



Установление сроков годности кулинарного изделия «Крем-суп рыбный обогащенный замороженный»

Аспирант **А. В. Тифанюк**; канд. техн. наук, доцент, профессор **И. Э. Бражная** – кафедра технологий пищевых производств, Мурманский государственный технический университет (ФГБОУ ВО «МГТУ»)

@ tifanyukalina@mail.ru;
brain67@mail.ru

Ключевые слова: путассу, крем-суп, обогащенный кулинарный продукт, морозильное хранение, химические и микробиологические исследования, органолептические показатели, показатели безопасности, срок годности

Keywords: blue whiting, cream soup, enriched culinary product, freezer storage, chemical and microbiological studies, organoleptic indicators, safety indicators, shelf life

ESTABLISHING A SHELF LIFE OF CULINARY PRODUCT «FROZEN ENRICHED FISH CREAM-SOUP»

Tifanyuk A.V., Brazhnaya I.E., PhD, Associate Professor, Professor - Murmansk State Technical University; tifanyukalina@mail.ru; brain67@mail.ru

The article presents results of a study on establishing the shelf life of the first cream-soup from northern blue whiting enriched with amaranth and haddock flour as additional sources of macro- and micronutrients. According to the results of organoleptic, microbiological and chemical studies, it was found out that the developed cream soup, frozen in the “shock” freezing apparatus, retained excellent quality during long- term freezing storage, what allowed to establish a scientifically based shelf life of the product equal to 120 days. Based on the obtained results, a normative documentation for this type of product was developed.

В настоящее время технологии, направленные на переработку вторичных биоресурсов, а также использование малорентабельного рыбного сырья для создания новых видов кулинарной продукции, являются наиболее актуальными направлениями рыбопереработки [1; 2]. Неуклонно растущий спрос на замороженные кулинарные изделия, отличающиеся натуральным составом, высокой степенью готовности и длительным сроком хранения, возрастающий интерес к функциональным продуктам, использованию натуральных ингредиентов в качестве допол-

нительных источников витаминов, микро и макроэлементов, высокий ритм жизни городов и мегаполисов способствует развитию новых и совершенствованию существующих технологий производств. Перечисленные факторы позволяют сделать вывод об актуальности корректировки классических рецептов с целью получения новых кулинарных изделий с функциональными свойствами, отвечающих потребностям современного рынка [3-6].

Мышечная ткань северной путассу (*Micromesistius poutassou*) – источник полно-

ценного белка, незаменимых аминокислот, ненасыщенных жирных кислот, также может выступать и в качестве основного компонента для кулинарных изделий, отличающихся прекрасными органолептическими и структурно-механическими свойствами. Изготовление кулинарных изделий на основе мышечной ткани путассу (*Micromesistius roulei*) позволяет максимально эффективно использовать вторичные биоресурсы [7-9]. Использование муки из костей рыб, в качестве источника кальция и фосфора в оптимальном для усвоения соотношении, наделяет разработанные кулинарные изделия функциональными качествами [10].

На базе кафедры технологии пищевых производств Мурманского государственного технического университета была разработана технология, позволяющая обогащать кулинарные блюда из малорентабельного рыбного сырья Северного бассейна минеральными соединениями, в том числе и супы, за счет использования муки из костей рыб в качестве источника кальция и фосфора. С использованием метода математического моделирования обосновано оптимальное соотношение рецептурных компонентов, в готовом изделии спрогнозировано содержание кальция и фосфора в рекомендованном для наилучшего усвоения соотношении [11; 12]. Проведенные исследования, по обоснованию выбора ассортимента продукции, сырья и рецептурного состава компонентов, позволили получить кулинарную продукцию, обладающую высокой пищевой и биологической ценностью, хорошими органолептическими и реологическими характеристиками. Для анализа эффективности повышения пищевой и биологической ценности было произведено определение содержания белков, жиров, углеводов, жирных кислот.

