

ВЛИЯНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ ХЛОРИСТОГО НАТРИЯ НА ФОРМИРОВАНИЕ КОНСИСТЕНЦИИ СОЛЕНОЙ РЫБЫ

Созревание соленой рыбы – биохимический процесс, вызывающий изменения химических и физико-химических свойств тканей рыбы, в результате которых она утрачивает вкус и запах сырой рыбы и формирует специфический аромат, вкус, консистенцию и внешний вид соленой рыбы. Созревание является основным процессом, формирующим качество готовой продукции.

Основной процесс, происходящий в процессе созревания, – гидролиз белковых веществ. На скорость гидролиза белковых веществ влияют различные факторы: температура хранения, рН среды, химические и органические вещества, содержащиеся в тузлуке, соусах и заливках [4]. Так например, соль оказывает значительное влияние на скорость гидролиза белковых веществ при созревании рыбы, а соответственно и на органолептические показатели качества соленой рыбы [2].

Известно, что процесс созревания мало-, слабо- и среднесоленой рыбы различен [1]. Наступление периодов созревания (начало созревания, достижение оптимальных показателей качества и перезревание) у малосоленой продукции происходит значительно быстрее по сравнению со слабо- и среднесоленой продукцией (рис. 1, табл. 1). Это связано с влиянием концентрации соли в готовом продукте на скорость гидролиза белков. Поскольку в малосоленой продукции соль выполняет в основном вкусовую роль (в отличие от слабосоленой, а тем более среднесоленой продукции), она изначально не перебивает вкус и аромат продуктов гидролиза белковых веществ, ответственных за эти показатели качества. Поэтому малосоленая продукция достигает оптимальных показателей качества при незначительной глубине гидролиза белковых веществ и не нуждается в длительном хранении для придания продукту вкуса и аромата созревания. Для среднесоленой продукции, напротив, необходима большая концентрация продуктов гидролиза белковых веществ, чтобы придать вкус созревшей рыбы и ослабить вкус соли.

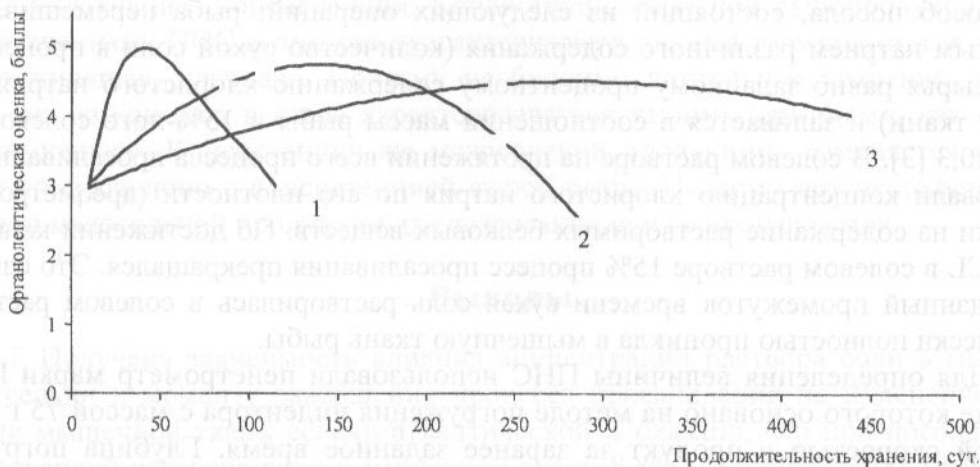


Рис. 1. Изменения обобщенных органолептических показателей мало- (1), слабо- (2) и среднесоленой сельди (3) в процессе хранения

Срок наступления периода созревания соленой продукции

Наименование продукции	Срок наступления периода созревания, сут		
	начало	оптимум	перезревание
Малосоленая сельдь	10	35	95
Слабосоленая сельдь	40	130	220
Среднесоленая сельдь	90	400	не отмечено

Из всего вышесказанного можно предположить, что роль процесса созревания при производстве малосоленой продукции значительно ниже по сравнению с производством слабо- и среднесоленой рыбы. Однако одним из основных показателей качества соленой рыбы, наряду со вкусом и запахом, является консистенция. В зависимости от вида рыбы, особенностей ее химического состава и способа обработки консистенция мяса при посоле и созревании изменяется в значительном интервале. Поэтому для более полного анализа и сравнения процесса созревания мало-, слабо- и среднесоленой продукции необходимы данные об исследовании влияния массовой доли хлористого натрия на изменение консистенции соленой рыбы при посоле.

