

УДК [[664.951.7 : 639.4 + 664.95] : 664.8.037.5] : 582.688(470.21)

Использование дикорастущего сырья Кольского полуострова в технологии замороженных рыбных блюд

И.Э. Бражная¹, А.Е. Быкова¹, С.Н. Судак², Б.Н. Семенов³

¹ *Технологический факультет МГТУ, кафедра технологий пищевых производств*

² *Судоводительский факультет МА МГТУ, кафедра управления судном и промышленного рыболовства*

³ *Механико-технологический факультет Калининградского государственного технического университета, кафедра технологии продуктов питания*

Аннотация. Представлена технология производства блюда "Кальмар фаршированный" с использованием фарша полярной тресочки (сайки) и дикорастущих ягод Кольского полуострова, результаты микробиологических исследований. Получено уравнение регрессии, характеризующее влияние изменения температурных режимов размораживания и доведения до температуры подачи закуски на обобщенную численную характеристику качества.

Abstract. The technology of production of "Staffed squid" with chopped polar cod and wild berries of the Kola Peninsula has been presented, some results of microbiological researches have been given. The regressive equivalent characterizing impact of temperature modes "from defrosting to product condition" on general digital characteristic of quality has been deduced.

Ключевые слова: технология, замороженные полуфабрикаты, замороженные готовые блюда, малоценное рыбное сырье Северного бассейна, дикорастущее сырье Кольского полуострова

Key words: food technology, frozen food, frozen prepared meals, low-value raw fish of the Northern Basin, wild mushrooms and berries of the Kola Peninsula

1. Введение

Продукты глубокой переработки, в числе которых замороженные полуфабрикаты и готовые блюда, в последние годы пользуются всё большим спросом у потребителей, т.к. полностью или почти полностью готовы к употреблению и требуют минимального количества дополнительного времени на приготовление или разогрев до температуры подачи.

В настоящее время ассортимент замороженных готовых рыбных блюд и полуфабрикатов значительно расширился. В ходе анализа ассортиментной политики крупных торговых сетей г. Мурманска было установлено, что на долю готовых блюд из рыбного сырья приходится не более 2 % наименований от общего количества, при этом на долю замороженных рыбных полуфабрикатов – около 18 %. Установлено, что 30 % респондентов покупают замороженные готовые блюда не менее 1 раза в неделю, из них 15 % отдают предпочтение готовым вторым блюдам. В основном для производства такого вида продукции используются достаточно ценные виды рыб, такие как треска, кальмар, креветки, форель и другие. Это сказывается на цене готовой продукции и делает ее менее доступной малообеспеченным слоям населения.

Дешевизна и, соответственно, доступность такого сырья как сайка делают его привлекательным и для производителя, и для потребителя готовой продукции. Сайка относится к малоценному сырью и широко в промышленном производстве пищевой продукции не используется. Дикорастущее сырье Кольского полуострова также мало изучено и практически не используется для производства в промышленном производстве замороженных готовых блюд и полуфабрикатов, другой рыбной продукции, а также в общественном питании.

Целью работы является расширение ассортимента готовой пищевой продукции из малоценного рыбного сырья Северного бассейна (сайки) с использованием дикорастущих растительных объектов Мурманской области (брусники).

2. Разработка технологии рыбных блюд с дикорастущим растительным сыром

В ходе работы ягоды брусники, собранные в районе станции Имандра Мурманской области, были исследованы на содержание макро- и микроэлементов. Данные, полученные экспериментальным путем в соответствии со стандартными методиками определения, представлены на рис. 1 и 2.