Цель данной работы – установление сроков годности разработанной кулинарной продукции.

В качестве объекта исследований взят разработанный кулинарный продукт: крем-суп рыбный, вырабатываемый из путассу северной с добавлением растительных компонентов, муки амаранта и муки из костей рыб [8]. Крем-суп в момент кулинарной готовности порционировали в контейнеры из кристаллизованного полиэтилентерефталата, разрешенного Министерством здравоохранения Российской Федерации для контакта с пищевыми продуктами, герметично укупоривали, замораживали в аппарате шоковой заморозки и хранили в морозильной камере при температуре минус 18°C. Условия хранения продукции поддерживали постоянными на всем протяжении эксперимента.

Исследования по установлению сроков годности проводились в соответствии с МУК

В статье приведены результаты исследований по установлению срока годности крем-супа из северной путассу с добавлением муки амаранта и муки из костей пикши, в качестве дополнительных источников макро и микроэлементов. По результатам органолептических, микробиологических и химических исследований установлено, что крем-суп, произведенный по разработанной технологии, при длительном морозильном хранении сохранил отличное качество, что позволило установить научно обоснованный срок годности продукта, равный 120 суткам. На основании полученных результатов исследований разработана нормативная документация на данный вид продукции.

4.2.1847–04 [13]. Перечень контролируемых микробиологических показателей и показателей безопасности, при проведении исследований, был определен в соответствии с обязательными регламентируемыми показателями безопасности [14; 15]. На рисунке 1 представлен план исследования разработанной кулинарной продукции.

Периодичность испытаний отобранных проб исследуемой продукции рассчитана с учетом продолжительности предполагаемого срока годности и специфики продукции [13]. Для скоропортящихся продуктов, согласно требований [13], при сроках годности свыше 30 суток, установленный коэффициент резерва составляет 1,2. Анализ нормативно-технической документации на производство замороженных супов показал, что сроки хранения, рассматриваемой ассортиментной группы, зависят от рецептурных компонентов, технологии производства, условий хранения, и колеблются в ин-

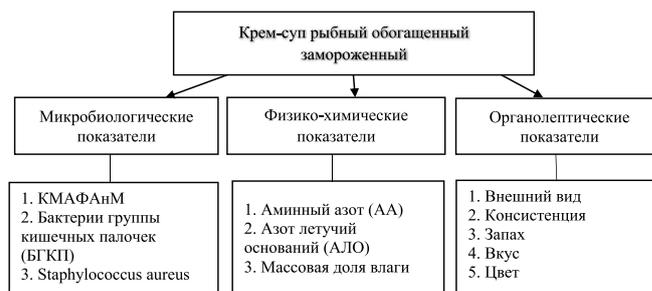


Рисунок 1. План исследований разрабатываемого продукта на протяжении предполагаемого срока морозильного хранения

Figure 1. Research plan of the developed product over the expected period of freezing storage

Таблица 1. Контрольные точки проведения исследований продукции / **Table 1.** Control points for product probing

| Предполагаемый срок годности | Периодичность контроля – контрольные точки проведения исследований | | | | | |
|------------------------------|--|----|----|----|-----|-----|
| | сутки хранения | | | | | |
| 120 суток | Фон | 30 | 60 | 90 | 120 | 144 |

Таблица 2. Динамика изменения санитарно-микробиологических показателей доброкачественности продукта «Крем-суп обогащенный замороженный» /

Table 2. Dynamics of changes in the sanitary-microbiological indicators of the product "Frozen enriched fish cream-soup"

| Наименование показателя, единица измерения | Значение показателя по ТР ТС 021/2011 | Период хранения, сут. | | | | | |
|--|---------------------------------------|-----------------------|----|----|----|-----|-----|
| | | 0 | 30 | 60 | 90 | 120 | 144 |
| КМАФАнМ, КОЕ/г, не более | 1x10 ³ | 100 | 10 | 10 | 20 | 35 | 50 |
| Бактерии группы кишечных палочек (БГКП), в 1,0 г | не допускаются | не обнаружены | | | | | |
| <i>E.coli</i> , в 1,0 г | не допускаются | не обнаружены | | | | | |
| <i>Staphylococcus aureus</i> , в 1,0 г | не допускаются | не обнаружены | | | | | |

