

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ АНТИОКСИДАНТОВ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ И КСАНТАНА НА КАЧЕСТВО МАСЛЯНОГО БИСКВИТА

МАКАРОВА Анастасия Николаевна, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

ФОМЕНКО Ольга Сергеевна, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

КАРПУНИНА Лидия Владимировна, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

Разработаны рецептура и технология масляного бисквита с антиоксидантами растительного происхождения и ксантановой камедью. Изучено влияние муки красной фасоли, облепихи как натуральных антиоксидантов и ксантановой камеди как гелеобразователя на физико-химические и микробиологические показатели масляного бисквита.

Мучные кондитерские изделия являются одной из традиционных форм питания населения, спрос на которые постоянно растет. При разработке рецептуры и технологии вводят искусственные антиоксиданты для предотвращения порчи продуктов, при этом не учитывая их отрицательное влияние на организм человека при длительном потреблении. Введение муки красной фасоли и облепихи в качестве природных антиоксидантов позволит решить не только проблему хранимостепособности изделий, но и дополнительно обеспечит организм человека натуральными антиоксидантами [2, 6, 9]. Замена картофельного крахмала на ксантановую камедь позволит снизить калорийность изделия и повысить его пищевую ценность. Использование физиологически функциональных ингредиентов – антиоксидантов, преднамеренно вводимых в рецептуры мучных кондитерских изделий с целью придания им заданных технологических и функциональных свойств является актуальным направлением научных исследований.

Целью данной работы явилась разработка рецептуры, технологии и исследование качества масляного бисквита с мукой красной фасоли и облепихой, как источника природных антиоксидантов, ксантановой камеди, как структурообразователя.

Объектами исследования служили мучные кондитерские изделия: «Бисквит масляный» [1, 7], вырабатываемый по традиционной рецептуре, и «Масляный бисквит с мукой красной фасоли и облепихой».

Методы исследования: органолептическую оценку проводили по ГОСТ 31986–2012; пористость разработанных изделий определяли по ГОСТ 5669–96; влажность – по ГОСТ 5900–73; кислотность – ГОСТ 5898–87 п. 2; кислотное число определяли по ГОСТ 31933–2012 п.7, перекисное число – по ГОСТ 26593; микробиологи-

ческие исследования проводили в соответствии с ТР/ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» (приложения 1, 2 п. 1.4) по ГОСТ 10444.15–94, ГОСТ 31747–2012, ГОСТ 31746–2012, ГОСТ 31659–2012, ГОСТ 10444.12–2013, ГОСТ 10444.12–2013; показатель активности воды определяли гигрометрическим методом прибором HygroPalm AW1 фирмы «Rotronic».

Результаты исследований. При разработке рецептуры учтено, что введение муки красной фасоли может привести к ухудшению реологических свойств пищевой системы, так как она не содержит клейковину (глютен), поэтому необходимо было дополнительно ввести структурообразователь – ксантановую камедь (Xanthan Gum, маркировка Ziboxan, изготовитель «Deosen Biochemical CO.», LTD). Данная пищевая добавка является структурообразователем, и ее действие не зависит от кислот, солей, нагрева и механического воздействия [3, 8, 10].

При разработке новой технологии за основу была взята традиционная рецептура бисквита масляного [1, 7]. В контрольном образце полностью был заменен картофельный крахмал на ксантановую камедь в концентрации 0,25 % (опытные образцы 3 и 4) и 0,5 % (опытные образцы 1 и 2) от массы муки; 20 % (опытные образцы 1 и 3) и 30 % (опытные образцы 2 и 4) пшеничной муки заменили на муку красной фасоли и дополнительно ввели облепиху в количестве 5 % (во все опытные образцы). Расчет рецептур представлен в табл. 1.

Изделие изготавливали согласно технологической схеме, представленной на рис. 1.

Технологическая схема разработанного изделия незначительно отличается от традиционной технологии, введенные новые продукты не требуют дополнительного оборудования и изменения технологического процесса.