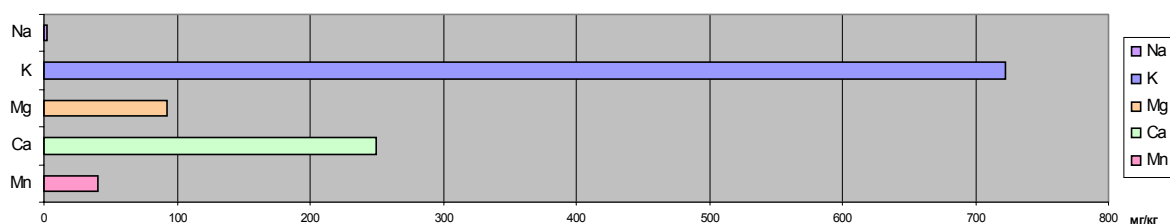


Рис. 1. Содержание макроэлементов в спелых ягодах брусники, мг/кг

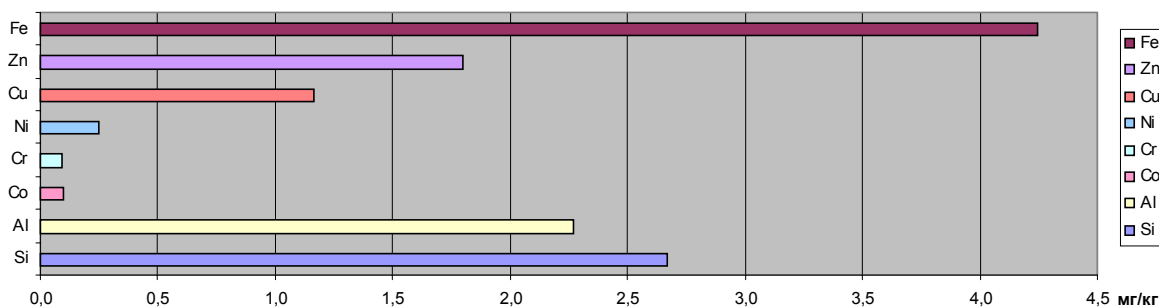


Рис. 2. Содержание микроэлементов в спелых ягодах брусники, мг/кг

Минеральные вещества входят в состав структурных элементов всех живых клеток и тканей. В растительных продуктах они находятся в легко усвояемой для организма форме, в виде солей основного характера. В результате исследований установлено, что в бруснике содержится большое количество калия, магния и кальция, благоприятно влияющих на деятельность сердечно-сосудистой системы человека. Содержание марганца и меди достаточно для удовлетворения суточной потребности в этих элементах. Поэтому ягоды брусники целесообразно вводить в рацион питания жителей Российской Федерации и особенно северных территорий. Для изготовления пищевой продукции необходимо проводить исследования сырья по гигиеническим показателям. Результаты приведены в таблице.

Таблица. Показатели безопасности ягод брусники Мурманской области

Наименование показателей, ед. изм.	Допустимые уровни по СанПиН 2.3.2.1078-01	Содержание в ягодах брусники Мурманской области
Свинец, мг/кг	0,4	0,1067
Ртуть, мг/кг	0,02	0,0056
Кадмий, мг/кг	0,03	0,0199
Мышьяк, мг/кг	0,2	0,0009
Цезий 137, Бк/кг	160	1,6
Стронций 90, Бк/кг	60	3,6
Пестициды, не более:		
ГХЦГ α,β,γ-изомеры, мг/кг	0,05	менее 0,001
ДДТ и его метаболиты, мг/кг	0,1	менее 0,002

Анализируя полученные данные, можно сделать вывод, что токсичные элементы, радионуклиды и пестициды присутствуют в ягодах брусники Кольского полуострова в количествах, не превышающих предельно допустимые значения согласно СанПиН 2.3.2.1078-01 для данного вида сырья.

Разработана технологическая схема производства закуски "Кальмар фаршированный" с использованием фарша сайки и дикорастущего растительного сырья Кольского полуострова. В качестве объекта для фарширования использовали кальмар бланшированный полуфабрикат. Технология бланширования, разработанная на кафедре ТПП МГТУ, позволила получить готовую продукцию с достаточно нежной консистенцией кальмарового кольца в составе закуски (Ташкевич, Бражная, 2006).

При разработке технологии производства использовали традиционные технологические схемы.

Для поиска близкого к оптимальному режима размораживания и доведения до температуры подачи горячей закуски из полуфабриката кальмара бланшированного использовали способ планирования эксперимента со статистической обработкой результатов методом нелинейной регрессии (Адлер и др., 1976) с помощью компьютерной программы Datafit 9.0.

