

УДК 664.681-035.842

ББК 36.86

И-88

Мысаков Денис Сергеевич, Уральский государственный экономический университет, аспирант кафедры «Технологий питания», тел.: 8(343)2211722, e-mail: paninaro95@yandex.ru;

Чугунова Ольга Викторовна, Уральский государственный экономический университет, доктор технических наук, заведующая кафедрой «Технологий питания», тел.: 8(343)2211722, e-mail: fecla@el.ru;

Заворохина Наталия Валерьевна, Уральский государственный экономический университет, кандидат технических наук, доцент кафедры «Технологий питания», тел.: 8(343)2211722, e-mail: degustator@olimpus.ru;

Панкратьева Наталия Анатольевна, Уральский государственный экономический университет, старший преподаватель кафедры «Пищевой инженерии», тел.: 8(343)2212672, e-mail: kapat@mail.ru.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КСАНТАНОВОЙ КАМЕДИ В КАЧЕСТВЕ СТРУКТУРООБРАЗОВАТЕЛЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ БИСКВИТНОГО ПОЛУФАБРИКАТА (рецензирована)

Рассмотрена возможность использования ксантановой камеди в качестве технологической добавки, повышающей реологические характеристики теста и готового бисквитного полуфабриката, повышающей срок хранения бисквита. Приведены данные по гелеобразующей способности яблочного пектина в сравнении с ксантановой камедью.

Ключевые слова: ксантановая камедь, бисквит, гелеобразование, структура, пектин, улучшение.

Mysakov Denis Sergeevich, post graduate student of the Department of Food Technologies of Ural State Economic University, tel.: 8 (343) 221-17-22, e-mail: paninaro95@yandex.ru;

Chugunova Olga Victorovna, Doctor of Technical Sciences, head of the Department of Food Technologies of Ural State Economic University, tel.: 8 (343) 221-17-22, e-mail: fecla@el.ru;

Zavorokhina Natalia Valerievna, Candidate of Technical Sciences, associate professor of the Department of Food Technologies of Ural State Economic University, tel.: 8 (343) 221-17-22, e-mail: degustator@olimpus.ru;

Pankratjeva Natalia Anatoljevna, senior lecturer of the Department of Food Engineering of Ural State Economic University, tel. 8 (343) 221-26-72, e-mail: kapat@mail.ru.

THE USE OF XANTHAN GUM AS A STRUCTURE FORMING STUFF IN THE PRODUCTION OF SEMI-FINISHED BISCUITS (reviewed)

The possibility of using xanthan gum as a technological additive improving rheological characteristics of the dough and semi-finished biscuit that increases the shelf life of the biscuit has been considered.

The data on apple pectin gelling ability compared with xanthan gum have been given.

Keywords: xanthan gum, biscuit, gelling ability, structure, pectin, improving.

Кондитерские изделия являются неотъемлемой частью русской национальной кухни и имеют большое значение в питании человека. Из-за высокого содержания углеводов, жиров и недостаточного количества белков они не отвечают требованиям нутриологии по соотношению основных питательных веществ [1].

В данном случае использование пищевых микроингредиентов, преднамеренно вводимых в пищевое сырье, полупродукты или готовые продукты с целью совершенствования технологии, сохранения или придания им заданных технологических и функциональных свойств является актуальным, имеет высокую значимость.

Улучшители консистенции применяют преимущественно в производстве пищевых продуктов, имеющих неустойчивую консистенцию и гомогенную структуру. Подавляющее большинство загустителей и гелеобразователей со статусом пищевых добавок относится к классу полисахаридов (гликанов). Исключение составляет гелеобразователь желатин, имеющий белковую природу [2].

Перечень загустителей и гелеобразователей, разрешенных к применению в производстве

пищевых продуктов в Российской Федерации, включает свыше 50 добавок. Ксантановая камедь обладает исключительными качествами стабилизатора по регулированию реологии в водных системах. [3]. Ксантановая камедь широко применяется в пищевой промышленности, в т.ч. кондитерском производстве, как загуститель, стабилизатор, влагоудерживающий компонент так как является сильнейшим гелеобразователем, чье действие не зависит от кислот, солей, нагрева и механического воздействия [4].

