

Е.А. Науменко, О.Н. Анохина

ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ И ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ В ПРОЦЕССЕ ХРАНЕНИЯ ЗАМОРОЖЕННЫХ РЫБНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ

Проведены исследования экспериментальных образцов на микробиологическую безопасность. Исследованы органолептические показатели экспериментальных образцов, панированных в корне сельдерея, корне петрушки, фасоли белой и пшеничных сухарях (выбранных за контроль). Установлен режим холодильного хранения, в течение которого рыбные полуфабрикаты остаются безопасными, надёжно сохраняют основные показатели качества и функциональные характеристики.

Рыбные полуфабрикаты, растительное сырьё, микробиологические исследования, органолептическая оценка, холодильное хранение.

Введение

В настоящее время для оценки порчи пищевых продуктов используется множество различных методов, решающую роль среди которых играют микробиологические. В последнее время потенциальным индикатором степени свежести и безопасности пищевых продуктов общепризнана зависимость между ростом и размножением микроорганизмов и химическими реакциями, происходящими в процессе хранения.

Порчу какого-либо пищевого продукта можно определить как нежелательные изменения, которые делают его неприемлемым для потребления. Гарантией безопасности и качества пищевых продуктов является эффективный мониторинг холодильной цепи, включая производство, сбыт, транспортировку и хранение продукта.

Несмотря на последние достижения пищевых технологий, изменения в стиле жизни потребителей побуждают пищевую промышленность удовлетворять потребности рынка. Потребитель сегодня хочет приобретать пищевые продукты с высокими органолептическими характеристиками качества, с улучшенными функциональными и питательными свойствами в сочетании с традиционным внешним видом и гарантированной безопасностью для здоровья. Возрастает спрос на натуральные пищевые продукты с минимальной технологической обработкой и без применения пищевых добавок [6].

Для поддержания здоровья, работоспособности и долголетия населения важное значение в настоящее время имеет полноценное и регулярное снабжение организма человека основными компонентами питания, микро- и макроэлементами [2]. Правильно построенное питание способствует выработке защитной реакции человеческого организма на неблагоприятные воздействия на него условий внешней среды. Дефицит микронутриентов приводит к нарушению обменных процессов в организме и возникновению различного рода заболеваний.

Среди пищевых факторов, имеющих особое значение для поддержания здоровья, работоспособности и активного долголетия человека, важнейшая роль принадлежит микронутриентам – витаминам и

жизненно важным минеральным веществам. Организм человека не вырабатывает микронутриенты и должен получать их в готовом виде с пищей.

Способность запасать микронутриенты впрок у организма отсутствует, поэтому они должны поступать регулярно, в полном наборе и количестве, соответствующем физиологической потребности организма человека.

Введение в рецептуры наряду с рыбой растительных компонентов позволяет получать полуфабрикаты с набором нутриентов, обладающих бактерицидными и бактериостатическими свойствами, повышающих иммунитет организма, снижающих преждевременное старение, выводящих из организма токсичные элементы.

Целью работы являлось изучение влияния панировок из растительного сырья на микробиологические и органолептические показатели рыбных полуфабрикатов при холодильном хранении.

В соответствии с поставленной целью задачами исследования являлись:

- исследование рыбных полуфабрикатов на микробиологическую безопасность;
- исследование органолептических показателей качества при холодильном хранении полуфабрикатов.

Объект и методы исследования

Объектом исследования являются образцы филе трески охлаждённой, панированные в трёх различных, совершенно новых видах панировки и классический образец – в пшеничных сухарях. Был использован двойной слой панировки. Замороженные полуфабрикаты хранились 7 месяцев при температуре (-18 ± 1) °С. На протяжении всего периода холодильного хранения исследуемые образцы подвергались микробиологическим и органолептическим исследованиям.

Для обогащения высокобелкового рыбного полуфабриката микронутриентами может быть использовано растительное сырьё: например, бобовые, белые корни (петрушка и сельдерей).

В качестве панировок были выбраны: сушёные корни сельдерея и петрушки, фасоль белая молотая в сочетании с чёрным молотым перцем и в качестве

контрольного образца – сухари панировочные (пшеничные).

Корень петрушки содержит эфирные масла, витамины А, В1, В2, РР, К. Корень петрушки содержит много селена (антиканцерогенный фактор) и препятствует развитию некоторых видов сердечно-сосудистых заболеваний.