Целью работы являлось изучение влияния массовой доли хлористого натрия на формирование консистенции соленой рыбы при посоле.

Объектом исследования было филе сельди атлантической мороженое, по качеству отвечающее требованиям действующего стандарта, длиной 22 ± 2 см, массой 350 ± 10 г. Химический состав мяса сельди атлантической (%): жир – 12,5, белок – 18, минеральные вещества – 1,5%.

Для проведения эксперимента необходимо было получить 8 образцов соленого полуфабриката с различной массовой долей хлористого натрия, с последующим расчетом концентрации раствора соли в мышечной ткани сельди (табл. 2).

Таблица 2

Концентрации раствора соли в мышечной ткани образцов, %

0,4	1	2	3	4	6	8	16
0,6	1,5	2,9	4,4	5,9	8,8	11,8	23,5

Для получения образцов использовали смешанный прерванный ненасыщенный способ посола, состоящий из следующих операций: рыба перемешивается с хлористым натрием различного содержания (количество сухой соли в процентах от массы сырья равно заданному процентному содержанию хлористого натрия в мышечной ткани) и заливается в соотношении массы рыбы и 15%-ного солевого раствора 1:0,3 [3]. В солевом растворе на протяжении всего процесса просаливания контролировали концентрацию хлористого натрия по его плотности (ареометром), без поправки на содержание растворимых белковых веществ. По достижении концентрации NaCl в солевом растворе 15% процесс просаливания прекращался. Это означало, что за данный промежуток времени сухая соль растворилась в солевом растворе и практически полностью проникла в мышечную ткань рыбы.

Для определения величины ПНС использовали пенетрометр марки ПМДП, действие которого основано на методе погружения индентора с массой 75 г и с постоянной скоростью в продукт за заранее заданное время. Глубина погружения фиксируется цифровой индикацией.

В мышечной ткани рыбы содержание хлористого натрия определяли аргентометрическим методом с последующим расчетом концентрации хлористого натрия. Посол осуществляли при температуре $20 \pm 1^\circ\text{C}$.

На рис. 2 представлены данные по изменению ПНС мышечной ткани сельди в зависимости от концентрации раствора соли к моменту завершения процесса просаливания.

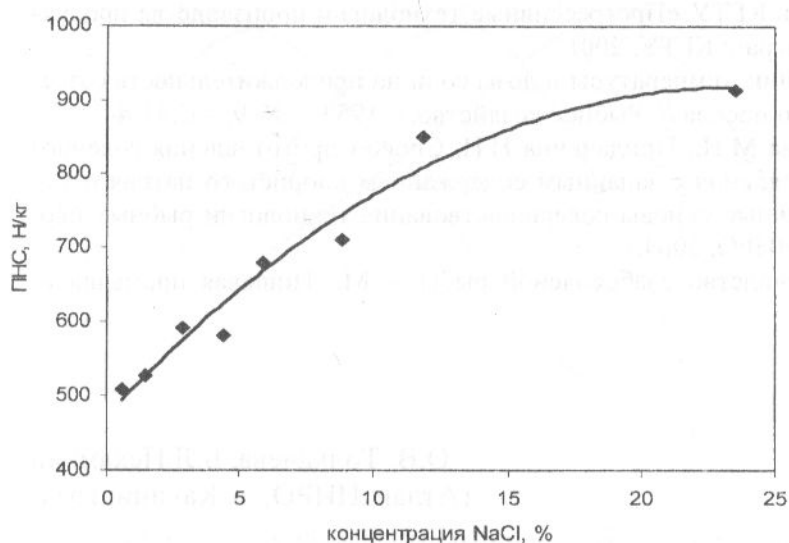


Рис. 2. Изменение ПНС мышечной ткани сельди в зависимости от концентрации NaCl

Из рис. 2 видно, что при концентрации раствора соли в мышечной ткани сельди 1,5; 2,9; 4,4% к моменту завершения процесса просаливания изменение консистенции по сравнению с контрольным образцом (филе сельди без добавления хлористого натрия) незначительное. Добавление хлористого натрия 4 и 6% от общей массы (концентрации раствора соли в мышечной ткани сельди 5,9 и 8,8% к моменту завершения процесса просаливания) приводит к уплотнению консистенции мышечной ткани сельди на 33 и 28% от первоначального значения ПНС. Консистенция образца с концентрацией раствора соли 11,8% значительно уплотнилась. Значение ПНС увеличилось на 67% по сравнению с контрольным образцом. ПНС образца с концентрацией раствора соли 23,5% увеличилось почти в 2 раза по сравнению с контролем.

