



Технология слабосоленой сельди предварительного созревания

В.Д. Богданов, Н.С. Салтанова – КамчатГТУ

Одним из направлений современной технологии слабосоленой рыбопродукции является совершенствование производства пресервов. Важнейшими результатами за последние годы в этой области являются: разработка и внедрение технологии пресервов из разделанной рыбы, минуя стадию приготовления соленого полуфабриката; расширение ассортимента пресервов за счет внесения различных вкусоароматических добавок; регулирование процесса созревания путем добавления ингибиторов протеолиза или ферментных препаратов.

Многими исследователями в области посола, как правило, рассматривается процесс созревания соленой рыбы, в результате которого она приобретает вкусоароматические свойства готового созревшего продукта. В то же время теоретически возможна разработка технологии слабосоленой рыбы, предварительно созревшей до просаливания в процессе холодильного хранения или размораживания. Известна зависимость влияния концентрации соли на скорость процесса созревания: чем выше концентрация соли, тем медленнее созревание. Однако созревание может происходить и без внесения соли в рыбу. При таком способе можно получить высококачественную слабосоленую продукцию, при этом сократить продолжительность технологического процесса, трудоемкость, энергоемкость и значительно снизить производственные затраты. Кроме того, есть возможность организации управляемого технологического процесса, обеспечивающего приготовление продукта с заданными показателями по массовой доле соли и степени созревания.

Основным объектом исследований была взята сельдь тихоокеанская (*Clupea harengus pallasii*) мороженая, соответствующая по качеству требованиям стандарта (ОСТ 15-403-97 «Сельдь мороженая»).

Для проведения исследований использовалась сельдь весенняя с содержанием липидов 10–12 % и осенняя нагульная, с более высоким содержанием липидов (18–20 %).

Сельдь использовалась как в неразделанном виде, так и разделанная на филе. При проведении исследований по изучению влияния температуры и продол-

жительности хранения на скорость процесса созревания сельдь хранилась при температурах минус 1°С и плюс 6°С в течение времени, необходимого для созревания, а затем подвергалась посолу смешанным способом продолжительностью 50–80 мин.

В работе применялись стандартные химические и органолептические методы исследования процесса созревания соленых рыбопродуктов и определялись такие показатели, как буферность, накопление азота концевых аминокетильных групп (АКА) и азота летучих оснований (АЛО), кислотное число, перекисное число и органолептические показатели продукции.

Для обоснования рационального режима хранения (время хранения, температура), в процессе которого происходит предварительное созревание, исследовали изменения белковых веществ мяса сельди. На рис. 1 и 2 представлена зависимость изменения показателя буферности от продолжительности хранения сельди весенней и осенней нагульной (соответственно).

Полученные данные свидетельствуют о том, что буферность в процессе хранения возрастает, причем максимальный ее рост наблюдается у неразделанной сельди при температуре хранения плюс 6°С.

Известно, что у слабосоленой созревшей тихоокеанской сельди значения буферности должны находиться в пределах 60–80°С для весенней сельди и 100–160°С – для нагульной осенней сельди (Двинина, 1957–1958, материалы СахТИНРО; Бухрякова, 1961). Следовательно, предварительное созревание у весенней и осенней нагульной неразделан-

ной сельди происходит на 3–8-е сутки, а разделанной – на 4,9–12-е сутки при температурах хранения плюс 6°С – минус 1°С соответственно.

При хранении сельди происходит также заметное увеличение АЛО и АКА, что является результатом изменений, происходящих в белках, свидетельствующих о созревании рыбы. При этом наблюдается взаимосвязь между увеличением буферности, АЛО и АКА. При более высокой температуре хранения у неразделанной сельди изменение азота летучих оснований и азота концевых аминокетильных групп, как и буферности, происходит значительно быстрее, чем у разделанной.

В процессе созревания рыбы липиды претерпевают существенные изменения, заключающиеся, главным образом, в их гидролизе под действием липолитических ферментов и частичном окислении. Показателями, характеризующими гидролитические и окислительные изменения липидов, являются перекисные и кислотные числа.

На рис. 3 и 4 представлена зависимость изменения кислотного числа липидов сельди весенней и осенней нагульной от продолжительности хранения при различных температурах.

Из полученных данных видно, что увеличение кислотных чисел липидов весенней сельди протекает более интенсивно, чем осенней.

Если сопоставить темп изменения кислотных чисел с общим содержанием липидов, то обнаруживается обратная зависимость: чем меньше в мясе липидов, тем интенсивнее и глубже идет их гидролиз. Таблица показывает зависимость изменения перекисного числа липидов сельди от продолжительности хранения при различных температурах.

Как следует из данных, приведенных в таблице, при хранении сельди в ее тканях происходит накопление перекисей, которое идет более интенсивно у неразделанной рыбы.

Таким образом, на основании полученных результатов исследований можно сделать вывод, что в процессе хранения не-

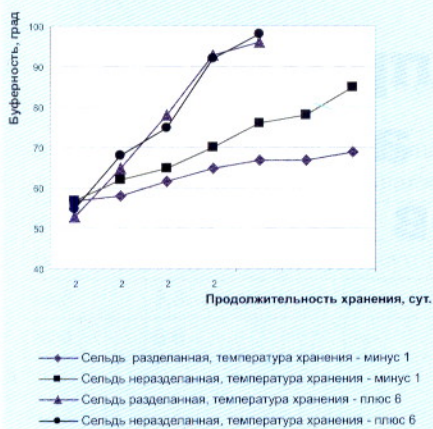


Рис. 1. Зависимость изменения показателя буферности сельди весенней от температуры в процессе ее хранения

