

УДК 664.95 (06)

Исследование динамики изменений показателей качества функциональных продуктов при холодильном хранении в неблагоприятных условиях

Е. А. НАУМЕНКО¹, канд. техн. наук О. Н. АНОХИНА²

¹lenysiknaumenko@mail.ru, ²anohina@tis-dialog.ru

Калининградский государственный технический университет
236022, Калининград, Советский пр., 1

Развитие рынка продуктов функционального питания и увеличение спроса на свежие и минимально переработанные пищевые продукты заставляет специалистов решать задачи повышения качества продуктов, сохранения их свежести и увеличения срока годности. В данной работе изучено изменение показателей качества нового рыбного продукта функционального назначения с использованием растительного сырья в качестве панировки. Обосновано использование данного растительного сырья. Исследованы органолептические, физико-химические, микробиологические показатели качества и показатели безопасности экспериментального продукта при холодильном хранении в неблагоприятных условиях на протяжении 7 мес. Обоснованы предварительные сроки хранения готовой продукции на основании анализа микробиологических показателей, которые составляют 6 мес., в то время, как у образца без панировки составляют 5 мес. Доказано, что панировка из растительного сырья оказывает защитный эффект на продукт.

Ключевые слова: рыбный полуфабрикат, азот летучих оснований, холодильное хранение, панировка, органолептические показатели, влагоудерживающая способность.

Research of change dynamics of quality indicators of functional products at refrigerating storage in adverse conditions

E. A. NAUMENKO¹, Ph. D. O. N. ANOHINA²

¹lenysiknaumenko@mail.ru, ²anohina@tis-dialog.ru

Kaliningrad State Technical University
Russia, 236000, Kaliningrad, Sovetsky Ave., 1

Recent growth of functional product market and growing demand for fresh foodstuff with minimum treatment applied make specialists to research for improving food quality, keeping food fresh and increasing shelf-life. In this article the change of quality indicators of a new functional fish product with vegetable raw material coating is being analyzed. Using the raw material of vegetable origin has been justified. Organoleptic, physical and chemical, microbiological indicators of quality and indicators of safety of an experimental product have been investigated at refrigerating storage in adverse conditions for 7 months. Preliminary periods of finished good storage on the basis of the analysis of microbiological indicators have been justified. They are 6 months for a sample with coating and 5 month for that without coating. The coating has been proved to have a protective effect for a product.

Keywords: fish semi-finished product, volatile basic nitrogen, refrigerating storage, coating, organoleptic indicators, moisture-holding ability.

рживать и регулировать конкретные физиологические функции, биохимические и поведенческие реакции, сохранять и улучшать физическое и психическое здоровье человека и снижать риск возникновения заболеваний. Потребительские свойства функциональных продуктов включают три составляющие: пищевую ценность, вкусовые качества и положительное физиологическое воздействие [1]. По мнению ученых все продукты функционального питания должны содержать ингредиенты, придающие им необходимые лечебно-профилактические (функциональные) свойства: пищевые волокна, незаменимые аминокислоты, антиоксиданты [2].

К продуктам функционального питания относятся продукты с заданными свойствами в зависимости от цели их применения. В основном это уменьшение или увеличение доли определенных составляющих пищи (белка, аминокислот, липидов, витаминов, микро- и макроэлементов, пищевых волокон и т. д.) [3].

Под функциональным питанием подразумевается использование таких продуктов естественного происхождения, которые при систематическом употреблении оказывают определенное регулирующее действие на организм в целом или его определенные системы и органы [4]. Повышенный интерес к функциональному питанию является результатом возросшей заботы и ответственности населения за свое здоровье [1].

Одним из основных направлений функционального питания является лечебно-профилактическое питание, которое должно не только повышать защитные силы, реактивность организма, но и обладать специфической направленностью действия. Лечебно-профилактические продукты питания и рационы содержат компоненты, восполняющие дефицит биологически активных веществ; улучшают функции преимущественно пораженных органов и систем, нейтрализуют вредные вещества; способствуют их быстрейшему выведению из организма [5].

