

УДК 664.951.5 : [664.953 : 639.223]

К вопросу о технологии производства пресервов типа паштеты из малозревающих объектов промысла Северного бассейна

С.Н. Ташкевич, И.Э. Бражная

Технологический факультет МГТУ, кафедра технологии пищевых производств

Аннотация. В работе изложены результаты экспериментальных работ по разработке технологии производства пресервов типа паштеты из слабозревающих видов рыб Северного бассейна, приведена динамика созревания и результаты исследования сроков хранения пресервов.

Abstract. The paper contains the results of experiments on working out the technology of production of paste-like preserves out of low-aging fishery objects of the North basin. The maturing dynamics and storage time have been considered as well.

1. Введение

Продукты глубокой переработки, такие, как пресервы типа паштеты, в последние годы пользуются всё большим спросом у потребителей, так как полностью готовы к употреблению и не требуют дополнительного времени на приготовление. Малозатратное производство кулинарной продукции с длительными сроками хранения из малоценных видов рыб складывается из дешевизны используемого сырья и его доступности в течение года.

В настоящее время ассортимент рыбных пресервов типа паштеты небогат, и, в основном, для производства паштетов используются достаточно ценные и хорошо созревающие виды рыб, такие, как атлантическая сельдь, скумбрия, лососевые (Борисочкина, Гудович, 1989; Калининченко, 2002; Никитина, 1979). Дешевизна и доступность сайки и путассу делают эти виды рыб привлекательными и для производителя, и для потребителя готовой продукции. Путассу и сайка относятся к малоценному и малозревающему сырью. Малоценные виды рыб практически не используются для производства пресервов типа паштеты без тепловой обработки, так как они плохо созревают. Для решения этой проблемы и расширения ассортимента пищевой продукции из данного вида сырья были поставлены следующие задачи:

- разработать технологию пресервов типа паштеты из малоценных видов рыб Северного бассейна без применения глубокой тепловой обработки полуфабриката, разработать рецептуры фаршевых композиций паштетов;
- изучить органолептические, микробиологические и физико-химические показатели созревания пресервов типа паштеты в процессе хранения, определить сроки хранения.

2. Объекты исследования и методики эксперимента

Основными объектами исследований была выбрана мороженая рыба океанического промысла: сайка (полярная тресочка), путассу и сельдь атлантическая по качеству не ниже 1 сорта и одинаковой степени упитанности, отвечающая требованиям существующей нормативно-технической документации (ГОСТ 20057, ОСТ 15-57, ОСТ 15-403), массовая доля жира в сельди не менее 12 %.

По показателям безопасности и микробиологическим показателям сырье соответствовало требованиям СанПиН 2.3.2.1078-01 (СанПиН, 2002).

Исследованию подвергались пресервы из измельченного фарша сайки (путассу) соленой и сайки (путассу) подкопченной без добавления и с добавлением фарша соленой сельди. Вносимое растительное рафинированное масло и другие консистенцию регулирующие добавки (композиции) соответствовали требованиям существующей нормативной документации (ГОСТ 1129, ГОСТ 30004.1, ГОСТ 7825, ГОСТ 8807, ГОСТ 8808). Отбор проб соленого полуфабриката, готового продукта и подготовка проб к анализу проводили по стандартным методикам (ГОСТ 7631, ГОСТ 7636). Образцы паштетов хранили при двух различных температурных режимах: первая партия от 0 до плюс 2°C, вторая – от минус 4 до минус 8°C.

Подготовку сырья, соленого полуфабриката и вспомогательных материалов для производства пресервов типа паштеты осуществляли согласно Технологической инструкции по производству пресервов (Сборник..., 1989). Измельчение фарша проводили на блендере-электроизмельчителе TEFAL 8518 (максимальная загрузка 1 литр), мощностью 400 W, при загрузке 400 г фарша, измельчали в течение 4 минут.

Для ароматизации масла использовали копильный препарат "Сквама" соответствующий требованиям ТУ 2455-001-11796723-94 "Копильный препарат "Сквама". Технические условия".