Представленные данные показывают, что формирование консистенции мало-, слабо- и среднесоленой продукции существенно отличается. При посоле рыбы с концентрацией раствора соли в мышечной ткани сельди выше 8,8% происходит значительное уплотнение консистенции. Консистенцию соленой рыбопродукции с данными значениями ПНС возможно охарактеризовать такими терминами, как «суховатая, пружинящая, плотная». Поэтому необходимо длительное хранение, для того чтобы она изменилась и стала характеризоваться такими терминами, как «мягкая, нежная, сочная». Консистенция же малосоленой продукции изменяется незначительно по сравнению с консистенцией сырой рыбы. Поэтому нет необходимости в хранении малосоленой продукции для созревания при ее производстве.

Выводы

1. Получена зависимость влияния концентрации раствора соли в мышечной ткани сельди к моменту завершения процесса просаливания на изменение консистенции мышечной ткани сельди атлантической. Показано, что при посоле рыбы с концентрацией раствора соли в мышечной ткани 8,8% ее консистенция изменяется незначительно. Выше 8,8% наблюдается значительное уплотнение консистенции.

2. Установлено, что нецелесообразно хранить малосоленую продукцию для ее созревания перед реализацией, поскольку роль процесса созревания значительно ниже по сравнению с производством слабо- и среднесоленой продукцией.

Литература

1. Панина М.Н., Шендерюк В.И., Степаненко Е.Н. Влияние содержания массовой доли соли на глубину гидролиза белковых веществ и продолжительность периодов созревания соленой рыбы // Сб. науч. трудов КГТУ «Прогрессивные технологии производства продуктов из гидробионтов». – Калининград: КГТУ, 2001.
2. Черногорцев А.П. Влияние температуры и дозы соли на продолжительность созревания каспийской кильки пряного посола // Рыбное хозяйство. – 1953. – № 9. – С.41-44
3. Шендерюк В.И., Панина М.Н., Придачкина Н.И. Способ приготовления соленого полуфабриката для копчения и вяления с заданным содержанием хлористого натрия // Сб. науч. трудов АтлантНИРО «Научные основы совершенствования технологии рыбных продуктов». – Калининград: АтлантНИРО, 2004.
4. Шендерюк В.И. Производство слабосоленой рыбы. – М.: Пищевая промышленность, 1976. – 173 с.

О.В. Толкачева, Б.Л. Нехамкин
(АтлантНИРО, г. Калининград)

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ КИСЛОТ И ИХ СОЛЕЙ НА СТАБИЛИЗАЦИЮ ВЕЛИЧИНЫ pH И ПОДАВЛЕНИЕ МИКРОФЛОРЫ В МОДЕЛЬНЫХ ПРЕСЕРВАХ

В настоящее время при производстве многих пищевых продуктов, в т.ч. и пресервов, для повышения безопасности продукции в процессе хранения все чаще применяются органические кислоты (уксусная, винная, лимонная, яблочная, молочная и др.) и их соли, а также глюконо-дельта-лактон (эфир D-глюконовой кислоты). Использование глюконо-дельта-лактона представляет наибольший интерес с позиции безвредности для человеческого организма, кроме того, он является уникальным консервантом, при окислении и восстановлении которого появляются новые консерванты: сорбит и адипиновая кислота [2].

Мышечная ткань рыбы обладает определенными буферными свойствами, и величина pH, как правило, находится на уровне 6,0-6,5. Такое значение не только не является стабилизирующим для поддержания качества пресервов по микробиологическим показателям, но и не позволяет консервантам (например, бензойнокислому натрию и сорбиновой кислоте) работать с высокой эффективностью [10].

В связи с этим представляется актуальным изучение влияния регуляторов кислотности на снижение pH мышечной ткани рыбы и, таким образом, увеличение срока хранения пресервов за счет подавления жизнедеятельности микроорганизмов. При этом важно найти комбинации кислот и их солей, обеспечивающие требуемую и стабильную величину pH и не оказывающие заметного влияния на вкус пресервов.

Консервирующие способности пищевых кислот проявляются следующим образом [4, 9]:

- снижением pH в неблагоприятную для многих микроорганизмов область;
- изменением проницаемости, адсорбционной способности и свойств клеточной мембраны и клеточной стенки микроорганизмов;
- включением в обмен веществ микроорганизмов и блокировку таким образом жизненных процессов;
- воздействием на генетическую структуру клетки.