тервале от 90 до 150 суток. Предполагаемый срок хранения, разработанной продукции «Крем-суп рыбный обогащенный замороженный», составля-

ет 120 суток. С учетом коэффициента резерва срок исследований должен составлять не менее 144 суток. Контрольные точки проведения исследований представлены в таблице 1.

На протяжении установленного срока морозильного хранения, разрабатываемого нами продукта «Крем-суп обогащенный замороженный», определяли микробиологические критерии пищевой безопасности полуфабриката по таким показателям как количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ), бактерий группы кишечных палочек (БГКП), условно-патогенных микроорганизмов *E. coli* и *S. aureus* (табл. 2).

При анализе полученных результатов по санитарно-микробиологическому показателю доброкачественности пищевых продуктов КМАФАнМ (табл. 2; рис. 2) было отмечено снижение численности бактерий на порядок к 30 дню хранения полуфабриката относительно фонового значения, которое составляло 10 КОЕ/г. К концу второго

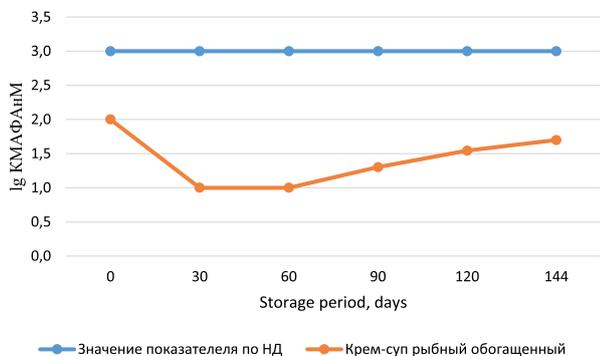


Рисунок 2. Динамика изменения КМАФАнМ готовой продукции «Крем-суп рыбный обогащенный замороженный»

Figure 2. Dynamics of changes in QMAFAnM of the finished product "Frozen enriched fish cream-soup"

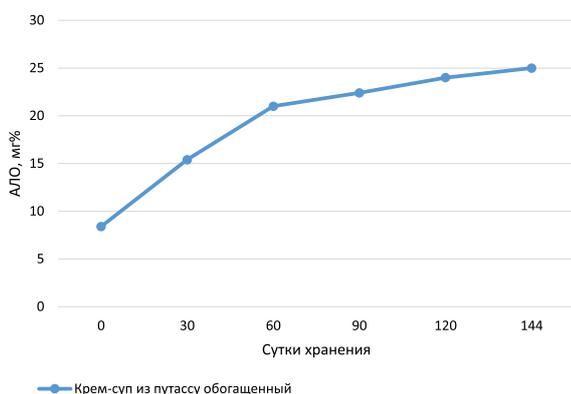


Рисунок 3. Массовая доля азота летучих оснований (АЛО) в готовой продукции «Крем-суп рыбный обогащенный замороженный» в процессе хранения при температуре минус 18°C

Figure 3. Mass fraction of volatile nitrogen (ALO) in the finished product "Frozen enriched fish cream-soup" during storage at a temperature of minus 18°C

