

УДК 664.6.

Исследование влияния негидратированных гидроколлоидов на удельный объем булочных изделий

Андреев А.Н., Дмитриева Ю.В.,
andreevanatoly@yandex.ru

Санкт-Петербургский государственный университет
низкотемпературных и пищевых технологий

В работе исследовано влияние дозировки негидратированных гидроколлоидов - гуаровая камедь, ксантановая камедь, карбоксиметилцеллюлоза (КМЦ Цекол 50000), камедь рожкового дерева. на качество полуфабрикатов (опары, теста) и удельный объем булочных изделий. Показано, что применение гидроколлоидов позволяет изменять свойства продуктов, что необходимо учитывать при разработке ресурсосберегающих технологий и рецептур изделий функционального назначения.

Ключевые слова: гидроколлоиды, опара, тесто, удельный объем хлеба.

Research of influence of hydrocolloids on the relative amount of bakery products

Andreev A.N., Dmitreeva Y.V.
andreevanatoly@yandex.ru

Saint-Petersburg state university of refrigeration and food engineering

In the article is shown the influence of dose of hydrocolloids - guar gum, xanthan gum, carboxymethylcellulose (CMC Cekol 50000), locust bean gum. The quality of the semi-finished products (fruit, test) and the relative volume of bakery products is analysing. The application of hydrocolloids allows you to change the properties of the products that need to be taken into account in the development of resource-saving technologies and formulations of products of functional using.

Keywords: hydrocolloids ,dough, bread volume.

Современное состояние и развитие пищевой промышленности показывает, что продукты, наряду с высокой пищевой ценностью, должны иметь высокие потребительские и конкурентоспособные признаки: определенные органолептические, физико-химические показатели, длительность хранения, а также функциональную направленность. В последнее время в пищевой промышленности находят широкое применение гидроколлоиды. Их способность к гелеобразованию позволяет в значительной степени изменять реологические характеристики пищевых систем.

Согласно последним данным гидроколлоиды способны контролировать одновременно реологию и структуру аквасистем через стабилизацию

эмульсий, суспензий [1]. Гидроколлоиды способны изменить желирование крахмала [2]) и поддерживать качество продукта в течение времени.

Исследования [3,4,5] установили возможность использования гидроколлоидов в качестве заменителей жиров и как терапевтический источник пищевых волокон.

В работе [6] изучено влияние гидроколлоидов акуцели и гуаровой камеди на качество сдобного хлеба. На основе проведённых исследований установлено, что добавление гидроколлоидов обеспечивает ряд технологических преимуществ, улучшает качество готовых изделий и придаёт им профилактическую направленность.

Целью настоящей работы стало исследование комплексного влияния различных гидроколлоидов на реологические свойства пшеничного теста, качество и сохранение свежести готовых изделий, а также определение оптимальной дозировки данной добавки с учетом свойств сырья, технологии тестоприготовления, видов гидромеханической и тепловой обработки, обеспечивающих интенсификацию и ресурсосбережение в производстве мучных изделий.

В данной работе исследовано влияние дозировки негидратированных гидроколлоидов: гуаровая камедь, ксантановая камедь, карбоксиметилцеллюлоза (КМЦ Цекол 50000), камедь рожкового дерева на качество полуфабрикатов (опары, теста) и удельный объем булочных изделий.

Была выбрана рецептура батона нарезного, поскольку данное изделие является одним из наиболее популярных у населения хлебобулочных изделий, и проблема сохранения свежести является актуальной.

Изделие приготавливали по традиционной технологии на густой опаре (влажностью 44%).

Так как изделия выпекали и в формах (для определения удельного объема, реологических характеристик мякиша) и на поду (для определения физико-химических и органолептических показателей), то далее будет использоваться понятие “хлеб пшеничный по рецептуре батона нарезного” или “хлеб пшеничный”. В таблице 1 приведена характеристика используемого сырья.

