

КОНСЕРВИРОВАНИЕ ХИТИНСОДЕРЖАЩИХ ОТХОДОВ ПЕРЕРАБОТКИ РАКООБРАЗНЫХ

Н.К. Семенова, Т.М. Сафронова, Л.Н. Игнатюк – Дальрыбвтуз

Для России, обладающей по сравнению с другими странами большими запасами промысловых ракообразных, характерна географическая разобщенность предприятий, образующих и перерабатывающих панцирьсодержащие отходы (ПСО). Это обстоятельство, а также подверженность ПСО быстрой микробиологической и ферментативной порче из-за высокой влажности, содержания белка, примесей мышечной ткани, внутренних органов создают проблемы, связанные с их консервированием, транспортированием и длительным хранением.

Хранение ПСО в сушеном и мороженом виде связано с большим расходом электроэнергии, топлива, а также необходимостью дополнительной влагонепроницаемой упаковки при хранении сушеных ПСО в условиях влажного морского климата. Кроме того, сушка ПСО в определенной степени снижает качество хитозана.

Для высокобелковых ПСО (крыль, креветка) нами были определены консерванты – натриевая щелочь и соляная кислота, каждая из которых при 2–2,5%-ном содержании обеспечивает длительность хранения материала до 18 мес. Выбор данных консервантов из перечня аналитически установленных ранее

(серная и муравьиная кислоты, формальдегид) обусловлен использованием натриевой щелочи и соляной кислоты в качестве реагентов в технологии хитина для депротеинизации и деминерализации ПСО. Выбранные консерванты, создающие в консервированных ПСО уровень pH, необходимый для длительного хранения, не оказывают негативного воздействия на основные функциональные свойства полимеров. Характеристическая вязкость хитозана в зависимости от концентрации, вида консерванта и длительности хранения ПСО крыля приведена в таблице. Была проверена возможность консервирования ПСО крыля комбинированным способом: замораживание в районе промысла, доставка в мороженом виде на перерабатывающие береговые предприятия, размораживание и последующее консервирование едким натром или соляной кислотой. Консервированные химическим способом ПСО крыля хранили в течение 15 мес. в модельных бетонированных емкостях с защитным канифольным слоем по типу бетонированных чанов. Установлено, что характеристическая вязкость образцов хитозана, полученных из ПСО крыля, консервированных едким натром, и мороженых практически одинакова; у образцов, консервированных соляной

кислотой, наблюдалось снижение вязкости, что свидетельствует о возможной деструкции полимера. Рекомендовано комбинированное консервирование и замораживание – едким натром с целью экономии электроэнергии, необходимой для поддержания непрерывной холодильной цепи.

Положительные результаты, полученные по консервированию ПСО крыля соляной кислотой, нам не удалось воспроизвести при консервировании отходов переработки крабов, поскольку достижение величины pH, необходимой для хранения отходов (≤ 2), происходит в течение длительного времени, и расход реагента в 5 раз превышает расчетные значения, что связано с реакцией превращения карбонатов в хлориды, сопровождающейся бурным выделением диоксида углерода. Использование едкого натра для консервирования ПСО краба мы посчитали нецелесообразным в связи с тем, что предпочтительней является технология получения хитина из этого сырья, когда депротеинизации предшествует процесс деминерализации соляной кислотой. Учитывая консервирующее действие хлорида натрия как осмотически деятельного вещества, его широкое применение в технологии переработки

Вид консерванта	Концентрация консерванта, %	Продолжительность хранения, мес.					
		3	4,5	6	9	12	18
Характеристическая вязкость хитозана							
Соляная кислота	2,5	29,5	Не определена	26,0	24,0	23,0	18,0
	1,75	29,5	23,0	—	—	—	—
	1,25	28,5	—	—	—	—	—
	0,62	30,0	—	—	—	—	—
Едкий натр	2,5	28,0	Не определена	28,0	30,0	32,0	23,0
	1,75	27,5	Не определена	27,5	27,3	—	—
	1,25	26,5	—	—	—	—	—
Муравьиная кислота	2,5	23,8	—	—	—	—	—
	1,75	30,5	Не определена	28,0	28,0	27,0	27,0
	1,25	28,5	23,5	—	—	—	—
Формальдегид	0,52	25,0	—	—	—	—	—
	0,36	29,5	Не определена	26,5	—	—	—
		26,5	24,2	—	—	—	—

Примечание. Знак “—” обозначает, что образец выведен из эксперимента.

гидробионтов в условиях береговых предприятий и моря, меньшую химическую агрессивность к материалам тары по сравнению с кислотами и щелочами, а также более низкую стоимость, нами был исследован посол как потенциальный способ длительного хранения ПСО краба.

Панцири спинки и брюшка консервировали отдельно в измельченном виде, осуществляя хранение образцов под «зеркалом» растворов соли соответствующей концентрации в укупоренной таре при температуре 20 °С.