Корень сельдерея богат клетчаткой, витаминами К, РР и Е, аскорбиновой и никотиновой кислотами, рибофлавином и тиаминном, провитамином А, а также полноценным набором минералов (кальцием, магнием, йодом, железом, фосфором, цинком, калием и т.д.).

Полезные свойства фасоли обеспечиваются богатым набором витаминов А, В, К, РР, С, фолиевой кислоты, макро- и микроэлементов S, Fe, Mg, Ca, P, K, Na, J, а также значительным количеством витамина Е.

Результаты и их обсуждение

Полуфабрикаты из трески, панированные с использованием растительного сырья, были подвергнуты замораживанию и холодильному хранению в течение 7 месяцев при температуре $(-18 \pm 1)^\circ\text{C}$.

Сырьё и приготовленные полуфабрикаты перед замораживанием были проверены на микробиологическую безопасность. Микробиологические исследования сырья и панированных полуфабрикатов из трески при холодильном хранении проводили в соответствии с методическими указаниями «Санитарно-эпидемиологическая оценка обоснования сроков годности и условий хранения пищевых продуктов» МУК 4.2.1847-04 (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 06.03.2004) [7].

По микробиологическим показателям продукция должна соответствовать требованиям п. 1.3.1.3 СанПиН 2.3.2.1078-01 [4], приведённым в табл. 1.

Таблица 1

Нормативные значения микробиологических показателей

Показатель	Значение показателя
Количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ), КОЕ/г, не более	$1 \cdot 10^5$
Бактерии группы кишечной палочки (колиформы) в 0,001 г	Не допускаются
<i>Staphylococcus aureus</i> в 0,01 г	Не допускаются
Патогенные, в том числе сальмонеллы и <i>Listeria monocytogenes</i> , в 25 г	Не допускаются
<i>Vibrio parahaemolyticus</i> , КОЕ/г, не более (для морской рыбы)	100

Для определения сальмонелл навеску с рыбой массой 25 г отбирали в стерильную ёмкость, измельчали и помещали в среду Мюллера и термостатировали. При помутнении среды проводили идентификацию путем посева штрихом на плотную дифференциально-диагностическую среду ВСА, на которой сальмонеллы образуют колонии черного цвета. В исследованных образцах на протяжении всего срока хранения сальмонеллы не выявлены.

Для определения *Listeria monocytogenes* навеску исследуемого образца массой 25 г вносили в бульон Фрайзера и термостатировали. Далее делали посев по 0,1 мл на поверхность двух чашек Петри на агар для идентификации листерий и термостатировали. Далее наблюдали, образуются ли мелкие серовато-зелёные или оливково-зелёные колонии с чёрным ореолом. В данных полуфабрикатах *L. monocytogenes* обнаружены не были.

Для выявления *Vibrio parahaemolyticus* использовали 10 %-ную взвесь продукта. Производили посев исследуемой взвеси на пластинку дифференциально-диагностического агара в чашке Петри при помощи шпателя Дригальского и в пептонную воду с 5 % NaCl. Далее посева инкубировали. Подороженный материал с пептонной воды также высевали на дифференциально-диагностический агар (среда Сабуро) и термостатировали. В исследуемых образцах содержание *V. parahaemolyticus* не превышало допустимого значения и варьировало в пределах до 10^2 .

Для выявления *Staphylococcus aureus* готовили 10 %-ную взвесь исходного материала в РПБ с 6,5 %

хлористого натрия и термостатировали. После термостатирования материал высевали на желточно-солевой агар и снова термостатировали. Патогенные стафилококки на желточно-солевом агаре образуют радужный венчик. На протяжении всего срока хранения исследуемых полуфабрикатов патогенные стафилококки обнаружены не были.

Для выявления дрожжей и плесневых грибов из 10 %-ной взвеси продукта 1 мл высевали в две чашки Петри, далее заливали питательной средой Сабуро и термостатировали 5 суток. Развитие дрожжей на агаризованных средах сопровождается образованием крупных выпуклых блестящих серовато-белых, белых, розовых колоний с гладким ровным краем. Плесневые грибы дают на средах пушистые волокнистые колонии, окрашенные в разные цвета. В данных полуфабрикатах дрожжи и плесневые грибы обнаружены не были.