Таблица 1

Характеристика сырья

№ п/п	Наименование сырья и материалов	Фирма-изготовитель, распространитель, (страна)	Нормативный документ
-------	---------------------------------	--	----------------------

1	Мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта	ОАО “Ленинградский комбинат хлебопродуктов им. С.М. Кирова”, (Россия)	ГОСТ Р 52189-2003
2	Дрожжи инстантные Саф-Инстант “красные”	Фирма Lesaffre, (Франция)	Сертификат производителя
3	Соль поваренная пищевая	ОАО “Мозырьсоль”, (Россия)	ГОСТ Р 51574-2000
4	Вода питьевая	-	ГОСТ 2874-82
5	Маргарин столовый молочный 82,5% жирности	ОАО “Масложировой комбинат”, (Россия)	ГОСТ 240-85
6	Сахар-песок	ОАО “Ольховатский сахарный комбинат”, (Россия)	ГОСТ 21-94
7	Гидроколлоиды	ЗАО “Гиорд-пищевик”, (Россия)	Сертификаты производителя

Характеристики исследуемых гидроколлоидов приведены в табл.2.

Таблица 2

Характеристики гидроколлоидов

№	Наименование гидроколлоида	Область применения	Рекомендуемая дозировка ¹	Фирма-изготовитель, распространитель (страна)	Примечание
1	Карбоксиметилцеллюлоза (КМЦ Цекол 50000)	кондитерская промышленность	20-100 г/100 кг теста	ЗАО “Гиорд-Пищевик” (Россия)	Партия 4799/0223; 07/01/05
2	Гуаровая камедь	кондитерская промышленность	0,2-0,5 %	Фирма Premcem Gums LTD, (Англия)	No: 305/01, OMPREM-VH3
3	Ксантановая камедь	кондитерская промышленность	молочные продукты - 0,2-0,3 %; напитки - 0,02-0,05 %	Фирма Wolff&Olsen GmbH&Co., (Германия)	Партия 5556
4	Камедь	кондитерская	1-5 г/ кг	Wolff&Olsen	Партия

рожкового дерева	промышлен- ность	теста	GmbH&Co., (Германия)	4798/0223; 07/02/02
---------------------	---------------------	-------	-------------------------	------------------------

Ниже приведены результаты исследований

Влияние гуаровой камеди. Характеристика опары и теста контрольного образца и образцов с добавлением гуаровой камеди представлена в таблице 3.

Как видно из таблицы, при внесении гуаровой камеди в количестве 0,5 % к массе муки – опара сразу после замеса более упругая на ощупь, чем контроль, а при замесе теста – ощущается сдобящий эффект. Тесто лучше подвергается машинной обработке, закатке и формованию.

При внесении большей дозировки гидроколлоида – ощущается недостаток воды. Сразу после замеса и опара, и тесто – очень крепкие, неэластичные, хотя влажность не меняется по сравнению с контролем.

Таблица 3

Характеристика структуры опары и теста

	Полуфабрикаты				
	Опара		Тесто		Тес- товые заготовк и
Образцы (дозировка гидроколлоида, % (г))	В начале брожения	В конце брожения	В начале брожения	В конце брожения	Во время расстойки
1. Кон- троль	Крепкая, эластичная, влажная на ощупь	Крепкая, эластичная, сухая на ощупь	Эластичное, сухое на ощупь	Эластичное, сухое на ощупь	ТЗ хорошо поднимаю- тся

2. 0,5 % (15 г)	Крепкая, упругая, более сухая на ощупь	Крепкая, эластичная, сухая	Чувствуется недостаток воды	Эластичное, гладкое, эффект присутствия жира, очень хорошо (лучше, чем контроль) обрабатывается на тестоформ.машине	ТЗ поднимается немного хуже,
3. 1,0 % (30 г)	Очень крепкая, сухая на ощупь	Крепкая, обжимистая, неэластичная, очень сухая	Крепкое, чувствуется недостаток воды	Крепкое, обжимистое, хуже обрабатывается на тестоформ.машине	ТЗ поднимается еще хуже

Для статистической обработки данных был использован метод нахождения уравнения регрессии. Обработка экспериментальных данных проводилась с помощью их аппроксимации и получения алгебраических выражений функции (рис.1).

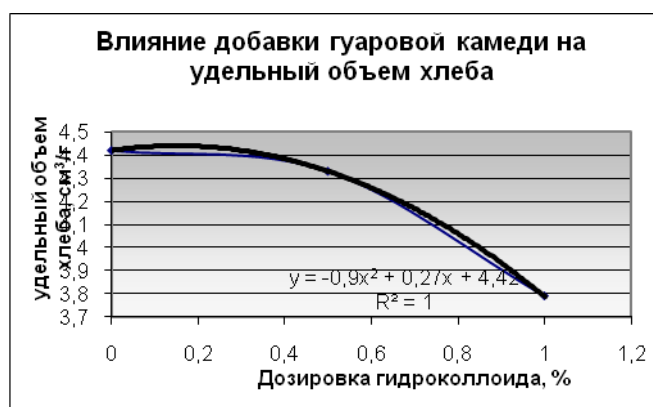


Рис. 1 Аппроксимация экспериментальных данных: гуаровая камедь

В результате аппроксимации получено уравнение $y = -0,9 \cdot x^2 + 0,27 \cdot x + 4,42$ с величиной достоверности аппроксимации $= 1$. Максимальное значение удельного объема (4,438 см³/г) будет достигнуто при концентрации гидроколлоида $= 0,198\%$.

