

*Исследование влияния разных способов модификации на свойства
модифицированных крахмалов*

Мельник О. Ю., к.т.н., доцент кафедры технологии хлебопекарных и кондитерских изделий, Национальный университет пищевых технологий, Киев, Украина, oxana7@i.ua;

Ковбаса В.Н., д.т.н., профессор кафедры технологии хлебопекарных и кондитерских изделий, Национальный университет пищевых технологий, Киев, Украина.

Крахмал есть конечным продуктом ассимиляции углеводов растениями, он необходим для питания человека и отвечает за поставку энергии для функционирования организма. В результате модификаций крахмал приобретает свойство удерживать влагу в различных средах, что позволяет получить продукт заданной консистенции.

Его используют в кулинарии, для приготовления кондитерских изделий, некоторых видов колбас, концентратов, в пищевой и других отраслях промышленности. Широкому использованию крахмала способствуют его технологические свойства: способность к набуханию и клейстеризации, а также структурообразование.

Мировое производство крахмала и его производных увеличивается с каждым годом и на данный момент насчитывает более 100 видов модифицированных крахмалов. Анализ современных литературных источников [2] разрешает выделить следующие группы модифицированных крахмалов, которые наиболее востребованные в пищевой промышленности: набухающие, расщепленные, окисленные, замещенные, сшитые и оксиалкилированные.

Исходя из того, что большинство исследований направлено на получения модифицированных крахмалов с разными технологическими свойствами (гелеобразование, загущение), интересно было исследовать изменения структуры крахмалов после модификации и влияние обработки нативных крахмалов на технологические свойства усвояемость их производных человеческим организмом.

Для исследования использовали нативный картофельный крахмал и картофельные крахмалы разных модификаций производства Швейцарии (1- нативный картофельный крахмал, 2 – загуститель холодного набухания Microlys FHO 2 (E 402), 3 – гелеобразователь Lyskeby 123 (E1420), 4 - загуститель Microlys 56, 5 - загуститель Lyskeby 11200, 6 - загуститель Microlys 54 (E1442).

Крахмальные полисахариды - реакционно-способные соединения, активно взаимодействуют с ионами металлов, кислотами, окислителями, поверхностно-активными соединениями. Это разрешает модифицировать молекулы крахмала и изменить их способность к клейстеризации.

Исследование температуры клейстеризации модифицированных крахмалов проводили путем заваривания крахмального клейстера из 3 г крахмала и 150 мл воды на водяной бане. Результаты исследований приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Исследование температуры клейстеризации

№ образца	Температура клейстеризации, °С	Время образования клейстера, мин
1	67	4
2	18	1
3	62	2
4	62	5
5	60	3
6	62	7

По данным таблицы видно, что в результате модификации крахмала температура его клейстеризации уменьшается, а также изменяется длительность образования клейстера.

Влияние разных видов модификации на органолептические свойства готовых продуктов исследовали на примере студней модифицированных крахмалов. Способность образовывать студень – одна из важнейших характеристик крахмалов, которая определяет специфику их использования. Образование крахмальных студней происходит после охлаждения крахмальных клейстеров довольно высоких концентраций в результате упорядочения структуры. Свойства студней и их прочность зависит от вида крахмала, продолжительности и температуры приготовления клейстера, интенсивности размешивания, наличия добавок и условий охлаждения.