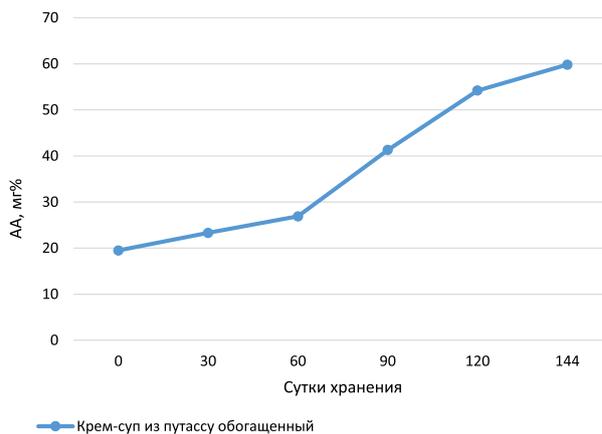


Рисунок 4. Массовая доля аминного азота (АА) в готовой продукции «Крем-суп рыбный обогащенный замороженный» в процессе хранения при температуре минус 18°C

Figure 4. Mass fraction of amine nitrogen (AA) in the finished product "Frozen enriched fish cream-soup" during storage at a temperature of minus 18°C

месяца этот показатель не изменялся. Это можно объяснить отмиранием основной массы термофильных и мезофильных микроорганизмов при резком снижении температуры хранения продукта. В свою очередь, адаптированная в этот период остаточная микробиота начинала интенсивно размножаться, вследствие чего их количество к 90 дню хранения увеличилось в 2 раза. С этого момента КМАФАнМ увеличивалось до конца срока хранения продукта, хотя при этом оставалось в пределах нормы микробиологической безопасности пищевых продуктов.

На протяжении всего периода исследования экспериментального продукта на наличие санитарно-показательных микроорганизмов наблюдалось отсутствие условно-патогенной микробиоты (табл. 2).

Также в ходе работы в опытных образцах определяли физико-химические показатели, влияющие на их качество и безопасность, такие как азот летучих оснований, аминный азот и массовая доля влаги. Результаты представлены на рисунках 3-5.

Проанализировав данные изменения массовой доли азота летучих оснований в готовой продукции в процессе морозильного хранения (рис.3), можно сделать вывод, что у крем-супа, замороженного в полимерной упаковке, величина азота летучих оснований на 144 сутки хранения не превышает нормативные показатели, регламентируемые СанПиН 2.3.4.050–96. [16]. Количественный учет массовой доли влаги в опытных образцах продукции выявил уменьшение массовой доли влаги на 0,8% (60 сутки хранения), 1,9% (120 сутки хранения) и 2,8% (144 сутки хранения). Изменение массовой доли влаги в виде диаграммы отражено на рисунке 5.

Органолептическая оценка продукции проводилась закрытым способом, путем одновременного предоставления кодированных образцов продукции по пятибалльной системе: свежизготовленной (фон), на 120 сутки и на 144 сутки хранения. При проведении исследований использовали общепринятый метод по [17]. Образцы замороженного крем-супа в порционных контейнерах разогревали в СВЧ-печи до температуры подачи $80 \pm 3^\circ\text{C}$ и оценивали по следующим показателям: внешний вид, консистенция, запах, вкус, цвет. Внешний вид и цвет определяли путем визуального осмотра при естественном освещении. Затем оценивали консистенцию (густоту, вязкость, однородность) крем-супа, переливая тонкой струйкой и пробуя на вкус [13; 17]. Результаты исследования органолептических показателей представлены на рисунке 6 в виде профилограммы.

В результате изучения органолептических показателей, эксперты-дегустаторы отметили незначительное изменение цвета крем-супа в процессе морозильного хранения от светло-оранжевого к светло-оранжевому со слабым сероватым оттенком, незначительное сгущение при сохранении однородности консистенции. Также у образцов, хранившихся в течение 120 и 144 суток отмечены более выраженные привкус и запах рыбы, свойственный путассу, что связано с увеличением

