

ОБЕССОЛИВАНИЕ ХОРИОНОВ ЦИСТ ARTEMIA SPECIES

Е.А. Морозова, А.Л. Верещагин, М.В. Хмелев

Определены основные физико-химические показатели оболочек цист рачка Artemia sp. Проведен сравнительный анализ эффективности методов обессоливания хорионов цист Artemia sp декантацией и ультразвуковой обработкой.

ВВЕДЕНИЕ

Соленоводный рачок Artemia sp. широко применяется для выкармливания молодняка ценных пород рыб, отличается высокой способностью к воспроизводству и большой устойчивостью к воздействию неблагоприятных факторов окружающей среды [1]. На соленых озерах Алтайского края в больших количествах заготавливаются цисты Artemia sp., из которых в дальнейшем вылупляются науплии, используемые в качестве живого корма. При этом встает вопрос об утилизации или возможности дальнейшего использования хорионов, а также некондиционных цист с низкой степенью проклеиваемости.

Хорионы цист рачка Artemia sp. могут быть использованы для приготовления удобрения, так как содержат стимулятор роста растений – хитозан [2]. При этом так как оболочки собираются с поверхности соленых озер, то содержат большое количество солей, которые, входя в состав удобрения, могут способствовать засолению почв, что делает их не пригодными для сельскохозяйственного использования. Поэтому актуальной является поиск методов отделения излишней соли от исходного сырья. На стадии обессоливания хорионов ультразвук, который способствует интенсификации процессов массопереноса.

ХАРАКТЕРИСТИКА ХОРИОНОВ ЦИСТ И НЕКОНДИЦИОННЫХ ЦИСТ ARTEMIA SP.

Изучались два образца оболочек цист Artemia sp., предоставленные предприятиями «Совхоз» и «Коралл», а также образец некондиционных цист, предоставленный предприятием «Коралл».

Содержание влаги определяли по ГОСТ 15113.4-77, содержание общей золы и золы, не растворимой в 10 %-ной HCl по ГОСТ 15113.8-77, элементарный состав золы определяли рентгенофлуоресцентным анализом. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1

Основные физико-химические показатели изучаемых образцов оболочек и цист Artemia sp.

Показатель	Хорионы, «Совхоз»	Хорионы, «Коралл»	Цисты брак
Влага, %	13,23	11,17	37,67
Насыпная плотность, г/л	133,0	178,1	675,4
Содержание общей золы, % от АСВ	13,89	13,53	12,09
Состав %:			
Алюминий	0,67	-	1,29
Кремний	13,85	0,27	46,41
Фосфор	7,21	30,41	-
Сера	21,49	9,53	4,20
Кальций	19,94	-	21,03
Хлор	15,84	27,65	0,70
Калий	13,01	29,75	5,45
Железо	8,00	2,39	20,96
Содержание золы, не растворимой в 10%-ной HCl	2,88	2,67	0,88
Состав золы %:			
Алюминий	0,30	1,17	1,76
Кремний	2,01	53,88	41,30
Фосфор	6,50	-	3,72
Сера	46,69	2,56	10,81
Кальций	-	20,89	7,77
Хлор	33,47	1,70	11,23
Калий	11,04	4,49	5,32
Железо	-	15,33	18,11
Водорастворимые соли, % от АСВ	13,1	16,4	16,7

На рисунке представлена электронная микрофотография образца хорионов фирмы «Коралл», выловленных в Большом Яровом озере. Из данных фотографии, можно

ОБЕССОЛИВАНИЕ ХОРИОНОВ ЦИСТ ARTEMIA SPECIES

оценить удельную площадь поверхности пустых оболочек, которая составляет в среднем $30000 \text{ м}^2/\text{м}^3$.



Рисунок – Электронная микрофотография хорионов цист Artemia sp.

МЕТОДИКИ ОБЕССОЛИВАНИЯ

В первой серии опытов обессоливание проводили трехкратной декантацией водной суспензии. К 5 г исследуемого образца добавляли 100 мл дистиллированной воды, суспензию настаивали в течение двух суток, периодически перемешивая, затем фильтровали через бумажный фильтр. Фильтрат упаривали досуха. Содержание соли определяли весовым методом. При этом после первого отмывания осадок с фильтра тщательно собирали и заливали свежей порцией дистиллированной воды (100 мл), настаивали двое суток, периодически перемешивая. Затем суспензию фильтровали и фильтрат упаривали. Осадок вновь заливали свежей порцией воды.

В серии опытов с применением ультразвука в качестве объекта исследования были выбраны хорионы цист рачка Artemia sp., предоставленные предприятием «Коралл». Для отделения солей 5 г оболочек заливали 200 мл дистиллированной воды и подвергали воздействию ультразвука разных параметров. Для создания ультразвуковых колебаний использовался аппарат «Кристалл», сконструированный в лаборатории акустических процессов и аппаратов Бийского технологического института. Обработанную ультразвуком суспензию фильтровали через бумажный фильтр, жидкость упаривали. Количество извлеченных солей определяли весовым методом. Каждый опыт повторяли не менее трех раз.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Данные по отмывке хорионов декантацией представлены в таблице 2.