Общие методы исследований: определение буферности, определение аминного азота методом формольного титрования, определение массовой доли небелкового азота, определение массовой доли общего азота, определение массовой доли влаги – по ГОСТ 7636-85.

Исследование реологических показателей: величину адгезии определяли на приборе "ФудЧекер" Р-1180 РАТ (Япония) на основании методики (Куранова, 2006). Для исследуемого ассортимента пресервов экспериментальным путем определяли уровень колебаний величины липкости при температуре $20 \pm 2^\circ\text{C}$ (Мачихин и др., 1990). Величина адгезии ρ_0 (Па) характеризуется силой отрыва, отнесенной к единице площади, и рассчитывается по формуле:

$$\rho_0 = P_0 / F_0,$$

где ρ_0 – удельная сила нормального отрыва продукта от пластины, Па; P_0 – сила отрыва, Н; F_0 – геометрическая площадь пластины, м.

Микробиологические испытания проводили по стандартным методикам (ГОСТ 10444.2-94, ГОСТ 10444.12-88, ГОСТ 10444.15-94, ГОСТ 26560-90, ГОСТ 26669-85, ГОСТ 26670-85, ГОСТ 29184-91, ГОСТ 29185-91, ГОСТ Р 50474-93, ГОСТ Р 50480-93).

Массовую долю поваренной соли определяли по ГОСТ 27207-87.

Критерием оптимизации композиционного состава пресервов типа паштетов (y) выбран уровень качества объекта исследования, в простейшем случае рассчитываемый по формуле:

$$Y = 100 \% \cdot (\sum c_i Y_i) / (\sum c_i Y_{i \text{Max}}), \quad (1)$$

где c_i – весовой коэффициент, учитывающий относительную значимость признака объекта; Y_i – полученная в ходе эксперимента количественная оценка i -го признака объекта по шкале с максимальной возможной оценкой $Y_{i \text{Max}}$. Суммирование проводится по всем оцениваемым признакам объекта.

Формула (1) удобна, например, для оценки качества на основе органолептических тестов. В основе ее лежит предположение, что большему значению Y_i оцениваемого признака всегда соответствует более высокое качество продукта. Если же это не выполняется (как, в нашем случае, при включении в оценку показателя адгезии), требуется использовать обобщенный показатель качества (Чижов, 1979):

$$Y = \sum c_i q_i, \quad (2)$$

где q_i – обобщенная безразмерная количественная оценка i -го признака объекта, увеличение которой соответствует увеличению качества.

Для поиска оптимального состава паштетов использовали способ планирования эксперимента по (Адлер и др., 1976) с обработкой результатов по (Адлер и др., 1976; Румицкий, 1971). Статистическая обработка результатов проводилась методом нелинейной регрессии. Коэффициенты нелинейной регрессии для экспериментальных кривых рассчитаны с помощью регрессионного анализа компьютерной программы Datafit 8.0.

3. Результаты исследований

Пресервы типа паштеты из малоценного сырья Северного бассейна производили по технологической схеме, приведенной на рис. 1.

Подготовка полуфабриката для производства пресервов включала в себя предварительную тепловую обработку по следующему режиму: подсушивание полуфабриката сайки соленой при температуре 32°C с последующим копчением в течение 0.5 часа и досушиванием при той же температуре до потерь массы 20 %. Такая подготовка малосозревающего сырья позволила придать готовому продукту требуемые органолептические показатели.

В качестве консистенцию регулирующих добавок использовали растительное масло и ароматизированное растительное масло, маргарин, плавленый сыр и майонез. Органолептические показатели предлагаемого вида продукции определяли на 30 сутки хранения по 5-балльной шкале. Массовая доля добавок, влияющих на консистенцию пресервов типа паштеты, в опытных образцах составляла 30 % к массе нетто фаршевой композиции из подкопченной сайки и соленой сельди атлантической.

Дегустационная оценка показала, что внесение маргарина негативно влияет на консистенцию и внешний вид паштетов. Визуально были видны вкрапления маргарина, вкус готового продукта был негармоничный, присутствовал привкус маргарина. При этом внесение маргарина достаточно трудоемко, требует дополнительных энергозатрат на его растапливание и куттерование паштетной массы. Средний балл дегустационной оценки составил 2.3 ± 0.3 балла, уровень качества – 57.5 %.