Подбор оптимальной концентрации муки красной фасоли и свежей облепихи, а также ксантановой



Расчет рецептур бисквитов

Сырье	Содержание, г				
	Контроль-ный	1	2	3	4
Мука пшеничная хлебопекарная ГОСТ 26574–85	2650,0	2120,0	1860,0	2120,0	1860,0
Мука красной фасоли (фасоль продовольственная ГОСТ 7758–75)	–	530,0	790,0	530,0	790,0
Сахар-песок ГОСТ 21–94	3270,0	3270,0	3270,0	3270,0	3270,0
Яйца куриные пищевые ГОСТ 31654–2012	5450,0	5450,0	5450,0	5450,0	5450,0
Масло сливочное ГОСТ Р 52969–2008	550,0	550,0	550,0	550,0	550,0
Крахмал картофельный ГОСТ Р 53876–2010	650,0	–	–	–	–
Ксантановая камедь Xanthan Gum, маркировка Zibohan	–	14,0	14,0	7,0	7,0
Облепиха свежая ГОСТ РСТ РСФСР 29–75	–	668,0/636,0*	668,0/636,0*	675,0/643,0*	675,0/643,0*
Итого	12570,0	12570,0	12570,0	12570,0	12570,0
Выход	10000,0	10000,0	10000,0	10000,0	10000,0

* В числителе указана масса брутто, в знаменателе масса нетто; влажность 25,00±3,0 %.

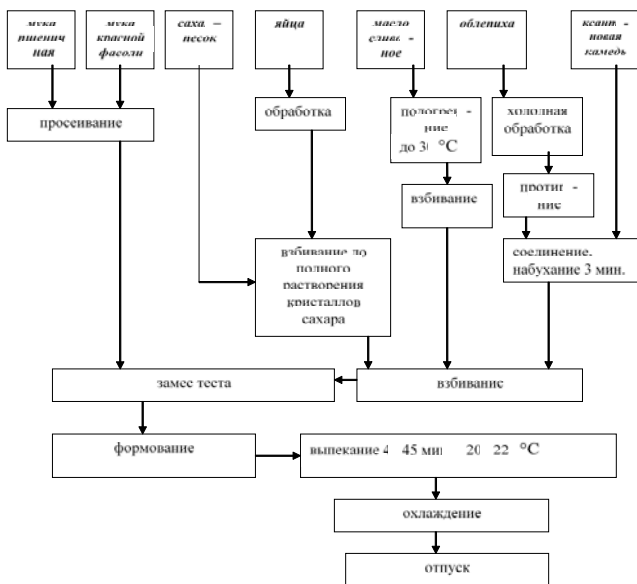


Рис. 1. Технологическая схема приготовления мучного кондитерского изделия «Масляный бисквит с мукой красной фасоли и облепихой»

камеди, вводимых в изделие, осуществляли органолептически с применением метода предпочтений, по весомости ряда показателей. Для объективности оценки дополнительно были введены такие критерии, как полнота вкуса, наличие послевкуся, не свойственного изделию. Для удобства оценки руководствовались шкалой критериев оценки.

Результаты органолептической оценки представлены на рис. 2.

Анализируя данные, представленные на рис. 2, можно сделать вывод, что наиболее оптимальным с органолептической точки зрения является образец 3, содержащий 20 % муки красной фасоли, 0,25 % ксантановой камеди и 5 % облепихи. Проведенные исследования показали, что разработанное изделие имеет более нежный аромат и вкус с приятным цветочным оттенком, отсутствием специфического привкуса яиц по сравнению с контрольным образцом. Дальнейшие исследования проводили с образцом 3.

Исследования физико-химических характеристик разработанного масляного бисквита с мукой красной фасоли и облепихой представлены в табл. 2.

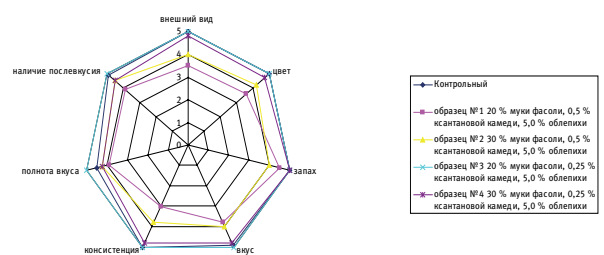


Рис. 2. Профилограммы органолептической оценки качества бисквитов



Как видно из табл. 2, пористость бисквита масляного с мукой красной фасоли и облепихой уменьшилась на 5,48 %, что связано с заменой части пшеничной муки на муку красной фасоли, не содержащей глютен; кислотность разработанного изделия увеличилась, что обусловлено введением свежей облепихи, однако данный показатель оставался в пределах норм, установленных для мучных кондитерских изделий.