В результате исследований были разработаны несколько вариантов фарша с различным содержанием компонентов. Фарш после тепловой обработки вносился от 38 до 50 %, брусника – от 12 до 24 %, сыр – от 8 до 16 % с шагом два процента от массы нетто начинки. Наиболее удачным был признан образец с соотношением: фарш сайки – 50 %, брусника – 24 %, сыр – 16 %. В данном образце рыбный запах и вкус гармонично сочетался с запахом и вкусом ягод брусники. Цвет начинки соответствовал цвету компонентов, которые входили в состав фарша. Средний балл дегустационной оценки составил 4,7.

Для определения близкого к оптимальному режима размораживания и доведения до температуры подачи блюда "Кальмар фаршированный" был разработан план двухфакторного эксперимента. Постоянный фактор – температура в центре изделия не менее 65 °С. Варьируемые факторы: x_1 – температура тепловой обработки кальмара фаршированного мороженого, °С; x_2 – продолжительность тепловой обработки кальмара фаршированного мороженого, ч. Функция отклика – обобщенный параметр оптимизации $y_{об}$, включающий органолептическую оценку продукта в баллах и усилие реза кальмарового кольца в граммах (Куранова, 2007). Для расчетов обобщенного параметра использовался метод Чижова-Семенова (Семенов и др., 1981). Реализация плана эксперимента и обработка полученных данных позволила получить следующее уравнение регрессии, характеризующее влияние изменения температурных режимов размораживания и доведения до температуры подачи закуски на обобщенную численную характеристику качества:

$$y_{об} = 8,29 \cdot x_1 - 2,29 \cdot x_1^2 + 0,20 \cdot x_2 - 9,74 \cdot x_2^2 - 7,53.$$

Продифференцировав данное уравнение, получили следующие значения переменных: $x_1 = 181$ °С; $x_2 = 0,166$ ч. Критерий F-ratio для данной модели составил 337,494.

Готовое блюдо "Кальмар фаршированный" можно отнести к пункту 47 "Многокомпонентные изделия, солянки, пловы, закуски" СанПиН 2.3.2.1324-03 "Гигиенических требований к срокам годности и условиям хранения пищевых продуктов. Санитарно-эпидемиологических правил и нормативов", в соответствии с которым данный продукт может храниться при температуре от минус 2 до плюс 2 градусов не более 48 часов. Результаты микробиологических испытаний представлены на рис. 3.

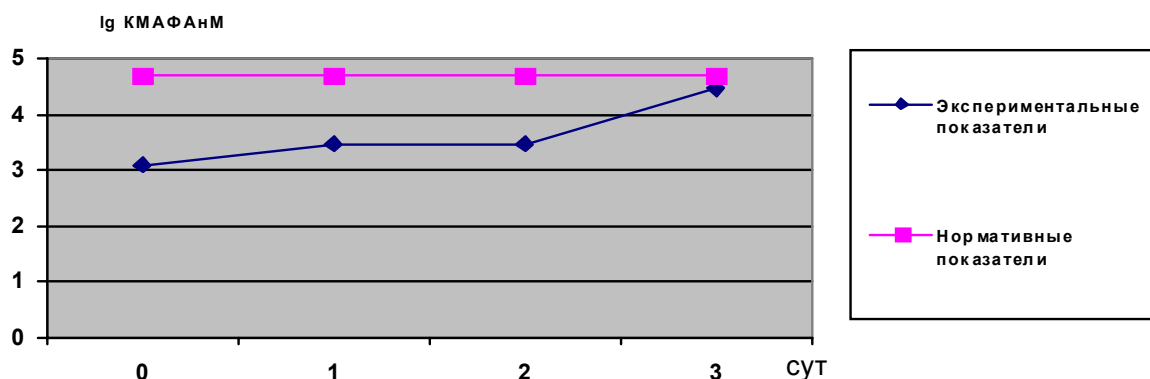


Рис. 3. Динамика КМАФАнМ в блюде "Кальмар фаршированный" при температуре хранения от минус 2 до плюс 2 градусов

Таким же образом были проведены микробиологические исследования замороженной продукции. Замороженный продукт можно отнести к пункту 1.3.3.9 "Многокомпонентные изделия, солянки, пловы, закуски, тушеные морепродукты, в том числе и замороженные" СанПиН 2.3.2.1078-01 "Гигиенических требований безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. Санитарно-эпидемиологических правил и нормативов".