Внесение плавленых сыров придает паштету очень вязкую, резинистую консистенцию, что затрудняет закрепление паштета на бутербродной основе. Средний балл дегустационной оценки с учетом коэффициента значимости составил 2.56 ± 0.2 балла, уровень качества – 63.1 %.

Внесение майонеза придавало паштетной массе пышность, хорошую пластичность. Паштет обладал приятным вкусом и имел кремовый цвет. Средний балл дегустационной оценки с учетом коэффициента значимости составил 3.95 ± 0.3 балла, уровень качества – 97 %.

При внесении растительного масла и ароматизированного растительного масла фаршевая композиция приобретала хорошую пластичность, вкус масла гармонично сочетался со вкусом рыбного фарша, цвет продукции был светло-серый. Внесение ароматизированного масла усиливало вкус и аромат копчения в готовом продукте. Продукт производил приятное общее впечатление. Средний балл дегустационной оценки с учетом коэффициента значимости для паштетов с добавлением растительного масла составил 3.9 ± 0.1 балла, а уровень качества – 95.5 %; для паштетов с добавлением ароматизированного масла – 3.92 ± 0.2 балла и 96.3 %.

Таким образом, по результатам дегустационной оценки наиболее целесообразно в качестве консистенцию регулирующих добавок использовать майонез, растительное масло и ароматизированное растительное масло. Дальнейшие исследования проводили на модельных образцах паштетов с использованием растительного масла, ароматизированного копильным препаратом "Сквама" по технологии кафедры ТПП МГТУ.

Было изучено влияние таких добавок, как фарш соленой сельди атлантической и ароматизированного растительного масла, на органолептические и реологические показатели готовой продукции. Для определения оптимального композиционного состава пресервов был разработан план двухфакторного эксперимента. Функцией отклика являлась обобщенная численная характеристика качества паштетов (Y), включающая балльную органолептическую оценку качества готовой продукции (Y_1) в баллах и величину липкости (Y_2) в Па. Варьируемые факторы – количество соленого фарша сельди атлантической (X_1) в долях единицы к массе нетто фарша из подкопченной сайки и количество ароматизированного растительного масла (X_2) в долях единицы к общей массе нетто фарша. Факторы, фиксируемые на постоянном уровне: масса порции, одновременно подвергаемая куттерованию – 400 г, время куттерования – 4 мин., мощность привода измельчителя – 400 Вт. Посол сырья осуществляли при 20°C , хранение пресервов – при температуре от минус 2 до минус 5°C .

Оценка пресервов типа паштеты проводилась по следующим показателям:

- органолептическая оценка качества пресервов (Y_1), балл, коэффициент значимости $c_1 = 0.7$;
- величина липкости (адгезия) (Y_2), Па, коэффициент значимости $c_2 = 0.3$.

Для оценки органолептических показателей паштетов была разработана специальная 5-балльная шкала, которая учитывает особенности данной продукции. Определения величин, входящих в обобщенную характеристику качества, проводились на 14 сутки, так как в день изготовления пресервы по органолептическим показателям не пригодны к употреблению. Результаты были обработаны математически с помощью компьютерной программы Datafit 8.0. Матрица планирования эксперимента представлена в табл. 1.

Статистическая обработка результатов проводилась методом нелинейной регрессии.