«Функциональные продукты — это пищевые продукты, которые при ежедневном употреблении в традиционных количествах обладают, помимо общей пищевой ценности, способностью специфически подде-

В связи с увеличивающейся осведомленностью о воздействии различных продуктов на здоровье и продолжительность жизни человека спрос на кулинарные полуфабрикаты из гидробионтов постоянно растет. Опыт развития зарубежных рынков показывает, что в дальнейшем эта тенденция будет еще более укрепляться, чему способствует рост материального достатка россиян, нарастающий темп жизни, когда все меньше времени уделяется приготовлению пищи в домашних условиях [6].

Увеличение спроса на свежие и минимально переработанные пищевые продукты заставляет специалистов решать задачи повышения качества продуктов, сохранения их свежести и увеличения срока годности [7].

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.

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

Целью работы являлось изучение панировок из растительного сырья для получения функциональных продуктов питания и исследование изменений показателей качества рыбных полуфабрикатов из трески при холодильном хранении в неблагоприятных условиях.

В соответствии с поставленной целью решались следующие задачи:

- изучение химического состава и технологических свойств объектов исследования;
- исследование показателей качества при холодильном хранении полуфабрикатов в неблагоприятных условиях;
- установление оптимальных сроков холодильного хранения в неблагоприятных условиях.

В качестве панировок были выбраны: сушеные корни сельдерея и петрушки, фасоль белая молотая в сочетании с черным молотым перцем и, в качестве контрольного образца — сухари панировочные (пшеничные).

Предложенное растительное сырье обладает набором витаминов и минеральных веществ, дополняющих рыбное сырье, содержит большое количество пищевых волокон.

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

Корень сельдерея богат клетчаткой, витаминам К, РР и Е, аскорбиновой и никотиновой кислотами, рибофлавином и тиамином, 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 значительное количество витамина Е.

Треска балтийская, по содержанию жира в мышечной ткани, относится к тощим рыбам, а по содержанию белка — к белковому сырью. По степени обводнения мяса исследуемого объекта — плотное и сочное. Низкий коэффициент пищевой насыщенности мяса трески балтийской показывает, что ее можно причислить к группе низконасыщенных и использовать в качестве сырья для получения диетической продукции.

После приготовления рыбного филе в различных панировках, были проведены дегустации, которые показали хорошую сочетаемость компонентов. Для оценки органолептических показателей качества готовых изделий была разработана 5-балльная шкала. За основу были приняты следующие органолептические показатели: форма изделия, цвет и толщина слоя растительного сырья, его целостность, консистенция, запах, вкус изделия [8, 9]. С учетом коэффициентов значимости были рассчитаны средние оценки органолептических показателей полученных функциональных продуктов (рис. 1).

Наивысшую органолептическую оценку получил рыбный полуфабрикат, панированный в корне сельдерея, чуть меньше — полуфабрикат, панированный в белой фасоли, далее — образец, панированный в корне петрушки, затем образец, панированный в пшеничных сухарях (контроль). Наименьшую оценку получил образец без панировки.

Сырье и приготовленные полуфабрикаты перед замораживанием были проверены на микробиологическую безопасность. Микробиологические исследования сырья и панированных полуфабрикатов из трески при холодильном хранении проводили в соответствии

