

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПАСТЫ ИЗ НЕКОНДИЦИОННОЙ ИКРЫ МИНТАЯ

Т.П. Калиниченко – ТИПРО-центр

Как известно, нерест каждой отдельной популяции минтая растянут из-за неодновременного созревания разных особей (Шунтов и др., 1993). Вследствие этого некондиционная или перезрелая икра встречается достаточно часто, а в отдельные периоды лова ее количество может составлять 40 % общей массы икры.

Некондиционная икра характеризуется «текучестью», обусловленной большой обводненностью и непрочностью оболочек икринок. Использование «текучих» ястыков для производства обычной пробойной икры минтая возможно, однако качество и выход конечного продукта значительно ниже (не более 25 %), чем при использовании кондиционной икры.

В ТИПРО разработана технологическая схема получения паст из некондиционной икры минтая с использованием частичного обезвоживания исходного материала сублимацией (Никитина, 1979). Возможность применения протеолитических ферментов для ферментализации ястыков (Купина и др., 1991; Ковалев и др., 1995), а следовательно

но, и оболочек икринок позволяет получить из икры однородные гомогенаты для последующего использования при изготовлении пастообразной продукции. Это в значительной мере упрощает технологический процесс производства паст на основе икорного сырья. Поэтому мы провели исследования процесса ферментализации некондиционной икры минтая различными ферментными препаратами и установили, что из ферментированной некондиционной икры можно получить гомогенный материал при условии гидролиза не менее 10 % ее белков (Калиниченко, 1997).

Следующим этапом явилась разработка технологии пасты из некондиционной икры минтая с применением протеолитических ферментов. Отличия разрабатываемой технологии состоят, во-первых, в исключении из технологического цикла процесса сублимации вследствие дороговизны и, во-вторых, в получении необходимой гомогенности продукта. Объектом исследования служила мороженая некондиционная икра минтая, хранившаяся 2 мес. Было установ-

лено, что для создания приемлемой структуры паст необходимо добавление растительного масла. Испытывали варианты с добавлением 5–15 % масла к массе ферментированной икры. Кроме того, в качестве вкусовой добавки в некоторых вариантах использовали сахар. Изготовили также два контрольных варианта без вкусовых добавок: из неферментированной икры и ферментированной. Применяемый ферментный препарат получен из пилорических придатков горбуши по разработанной нами технологии (ТУ 9883-143-00472012–98).

Протеолитическую активность ферментного препарата определяли по методу Е.Д. Каверзневой (1971), используя в качестве субстрата казеинат натрия (рН 7,2). Качество образцов оценивали органолептическими, химическими и реологическими показателями. Количество воды и соли определяли по общепринятым методикам (Лазаревский, 1955), небелкового азота — с помощью автоматического анализатора Kjeltec 1030. Содержание аминокислот определяли спектрофото-

метрическим методом после взаимодействия аминокрупп с тринитробензолсульфонокислотой (Satake et al., 1960), регистрацию оптической плотности проводили при 340 нм на спектрофотометре Hitachi 330. Липкость продукта измеряли на приборе Rheotech, вязкость — на приборе Rheograph Sol. Микробиологические исследования готовой продукции проводили в соответствии с «Инструкцией по санитарно-микробиологическому контролю производства пищевой продукции из рыбы и морских беспозвоночных» (1991). Необходимая глубина гидролиза белков икры (10 %) достигалась в течение 24 ч при соотношении 30 ПЕ на 100 г икры и температуре 6 °С. В процессе протеолиза, происходящего при ферментации сырья, количество небелковых азотсодержащих соединений увеличивается в 2,2 раза. При пастеризации часть белковых молекул разрушается, причем в ферментированной икре деструкция белковых молекул происходит глубже, чем в неферментированной. В присутствии сахара при пастеризации в продукте образуется

больше низкомолекулярных продуктов гидролиза белков (табл. 1).

В процессе хранения в пастах из некондиционной икры минтая не происходит существенных химических изменений вследствие инактивации протеолитических ферментов при пастеризации. Химические и реологические показатели во всех вариантах паст после 6 мес хранения различаются незначительно. В табл. 1 представлены средние значения показателей, определяемых ежемесячно.

В процессе ферментирования и последующей пастеризации в икре образуются летучие основания, содержащие азот. Часть их образуется уже в процессе ферментирования, но основное количество — при пастеризации (табл. 2). В неферментированной икре при пастеризации образуется в 2 раза меньше летучих оснований, чем в ферментированной. В процессе хранения готовой продукции, изготовленной из ферментированной икры, накапливается незначительное количество летучих оснований, из неферментированной их образуется в несколько раз больше. Основное количество

летучих оснований в продукции, изготовленной из ферментированного сырья, образуется во время пастеризации, из неферментированного — в процессе хранения.