Таблица 2
Эффективность отмывания солей дистиллированной водой

Количество отмываний	Содержание солей в промывной воде, % от АСВ исходной навески		
	«Совхоз»	«Коралл»	Цисты
1	7,4±0,2	10,5±0,2	13,4±0,2
2	3,1±0,2	3,6±0,2	2,2±0,2
3	2,6±0,2	2,3±0,2	1,2±0,2

Как видно по данным таблицы 2, первым отмыванием удается извлечь значительное количество солей (в процентах от исходного содержания солей в образце): 56% для хорионов «Совхоз», 64% для хорионов «Коралл» и 80% для цист. Для полного отделения солей требуется повторить операцию несколько раз, на что требуется много времени и большое количество воды.

Состав солей определяли рентгенофлуоресцентным анализом. Результаты представлены в таблице 3.

Таблица 3
Состав водорастворимых солей в образцах хорионов и цист Artemia sp.

Элемент	Хорионы «Совхоз»	Хорионы «Коралл»	Цисты брак
Алюминий	-	1,40	-
Кремний	1,44	17,78	0,22
Фосфор	3,98	4,37	0,56
Сера	21,43	14,62	8,33
Кальций	6,59	33,62	-
Хлор	63,58	7,00	88,83
Калий	3,00	7,40	2,07
Железо	-	13,85	-

Из представленных данных следует, что в составе солей обнаружены хлориды, сульфаты и фосфаты щелочных и щелочноземельных металлов, причем из данных анализа очевидно присутствие и соединений натрия.

Как видно по данным таблицы 4 во всех случаях ультразвуковое воздействие оказывается более эффективным для обессоливания, чем декантация водной суспензии. При этом существенным положительным результатом является значительное сокращение времени, требуемого на процедуру обессоливания при использовании ультразвука. Замечено также, что при малом времени воздействия (1 и 2 мин.) изменение удельной

мощности ультразвукового излучения не оказывает существенного влияния на эффективность обессоливания. Полученные результаты отличаются на величину, входящую в доверительный интервал. Если применяется ультразвук меньшей мощности необходимо увеличивать время воздействия. Наибольшей глубины обессоливания (94%) удалось достичь применением ультразвука удельной мощностью 5,6 Вт/мл, при времени воздействия пять минут.

Таблица 4
Зависимость содержания солей в промывной воде (в процентах от АСВ навески хорионов) от мощности ультразвука и времени воздействия

Время облучения, мин.	Массовая доля соли в растворе, % от массы навески		
	Удельная мощность облучения ультразвуком		
	7,0 Вт/мл	5,6 Вт/мл	3,9 Вт/мл
1	10,8±0,3	10,9±0,1	10,6±0,5
2	11,0±0,4	11,3±0,2	11,1±0,4
3	12,8±0,4	10,7±0,4	11,6±0,5
4	13,3±0,1	12,0±0,5	11,7±0,4
5	14,4±0,2	15,4±0,5	11,9±0,2
6	-	-	13,4±0,3
7	-	-	13,8±0,5

Данные по конечной температуре процесса при этих температурно-временных режимах представлены в таблице 5.

Таблица 5
Зависимость конечной температуры среды (°С) от мощности и времени воздействия ультразвука

Время облучения, мин.	Удельная мощность ультразвука		
	7,0 Вт/мл	5,6 Вт/мл	3,9 Вт/мл
1	31±1	28±1	29±1
2	39±1	36±1	32±1
3	46±1	42±1	36±1
4	51±1	45±1	40±1
5	56±1	53±1	41±1
6	-	-	46±1
7	-	-	49±1

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, применение ультразвука позволяет провести обессоливание хорионист Artemia sp. за одну стадию на глубину 94 %, в то время как декантация на первой стадии удаляет только 64 % солей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Инструкция по заготовке, очистке, активации, инкубации и контролю за жизнеспособностью яиц артемии / Краснодар. фил. ВНИИ прудового рыб. Хоз-ва Краснодар, 1986. – 18с.
2. Немцев С.В., Авдиенко И.Д., Варламов В.П., Скрябин К.Г. Росторегулирующее действие низкомолекулярного хитозана / Новые достижения в исследовании хитина и хитозана: Материалы Шестой Международной конференции. – М.: Изд-во ВНИРО, 2001. – 398 с.
3. ГОСТ 15113.4 – 77 Концентраты пищевые. Методы определения влаги. – М.: Изд-во стандартов, 1979. – 3с.
4. ГОСТ 15113.8 – 77 Концентраты пищевые. Методы определения золы. – М.: Изд-во стандартов, 1979. – 3с.