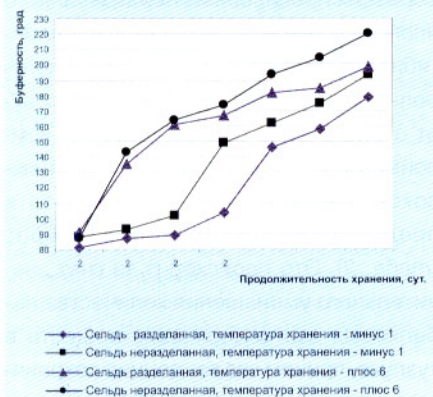


Рис. 2. Зависимость изменения показателя буферности сельди осенней нагульной от температуры в процессе ее хранения

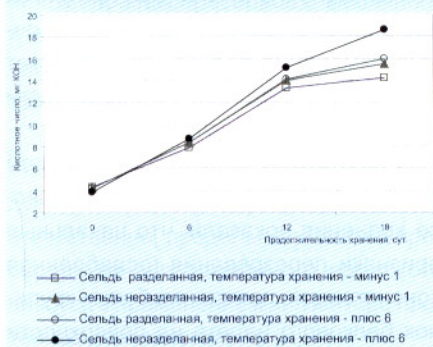


Рис. 3. Зависимость изменения кислотного числа липидов сельди весенней от продолжительности ее хранения

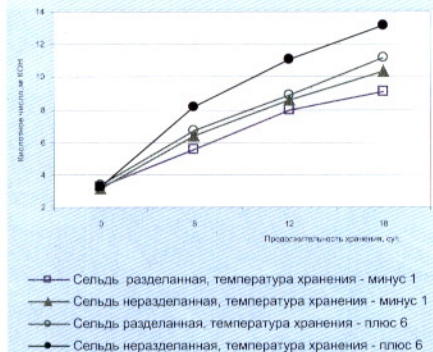


Рис. 4. Зависимость изменения кислотного числа липидов сельди осенней нагульной от продолжительности ее хранения

Зависимость изменения перекисного числа липидов (% J₂ на 1 г липидов) сельди от продолжительности ее хранения

Объект исследований	Температура хранения	Продолжительность хранения, сут.			
		0	6	12	18
Сельдь весенняя					
Разделанная	-1°С	0,17	0,22	0,29	0,29
Неразделанная		0,19	0,23	0,30	0,36
Разделанная	+6°С	0,19	0,25	0,31	0,37
Неразделанная		0,17	0,27	0,39	0,48
Сельдь осенняя нагульная					
Разделанная	-1°С	0,21	0,25	0,30	0,32
Неразделанная		0,19	0,25	0,35	0,41
Разделанная	+6°С	0,21	0,27	0,34	0,39
Неразделанная		0,20	0,30	0,41	0,47

соленой сельди в ее тканях происходят биохимические процессы, обуславливающие созревание. Полученные данные показывают сокращение сроков созревания несоленой рыбы до 7–9 сут. Известно, что продолжительность созревания мало- и слабосоленой рыбы, полученной по традиционной технологии, составляет 15 сут.

Начало созревания, достижение оптимальных показателей качества, перезревание исследуемой сельди происходят достаточно быстро. Это связано с влиянием соли на скорость гидролиза белков, поскольку она является ингибитором ферментов рыбы, а в исследуемом продукте она отсутствует. Кроме того, соль не перебивает вкус и аромат продуктов гидролиза белков сельди. Поэтому достижение оптимальных показателей качества происходит при незначительной глубине гидролиза белковых веществ, и продукт не нуждается в длительном хранении для приобретения вкуса и аромата созревшей рыбы.

Также из экспериментальных данных видно, что созревание неразделанной сельди происходит быстрее, чем в разделанном виде. Это связано с тем, что процесс происходит под действием не только ферментов мышечной ткани, но и ферментов желудочного тракта, которые обладают большей активностью.

Исследуемая сельдь быстро созревает, что сокращает в целом продолжительность технологического процесса. Однако вместе с тем может происходить и перезревание пресервов, которое будет сокращать сроки хранения готового продукта.

После завершения процесса предварительного созревания рыба подвергается посолу смешанным способом; соль частично ингибирует действие ферментов, но ингибирование происходит незначительно, так как количество соли неболь-

шое (3,5–4 %) и оно не может гарантировать сохранение качества сельди в дальнейшем. Проведенные исследования показывают, что продолжительность хранения такой продукции в 1,5–2 раза меньше, чем обычной слабосоленой рыбы. В первую очередь, наблюдается окислительная порча липидов мяса рыбы, в то время как изменения белковых веществ не претерпевают существенных изменений.

Нами установлено, что внесение после созревания и посола заливок увеличивает продолжительность хранения слабосоленой сельди. На основании выполненных исследований выявлено, что в этом случае окислительная порча происходит медленнее и сроки хранения увеличиваются.

С целью замедления процесса перезревания проводятся исследования по определению влияния ингибирующих и консервирующих веществ на скорость гидролиза и окисления созревшей рыбы. Изучается влияние ингибиторов растительного происхождения, входящих в состав соусов и заливок, содержащих танины, бруснику, кабачки и другие компоненты. Использование таких заливок позволит разработать технологию пресервов из сельди предварительного созревания с пониженной массовой долей поваренной соли и высокой стабильностью качества при хранении.

В результате проделанной работы можно сделать вывод о целесообразности производства слабосоленой сельди предварительного созревания с внесением различных добавок (после созревания), ингибирующих действие ферментов и обладающих антиокислительным действием. Это позволит производить продукцию с высокими органолептическими показателями в течение всего гарантированного срока хранения.