Состав и структура ксантановой камеди, изготовленной в промышленных условиях, идентичны характеристикам камеди, полученной в процессе культивирования микроорганизмов типа *Xanthomonas campestris* в естественной среде обитания, на растениях, принадлежащих к семейству капустных. Ксантан состоит из повторяющихся фрагментов, содержащих пять сахаристых остатков: два глюкозных остатка, два маннозных остатка и один остаток глюкуроновой кислоты, частично этерифицированный уксусной и пировиноградной кислотами [5].

Цель наших исследований заключалась в изучении целесообразности применения ксантановой камеди в технологии производства мучных кондитерских изделий в качестве агента замедляющего процессы ретроградации крахмала за счет белково-углеводного и белково-липидного взаимодействия, образующегося при использовании ксантановой камеди и яичного порошка в процессе замеса и выпечки бисквитов, в результате чего тормозятся процессы очерствения и скорость удаления влаги при хранении.

В ходе работы было определены следующие задачи:

- 1) определить возможность замены меланжа на яичный порошок с использованием структурообразователя ксантана в технологии приготовления бисквитного полуфабриката;
- 2) сравнить реологические свойства применяющихся на данный момент в кондитерской промышленности структурообразователей;
- 3) установить оптимальное соотношение ксантановой камеди, яичного порошка и воды, необходимых для приготовления бисквита;
- 4) изучить влияние добавки на качество готовой продукции.

В ходе исследований была исследована гелеобразующая способность ксантана в сравнении с яблочным пектином, для чего навеску сухого вещества 20 г помещали в мерную колбу на 100 см³ и заливали 50 см³ дистиллированной воды с температурой 40°C, настаивали 30-40 мин. для полного набухания. Затем раствор доводили до метки дистиллированной водой. Полученный раствор использовали в качестве основного. Из основного раствора путем разведения готовили растворы объемом по 30 см³, 5 см³ свежих растворов с разной массовой долей вещества выдерживали в течение 30-60 мин. при разных температурах, затем измеряли вязкость полученных растворов ксантана и пектина на вискозиметре. Результаты исследования гелеобразующей способности приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 - Исследование гелеобразующей способности яблочного пектина

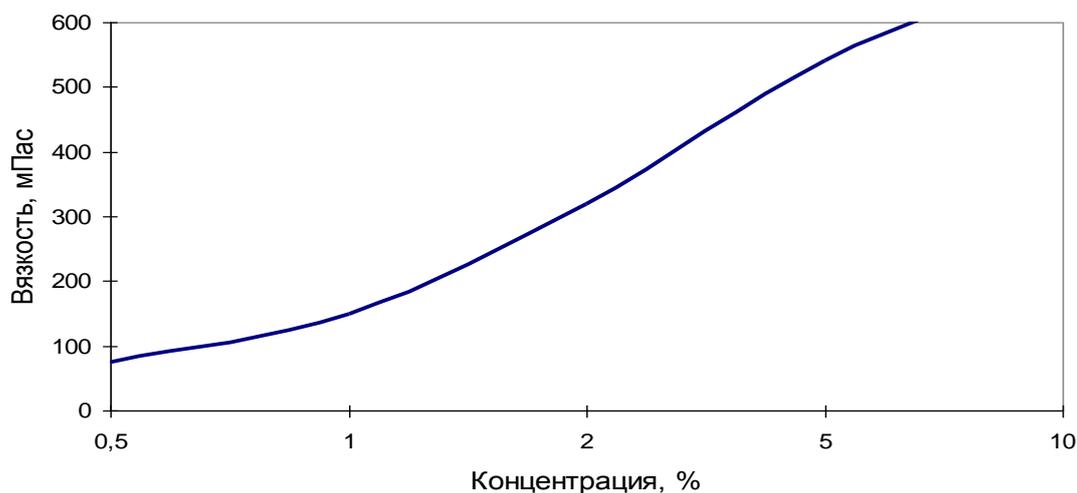
Температура, °C	Массовая доля структурообразователя в растворе, %				
	0,5	1	2	5	10
20	Жидкость	Жидкость	Помутнение	Легкое образование	Гель
40	Жидкость	Жидкость	Легкое помутнение	На дне помутнение	Гель

