

## 22. Получение и фазовый анализ криомодифицированного крахмала

**Александра Данилевич, Елена Грабовская**

*Национальный университет пищевых технологий, Киев, Украина*

**Виктория Люткевич**

*Гродненский государственный аграрный университет, Республика Беларусь,*

*Гродно*

**Владимир Литвяк**

*Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по  
продовольствию*

**Введение.** В настоящее время модифицированные крахмалы весьма востребованы пищевой промышленностью и техническими отраслями [1]. Путем замораживания крахмальных клейстеров при определенных условиях можно получить крахмал, имеющий развитую поверхность пор. Образование пористого крахмала происходит вследствие замораживания воды, сорбированной полисахаридами крахмала при клейстеризации.

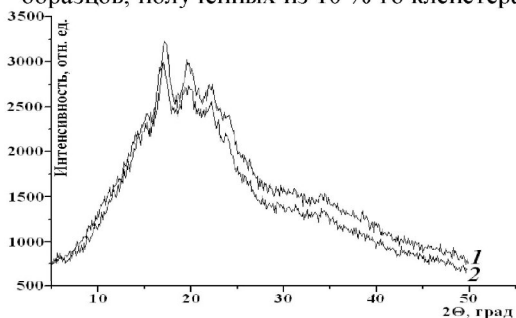
Целью работы было получение криомодифицированного кукурузного крахмала путем замораживания крахмальных клейстеров, исследование его структуры.

**Материалы и методы.** Предметом исследования был крахмал, полученный путем замораживания крахмальных клейстеров. Полученные продукты исследовали с помощью сканирующего электронного микроскопа LEO 1420 (Germany), рентгенофазовый анализ проведен с помощью рентгеновского дифрактометра HZG4A (Carl Zeiss, Jena, Germany). Степень кристалличности (СК) рассчитывали по отношению интенсивностей  $СК = ((I_o - I_a)/I_o) \cdot 100\%$ , где  $I_a$  – интенсивность дифракции рентгеновских лучей на аморфных областях;  $I_o$  – общая интенсивность дифракции рентгеновских лучей.

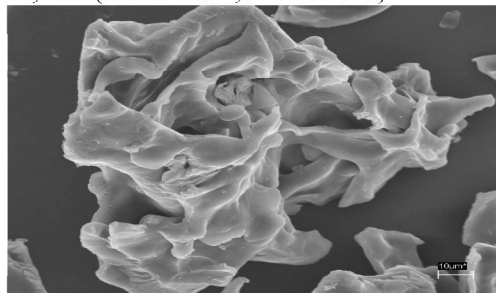
**Результаты.** Результаты исследований фазовой структуры различных образцов криомодифицированного крахмала представлены на рис. 1 и в таблице.

На снимке (рис. 2.), сделанном с помощью сканирующего электронного микроскопа, видно систему каналов, образованных при постепенном замораживании и быстром размораживании водных клейстеров кукурузного крахмала. Высушивание проводили при комнатной температуре, образцы измельчали и просеивали. Механическое измельчение могло вызвать разрушение внутренних каналов крахмала.

Большое значение в формировании аморфно-кристаллической структуры крахмала принадлежит воде. В пористом крахмале, который был получен путем замораживания при  $-10^\circ\text{C}$  крахмального клейстера с массовым содержанием сухих веществ 5 %, относительная степень кристалличности составляет 28,5 %, а у образцов, полученных из 10 %-го клейстера – 26,2 % (то есть на 2,3 % меньше).



**Рис.1.** Рентгенограммы пористого крахмала, полученного замораживанием клейстера: 1-5 %, 2-10 %



**Рис. 2.** Сканирующая электронная микрофотография криомодифицированного крахмала

### Особенности фазовой структуры криомодифицированного крахмала

№ п/п	Концентрация крахмального клейстера,	Относительная степень кристалличности, %	Относительная степень аморфности, %
1	5 %	28,5	71,5
2	10 %	26,2	73,8

При увеличении количества воды в клейстере ее структурообразующие свойства усиливаются. Структурообразующая роль воды связана с возможностью образовывать водородную связь между атомами водорода и кислорода в крахмале.

**Выводы.** С помощью проведенных исследований установлено, что путем замораживания водных дисперсий крахмала низких концентраций можно получить модифицированный крахмал с высокоразвитой поверхностью, который может быть использован в качестве инкапсулирующего агента низкомолекулярных органических соединений.

### **Литература.**

4. Жушман, А.И. Модифицированные крахмалы / А.И. Жушман. – М.: Пищепромиздат, 2007. – 236 с.
5. Ловкис, З.В. Технология крахмала и крахмалопродуктов: Учеб. пособ. / З.В. Ловкис, В.В. Литвяк, Н.Н. Петюшев; РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию». – Минск: Асобный, 2007. – 178 с.
6. Информация Интернет: Фитопробиотики: резистентный крахмал: <http://www.lepestok.kharkov.ua/bio/s20100603.htm> / Дата входа 24.02.2014 г.