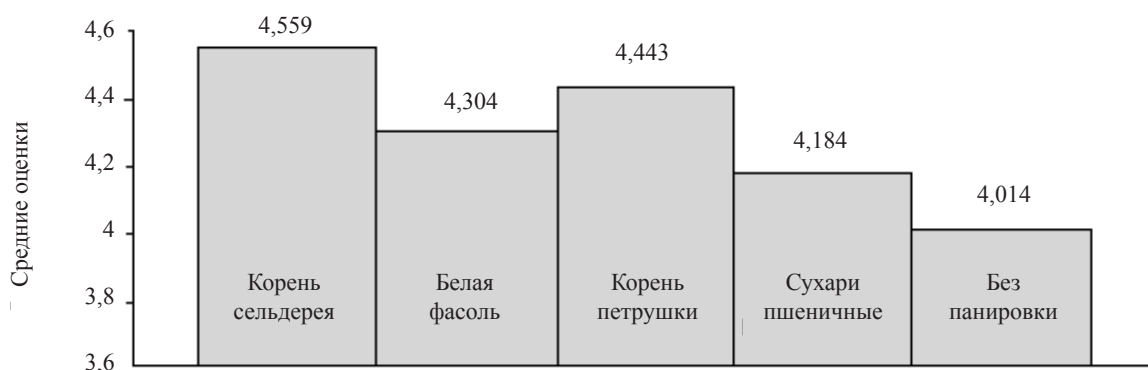


Рис. 1. Средние оценки органолептических показателей функциональных продуктов с учетом коэффициента значимости

с методическими указаниями по определению сроков годности пищевых продуктов МУК 4.2.1847–04. 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» [10], что свидетельствовало о хорошем качестве сырья и приготовленных полуфабрикатов, перед замораживанием.

Функциональные полуфабрикаты из трески, панированные с использованием растительного сырья, были подвергнуты замораживанию и холодильному хранению в течение 7 мес. без какой-либо упаковки, т. е. в неблагоприятных условиях.

Результаты изменения общей оценки органолептических показателей полуфабрикатов из трески в баллах во время холодильного хранения приведены на рис. 2.

Из рис. 2 можно сделать вывод, что качество полуфабрикатов в панировках из растительного сырья на момент изготовления и в течение 140 сут. хранения оставалось отличным и хорошим. Все образцы сохраняли хорошую форму, состояние поверхности и цвет. После 140 сут. хранения, в течение дальнейших 2 мес. наблюдалось прогрессирующее ухудшение качества всех образцов, особенно у образца без панировки. К концу холодильного хранения значительно снизилась интенсивность вкуса и запаха образцов, что, как следствие, отразилось на общей оценке качества.

Также на протяжении всего периода холодильного хранения функциональных полуфабрикатов, наблюдали за изменением содержания азота летучих оснований. На рис. 3 показаны изменения содержания азота летучих оснований в процессе хранения рыбного полуфабриката на протяжении холодильного хранения.

В начале холодильного хранения самый низкий уровень содержания азота летучих оснований отмечался в образцах, панированных в корне петрушки и в корне сельдерея, а самый высокий — у образца без панировки. С увеличением сроков холодильного хранения отмечен рост содержания азота летучих оснований

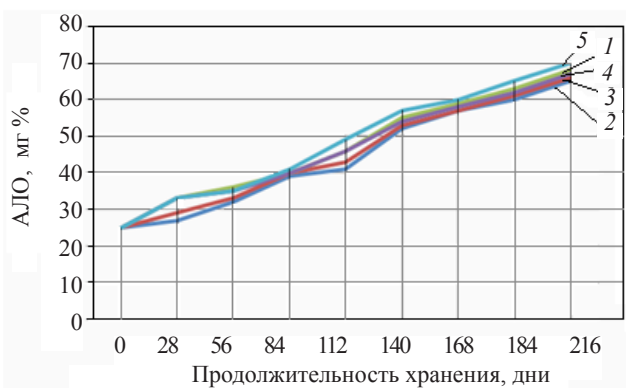


Рис. 3. Изменения содержания азота летучих оснований в полуфабрикатах в процессе холодильного хранения.

1 — фасоль белая; 2 — корень петрушки;
3 — корень сельдерея; 4 — сухари панировочные;
5 — без панировки

во всех исследуемых образцах. Наиболее значительный рост содержания азота летучих оснований отмечен у образца без панировки. В конце холодильного хранения наименьший уровень содержания азота летучих оснований оказался у образцов, панированных в корне петрушки и корне сельдерея, наибольший — у образца без панировки.