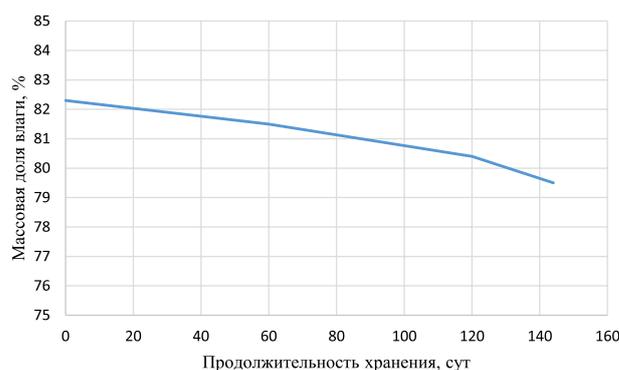


Рисунок 5. Динамика изменения массовой доли влаги в готовой продукции «Крем-суп рыбный обогащенный замороженный» в процессе хранения при температуре минус 18°C

Figure 5. Dynamics of changes in the mass fraction of moisture in the finished product "Frozen enriched fish cream-soup" during storage at a temperature of minus 18°C

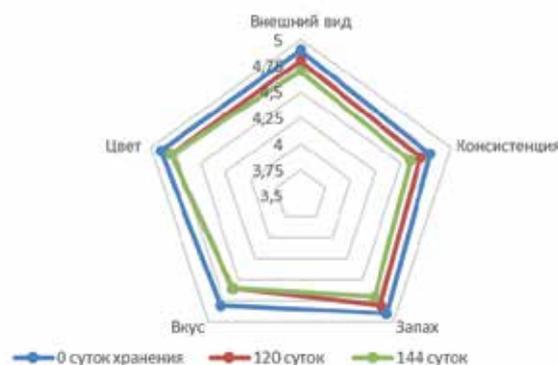


Рисунок 6. Профилограмма органолептической оценки готовой продукции «Крем-суп обогащенный замороженный»

Figure 6. Profiling diagram of finished products "Frozen enriched fish cream-soup" organoleptic evaluation

аминного азота в процессе хранения. Согласно нормативно-технической документации, в течение установленного срока годности, допускается снижение среднего значения органолептических показателей по сравнению с оценкой свежеприготовленного продукта не более чем на 0,5 балла. По результатам исследования снижение среднего значения органолептических показателей составило 0,19 балла, что в 2,5 раза меньше предельно допустимого [13]. По результатам органолептической оценки было сделано заключение об отсутствии отрицательной динамики в течение срока годности.

Таким образом, в ходе проведенной экспериментальной работы исследованы изменения показателей качества и безопасности разрабо-

танного кулинарного продукта в процессе морозильного хранения, подтверждена стабильность органолептических показателей на основании анализа результатов, полученных с применением профильного метода. Результаты проведенных исследований позволяют установить срок годности кулинарного изделия «Крем-суп рыбный обогащенный замороженный», упакованного в герметичный укупоренный контейнер из кристаллизованного полиэтилентерефталата, 120 суток при температуре хранения не выше минус 18°C.