Сроки исследования пищевых продуктов, согласно установленным коэффициентам резерва, должны превышать по продолжительности предполагаемый срок годности, указанный в нормативной документации. Для скоропортящихся продуктов, согласно МУК 4.2.1847-04 "Санитарно-эпидемиологическая оценка обоснования сроков годности и условий хранения пищевых продуктов", при сроках годности свыше 20 суток установленный коэффициент резерва составляет 1,3. Предполагаемый

срок хранения блюда "Кальмар фаршированный" мороженый при температуре минус 18 °С составляет 20 суток, следовательно, срок исследований должен составлять не менее 26 суток. Результаты микробиологических исследований по показателям безопасности приведены на рис. 4.

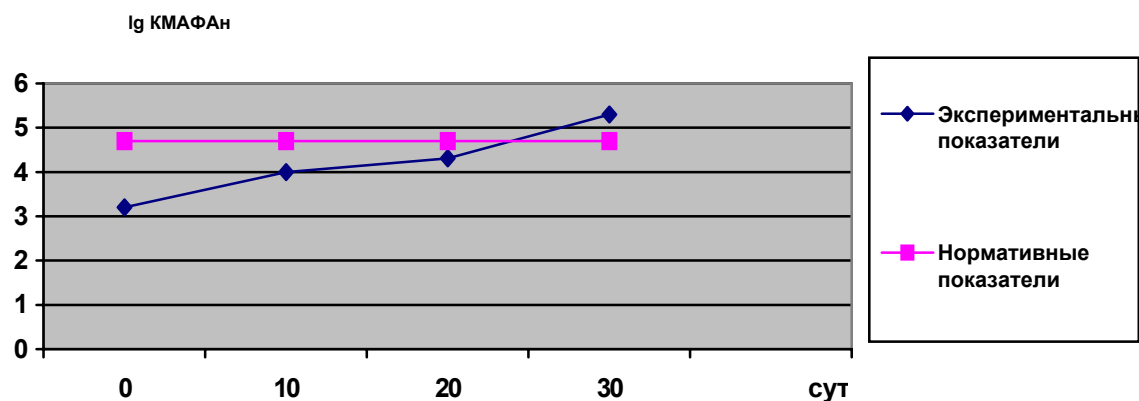


Рис. 4. Динамика КМАФАнМ в замороженном блюде "Кальмар фаршированный" при температуре хранения минус 18 градусов без вакуумной упаковки

Из графика, представленного на рис. 4, видно, что на 30-е сутки хранения показатель КМАФАнМ превышает предельно допустимое значение. По всем остальным микробиологическим показателям данные образцы удовлетворяли требованиям нормативной документации. Таким образом, исходя из полученных результатов, можно установить ориентировочный срок хранения 20 суток с учетом коэффициента резерва 1,3 для скоропортящихся продуктов.

3. Заключение

В результате проведенных исследований разработана технологическая схема, рецептура и техническая документация на блюдо "Кальмар фаршированный". Получено уравнение регрессии, характеризующее влияние технологических режимов на качество готового продукта. Проведены микробиологические исследования готовой продукции.

Блюдо "Кальмар фаршированный" с использованием малоценного сырья Северного бассейна и дикорастущего растительного сырья Кольского полуострова было представлено на XII Международной выставке "Море. Ресурсы. Технологии - 2011" и награждено дипломом в номинации "За применение в технологии изготовления оригинальных рецептов".

Литература

- Адлер Ю.П., Маркова Е.В., Грановский Ю.В. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий. М., Наука, 280 с., 1976.
- Куранова Л.К. Разработка инструментальных методов определения реологических показателей качества гидробионтов и фаршевой продукции на приборе "Food Checker". Наука и образование: Материалы Междунар. научно-техн. конф. (Мурманск, 2 апреля 2007). Мурманск, МГТУ, с.899, 2007.
- Семенов Б.Н., Григорьева А.А., Жаворонков В.И. Технологические исследования обработки тунца и рыб тунцового промысла. М., Лег. и пищ. пром-сть, 184 с., 1981.
- Ташкевич С.Н., Бражная И.Э. Изучение влияния тепловой обработки на реологические свойства кальмара. Наука и образование: Материалы Междунар. научно-техн. конф. (Мурманск, 2 апреля 2006). Мурманск, МГТУ, с.721-724, 2006.