Изменение удельного объема хлеба по сравнению с контролем при добавлении гуаровой камеди представлено на рис. 2.

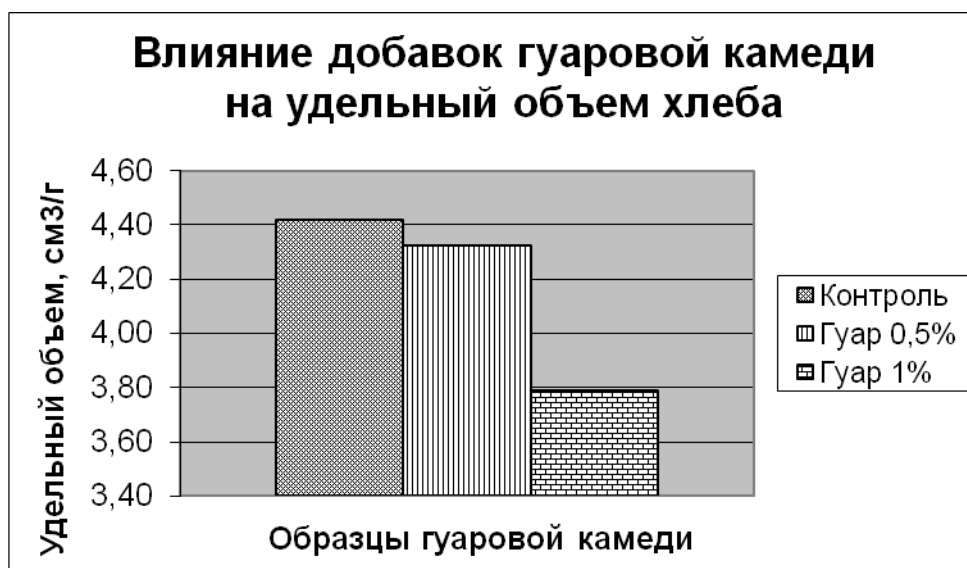


Рис. 2 Изменение удельного объема хлеба при добавлении 0,5 и 1% гуаровой камеди.

Образец с добавкой гуаровой камеди в количестве 0,5% уменьшился в объеме по сравнению с контролем на 2,1 %, а образец с 1% - на 14,3%.

Можно сделать вывод, что чем больше дозировка данного гидроколлоида, тем интенсивнее последний впитывает воду, что препятствует развитию клейковинного каркаса, и, следовательно, уменьшается удельный объем изделия. Аналогичные исследования были проведены с ксантановой камедью, карбоксиметилцеллюлозой Цекол 50000 (КМЦ), камедью рожкового дерева. Получены следующие результаты.

Влияние ксантановой камеди. При добавлении ксантановой камеди с дозировкой 0,3 и 0,5% изменились реологические свойства опары и теста, как сразу после замеса, так и после брожения. Опара и тесто во время замеса были очень крепкие, неэластичные, а в процессе брожения на поверхности опары и теста (при дозировке 0,5 %) на поверхности наблюдается выделение капель жидкости. Во время окончательной расстойки (через 30 мин после начала) на поверхности тестовых заготовок начинают образовываться “рытвины”, комки, и к концу расстойки тестовые заготовки практически не увеличиваются в объеме (рис.3).



Рис.3 Хлеб пшеничный с добавкой ксантановой камеди

Данные факты свидетельствуют о нестабильности образуемого коллоида. Выпеченные изделия имеют гораздо более интенсивное окрашивание корки, поверхность в трещинах и рытвинах.

Влияние карбоксиметилцеллюлозы Цекол 50000 (КМЦ) При внесении КМЦ в дозировке 0,1% ощущается заметное улучшение в машинной обработке теста, оно легче формуется. Влияние дозировки КМЦ на изменение удельного объема булочного изделия приведено на рис.4



Рис. 4 Изменение удельного объема хлеба при внесении КМЦ Цекол 50000 в дозировках 0,1 и 0,5%.