Таблица 2 - Исследование гелеобразующей способности камеди ксантана

Температура, °C	Массовая доля ксантана в растворе, %				
	0,5	1	2	5	10
20	Жидкость	Слабое гелеобразование	Гель	Гель	Густой гель
40	Жидкость	Слабое гелеобразование	Гель	Гель	Густой гель

Графики изменения вязкости в зависимости от дозировки ксантана и пектина в растворах приведены на рисунках 1 а) и б) соответственно.

а) ксантановая камедь



б) яблочный пектин

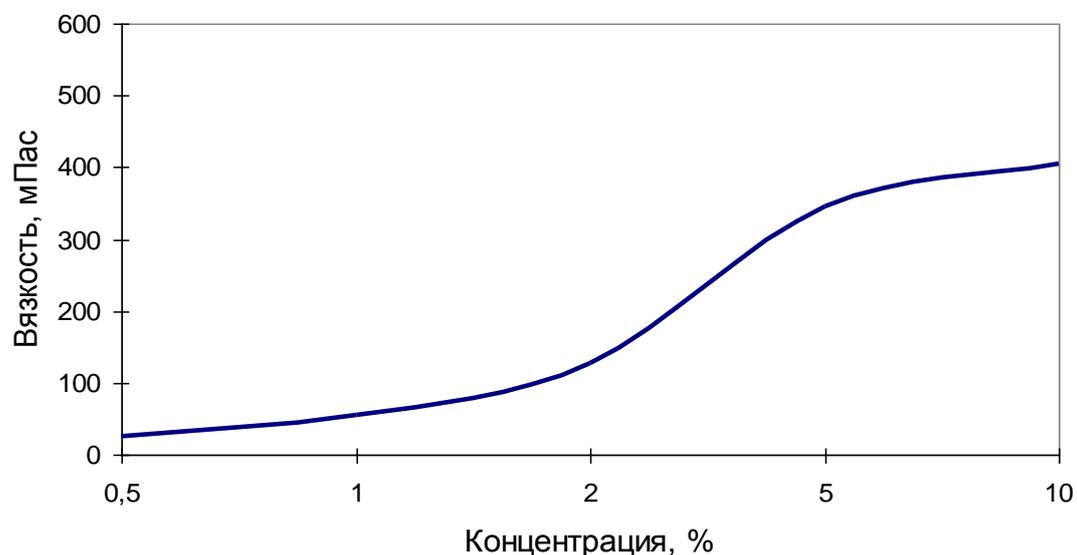


Рисунок 1. Зависимость вязкости раствора от концентрации ксантана

К отмеченным недостаткам пектина можно отнести необходимость выдерживания при температуре набухания 18-20⁰С, что в конечном итоге снижает устойчивость формируемой коллоидной системы и удлиняет процесс структурообразования, в то время как вязкость растворов ксантановой камеди высока на всем диапазоне температур ниже 100 и до 10⁰С, и не зависит от рН раствора, которые в свою очередь оказывают негативное воздействие на растворы пектина. Выбор ксантана в качестве основы гидроколлоида для дальнейшего внесения в тесто также обусловлен повышением водопоглотительной способности и эмульгирующими свойствами.

Далее были исследованы варианты смесей для приготовления бисквита, приведенные в таблице 3.

