

УДК 633.85:577.115:621.9.048.6

ББК 42.14:28.072:30.61

И-339

Мартовщук Валерий Иванович, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры технологии жиров, косметики и экспертизы товаров института пищевой и перерабатывающей промышленности Кубанского государственного технологического университета, т.: (861) 2752493;

Никогда Вадим Олегович, очный аспирант кафедры технологии жиров, косметики и экспертизы товаров института пищевой и перерабатывающей промышленности Кубанского государственного технологического университета, т.: (861) 2752493;

Заболотний Алексей Викторович, кандидат технических наук, доцент кафедры технологии жиров, косметики и экспертизы товаров института пищевой и перерабатывающей промышленности Кубанского государственного технологического университета, т.: (861) 2752493;

Болдинская Алла Владимировна, очный аспирант кафедры технологии жиров, косметики и экспертизы товаров института пищевой и перерабатывающей промышленности Кубанского государственного технологического университета, т.: (861) 2752493;

Мартовщук Евгения Владимировна, кандидат технических наук, доцент, профессор кафедры технологии жиров, косметики и экспертизы товаров института пищевой и перерабатывающей промышленности Кубанского государственного технологического университета, т.: (861) 2752493.

ИЗВЛЕЧЕНИЕ ЛИПИДОВ ИЗ НИЗКОМАСЛИЧНОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ УЛЬТРАЗВУКА

(рецензирована)

Объектом исследования являлась рисовая мука. Цель работы – исследование влияния обработки ультразвуком на степень извлечения физиологически активных липидов. Экспериментально подтверждена эффективность обработки рисовой муки водно-щелочным раствором совмещенной с воздействием ультразвука.

Ключевые слова: биологически активные липиды, низкомасличное сырье, ультразвук, разрушение клеточной структуры материала.

Martovschuk Valery Ivanovich, Doctor Of Technical Sciences, professor of the Department of Technology of Fats, Cosmetics and Expertise of the Institute of Food and Processing Industry, Kuban State Technological University, tel.: (861) 275-24-93 krns@mail.ru;

Nicogda Vadim Olegovitch, post- graduate of the Department of Technology of Fats, Cosmetics and Expertise of the Institute of Food and Processing Industry, Kuban State Technological University, tel.: (861) 275-24-93 krns@mail.ru;

Zabolotnij Alexey Victorovitch, Candidate of Technical Sciences, associate professor of the Department of Technology of Fats, Cosmetics and Expertise of the Institute of Food and Processing Industry, Kuban State Technological University, tel.: (861) 275-24-93 krns@mail.ru;

Boldinskaya Alla Vladimirovna, post- graduate of the Department of Technology of Fats, Cosmetics and Expertise of the Institute of Food and Processing Industry, Kuban State Technological University, tel.: (861) 275-24-93 krns@mail.ru;

Martovschuk Evgenya Vladimirovna, Candidate of Technical Sciences, associate professor, professor of the Department of Technology of Fats, Cosmetics and Expertise of the Institute of Food and Processing Industry, Kuban State Technological University, tel.: (861) 275-24-93 krns@mail.ru.

EXTRACTION OF LIPIDS FROM LOW – OIL PLANT RAW MATERIAL USING ULTRASOUND

The object of this study was rice flour. The purpose of the work was to study the effect of ultrasound on the extraction of physiologically active lipids.

The effectiveness of treatment of rice flour with aqueous alkaline solution combined with ultrasound has been experimentally confirmed.

Keywords: biologically active lipids, low – oil raw material, ultrasound, the destruction of the cellular structure of the material.

Современные требования к пищевым растительным маслам определяют в качестве необходимого условия наличие в их составе физиологически активных липидов, а именно, полиненасыщенных жирных кислот, токоферолов, каротиноидов.

Источниками такого липидного комплекса может быть нетрадиционное низкомасличное растительное сырье, в том числе продукты переработки зерна крупяных и злаковых культур, которые содержат в достаточном количестве все физиологически ценные липиды.

Особенностью подобного низкомасличного сырья является образование достаточно прочных липидных комплексов с белками и углеводами. Применение традиционных прессового или экстракционного методов для извлечения липидов из низкомасличного сырья, является малоэффективными, поскольку не обеспечивается полное извлечение ценных липидов.

Имеются сведения о применении ферментативных способов извлечения липидов из низкомасличного растительного сырья, основанных на гидролитическом расщеплении нелипидных компонентов сырья с последующим выделением масла из образующихся водных эмульсий. Недостатком этого метода является длительность получения быстророгораемых липидов.

Можно предположить, что применение воды в качестве экстрагента липопротеиновых комплексов также не обеспечит необходимой степени извлечения липидов, так как, основная часть комплексов представлена щелочерастворимыми глютаминами. Поэтому для повышения эффективности извлечения физиологически ценных липидов целесообразно применение щелочной среды.