Водоудерживающие свойства имеют большое значение при оценке эффективности технологических процессов и характеризуют способность мышечной ткани рыбы к задержанию собственной тканевой влаги.

На протяжении всего периода холодильного хранения влагоудерживающая способность (ВУС) образцов изменялась. На рис. 4 представлена динамика изменения ВУС образцов с панировкой из растительного сырья и без нее.

Как видно из рис. 4, наименьшая ВУС отмечена у образца без панировки. Низкие водоудерживающие свойства мышечной ткани приводят к росту технологических потерь, увеличению расхода сырья на единицу готовой продукции. Следовательно, можно сделать вывод, что панировка защищает продукт и способствует сохранению качества.

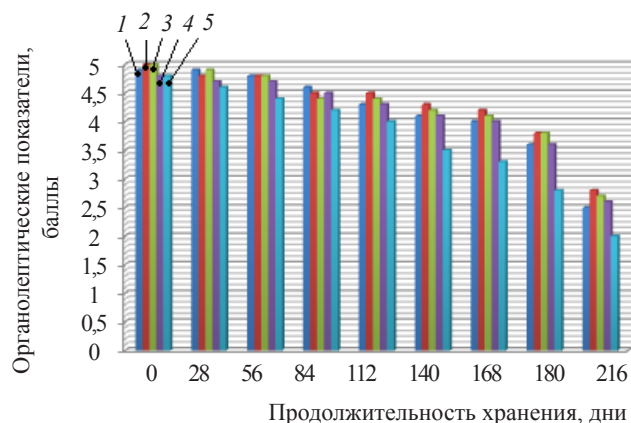


Рис. 2. Изменение общей оценки органолептических показателей качества рыбного полуфабриката из трески при хранении.

1 — фасоль белая; 2 — корень петрушки;
3 — корень сельдерея; 4 — сухари панировочные;
5 — без панировки

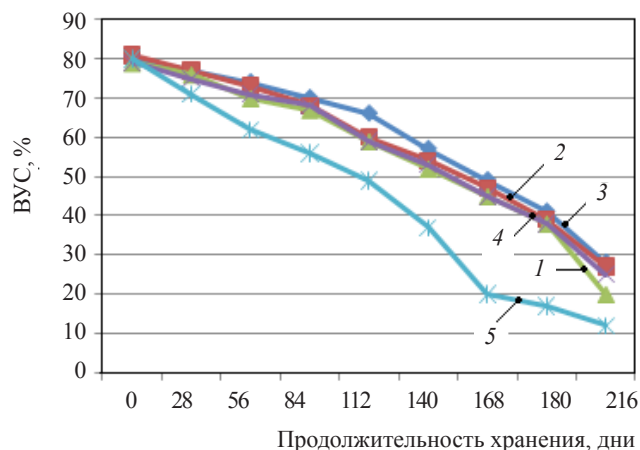


Рис. 4. Изменение ВУС полуфабрикатов при холодильном хранении.

1 — фасоль белая; 2 — корень петрушки;
3 — корень сельдерея; 4 — сухари панировочные;
5 — без панировки

На основании проведенных экспериментальных исследований были сделаны следующие выводы:

— растительное сырье, благодаря своему химическому составу и технологическим свойствам, может быть использовано для создания функциональной продукции и расширения ассортимента полуфабрикатов из трески;

— исследованы показатели качества при холодильном хранении полуфабрикатов с использованием панировок из растительного сырья. Показано, что такие панировки не снижают хранимостепособность полуфабрикатов. Активный рост содержания азота летучих оснований хорошо коррелирует с органолептической оценкой функциональных продуктов;

— установлены сроки хранения продукции на основании анализа органолептических, химических и микробиологических показателей, которые составляют 6 мес. в неблагоприятных условиях. Все исследуемые образцы сохраняли хорошую форму, состояние поверхности и цвет до конца срока хранения.