Стабильность жирового компонента в процессе шести дней хранения (температура не выше +20 °С) изучали по результатам физико-химических исследований (рис. 3).

Данные, представленные на рис. 3, свидетельствуют о возможности применения введенных в рецептуру бисквита масляного муки красной фасоли и облепихи в качестве натуральных стабилизаторов, обеспечивающих безопасность разработанного изделия в процессе хранения [2, 6, 9].

Результаты микробиологических исследований бисквитов представлены в табл. 3.

Как видно из табл. 3, разработанная рецептура и технология бисквита масляного с мукой красной фасоли и облепихой по всем микробиологическим показателям соответствуют требованиям ТР/ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции».

Одним из показателей, позволяющих определять длительность хранения пищевых продуктов, является активность воды a_w . Результаты исследований представлены в таблице 4.

Результаты исследований, представленные в табл. 4, указывают на то, что массовая доля влаги увеличилась на 2,03% у опытного образца в сравнении с контрольным, что связано с введением в рецептуру свежей облепихи и влагоудерживающей способностью ксантановой камеди. Кроме того, данные табл. 4 свидетельствуют, что бисквит масляный с мукой красной фасоли и облепихой относится к изделиям с промежуточным значением активности воды (рис. 4) [4]. Поэтому в процессе хранения может возникнуть риск развития грибов, следовательно, введение облепихи, которая, как известно, обладает бактерицидным действием, рационально [2, 5, 6].

Таким образом, как свидетельствуют результаты микробиологических исследований, существует возможность хранения разработанных

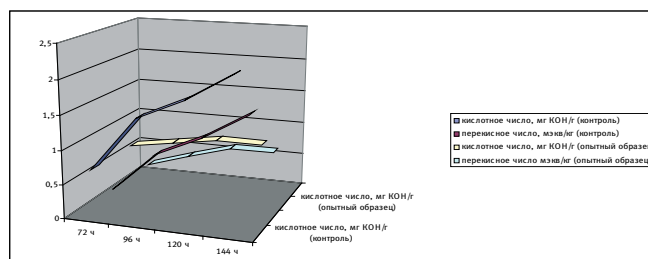


Рис. 3. Результаты физико-химических исследований бисквитов в процессе хранения

изделий при определенных условиях без дополнительного применения искусственных консервантов.

При подборе условий хранения для бисквита масляного с мукой красной фасоли и облепихой учитывали свойства изделия и требования к условиям хранения. В динамике было рассмотрено изменение микрофлоры нового изделия, которое хранилось при температуре не выше +20 °С в течение 6 дней. Посев производили на питательные среды. Для определения *E. coli* использовали среду Эндо. Для обнаружения бактерий рода *Salmonella* проводили посев проб на специальную среду «Висмут-сульфит агар» (Вильсон-Блера). Обнаружение анаэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов проводили посевом разведенной навески продукта на питательную среду (мясо-пептонный агар). Результаты исследования представлены в табл. 5.

Как видно из данных, представленных в табл. 5, в течение всего периода хранения наблюдается постепенный рост числа микроорганизмов, однако в опытном образце биогенная нагрузка меньше в сравнении с контрольным образцом, что подтверждает бактерицидные свойства облепихи. Все полученные результаты находятся в пределах норм, установленных ТР/ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» (не более $5,0 \times 10^3$). Поэтому можно рекомендовать увеличить срок хранения с трех до пяти дней.

Таким образом, разработаны рецептура и технология масляного бисквита с введением 20 % муки красной фасоли, 5,0 % облепихи, 0,25 % ксантановой камеди, который по органолептической оценке превзошел контрольный образец. По результатам физико-химических исследований пористость опытного образца уменьшилась на 5,48 %, что связано с заменой части пшеничной муки на муку красной фасоли; кислотность

Таблица 2

Физико-химические характеристики бисквитов

Показатель	Результаты анализа	Погрешность измерения	НД на методы исследований
Бисквит масляный (контроль)			
Кислотность, град	1,0	$\pm 0,3$	ГОСТ 5898-87 п.2
Пористость, %	78,4	$\pm 2,0$	ГОСТ 5669-96
Бисквит масляный с мукой красной фасоли и облепихой (опытный № 3)			
Кислотность, град	1,6	$\pm 0,3$	ГОСТ 5898-87 п.2
Пористость, %	74,1	$\pm 2,0$	ГОСТ 5669-96