Для определения количества колиформных бактерий по 1 см³ исходного разведения вносили в две стерильные чашки Петри. Чашки с внесённым в них продуктом заливали агаризованной питательной средой. Посевы в чашках инкубировали при температуре 37 °С в течение 24 часов. Для исследуемых образцов типичных колоний группы кишечной палочки (колиформы) обнаружено не было [1].

Результаты микробиологических исследований показали отсутствие патогенной микрофлоры во всех исследованных образцах и соответствие их требованиям СанПиН 2.3.2.1078-01 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов», что свидетельствовало о хоро-

шем качестве сырья и приготовленных полуфабрикатов перед замораживанием.

Для определения общей бактериальной обсеменённости навеску образца массой 10 г помещали в стерильную ступку со стерильным песком. Тщательно растирали. Затем растёртую массу переносили в колбу со стерильной водой 90 см³ и размешивали. Далее выполняли разведение материала в 10², 10³, 10⁴, 10⁵ раз. Соответствующие разведения заливали рыбо-пептонным агаром и термостатировали. После термостатирования просчитывали все выросшие колонии.

На рис. 1 показана динамика изменения общего количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ) у исследуемых образцов на протяжении холодильного хранения в течение 196 суток.

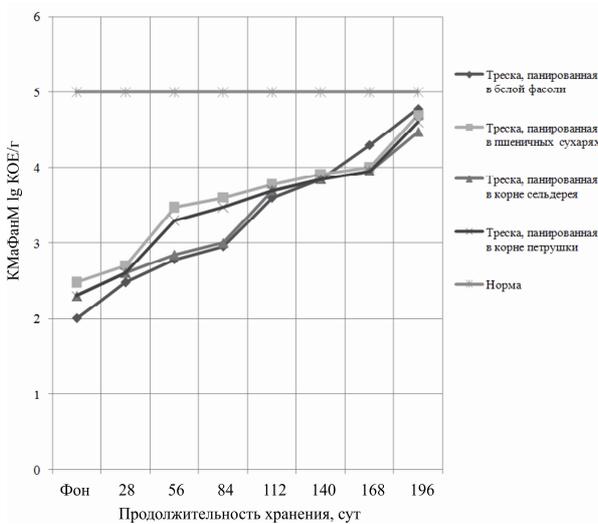


Рис. 1. Динамика изменения общего количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ)

Результаты исследований свидетельствуют о том, что на протяжении 196 суток холодильного хранения при температуре $(-18 \pm 1)^\circ\text{C}$ образцы соответствовали требованиям СанПиН 2.3.2.1078-01 по всем микробиологическим показателям.

Для оценки органолептических показателей качества готовых изделий была разработана 5-балльная шкала с учётом коэффициента значимости. За основу оцениваемых показателей были приняты следующие органолептические показатели: форма изделия, цвет и толщина слоя растительного сырья, его целостность, консистенция, запах, вкус изделия [3, 5].

С учётом коэффициентов значимости были рассчитаны средние оценки органолептических показателей на момент изготовления рыбных полуфабрикатов. На рис. 2 представлены итоговые оценки органолептических показателей.

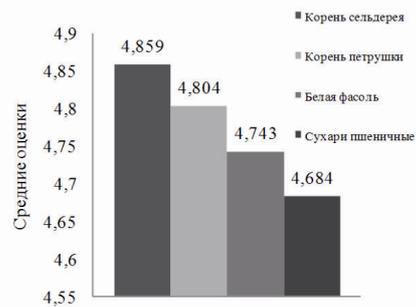


Рис. 2. Итоговые оценки органолептических показателей

Наивысшая оценка у рыбного полуфабриката, панированного в корне сельдерея, чуть меньше – у полуфабриката, панированного в белой фасоли, далее следует образец, панированный в корне петрушки, и наименьшая оценка у образца, панированного в пшеничных сухарях, выбранного за контроль.

На рис. 3 показаны результаты изменения органолептических показателей полуфабрикатов из трески при холодильном хранении на протяжении 196 суток.