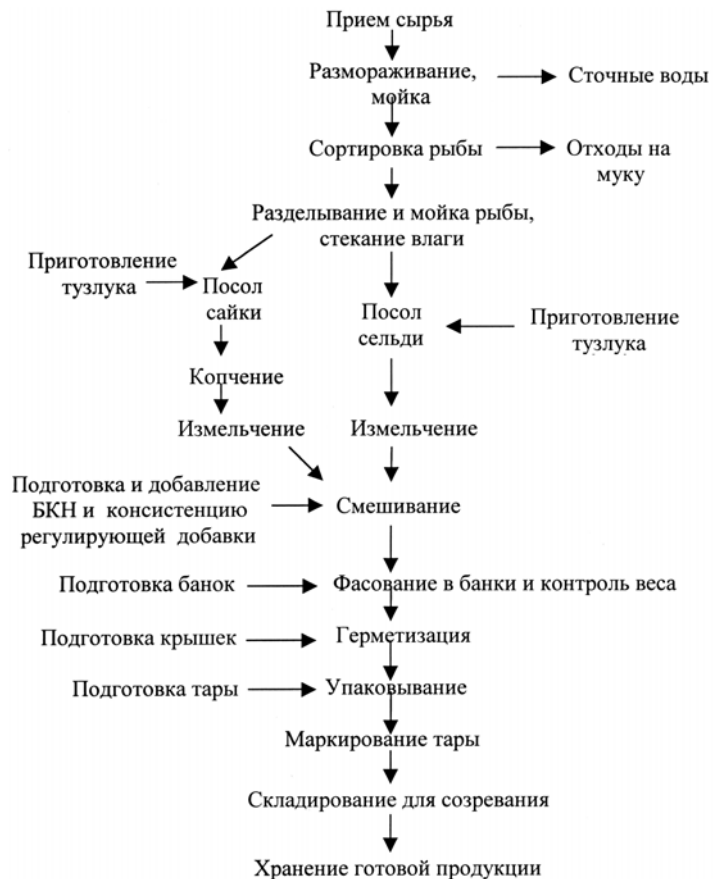


Рис. 1. Технологическая схема производства пресервов типа паштеты

Реализация плана эксперимента и обработка полученных данных позволила получить следующее уравнение регрессии, адекватно описывающее влияние изменения композиционного состава пресервов на обобщенную численную характеристику качества:

$$Y = 4.74X_1 + 9.90X_2 - 5.01X_1^2 - 14.05X_2^2 - 6.20X_1X_2 - 1.43.$$

Критерий F -ratio для данной модели составил 199.2. Графическая интерпретация (рис. 2) иллюстрирует степень влияния каждого из факторов на обобщенную численную характеристику качества паштетов (Y) и область локализации их оптимальных значений: от 25 до 30 % фарша соленой сельди атлантической к массе нетто фарша из подкопченной сайки и 30 % ароматизированного растительного масла к общей массе нетто фарша.

При оценке качества паштетов, приготовленных по оптимальному режиму, дегустаторами было отмечено, что паштеты имели приятный цвет вкус и аромат, нежную консистенцию, хорошо удерживались на бутербродной основе. Средний балл дегустационной оценки при этом составил 3.92 балла, величина липкости – 1628 Па, предельное напряжение сдвига – 2070 Па.

Были получены следующие оптимальные значения признаков объекта исследования:

$$Y_{\text{опт}} = 4.07 \text{ балла}; Y_{2\text{опт}} = 1628 \text{ Па}.$$

Анализ поверхности отклика функции позволяет рекомендовать следующий композиционный состав пресервов типа паштетов: 25-30 % фарша соленой сельди атлантической к массе нетто фарша из подкопченной сайки и 30 % ароматизированного растительного масла к общей массе нетто фарша.

Таблица 1. Матрица планирования эксперимента

X_1 доля соленого фарша сельди	X_2 доля растительного масла	Y_1 органолептическая оценка	Y_2 величина липкости	Y обобщенная величина качества
Двухфакторный эксперимент				
0.20	0.25	2.62	2008	0.604
0.40	0.25	3.51	1450	0.630
0.20	0.35	3.41	1510	0.628
0.40	0.35	2.84	1240	0.530
"Звездные точки"				
0.10	0.30	2.21	1790	0.510
0.50	0.30	2.38	1170	0.471
0.30	0.20	3.01	1700	0.590
0.30	0.40	2.80	1310	0.510
"Центральные точки"				
0.30	0.30	3.93	1620	0.691
0.30	0.30	3.91	1630	0.692
0.30	0.30	3.91	1628	0.691