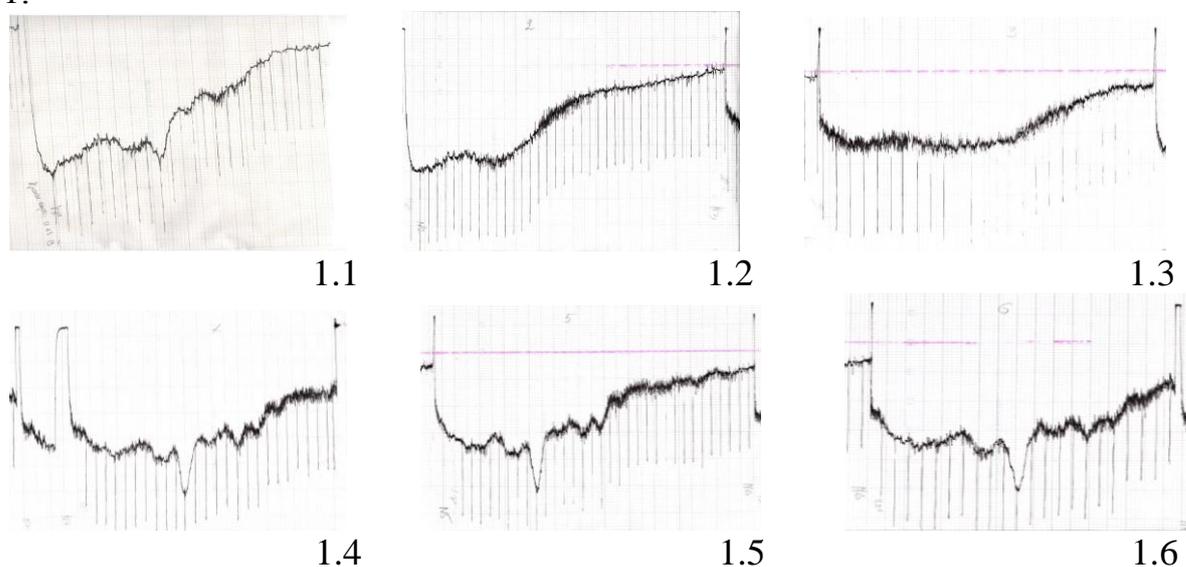
Для исследования студней модифицированных крахмалов заваривали 10 %-ные клейстеры исследованных крахмалов на водяной бане и разливали в формы. Результаты органолептической оценки приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Органолептическая оценка крахмальных студней

№ образца	Органолептическая оценка
1	Образует вязкий, густой коротко-рваный клейстер светло серого цвета, непрозрачный, не стойкий в процессе хранения.
2	Образует высоковязкий клейстер, прозрачный. Не образует студень.
3	Образует жидкий сероватый клейстер с пленкой на поверхности, текучий.
4	Образует высоковязкий коротко-рваный клейстер, прозрачный, однородный.
5	Образует жидкий текучий клейстер серого цвета с небольшим образованием пленки.
6	Образует густой однородный клейстер светло-серого цвета, относительно прозрачный, коротко-рваный. Не образует студень.

Крахмал относится к соединениям, которые в поляризованном свете под микроскопом имеют вид сферокристаллов (во время роста крахмальных зерен происходит ориентация разветвленных полисахаридных цепей в радиальном направлении). Это способствует образованию областей с упорядоченной структурой, свойственной кристаллам, характер которых влияет на свойства крахмальных полимеров.

Известно [4], что степень кристалличности влияет на усвояемость продукта человеческим организмом. Поэтому при помощи рентгенографического метода проводили определение соотношения кристаллической и аморфной фаз в модифицированных крахмалах. Полученные рентгенограммы приведены на рис.1.



Анализ дифрактограм крахмалов говорит о том, что степень кристалличности в целом меняется, за счет разрыва существующих связей и образования новых в процессе модификации.

На кривых 1.4, 1.5, 1.6 хорошо видны пики, что говорит о наличии кристаллов. На других графиках (1.2, 1.3) кривые более ровные и не имеют пиков, это говорит о полностью разрушенной структуре, то есть у них уменьшаются элементы молекул крахмала и образуется аморфная структура.

Исследование кристалличности показало, что в процессе модификации степень кристалличности для сшитых и окисленных крахмалов – увеличивается в сравнении с нативным, для набухающих - уменьшается. Уменьшение степени кристалличности приводит к лучшей атакуемости крахмала ферментами и легкому усвоению крахмальных продуктов человеческим организмом.

Таким образом, модификация нативных крахмалов приводит к образованию у них новых свойств и расширяет возможности их употребления в пищевой промышленности.

Список использованной литературы:

1. Кузнецова Н. А. Переработка плодов, овощей и картофеля/ Справочное пособие. - Минск: Уражай, 1993. - 344 с.
2. Филлипс Г.О. Справочник по гидроколлоидам / Г.О. Филлипс, П.А. Вильямс; пер. с англ. под ред. А.А. Кочетковой и Л.А. Сафоновой. – СПб.: ГИОРД, 2006.-536 с.
3. Харчові добавки. Е-коди. Будова. Одержання. Властивості: навч. посіб. / Ластухін Ю.О. – Львів: Центр Європи, 2009. – 836 с.
4. Жушман А.И., Коробков В.Н., Мельникова Т.Н. Ферментативная атакуемость и растворимость набухающих крахмалов в кондитерский и хлебопекарной промышленности. – М.:1984. – 44 с.