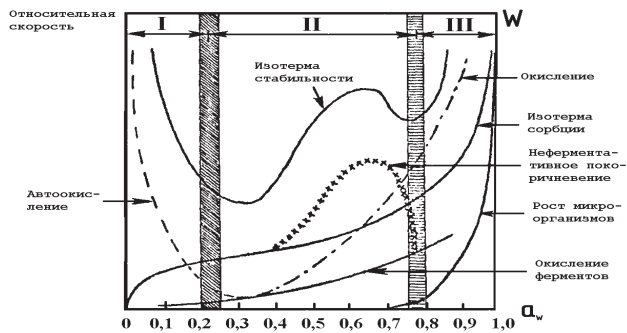


Рис. 4. Карта стабильности пищевых продуктов в зависимости от величины показателя активности воды [4]

изделия осталась в пределах установленных норм, исследования экстрагированного жирового компонента подтверждают антиоксидантное действие муки красной фасоли и облепихи. По всем микробиологическим показателям разработанное изделие соответствует требованиям ТР/ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции», срок хранения может быть увеличен с трех до пяти дней.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бутейкис Н.Г., Жукова А.А. Технология приготовления мучных кондитерских изделий. – М.: Академия, 2000. – 302 с.
2. Джафаров А.Ф., Рязанов О.А. Товароведная

характеристика облепихи и некоторых продуктов ее переработки // Сборник научных трудов Заочного института торговли РСФСР. – М.: ВЗИТ, 1985. – № 31. – С. 77–83.

3. Козак Н. ПОЛИСАХАРИД КСАНТАН: свойства и потенциал применения. – Режим доступа: <http://www.newchemistry.ru/printletter.php7n id=1705>.
4. Ляйтнер Л. Барьерные технологии: комбинированные методы обработки, обеспечивающие стабильность, безопасность и качество продуктов. – М.: ВНИИМП, 2006. – 236 с.
5. Макарова А.Н. Исследование жирового компонента снеков и мучных кондитерских изделий в процессе длительного хранения: дис. ... канд. тех. наук. – Орел, 2011. – 161с.
6. Малик-Гусейнов В.А. Лекарственные растения. Минеральные воды: Кавказская здравница, 1990. – 50 с.
7. Павлов А.В. Сборник рецептов кондитерских изделий. – М.: Гидрометеиздат, 1998. – 426 с.
8. Панфилова М.Н. Ксантановая камедь. Преимущества и особенности применения // Пищевые ингредиенты. – Сырье и добавки. – 2006. – № 2. – С. 14–15.
9. Пищевая ценность, химический состав и калорийность красной фасоли. – Режим доступа: <http://www.intelmeal.ru/nutrition/foodinfo-beans-kidney-red-mature-seeds-cooked-boiled-with-salt.php>.
10. «Союзоптторг» – Пищевые добавки и ингредиенты. – Режим доступа: <http://www.bfi-online.ru>aviews/index.html?msg=3471>.

Таблица 3

Результаты микробиологических исследований бисквитов

Показатели	Результаты анализа	Нормы по НД	НД на методы исследований
Бисквит масляный (контроль)			
КМАФАнМ, КОЕ/г	5,0±0,3×10 ²	Не более 5,0×10 ³	ГОСТ 10444.15–94
БГКП (колиформы)	Не обнаружено в 1,0 г	Отсутствие в 1,0 г	ГОСТ 31747–2012
<i>S. aureus</i>	Не обнаружено в 1,0 г	Отсутствие в 1,0 г	ГОСТ 31746–2012
Патогенные, в том числе сальмонеллы	Не обнаружено в 25,0 г	Отсутствие в 25,0 г	ГОСТ 31659–2012
Дрожжи, КОЕ/г	Не обнаружены	Не более 50	ГОСТ 10444.12–2013
Плесени, КОЕ/г	Не обнаружены	Не более 50	ГОСТ 10444.12–2013
Бисквит масляный с мукой красной фасоли и облепихой (опытный)			
КМАФАнМ, КОЕ/г	5,0±0,3×10 ²	Не более 5,0×10 ³	ГОСТ 10444.15–94
БГКП (колиформы)	Не обнаружено в 1,0 г	Отсутствие в 1,0 г	ГОСТ 31747–2012
<i>S. aureus</i>	Не обнаружено в 1,0 г	Отсутствие в 1,0 г	ГОСТ 31746–2012
Патогенные, в том числе сальмонеллы	Не обнаружено в 25,0 г	Отсутствие в 25,0 г	ГОСТ 31659–2012
Дрожжи, КОЕ/г	Не обнаружены	Не более 50	ГОСТ 10444.12–2013
Плесени, КОЕ/г	Не обнаружены	Не более 50	ГОСТ 10444.12–2013