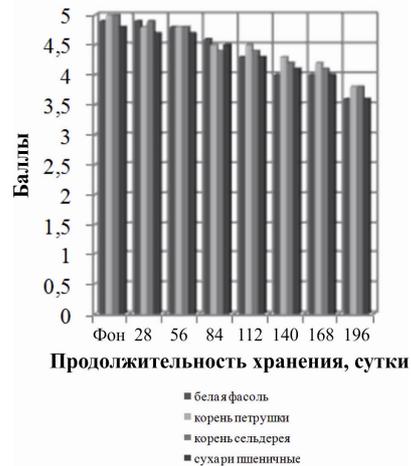


Рис. 3. Изменение общей оценки органолептических показателей качества рыбного полуфабриката из трески при хранении

На основании рис. 3 можно сделать вывод, что качество полуфабрикатов на момент изготовления и в течение 112 дней хранения оставалось отличным и хорошим. Все образцы сохранили хорошую форму, состояние поверхности и цвет до конца срока хранения. После 140 дней хранения в течение дальнейших исследований наблюдалось сначала незначительное снижение качества всех образцов по таким показателям, как интенсивность вкуса и запаха, а затем более интенсивное – после 168 суток хранения, что, как следствие, и отразилось на общей оценке качества.

Выводы

Результаты данных исследований свидетельствуют об отсутствии отрицательной динамики всего комплекса изучаемых показателей.

В результате исследований установлено, что все исследуемые образцы соответствуют требованиям СанПиН 2.3.2.1078-01 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов» по содержанию регламентированных показателей безопасности на протяжении 196 суток холодильного хранения. Результаты микробиологических исследований показали отсутствие патогенной микрофлоры во всех исследованных образцах.

Изучение изменения органолептических показателей на протяжении 196 суток холодильного хранения свидетельствует о хорошей хранимостности полуфабрикатов до 168 суток.

Панировки из растительного сырья не снижают хранимостности рыбных полуфабрикатов. Существенного влияния вида панировки на изменение микробиологических и органолептических показателей исследуемых рыбных полуфабрикатов в процессе холодильного хранения не выявлено. Различия находятся в пределах ошибки опыта.

По результатам проведённых исследований микробиологических и органолептических показателей был установлен срок годности исследованных замороженных полуфабрикатов с учётом коэффициента резерва, который составляет 5 месяцев при температуре хранения $(-18 \pm 1) ^\circ\text{C}$.

На основании проведённых исследований разработан проект нормативно-технической документации.

Список литературы

1. Таксономия микроорганизмов и методы их идентификации / Е.В. Авдеева, М.Ю. Котлярчук, С.А. Кузьмина, Ю.П. Царевский. – Калининград: КГТУ, 2003. – 83 с.
2. Разработка технологии комбинированных рыбомучных изделий / И.А. Бессмертная, В.А. Благинин, А.С. Лысова и др. // Пищевая технология. – 2000. – № 4. – 122 с.
3. Родина, Г.Т. Дегустационный анализ продуктов / Г.Т. Родина, Г.А. Вукс. – М.: Колос, 1994. – 192 с.
4. СанПиН 2.3.2.1078-01. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов.
5. Сафронова, Т.М. Органолептическая оценка рыбной продукции: справочник / Т.М. Сафронова. – М.: Агропромиздат, 1985. – 216 с.
6. Стабильность и срок годности. Мясо и рыбопродукты / Д. Килкаст, П. Субра-маниам (ред.-сост.); пер. с англ. под науч. ред. Ю.Г. Базарновой. – СПб.: ИД «Профессия», 2012. – 420 с.
7. МУК 4.2.1847-04. Санитарно-эпидемиологическая оценка обоснования сроков годности и условий хранения пищевых продуктов.

ФГБОУ ВПО «Калининградский государственный технический университет»,
236000, Россия, г. Калининград, Советский проспект, 1.
Тел/факс: 8(4012) 99 53 46,
e-mail: kafedratppklgtu@mail.ru

SUMMARY

E.A. Naumenko, O.N. Anokhina

STUDY OF MICROBIOLOGICAL AND ORGANOLEPTIC CHARACTERISTICS OF FROZEN SEMI-FINISHED FISH PRODUCTS DURING STORAGE

Researches on microbiological safety of experimental samples have been conducted. Organoleptic characteristics of experimental samples powdered with grounded celery root, parsley root, kidney bean and bread-crumbed samples (chosen as control ones) have been investigated. Optimum conditions for refrigerated storage during which semi-finished fish products remain safe, retain their quality and functional characteristics have been established.

Semi-finished fish products, plant raw materials, microbiological researches, organoleptic assessment, refrigerated storage.

FSBI HPE «Kaliningrad state technical university»
1, Sovetsky Avenue, Kaliningrad, 236000, Russia.
Tel/fax: 8(4012)) 99 53 46,
e-mail: kafedratppklgtu@mail.ru

Дата поступления: 25.12.2013