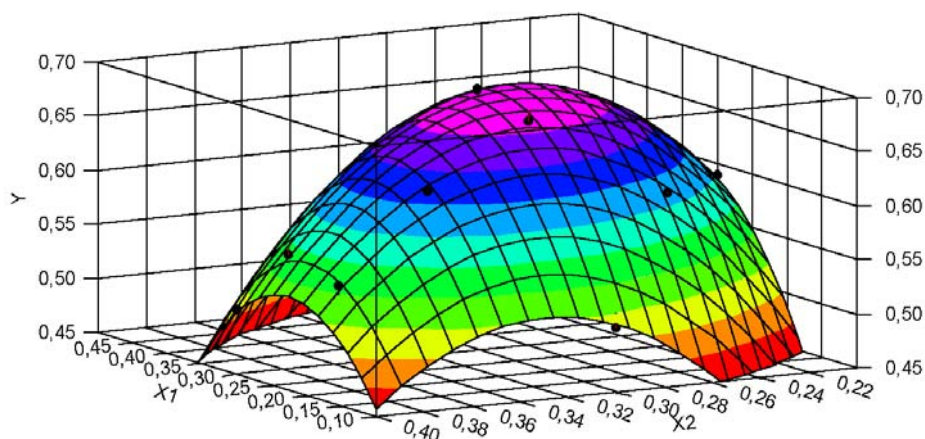


Рис. 2. Зависимость обобщенной численной характеристики качества от варьируемых факторов

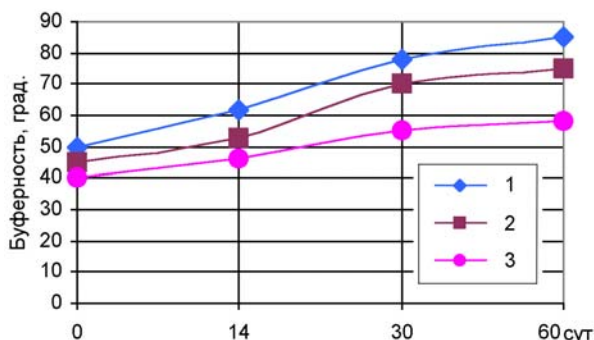


Рис. 3. Динамика буферности пресервов типа паштеты

- 1 – паштет из подкопченной сайки с добавлением сельди;
- 2 – паштет из подкопченной сайки без добавления сельди;
- 3 – контрольный образец из соленой сайки без внесения фарша сельди и без подкапчивания.

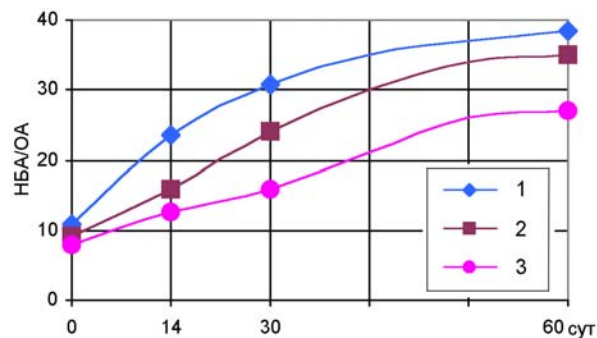
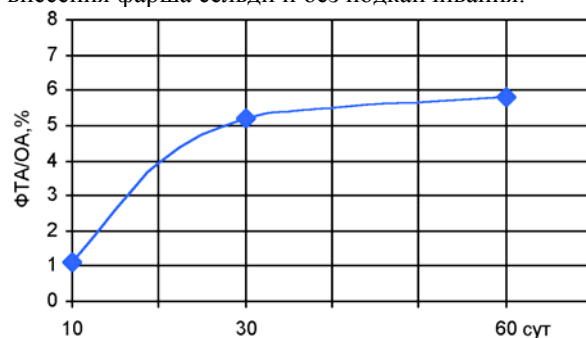


Рис. 4. Динамика изменения содержания НБА к содержанию ОА пресервов типа паштеты

Рис. 5. Динамика изменения содержания ФТА к содержанию ОА пресервов типа паштеты из подкопченной сайки с добавлением ароматизированного масла



Для объективной оценки процессов созревания пресервов типа паштеты в процессе хранения определяли также химические показатели, такие как буферность, отношение содержания небелкового азота к содержанию общего азота (НБА/ОА) и отношение содержания формольнотитруемого азота к содержанию общего азота (ФТА/ОА). Анализы проводились на 14, 30 и 60 сутки хранения паштетов. Изменение буферности, отношения НБА/ОА и ФТА/ОА паштетов в процессе хранения приведено на рис. 3-5.