ЛИТЕРАТУРА И ИСТОЧНИКИ

- Стратегия развития пищевой и перерабатывающей промышленности Российской Федерации на период до 2020 года (утв. распоряжением Правительства РФ от 17 апреля 2012 г. N 559 р) – Режим доступа: ГАРАНТ.РУ: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70067828/>.
1. Strategiya razvitiya pishchevoj i pererabatyvayushchej promyshlennosti Rossijskoj Federacii na period do 2020 goda (utv. rasporyazheniem Pravitel'stva RF ot 17 aprelya 2012 g. N 559 r) – GARANT.RU: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70067828/>.
- Грибова, О.М. Разработка технологии рыбных рубленых изделий с добавлением муки полбы из недоиспользуемых видов рыб Северного бассейна / О.М. Грибова, И.Э. Бражная, Д.А. Филушченко, Д.А. Иванова, А.Е. Быкова // Рыбное хозяйство. – 2017. – №5. С. 108-112.
- Gribova, O.M. Razrabotka tekhnologii rybnih rublenyh izdelij s dobavleniem muki polby iz nedoispol'zuemyh vidov ryb Severnogo bassejna / O.M. Gribova, I.E. Brazhnaya, D.A. Filyushchenko, D.A. Ivanova, A.E. Bykova // Rybnoe hozyajstvo. – 2017. – №5. pp. 108-112.
- Основа государственной политики Российской Федерации в области здорового питания населения на период до 2020 года (утв. распоряжением Правительства РФ от 25 октября 2010 г. № 1873 р).
- Osnovy gosudarstvennoj politiki Rossijskoj Federacii v oblasti zdorovogo pitaniya naseleniya na period do 2020 goda (utv. rasporyazheniem Pravitel'stva RF ot 25 oktyabrya 2010 g. № 1873 r).
- Белова М. П., Титова И. М. Установление сроков годности рыбоборастительных полуфабрикатов на основе исследования комплекса показателей // Вестник Международной академии холода. – 2018. – № 2. С. 42-47.
- Belova M. P., Titova I. M. Ustanovlenie srokov godnosti ryborastitel'nyh polufabrikatov na osnove issledovaniya kompleksa pokazatelej // Vestnik Mezhdunarodnoj akademii holoda. – 2018. – № 2. pp. 42-47.
- Грибова, О.М. Установление сроков годности рыбных рубленых изделий с мукой амаранта в процессе холодильного хранения / О. М. Грибова, И. Э. Бражная // Рыбное хозяйство. – 2015. – №5. С. 102-103.
- Gribova, O.M. Ustanovlenie srokov godnosti rybnih rublenyh izdelij s mukoj amaranta v processe holodil'nogo hraneniya / O. M. Gribova, I. E. Brazhnaya // Rybnoe hozyajstvo. – 2015. – №5. pp. 102-103.
- Божко А. С., Титова И. М. Установление сроков годности рыбного кулинарного изделия на основе исследования комплекса показателей // Известия КГТУ. – 2019. – №53. С. 101-113.
- Bozhko A. S., Titova I. M. Ustanovlenie srokov godnosti rybnogo kulinarnogo izdeliya na osnove issledovaniya kompleksa pokazatelej // Izvestiya KGTU. – 2019. – №53. pp. 101-113.
- Самойлова, Д.А. Вторичные ресурсы рыбной промышленности как источник пищевых и биологически активных добавок / Д.А. Самойлова, М.Е. Цибизова // Вестник АГТУ. Серия: Рыбное хозяйство. – 2015. – №2. С. 129-136.
- Samojlova, D.A. Vtorichnye resursy rybnnoj promyshlennosti kak istochnik pishchevyh i biologicheski aktivnyh dobavok / D.A. Samojlova, M.E. Cibizova // Vestnik AGTU. Seriya: Rybnoe hozyajstvo. – 2015. – №2. pp. 129-136.
- Brazhnaia, I.E. Development of fish soups technology with using food supplements from fish remaining feedstock / I. E. Brazhnaia, A.V.Tifanyuk, O. M. Kulik, C. N. Sudak // Published under licence by IOP Publishing Ltd, 302 (2019) 012016 IOP Publishing, doi:10.1088/1755-1315/302/1/012016, p.1-8. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Volume 302, conference 1.
- Fatyhov, YU.A. Sposob polucheniya pishchevoj dobavki iz rybnoj kosti / YU.A. Fatyfov, A.E. Suslov, A.V. Mazharov // Nauch.zhurnal NII ITMO. – 2010. – № 2. С. 1-12.