Таблица 3 - Исследуемые варианты смесей для приготовления бисквита

Образец бисквита	Массовая доля, %		
	Яичный порошок к основной массе меланжа	Ксантан к массе воды и муки	Вода
Образец 1	20	2	50
Образец 2	30	2	70
Образец 3	40	2	90

Образец 4	30	2	60
Образец 5	30	2	70
Образец 6	30	2	80
Образец 7	30	3	60
Образец 8	30	3	70
Образец 9	30	3	80

В качестве контроля использовали бисквит основной из пшеничной муки высшего сорта по установленной рецептуре. Анализ основного и дополнительного сырья проводился по методам, предусмотренными действующими стандартами, техническими условиями или утверждёнными инструкциями.

Для приготовления образцов с добавлением ксантановой камеди в количестве 2,0% и 3% были рассчитаны рецептуры, пример которой представлен в таблице 4.

В ходе исследований проводили контроль физико-химических показателей образцов теста с добавками ксантановой камеди. Полученные результаты представлены в таблице 5.

Результаты исследований бисквитного теста с 2% и 3% вносимой ксантановой камеди, показали, что внесение ксантановой камеди в количестве 2% от массы муки в яично-сахарную смесь способствует стабилизации структуры бисквитного теста, однако с повышением дозировки до 3,0% наблюдается возрастание эффективной вязкости по сравнению с контролем. Динамика изменения вязкости показана на рисунке 2.

Таблица 4 - Рецептура образцов с дозировкой ксантана 2,0 % к массе муки

Сырье	Содержание сухих веществ, %	Образец 4		Образец 5		Образец 6	
		в натуре, г	в сухих веществах, г	в натуре, г	в сухих веществах, г	в натуре, г	в сухих веществах, г
Мука пшеничная высшего сорта	85,50	50,00	42,75	50,00	42,75	50,00	42,75
Крахмал картофельный (сухой)	80,00	10,31	8,25	10,31	8,25	10,31	8,25
Сахар–песок	99,85	51,53	51,45	51,53	51,45	51,53	51,45
Меланж	27,00	60,11	16,23	60,11	16,23	60,11	16,23
Яичный порошок	94,0	25,77	24,22	25,77	24,22	25,77	24,22
Ксантан	94,0	1,00	0,94	1,00	0,94	1,00	0,94
Итого	–	198,56	142,06	198,56	142,06	198,56	142,06
Выход	75,00	177,86	133,39	177,86	133,39	177,86	133,39

Таблица 5 – Результаты исследований образцов теста с дозировкой ксантана 2,0 %

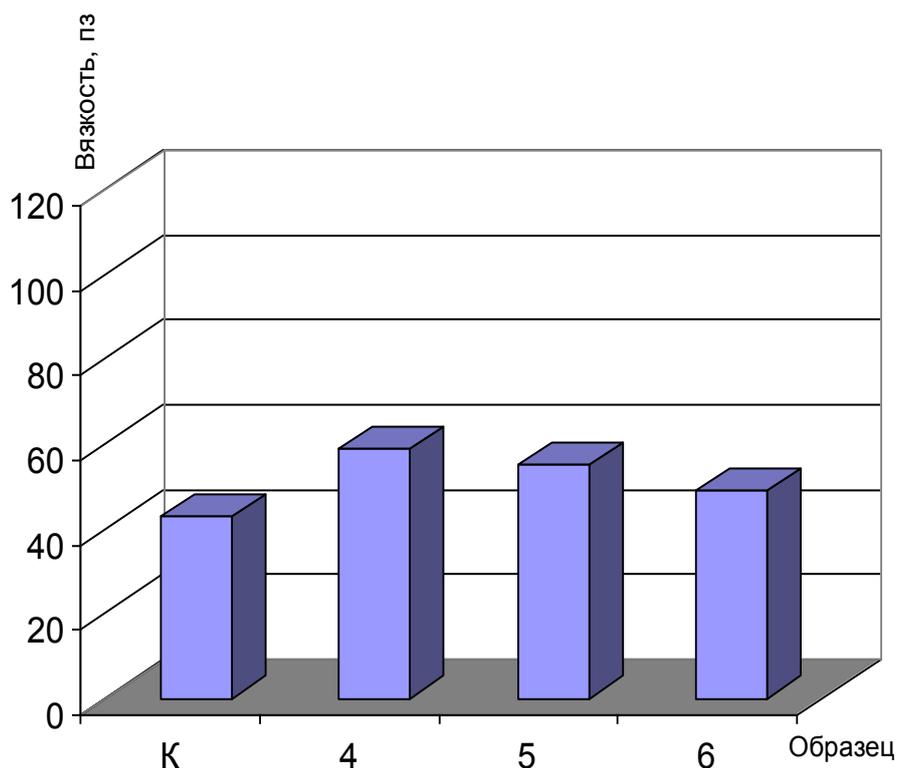
Наименование показателя	Контроль	Образец 4	Образец 5	Образец 6
Цвет	белый с кремовым оттенком	белый с бежевым оттенком	белый с бежевым оттенком	белый с бежевым оттенком
Вкус	свойственный тесту	свойственный тесту	свойственный тесту	свойственный тесту
Консистенция	густая	густая	густая	густая