Таким образом, на 30-е сутки хранения буферность для паштета из подкопченной сайки с добавлением солёной атлантической сельди составляет 78° , что для такого сырья достаточно высокий показатель.

Учитывая особенности сырья и беря во внимание дегустационные оценки пресервов типа паштеты, можно утверждать, что для гармоничного перераспределения составных компонентов паштетной массы и созревания достаточно 14 суток хранения. На 14 сутки объективный показатель НБА/ОА приближается к общеизвестным рекомендуемым значениям 22-23 % для созревшей соленой рыбы (Сарапкина, Иванова, 1991), с этого момента пресервы типа паштеты можно направлять на реализацию. Динамика ФТА/ОА также подтверждает данный вывод.

Санитарно-эпидемиологическое обоснование сроков годности продукции проводили на основании микробиологических исследований образцов продукции в динамике хранения при температурах, предусмотренных проектно-нормативной документацией.

Исследования проводились по утвержденным в установленном порядке стандартным методикам (МУ, 2004). По микробиологическим показателям пресервы типа паштеты приравниваются к пресервам-пастам и должны соответствовать требованиям СанПиН 2.3.2.1078-01. Согласно этому документу, в пресервах типа паштеты определяют: содержание мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ); наличие бактерий группы кишечных палочек (БГКП); стафилококков (*S. Aureus*), сульфитредуцирующих клостридий (СРК).

Сроки исследования пищевых продуктов, согласно установленным коэффициентам резерва, должны превышать по продолжительности предполагаемый срок годности, указанный в нормативной документации. Для скоропортящихся продуктов при сроках годности свыше 30 суток установленный коэффициент резерва составляет 1.2 (МУ, 2004).

Предполагаемый срок хранения пресервов типа паштеты составляет 60 суток, следовательно, срок исследований должен составлять не менее 72 суток (МУ, 2004).

Для установления сроков хранения были произведены три партии паштетов с соленостью 5 %:

- 1 партия – паштет из подкопченной сайки с добавлением соленой сельди атлантической;
- 2 партия – паштет из подкопченной сайки с добавлением соленой сельди атлантической и растительного масла;
- 3 партия – паштет из подкопченной сайки с добавлением соленой сельди атлантической и ароматизированного растительного масла.

В качестве сырья использовали сайку (полярную тресочку), сельдь атлантическую мороженые, масло растительное. Все сырье отвечало требованиям действующей нормативной документации. Срок хранения рыбного сырья на момент изготовления продукции составил 3 месяца от даты вылова.

Масло ароматизировали коптильным препаратом "Сквама" по технологии, разработанной на кафедре технологии пищевых производств МГТУ (Бражная, 1998).

Выработанные партии были заложены на хранение при разных температурных режимах:

- 1 вариант хранения – при температуре от плюс 2°С до 0°С;
- 2 вариант хранения – от минус 4°С до минус 8°С.

Образцы 1-3, хранившиеся по 1 и 2 варианту, подвергались микробиологическим исследованиям через два часа после закатки, на 30, 40, 60 и 90 сутки хранения.

Динамика изменения мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов для образцов паштетов, заложенных на хранение, приведена на рис. 6 и 7.

Паштет из подкопченной сайки с добавлением соленой сельди атлантической, хранившийся при температуре от 0°С до плюс 2°С, по показателю КМАФАнМ на 60 сутки хранения не соответствовал требованиям СанПиН 2.3.2.1078-01, по всем остальным показателям данный образец удовлетворял требованиям нормативной документации.

Такой же результат был получен для паштета из подкопченной сайки с добавлением соленой сельди атлантической и растительного масла.

Паштет из подкопченной сайки с добавлением соленой сельди атлантической и ароматизированного растительного масла, хранившийся при температуре от 0°С до плюс 2°С, по всем показателям на 60 сутки хранения соответствовал требованиям СанПиН 2.3.2.1078-01. Это объясняется бактерицидным действием основных коптильных компонентов, которые диффундируют в масло при ароматизации (Бражная, 1998).