Особенностью отходов переработки крупяных культур, в том числе рисовой муки, является высокое содержание свободных жирных кислот в липидах, которые в щелочной среде будут образовывать мыла, обладающие поверхностно-активными свойствами, обеспечивающими повышение эффективности извлечения липидов. Применение дополнительных приемов воздействия, в частности, обработки ультразвуком также обеспечит более полное извлечение липидов. Действие ультразвука обеспечивает разрушение клеточной структуры и ослабляет связь липидов с материалом, что, соответственно, облегчает их извлечение. Причем, для обеспечения изменения свойств материала рационально применение ультразвука высокой интенсивности.

В наших исследованиях были установлены оптимальные параметры обработки ультразвуком: мощность 2,5 Вт·см² и частота 25 кГц.

Целью нашей работы является исследование влияния обработки ультразвуком на степень извлечения физиологически активных липидов из нетрадиционного низкомасличного сырья. В качестве объекта исследования использовали рисовую муку, образующуюся в качестве отходов при шлифовании рисового зерна на рисоперерабатывающих предприятиях Краснодарского края. Целесообразность выбора рисовой муки, объясняется тем, что рис на Кубани является второй зерновой культурой, а также ее эффективным составом (таблица 1).

Таблица 1 - Усредненный химический состав рисовой муки

Наименование показателя	Значение показателя
Массовая доля, %	
- влаги	11,3
- липидов	16,7
- белковых веществ	17,2
- золы	8,5
- безазотистых экстрактивных веществ, в том числе:	46,3
- крахмала	30,8
- целлюлозы	7,6

В наших исследованиях схема извлечения физиологически ценных липидов предусматривала последовательную обработку сырья.

На первом этапе, учитывая высокую активность ферментов (особенно липазы), вызывающих ускорение гидролиза и окисления липидов, проводили инактивацию рисовой муки в электромагнитном поле СВЧ при температуре 90±5°C в течение 2,0±0,5 мин.

На втором этапе предусматривали обработку в водно-щелочной среде, путем смешения мучки и щелочного раствора гидроксида натрия концентрацией 0,1 моль/дм³, для создания рН 8,5 суспензии при температуре 50-60°C, совмещая с обработкой ультразвуком. Параллельно проводили эксперимент, предусматривающий предварительную экспозицию материала в водно-щелочной среде в течение 12 часов, а затем обработку ультразвуком. Разделение образующихся фаз с целью выделения липидов и белковых комплексов проводили центрифугированием. В результате получали три фазы: верхняя – жидкая липидная, средняя – жидкая – липидно-белковая, третья – безазотистые экстрактивные вещества (осадок 2).

Для оценки эффективности действия ультразвука исследовали кинетику разрушения клеточной структуры рисовой мучки (рисунок 1).

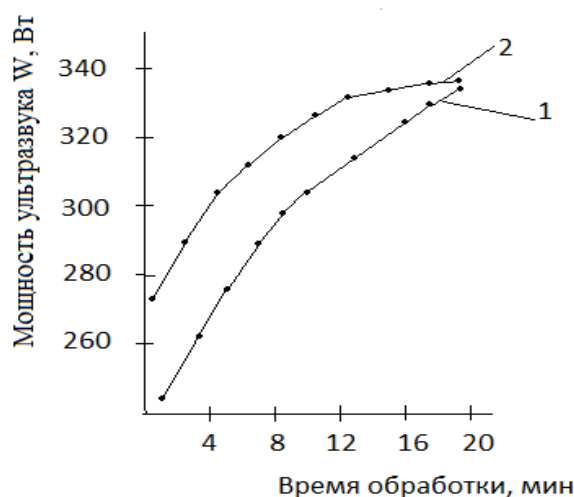


Рис. 2. Кинетика разрушения клеточной структуры рисовой мучки:
1 - обработка ультразвуком без предварительной экспозиции
2 - обработка ультразвуком с предварительной экспозицией

Полученные зависимости имеют нелинейный характер, причем в опыте с предварительной экспозицией эта зависимость проявляется в большей степени, что свидетельствует о более глубоком разрушении клеточной структуры материала. Результаты по изучению состава полученных фаз приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Распределение свободных липидов по фазам

Вид фаз	Содержание липидов в фазах, % (на абсолютно сухое вещество)		
	Без обработки УЗ	С обработкой УЗ	
		Без экспозиции	С экспозицией
- верхняя жидкая фаза	0,56	2,09	4,72
- средняя жидкая фаза	3,27	5,84	6,50
- нерастворимый осадок	11,02	6,90	3,60

Проведенные исследования позволяют разработать рекомендации по целевому применению полученных фракций физиологически ценных комплексов для функционального обогащения различных групп пищевых продуктов.

Литература:

1. Балдаев Радж. Применение ультразвука / Радж Балдаев, В. Раджендран, П. Паланичами. - М.: Техносфера, 2006. - 576 с.
2. Нечаев А.П. Липиды зерна / А.П. Нечаев, Ж.Я. Сандлер. - М.: Колос, 1975. - 150 с.