

# ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МОДИФИЦИРОВАННОГО КРАХМАЛА ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ ПРЯНИКОВ С ФРУКТОВОЙ НАЧИНКОЙ

*Казанцев Е.В., Семёнова П.А., канд. техн. наук*

Всероссийский научно-исследовательский институт кондитерской промышленности – филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН, Российская Федерация, г. Москва

**Аннотация.** Рассмотрены особенности применения крахмалов из восковой кукурузы E1442 и E1422 для кондитерских начинок. Изготовленные начинки без фруктовой части различались содержанием крахмала (5, 6, 7 %). Рассмотрено влияние фруктовой составляющей на свойства начинок содержащих крахмал и пектин. Измерены физико-химические и реологические показатели качества начинок и пряников с фруктовой начинкой. Предложены диапазоны указанных показателей для получения начинок с оптимальными свойствами.

**Ключевые слова.** Модифицированные крахмалы, область применения, крахмалы E1442 и E1422, фруктовые начинки, пряники с фруктовой начинкой.

## FEATURES OF APPLICATION OF THE MODIFIED STARCH IN THE MANUFACTURING OF FRUIT FILLING

*Kazantsev E.V., Semenova P.A., Cand. Sc. (Tech.)*

All-Russian Scientific Research Institute of Confectionery Industry –  
Branch of V.M. Gorbатов Federal Research Center for Food Systems of RAS,  
Russian Federation, Moscow

**Abstract.** The features of the use of E1442 and E1422 waxy maize starches for confectionery fillings are considered. The prepared fillings without the fruit part differed in starch content (5, 6, 7 %). The influence of the fruit component on the properties of fillings containing starch and pectin is considered. Physical, chemical and rheological indicators of the quality of fillings and gingerbread with fruit filling were measured. The proposed ranges of these indicators to obtain fillings with optimal properties.

**Keywords.** Modified starches, field of application, E1442 and E1422 starches, fruit fillings, gingerbread with fruit filling.

Модифицированные крахмалы пользуются возрастающим спросом при производстве кондитерских изделий. Производители используют новые подходы в решении задач повышения конкурентоспособности.

Использование модифицированных крахмалов позволяет снижать себестоимость кондитерских изделий.

Крахмалы представляет собой полисахариды, состоящие из большого количества глюкозных звеньев, соединенных гликозидными связями (рисунок

1). Он содержится в картофеле, пшенице, кукурузе, рисе, горохе, маисе, сое и других источниках.

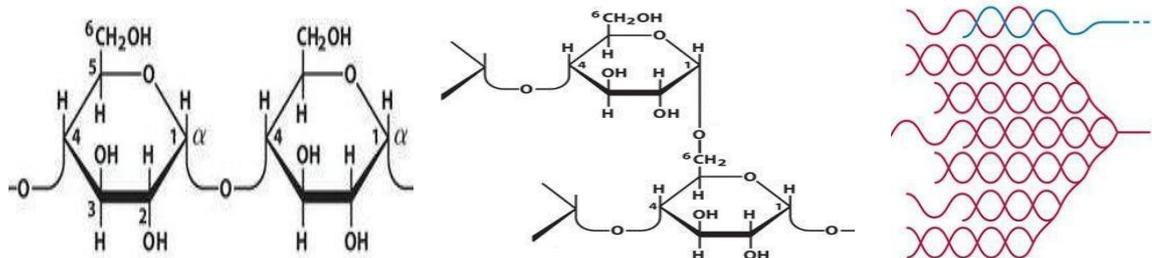


Рисунок 1. Структура молекул амилозы и амилопектина

В неизменном виде крахмалы имеют ограниченное применение в пищевой промышленности. Нативные крахмалы дают аморфные эластичные пасты при нагревании и гели с высокой способностью к синерезису при охлаждении таких паст. Производители кондитерских изделий используют различные модификации крахмала с улучшенными характеристиками.

Такие физические и химические модификации крахмалов постоянно совершенствуется (таблица 1). К физической модификации относится воздействие высоким давлением, низкими (замораживание) или высокими (100-120 °С) температурами, обработка плазмой, применение осмоса и другие методы [1, с. 25; 2, с. 588].

Таблица 1

Химические методы модификации крахмалов

№ п/п	Типы модификации	Представитель и его получение	Полученные свойства представителя
1	Этерификация	<b>Ацетат крахмала</b> - этерификация уксусным ангидридом или винил ацетатом <b>Ацелированный дикрахмал адипат</b> - этерификация с помощью уксусного ангидрида и адипинового ангидрида	Более низкая температура процессов желатинизации и ретроградации, более низкая склонность к образованию гелей и более высокая прозрачность массы.
2	Сшивание	<b>Монокрахмалфосфат</b> – этерификация с ортофосфорной кислотой или ортофосфатом натрия или калия <b>Дикрахмалфосфат</b> - этерификация с триметафосфатом натрия или оксихлоридом фосфора	Более высокая стабильность гранул при набухании, высокой температуре, высоком сдвиге и низких значениях рН

Модифицированные крахмалы в качестве пищевых добавок используются в производстве мучных кондитерских изделиях с фруктовыми начинками, десертов, восточных сладостях (рахат-лукум), пастилы, зефира,

карамели, кремов, фруктовых полуфабрикатах и других. Большой популярностью у потребителей пользуются пряники с начинками на основе различных загустителей и гелеобразователей [4, 5, с. 1110, с. 140].