Плотность, г/см ³	0,54	0,68	0,61	0,54
Кислотность, град	1,0	0,6	0,8	0,7
Влажность, %	37,2	33,8	36,9	44,5

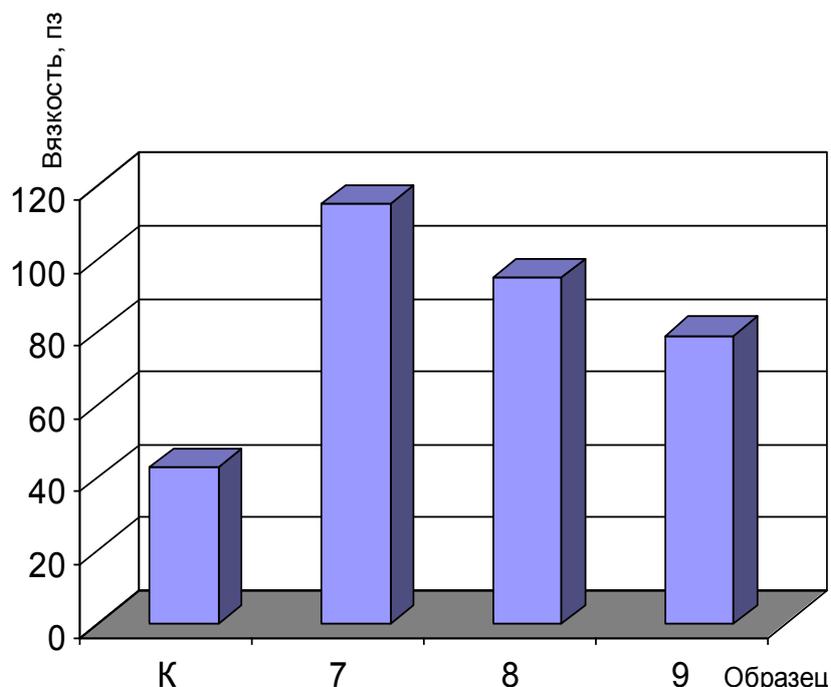
Высокая вязкость теста плохо влияет на его способность поддаваться обработке, тесто неравномерно распределялось по форме. В то же время пористость готового полуфабриката была выше чем у контрольного образца.

Увеличенное по сравнению с контрольным образцом количество влаги напрямую повлияло на качество теста, которое стало более пышным, повысилась его стойкость к механическим воздействиям при замесе, увеличился объем выпечных изделий. Объем теста после взбивания значительно превышает первоначальный объем сырья.

Все образцы с дозировкой 3,0% ксантана имеют низкие показатели качества и не соответствуют нормативной документации, поэтому от их дальнейшего исследования было решено отказаться.