Таблица 4

Физические показатели бисквитов

Наименование изделия	Массовая доля W, %:	<i>a_w</i>	Условия хранения
Бисквит масляный	24,62±0,11	0,8002±0,0007	72 ч, <i>t</i> не выше +20 °С
Бисквит масляный с мукой красной фасоли и облепихой	25,10±0,15	0,8371±0,0007	72 ч, <i>t</i> не выше +20 °С



Определение микробиологической обсемененности бисквита масляного с мукой красной фасоли и облепихой в процессе хранения

Срок хранения, ч	КМАФАнМ (КОЕ/г)×10 ²	
	Бисквит масляный	Бисквит масляный с мукой красной фасоли и облепихой
72	5,0±0,3	5,0±0,3
96	6,3±0,5	5,3±0,1
120	7,0±0,2	5,8±0,4
144	9,7±0,3	6,0±0,2

Макарова Анастасия Николаевна, канд. техн. наук, доцент кафедры «Технологии продуктов питания», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

Фоменко Ольга Сергеевна, канд. техн. наук, доцент кафедры «Технологии продуктов питания», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

Карпунина Лидия Владимировна, д-р биол. наук, профессор кафедры «Микробиология, биотехнология и хи-

мия», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

410005, г. Саратов, ул. Б. Садовая, 220.
Тел.: (8452) 69-25-32.

Ключевые слова: масляный бисквит; красная фасоль; облепиха; ксантановая камедь; физиологически функциональные ингредиенты – антиоксиданты.

STUDY OF INFLUENCE OF ANTIOXIDANTS OF PLANT ORIGIN AND XANTHAN ON OIL BISCUIT QUALITY

Makarova Anastasyia Nikolaevna, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair "Food Products Technologies", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Phomenko Olga Sergeevna, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair "Food Products Technologies", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Karpunina Lidiya Vladimirovna, Doctor of Biological Sciences, Professor of the chair "Microbiology, Biotechnology and

Chemistry", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Keywords: oil biscuit; red beans; sea buckthorn; xanthan gum; physiologically functional ingredients – antioxidants.

The recipe and technology of butter biscuit with antioxidants of plant origin and xanthan gum have been developed. The effect of red bean, sea-buckthorn flour as natural antioxidants and xanthan gum as a gelling agent on physicochemical and microbiological parameters of butter biscuit was studied.

УДК 631.532.2+631.331.072.3

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЕЛИЧИНЫ ПОДАЧИ ВОРОХА ЛУКА-СЕВКА НА ПОДКАПЫВАЮЩИЙ ЛЕМЕХ

СИБИРЁВ Алексей Викторович, Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ

Теоретически определена величина подачи вороха лука-севка на подкапывающий лемех машины для уборки лука-севка с учетом размерно-массовых характеристик лука-севка и геометрических параметров подкапываемой борозды. Определена доля луковиц лука-севка в общем объеме подкапываемого вороха.

Качество выполнения технологического процесса работы овощеуборочной машины в первую очередь определяется работой выкапывающего рабочего органа, так как в зависимости от типа и технологических параметров данного рабочего органа зависят конструктивно-технологические параметры сепарирующих устройств, качество работы которых определяется полнотой сепарации от почвенно-растительных примесей и повреждениями продукции [8]. Содержание почвенных примесей в сходовом ворохе определяется величиной подачи вороха на

сепарирующие рабочие органы уборочной машины [2].

Принимая во внимание исследования А.А. Сорокина [8], который аналитически определил и эмпирически подтвердил зависимости интенсивности сепарации клубненосного вороха картофелеуборочных машин, произведем уточнение эмпирических коэффициентов и аналитических зависимостей сепарации вороха лука-севка по определению величины подачи вороха $Q_{вп}$ подкапывающим лемехом на сепарирующие рабочие органы машины для уборки лука.