Консервирование ПСО краба хлоридом натрия при концентрации 24 % не оказывает отрицательного влияния на выход хитина. Увеличение его в некоторых образцах относительно исходного сырья (ПК – 5,8; ПБ – 3,1 %) связано с переходом части белковых веществ в тузлук, что повышает относительную долю панциря и, следовательно, хитина. Выход хитозана составляет 85–91 % хитина и незначительно снижается (81–83 %) к 9 мес. хранения. Установлено, что вязкость хитозана, полученного из консервированных поваренной солью панцирей, более высокая, чем у исходных образцов. Обнаружен аномальный рост вязкости хитозана на определенном этапе хранения ПСО краба (2–4 мес.), что может быть объяснено ростом содержания хлорида натрия, которое в панцире к тому периоду достигает максимального значения (рис. 1).

Таким образом, хлорид натрия в концентрации 24 % обеспечивает сохранность ПСО краба в условиях положительных нерегулируемых температур в течение 9 мес, повышает вязкость хитозана и может быть рекомендован как консервант хитинсодержащего сырья.

Пригодность тары для транспортирования и хранения ПСО оценивали по качеству хитина и хитозана. Важным фактором считали содержание минеральных веществ, и в частности ионов железа в хитине и хитозане, а также состояние внутренней поверхности тары. Установлено, что содержание железа в полимерах зависит от вида ПСО и в некоторой степени – от материала тары.

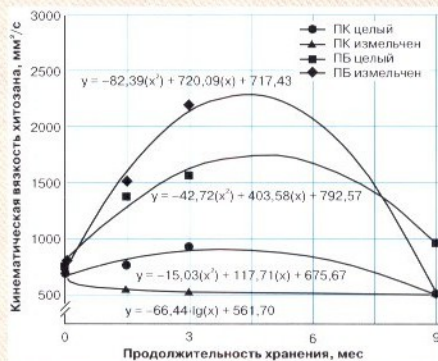
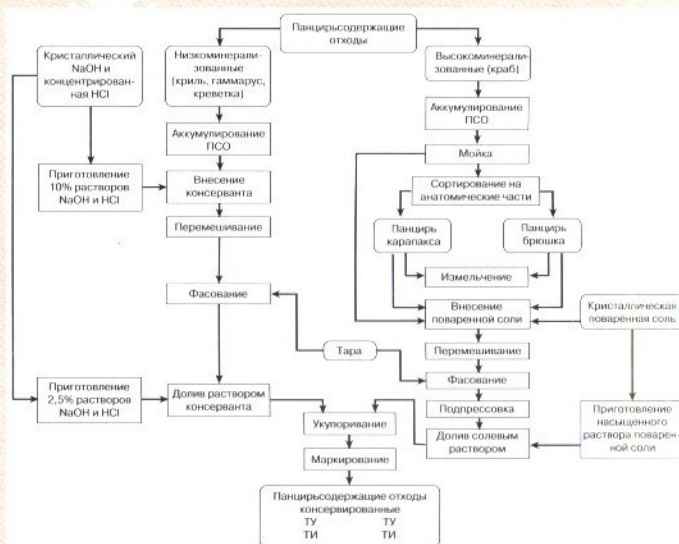


Рис. 1. Изменение вязкости хитозана в зависимости от продолжительности хранения ПСО краба

После дезацетилирования хитина наблюдалось снижение уровня железа в хитозане от 7 (контейнер из стали) до 2,3–1,2 раз. На основании результатов проведенных исследований разработана технология химического консервирования ПСО, составлена и утверждена нормативная документация: ТУ 15-01 910-85 «Отходы криля панцирьсодержащие, консервированные натриевой щелочью, – полуфабрикат», ТИ № 284-85 «Технологическая инструкция по производству отходов криля панцирьсодержащих, консервированных натриевой щелочью, – полуфабрикат», ТУ 9289-026-00471515-99 «Отходы переработки ракообразных панцирьсодержащие, консервированные поваренной солью, – полуфабрикат», ТИ № 026 «Технологическая инструкция по производству отходов переработки ракообразных,

Рис. 2. Технологическая схема консервирования ПСО



консервированных поваренной солью, – полуфабрикат».

Технологическая схема консервирования ПСО представлена на рис. 2. Согласно этой схеме ПСО в зависимости от степени минерализованности подвергаются консервированию соляной кислотой и едким натром или хлоридом натрия. Причем предусматривается совместное либо раздельное консервирование панциря карапакса и панциря брюшка краба, целого панциря или измельченного, что обеспечивает в дальнейшем получение хитина и хитозана нескольких уровней качества.

Технология химического консервирования ПСО криля прошла успешные испытания при участии специалистов Дальрыбвтуза, ТИНРО и Дальтехрыбпрома во время крилевой экспедиции 1982–1983 гг. на БМРТ «50 лет ВЛКСМ» и БМРТ «Бабушкин»; производственные испытания экспериментальной линии по консервированию ПСО криля проведены на УПС «Глобус» в 1983–1984 гг. Расчет экономической эффективности различных способов консервирования ПСО криля (замораживание, сушка, химическое консервирование) показал экономическую целесообразность химического консервирования ПСО.