- Fatyhov, YU.A. Sposob polucheniya pishchevoj dobavki iz rybnoj kosti / YU.A. Fatyfov, A.E. Suslov, A.V. Mazharov // Nauch.zhurnal NII ITMO. – 2010. – № 2. pp. 1-12.
- Цибизова, М.Е. Маломерное рыбное сырье и отходы от разделки промысловых рыб потенциальное сырье для получения функционально значимых компонентов пищи / М.Е. Цибизова // Вестник Астраханского государственного технического университета. – 2010. – № 2. С. 131-139.
- Cibizova, M.E. Malomernoe rybnoe syr'e i othody ot razdelki promyslovyh ryb potencial'noe syr'e dlya polucheniya funkcional'no znachimyh komponentov pishchi / M.E. Cibizova // Vestnik Astrahanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. – 2010. – № 2. pp. 131-139.
- Адлер, Ю. П. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий / Ю. П. Адлер, Е. В. Маркова, Ю. В. Грановский. – М.: Наука, 1976. 280 с.
- Adler, YU. P. Planirovanie eksperimenta pri poiske optimal'nyh uslovij / YU. P. Adler, E. V. Markova, YU. V. Granovskij. – M.: Nauka, 1976. 280 p.
- Решетников, М. Т. Планирование эксперимента и статистическая обработка данных: учеб. пособие. – Томск: изд-во Томск. Гос. ун-та систем управления и радиоэлектроники. – 2000. 200 с.
- Reshetnikov, M. T. Planirovanie eksperimenta i statisticheskaya obrabotka dannyh: ucheb. posobie. – Tomsk: izd-vo Toms. Gos. un-ta sistem upravleniya i radioelektroniki. – 2000. 200 p.
- Санитарно-эпидемиологическая оценка обоснования сроков годности и условий хранения пищевых продуктов. Методические указания (МУК 4.2.1847-04) – М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2004. 31 с.
- Sanitarno-epidemiologicheskaya ocenka obosnovaniya srokov godnosti i uslovij hraneniya pishchevyh produktov. Metodicheskie ukazaniya (MUK 4.2.1847-04) – M.: Federal'nyj centr gossanepidnadzora Minzdrava Rossii, 2004. 31 p.
- Технический регламент Таможенного союза. Пищевая продукция в части ее маркировки [Электронный ресурс]: решение Комиссии Таможенного союза от 9 дек. 2011 г. – № 880. – Режим доступа: <http://www.docs.cntd.ru>. – Загл. с экрана.
- TR TS 021/2011. Tekhnicheskij reglament Tamozhennogo soyuza. Pishhevaya produkcija v chasti ee markirovki [Elektronnyj resurs]: reshenie Komissii Tamozhennogo soyuza ot 9 dek. 2011 g. – № 880. –<http://www.docs.cntd.ru>.
- Технический регламент Евразийской экономической комиссии ТР ЕАЭС 040/2016 «О безопасности рыбы и рыбной продукции»: принят Решением Совета Евразийской экономической комиссии от 18.10.2016 г. № 162. Москва, 2016. 140 с.
- Tekhnicheskij reglament Evrazijskoj ekonomicheskij komisii TR EAES 040/2016 «O bezopasnosti ryby i rybnnoj produkcii»: prinyat Resheniem Soveta Evrazijskoj ekonomicheskij komisii ot 18.10.2016 g. № 162. Moskva, 2016. 140 p.
- СанПиН 2.3.4.050-96. Производство и реализация рыбной продукции. Введен с от 11.03.96 г. – Изд. офиц. – М.: Госкомсанэпиднадзор России, 1996. 105 с.
- SanPiN 2.3.4.050-96. Proizvodstvo i realizaciya rybnnoj produkcii. Vveden s ot 11.03.96 g. – Izd. ofic. – M.: Goskomsanepidnadzor Rossii, 1996. 105 p.
- ГОСТ 31986-2012. Межгосударственный стандарт. Услуги общественного питания. Метод органолептической оценки качества продукции общественного питания. Введ. 2012-01-01. - М.: Изд-во стандартов, 2012. 14 с.
- GOST 31986-2012. Mezghosudarstvennyj standart. Uslugi obshchestvennogo pitaniya. Metod organolepticheskij ocenki kachestva produkcii obshchestvennogo pitaniya. Vved. 2012-01-01. - M.: Izd-vo standartov, 2012. 14 p.