Список литературы

1. Шендеров Б. А. Современное состояние и перспективы развития концепции функционального питания в России // VII Всерос. Конгресс «Политика здорового питания в России». — М., 2003. С. 574–575.
2. Кочеткова А. А., Колеснов А. Ю., Тужилкин В. И., Нестерова И. Н., Большаков О. В. Современная теория позитивного питания и функциональные продукты // Пищевая промышленность. 1999. № 4. С. 7–10.
3. Доронин А. П., Шендеров Б. А. Функциональное питание. — М.: Колос, 2002. 256 с.
4. Шаззо Р. И., Касьянов Г. И. Функциональные продукты питания. — М.: Колос, 2000. 248 с.
5. Тутельян В. А., Суханов Б. П., Австриевских А. Н., Позняковский В. М. Биологически активные добавки в питании человека (оценка качества и безопасности, эффективность, характеристика, применение в профилактической и клинической медицине). — Томск: Изд-во НТЛ. 1999. 453 с.
6. Козырев А. Современные тенденции на рынке рыбопродуктов // Пищевая промышленность. 2002. № 11. С. 42–43.

7. Стабильность и срок годности. Мясо и рыбопродукты/Д. Килкаст, П. Субраманиам (ред. сост.). — Перев. с англ. под научн. ред. канд. техн. наук, доц. Ю. Г. Базарновой. — СПб.: ИД «Профессия», 2012. 420 с.
8. Родина Г. Т., Вукс Г. А. Дегустационный анализ продуктов. — М.: Колос, 1994. 192 с.
9. Сафронова Т. М. Органолептическая оценка рыбной продукции. Справочник. М.: Агропромиздат, 1985. 216 с.
10. СанПиН 2.3.2.1078–01 Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов.

References

1. Shenderov B. A. Sovremennoe sostojanie i perspektivy razvitija koncepcii funkcional'nogo pitaniya v Rossii // VII Vseros. Kongress «Politika zdorovogo pitaniya v Rossii». — M., 2003. p. 574–575.
2. Kochetkova A. A., Kolesnov A. Ju., Tuzhilkin V. I., Nesterova I. N., Bol'shakov O. V. Pishhevaja promyshlennost'. 1999. No 4. p. 7–10.
3. Doronin A. P., Shenderov B. A. Funkcional'noe pitanie. — M.: Kolos, 2002. 256 p.
4. Shazzo R. I., Kas'janov G. I. Funkcional'nye produkty pitaniya. — M.: Kolos, 2000. 248 p.
5. Tutel'jan V. A., Suhanov B. P., Avstrieviskih A. N., Poznjakovskij V. M. Biologicheski aktivnye dobavki v pitanii cheloveka (ocenka kachestva i bezopasnosti, jeffektivnost', harakteristika, primenenie v profilakticheskoy i klinicheskoy medicine). — Tomsk: Izd-vo NTL. 1999. 453 p.
6. Kozyrev A. Sovremennye tendencii na rynke ryboproduktov // Pishhevaja promyshlennost'. 2002. No 11. p. 42–43.
7. Stabil'nost' i srok godnosti. Mjaso i ryboprodukty/D. Kilkast, P. Subramaniam (red. sost.). — Perev. s angl. pod nauchn. red. kand. tehn. nauk, doc. Ju. G. Bazarnovoj. — SPb.: ID «Professija», 2012. 420 p.
8. Rodina G. T., Vuks G. A. Degustacionnyj analiz produktov. — M.: Kolos, 1994. 192 p.
9. Safronova T. M. Organolepticheskaja ocenka rybnaj produkci. Spravochnik. M.: Agropromizdat, 1985. 216 p.
10. SanPiN 2.3.2.1078–01 Gigienicheskie trebovanija bezopasnosti i pishhevoj cennosti pishhevych produktov



3rd IIR International Conference
on Sustainability and the Cold Chain

www.iccc2014.com

The International Institute of Refrigeration
is proud to announce that the UK will host the
3rd IIR International Conference on Sustainability
and the Cold Chain.

The conference will take place on the
23-25 June 2014
at St Mary's University College, Twickenham, London.