а) 2%



б) 3%

Рисунок 2. Влияние ксантановой камеди на вязкость образцов

В результате наиболее близким к контрольному образцу по характеристикам можно считать образец 6. Исследование влияния ксантановой камеди на физико-химические показатели качества бисквита приведены в таблице 6.

Таблица 6 - Исследование образцов бисквита по физико-химическим показателям

Показатели	Контроль	Образец 4	Образец 5	Образец 6
Высота, мм	35	23	27	30
Влажность, %	29,2	28,3	30,2	31,0
Кислотность, град	1,4	0,5	0,5	0,4
Пористость, %	76,6	61,3	62,6	70,1
Общая деформация сжатия, ед.пр. Структурометр	17,01	18,89	18,43	17,54
Массовая доля жира, %	7,1	10,7	10,8	10,8
Массовая доля сахара, %	41,3	37,2	37,3	37,2

Бисквитные полуфабрикаты, выпеченные с использованием ксантановой камеди имеют нежную структуру и ровную поверхность выпеченного полуфабриката. При нарезке на слои бисквит не крошится.

Частичная замена меланжа яичным порошком и ксантаном способствует большей рассыпчатости и нежности изделий, незначительно сказываясь на пористости и высоте изделия. Увеличение количества воды существенно улучшило качество бисквитного полуфабриката: уменьшилась плотность и улучшилась структура продукта, бисквитный полуфабрикат стал более воздушным и пористым по сравнению с остальными образцами.

С целью установление срока хранения бисквитного полуфабриката были изучены его органолептические, физико-химические показатели и показатели безопасности в течении 10 дней хранения. Хранение осуществлялось при относительной влажности воздуха 70-75 %, температура не выше 18°C. Как показали полученные результаты, органолептические показатели ухудшались на десятый день хранения: аромат бисквита становился менее выраженным, консистенция более плотной, вкус менее насыщенным, форма и внешний вид остались без изменений. Полученные результаты позволили установить срок хранения – 7 суток со дня выработки при температуре не

выше 18°C и относительной влажности воздуха не более 75 %.

Таким образом, на основании полученных данных, можно констатировать, что замена части меланжа и использование яичного порошка и камеди ксантана как влагоудерживающих агентов, обеспечивает дополнительное влагопоглощение на стадии хранения, удлиняя при этом срок годности изделий на трое суток. Процесс взбивания яично-сахарной смеси при внесении ксантановой камеди сокращается в 1,6 раза, повышается стойкость теста к механическому действию. Использование яичного порошка во время производства бисквитного полуфабриката позволяет не только сократить длительность технологического процесса на 40 %, но и уменьшить на 30 % рецептурное количество меланжа при сохранении качественных характеристик изделий. Результаты исследований свидетельствуют о целесообразности использования в производстве мучных кондитерских изделий ксантановой камеди, так как это дает возможность получить изделия высокого качества с повышенным сроком хранения.

Литература:

1. Бутейкис Н.Г., Жукова А.А. Технология приготовления мучных кондитерских изделий. М.: Академия, 2000. 302 с.
2. Козак Н. ПОЛИСАХАРИД КСАНТАН: свойства и потенциал применения» [Электронный ресурс] // NEWCHEMISTRY.ru URL: http://www.newchemistry.ru/printletter.php?n_id=1705.
3. Панфилова М.Н. Ксантановая камедь. Преимущества и особенности применения // Пищевые ингредиенты. Сырье и добавки. 2006. №2. С. 14-15.
4. «Союзоптторг» – пищевые добавки и ингредиенты [Электронный ресурс]. URL: <http://www.bfi-online.ru>aviews/index.html?msg=3471>
5. Чугунова О.В., Заворохина Н.В., Фозилова В.В. Разработка современной модели качества продовольственных товаров на основе интегрального анализа удовлетворенности потребителей // Известия Уральского государственного экономического университета. 2012. №1(39). С. 181-187.