Во ВНИИКП – филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН проведены исследования влияния свойств двух типов «сшитого» и этерифицированного модифицированных крахмалов: гидроксипропил дикрахмал фосфата (E1442) и ацетилованного дикрахмал адипата (E1422) на физико-химические, технологические и органолептические свойства полуфабрикатов (начинок) и мучных кондитерских изделий, на примере пряников с фруктовой начинкой, с целью оптимизации их качества (таблица 2) [3, с. 254].

Таблица 2

Физико-химические и реологические свойства начинок

№ п/п	Содержание крахмала в начинке, %	Содержание сух. вещ. (Brix), %	Активность воды	Вязкость, кПа	Растекаемость, см	Прочность, г/см <sup>2</sup>	Коэфф. термостабильности	
1	E1422	5	46,8	0,923	14600	7,0	19,0	53,8
2		6	46,9	0,923	33300	4,5	20,5	53,8
3		7	55,1	0,913	53400	2,9	22,0	60,3
4	E1442	5	43,6	0,921	14200	7,5	20,3	53,3
5		6	43,8	0,937	24640	5,0	26,5	53,8
6		7	44,5	0,937	31000	3,3	20,0	60,3

Полученные начинки (без яблочного пюре) на основе крахмалов с содержанием 5, 6, 7 % крахмалов E1422 и E1442, обладали высокой степенью прозрачности, устойчивостью к синерезису, оптимальной термостабильностью (при 200 °С), технологичностью и хранимособностью благодаря индивидуальному химическому составу крахмалов (таблица 2). Полученные начинки использовали при выпечке сырцовых пряников.

На основании выше полученных данных, рассмотрены способы получения начинок содержащих крахмал, пектин (1 %) и яблочное пюре, для мучных кондитерских изделий (пряников).

После выпечки проведена сравнительная оценка характеристик двух партий пряников с фруктовой начинкой на основе E1422 и E1442 (таблица 3).

Полученные пряники обладали высокими органолептическими свойствами, имели правильную форму без трещин на поверхности. Фруктовые начинки обладали оптимальной термостабильностью. Следов начинки на поверхности изделий не обнаружено.

В результате проведения исследований установлены диапазоны важнейших контролируемых показателей качества, таких как активность воды, массовая доля влаги, вязкость, растекаемость, прочность, вкус, цвет, термостабильность, которые являлись основными критериями оптимизации свойств полуфабрикатов и готовых кондитерских изделий.

Таблица 3

## Физико-химические и органолептические свойства пряников

№ п/п	Показатели	Объекты исследования	
		Пряник с фруктовой начинкой на основе E1422	Пряник с фруктовой начинкой на основе E1442
1	Массовая доля влаги, %	14,3 - верхний слой 22,4 - начинка 17,3 - нижний слой	15,1 - верхний слой 22,5 - начинка 16,5 - нижний слой
2	Активность воды	0,704 - верхний слой 0,772 - начинка 0,726 - нижний слой	0,775 - верхний слой 0,801 - начинка 0,731 - нижний слой

Полученные результаты исследований позволяют сделать вывод о высокой эффективности применения модифицированных крахмалов E1442 и E1422 в диапазоне от 5 до 7 % от рецептурного содержания с целью управления физико-химическими, органолептическими и технологическими свойствами фруктовых начинок и использовании данных модифицированных крахмалов производстве пряников с фруктовой начинкой.

### Литература

1. Neelam K., Vijay S., Singh L. Various techniques for the modification of starch and the applications of its derivatives // International research journal of pharmacy. 2012. Vol. 3(5). P. 25-31.
2. Saha D., Bhattacharya S. Hydrocolloids as thickening and gelling agents in food: a critical review // Journal of food science and technology. 2010. 47(6). P. 587-97.
3. Казанцев Е.В., Кондратьев Н.Б. Влияние свойств структурообразователей на прочность кондитерских масс // Материалы докладов XV Международной научно-практической конференции «Пища. Экология. Качество» тематика: «Итоги прошлого и перспективы будущего» / ФГБУН СФНЦА РАН, 27-29 июня 2018 г. Новосибирск, 2018. С. 252-256.
4. Razak R.A., Karim R., Sulaiman R., Hussain N. Effects of different types and concentration of hydrocolloids on mango filling // International Food Research Journal. 2018. Vol. 25(3). P. 1109-1119.
5. Иоргачева Е.Г., Макарова О.В., Хвостенко Е.В. Стабилизация качества сырцовых пряников при хранении // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. 2014. № 2(12). С. 138-143.