. Тестовые заготовки во время окончательной расстойки быстрее увеличиваются в объеме, чем контроль. При внесении КМЦ в дозировке 0,1% удельный объем увеличивается на 3%, а в дозировке 0,5% практически не меняется по сравнению с контролем. При внесении КМЦ в дозировке 0,5 % тесто пластичное (эффект внесения жира в сдобном тесте), легче подвергается машинной и ручной обработке. но тестовые заготовки при расстойке увеличиваются в объеме меньше, чем при дозировке 0,1%

Влияние камеди рожкового дерева. При внесении камеди рожкового дерева в опару в количестве 0,2 и 0,5%. наблюдается небольшое улучшение в машинной и ручной обработке опары и теста. Влияние дозировки камеди рожкового дерева на изменение удельного объема булочного изделия приведено на рис.5.

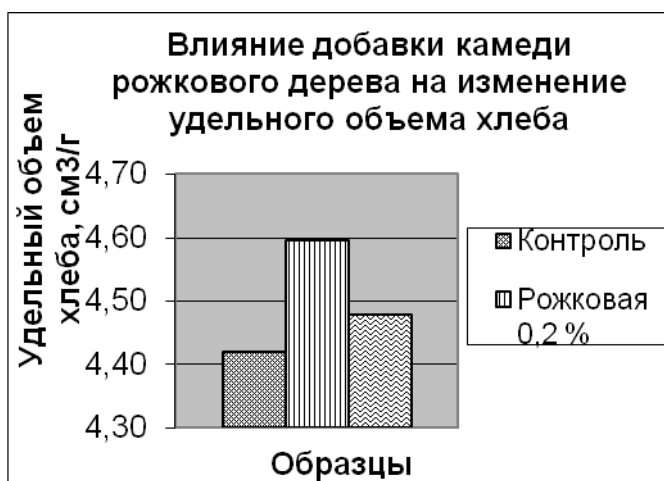


Рис.5 Изменение удельного объема хлеба при внесении камеди рожкового дерева в количестве 0,2 и 0,5% к массе муки

При добавлении данного гидроколлоида в количестве 0,2% - удельный объем готовых изделий увеличивается на 4,6 %, при внесении 0,5% - на 1,3% (что незначительно отличается от контрольного образца).

Выводы

1) Образец с добавкой гуаровой камеди в количестве 0,5% уменьшился в объеме по сравнению с контролем на 2,1 %, а образец с 1% - на 14,3%. Можно сделать вывод, что чем больше дозировка данного гидроколлоида, тем интенсивнее последний впитывает воду, необходимую для развития клейковинного каркаса, и, следовательно, уменьшается удельный объем изделия.

2) Образец с добавкой ксантановой камеди в количестве 0,3% уменьшился в объеме по сравнению с контролем на 32 %, а образец с 0,5% - на 40%.

3) При внесении КМЦ в количестве 0,1% к массе муки удельный объем хлеба увеличивается на 3%, а добавление 0,5% гидроколлоида практически не меняет результат по сравнению с контролем.

В заключение, следует отметить, что применение гидроколлоидов позволяет изменять свойства продуктов. Многогранность их функций может позволить осуществлять их применение в тех областях пищевой промышленности, где ранее они не использовались. Используя научный подход в изучении свойств различных гидроколлоидов, возможно, получится не только расширить ассортимент продукции, но и значительно продлить сроки сохранения его свежести.

Список литературы:

- 1 Dzedak, J.D. Food Technol, 1991 с 115-132
- 2 Cristianson, D. D. Hodge, J.E Osborne, D. & Detroy, R. W. Cereal Chem., 1981 с 513-517

- 3 Glicksman, M. Food Technol, 1991 с 94-103
4. Ward, F.M. Cereal Foods World, 1997 с 386-390
- Lucca, P.A., & Trepper, B.J. Trends in Food Sci and Technol, 1994 с 12-19
- 5 Apling E.C., Khan P., & Ellis P.R. Cereal Foods World, 1978 с
6. Андреев А.Н., Шиленко А. Влияние гидроколлоидов акучели и гуаровой камеди на качество сдобного хлеба. СПб., ГУНиПТ, 2004. С.25-26.