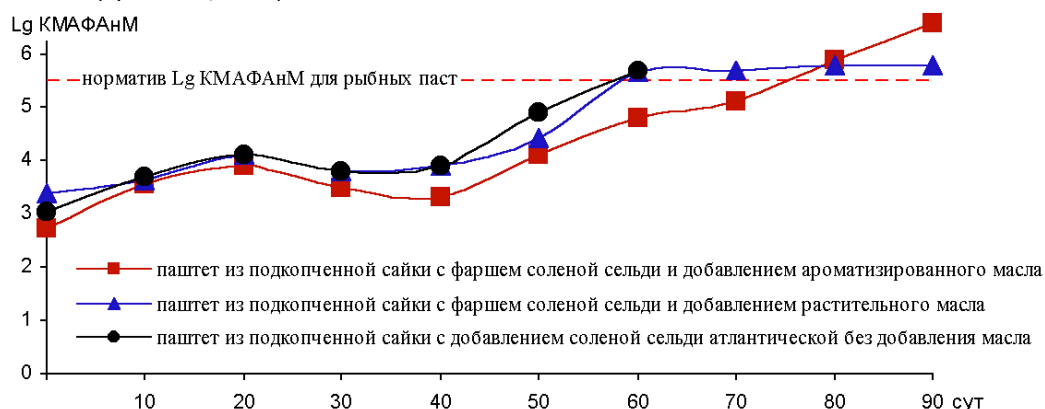


Рис. 6. Динамика микробиологической обсемененности паштетов типа пресервы при температуре хранения от 0°С до плюс 2°С

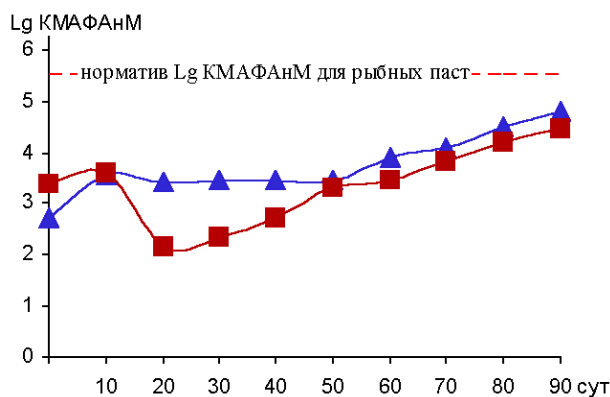


Рис. 7. Динамика микробиологической обсемененности пресервов типа паштеты в процессе хранения при температуре от минус 4 до минус 8°С. Обозначения те же, что на рис. 5

Таким образом, на основании микробиологических исследований, можно сделать вывод, что при температуре хранения от 0°C до плюс 2°C паштет из подкопченной сайки с добавлением соленой сельди атлантической и паштет из подкопченной сайки с добавлением соленой сельди атлантической и растительного масла можно хранить не более 30 суток. Для промышленного производства такие режимы и сроки хранения невыгодны, так как пресервы необходимо выдерживать 14 суток до момента реализации для созревания.

Для паштета из подкопченной сайки с добавлением соленой сельди атлантической и ароматизированного растительного масла при температуре хранения от 0°C до плюс 2°C можно рекомендовать более длительный срок хранения (до 45 суток).

Все образцы продукции, хранившиеся при температуре от минус 4°C до минус 8°C, на 90 сутки по всем показателям соответствовали требованиям СанПиН 2.3.2.1078-01. Паштет из подкопченной сайки с добавлением соленой сельди атлантической и ароматизированного растительного масла (вариант хранения 2) был дополнительно исследован на 120 сутки хранения. На 120 сутки данный образец по всем показателям соответствовал требованиям СанПиН 2.3.2.1078-01.

Можно сделать вывод, что при температуре хранения от минус 4°C до минус 8°C паштет из подкопченной сайки с добавлением соленой сельди атлантической и паштет из подкопченной сайки с добавлением соленой сельди атлантической и растительного масла можно хранить до 75 суток. Для паштета из подкопченной сайки с добавлением соленой сельди атлантической и ароматизированного растительного масла при температуре хранения от минус 4°C до минус 8°C можно рекомендовать более длительный срок хранения (до 100 суток).