Ферментирование сырья на порядок снижает липкость и вязкость готовых паст (табл. 1). Внесение растительного масла при изготовлении паст из ферментированного сырья увеличивает липкость и вязкость продукта, причем чем меньше количество добавленного масла, тем выше показатели липкости и вязкости. Добавление сахара в продукт не увеличивает липкость и вязкость паст, а, напротив, снижает их, и чем больше внесено растительного масла в пасты, тем они менее липкие и вязкие. Липкость и вязкость паст в процессе хранения практически не изменяются.

Для определения качества паст из некондиционной икры минтая разработали шкалу, в которой каждому баллу соответствует характеристика уровня качества. Органолептическая оценка включает в себя такие показатели, как цвет, запах, консистенцию, вкус. На дегустации, проведенной через месяц со дня изготовления паст, продукция всех вариантов по цвету и запаху получила достаточно высокую оценку (табл. 3). Консистенция продукта улучшается при добавлении сахара и увеличении количества вносимого при изготовлении растительного масла. По вкусовым качествам хорошую оценку получила паста с добавлением сахара, максимальную — паста, изготовленная с добавлением сахара и 10 % растительного масла.

Количество мезофильно аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов в пастах на порядок ниже допустимого нормативными документами для пастеризованной икорной продукции (СанПиН 2.3.2. 560–96). Патогенные формы не обнаружены.

В результате проведенных исследований разработана технология паст из некондиционной икры минтая. Икру предварительно размораживают до температуры 0–1 °С, затем сортируют и промывают. После стекания производят грубое измельчение ястыков. Затем добавляют ферментный препарат в количестве 300 ПЕ на 1 кг икры. Ферментализацию проводят при температуре 5–6 °С в течение 24 ч. Ферментированную икру измельчают на гомогенизаторе, одновременно вносят соль, сахар, бензойнокислый натрий, затем растительное масло. Хорошо измельченную и перемешанную массу фасуют в банки № 22, закатывают и направляют на пастеризацию. Пастеризуют при температуре 80 °С в течение 1 ч. Режим пастеризации разработан ранее (Никитина, 1979). Хранят пасту при температуре 0 °С. Срок хранения составляет 6 мес.

Таблица 1

Образец	Вязкость, Пас	Липкость, Па	Ннб, мг/100 г	Нам, мг/100 г	NaCl, %	Вода, %
Из неферментированной икры	81,4	5186,6	420	202	2,40	76,2
Из ферментированной икры	2,03	200,9	992	514	3,58	77,63
Из ферментированной икры с добавлением:						
5 % масла	4,90	497,4	878	435	3,46	73,49
10 % масла	3,18	367,9	871	418	3,36	70,22
15 % масла	2,65	307,2	869	434	3,38	68,05
5 % масла, сахара	1,18	197,8	913	507	3,34	73,94
10 % масла, сахара	1,10	177,1	876	527	3,24	70,36
15 % масла, сахара	0,66	140,0	871	495	3,18	67,74

Таблица 2

Образец	Увеличение содержания азота летучих оснований в пастах по стадиям производства, мг/100 г		
	Ферментирование	Пастеризация	Хранение в течение 6 мес
Неферментированная икра	—	11,7	14,2
Икра	10,5	21,8	3,4
Икра с добавлением:			
5 % масла	10,1	21,2	3,4
10 % масла	9,6	20,8	3,2
15 % масла	9,2	20,0	3,2
5 % масла, сахара	10,0	24,6	0
10 % масла, сахара	9,6	20,4	5,2
15 % масла, сахара	9,2	21,2	5,4

Таблица 3

Образец	Органолептическая оценка пасты, баллы				
	Цвет	Запах	Консистенция	Вкус	Общая
Из неферментированной икры	4,9	4,7	3	4,1	16,7
Из ферментированной икры	4,7	4,7	3,3	4,3	17,0
Из ферментированной икры с добавлением:					
5 % масла	4,9	4,9	3,9	4,7	18,4
10 % масла	4,9	4,9	3,9	4,7	18,4
15 % масла	4,9	4,9	4,6	4,9	19,3
5 % масла, сахара	4,9	5	4,4	4,7	19,0
10 % масла, сахара	4,9	5	4,9	5	19,8
15 % масла, сахара	4,9	5	4,9	4,9	19,7