022-2-88-100.