Таким образом, в ходе исследований микробиологических показателей паштетов в процессе хранения подтверждена доброкачественность и безопасность данного вида продукции, так как на протяжении всего исследуемого периода хранения не выявлены условно-патогенная микрофлора и плесени в исследуемых образцах.

Одновременно с микробиологическими исследованиями проводили анализ органолептических показателей качества образцов паштета из подкопченной сайки с добавлением соленой сельди атлантической и ароматизированного растительного масла, заложенных на хранение при температуре от -4°C до -8°C. В день изготовления анализ органолептических показателей не производили, так как в продукте не прошли процессы созревания. На 10 сутки хранения паштетов уровень качества продукции составил 72 %, на 30 сутки – 96.3 %, на 60 сутки – 83 %, на 90 сутки – 73 %, на 120 сутки – 69 %.

Уровень качества исследуемых образцов на протяжении всего срока хранения был достаточно высок, на 30 сутки достиг своего максимума, к 120 суткам хранения уровень качества несколько снизился, но был на достаточно высоком уровне для данного вида продукции.

4. Заключение

Результаты работы показывают, что предлагаемая технология производства пресервов типа паштеты позволит расширить ассортимент пищевой продукции из малосозревающих объектов промысла Северного бассейна. При производстве опытных партий на основании результатов органолептической оценки качества и химических исследований была разработана рецептура паштетов, близкая к оптимальной. Срок хранения паштетов составляет 2 месяца с даты изготовления при температуре хранения от -4 до -8°C. На данный вид продукции разработан комплект нормативной документации.

Литература

- Адлер Ю.П., Маркова Е.В., Грановский Ю.В. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий. М., Наука, 280 с., 1976.
- Бражная И.Э. Разработка ароматизаторов для пресервов на основе совершенствования процесса генерации дыма фрикционным способом. Дисс. на соискание уч. степени канд. техн. наук, Мурманск, МГТУ, 219 с., 1998.
- Борисочкина Л.И., Гудович А.В. Производство рыбных кулинарных изделий. М., ВО Агрпромиздат, 312 с., 1989.
- Калиниченко Т.П. Технологии малосоленой пастообразной продукции из горбуши и некондиционной икры минтая с применением протеаз. Известия вузов. Пищевая технология, № 5-6, с.22-24, 2002.
- Куранова Л.К. Разработка инструментальных методов определения реологических показателей качества гидробионтов и фаршевой продукции. Мурманск, МГТУ, с.216-218, 2006.
- Мачихин Ю.А., Горбатов А.В., Максимов А.С., Коларов К., Чойшнер Х.-Д. Справочник. Реометрия пищевого сырья и продуктов. М., ВО Агрпромиздат, 271 с., 1990.
- МУ 4.2.1847-04 Санитарно-эпидемиологическая оценка обоснования сроков годности и условий

хранения пищевых продуктов. 4.2. Методы контроля. Биологические и микробиологические факторы. 20 июня, 2004.

- Никитина И.Н.** Использование некондиционной икры минтая для приготовления соленых паст. В кн.: *Исследования по технологии рыбных продуктов. Владивосток, ТИНРО*, вып.9, с.63-67, 1979.
- Румшицкий Л.З.** Математическая обработка результатов эксперимента. Справочное пособие. М., Наука, 192 с., 1971.
- СанПиН 2.3.2.1078-01. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. М., ФГУП "ИнтерСЭН", 168 с., 2002.
- Сарапкина О.В., Иванова Е.Е.** Пресервы из рыбы с низкой протеазной активностью. *Известия вузов. Пищевая технология*, № 1, 1991.
- Сборник технологических инструкций по производству рыбных консервов и пресервов. Ч. III-V. Л., Гипрорыбфлот, 218 с., 1989.
- Чижов Г.Б.** Теплофизические процессы в холодильной технологии пищевых продуктов. М., Пищевая промышленность, 270 с., 1979.