

відповідність розроблених хлібобулочних виробів на хмелювій заквасці з пророслим зерном пшениці вимогам безпечності за вмістом мікробіологічного контролю.

Таким чином, розроблені хлібобулочні вироби на хмелювій заквасці з пророслим зерном пшениці дають можливість ширше використовувати й урізноманітнювати асортимент даних виробів функціонального призначення у закладах ресторанного господарства і є перспективним напрямом, що сприяє реалізації сучасної концепції здорового харчування людини.

#### Література

1. Шаран, Л. та ін. Дослідження впливу морських водоростей на показники якості та процес черствіння хлібобулочних виробів/ Л. Шаран // *Хранение и переработка зерна*. – 2010. – №12. – С. 61.
2. Карпенко П.О. Основи раціонального і лікувального харчування: навч. посіб./ П.О. Карпенко, С.М. Пересічна, І.М. Грищенко, Н.О. Мельничук; за заг. ред. П.О. Карпенко. – К.: Київ. нац. торг.-екон. ун-т, – 2011. – С.132.
3. Сборник рецептур на хлеб и хлебобулочные изделия. Сост. П.С. Ершов. – СПб.: «ПРОФИ-ИНФОРМ», – 2005. – с.36.
4. ГОСТ 10444.15-94 Продукты пищевые. Методы определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов.
5. ГОСТ 30518-97 Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества бактерий группы кишечных палочек (колиформных бактерий).
6. ГОСТ 10444.2-94 Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества *Staphylococcus aureus*.
7. Инструкция о порядке расследования, учета и проведения лабораторных исследований в учреждениях санитарно-эпидемиологической службы при пищевых отравлениях № 1135.

УДК 664.681–021.754:547.458

## ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА БИСКВИТНОГО ТЕСТА С ПОЛИСАХАРИДАМИ

Клюкина О.Н., канд. техн. наук, доцент, Куданович Л.А., аспирант, Путятин К.В., студентка, Птичкина Н.М., д-р. хим. наук, профессор  
ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И.Вавилова», г. Саратов

*Разработана технология бисквитного полуфабриката с добавкой полисахарида растительного происхождения (ПС) для стабилизации яичной белковой пены, входящей в состав бисквитного теста. Установлено, что оптимальным интервалом концентрации ПС, является 0,3 – 0,7 %.*

*Technology of semi-finish hedbiscuit with plant polysaccharide to stabilize the foam of egg proteinis part was developed. It is proved that the optimum concentration of additive is 0.3 – 0.7%.*

Ключевые слова: полисахарид, бисквит, яичный белок, пена, взбивание, стабилизация, консистенция.

Мучные кондитерские изделия пользуются широким спросом у потребителей. В муке содержатся белки, азотистые вещества, углеводы, жиры, минеральные вещества, витамины, ферменты, что говорит о высокой пищевой ценности мучных изделий.

Белок и его водные растворы обладают свойствами лиофильных коллоидов и при взбивании с воздухом образуют устойчивую пену. Это свойство белков широко используются в кулинарной практике (крем безе, белково-взбивной полуфабрикат, бисквитное тесто).

Пенообразующая способность белков и устойчивость пены зависит от их природы, концентрации, рН-среды, присутствия пищевых добавок.

Оптимальное значение рН для образования устойчивой пены для яичного белка находится в пределах рН 5,0 – 5,5. Чтобы добиться такого значения рН, на практике в конце взбивания добавляют 10 % раствор лимонной кислоты. Сахар снижает пенообразующую способность, поэтому сахар следует добавлять в конце взбивания белка.

Устойчивость белков в значительной степени обуславливается дисперсностью пены. Свойства пены зависят от продолжительности взбивания. Недостаточно взбитые белки плохо сохраняют форму, имеют

невысокую прочность межфазовых адсорбционных слоев и при соединении с другими продуктами быстро уменьшаются в объеме. При длительном взбивании пена получается с низкими структурно-механическими характеристиками (становится хрупкой, теряется эластичность), что отрицательно сказывается на готовых изделиях (малый объем, плотная консистенция).

Стойкость и воздушность взбитого белка в течение продолжительного времени можно обеспечить при помощи полисахаридов [1], которые стабилизируют белковую пену.

В настоящее время ПС широко применяются при разработках новых продуктов питания [2].

Для улучшения качества бисквита исследована целесообразность стабилизации яичных белков полисахаридом растительного происхождения.

Были изучены свойства пены без добавки ПС (контроль - яичный белок) и пены с добавлением ПС. В качестве стабилизатора яичной пены использовалась камедь рожкового дерева (Danisco, Франция). Все опыты проводились с пятью образцами (1 образец - контроль; 2 образец - контроль + 0,1 % ПС; 3 образец - 0,3 % ПС; 4 образец - контроль + 0,7 % ПС; 5 образец - контроль + 1,0 % ПС).

Данные по объему и расслоению получившейся пены представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Физические характеристики пены

Образцы белковой пены	Объем пены	Расслоение
Контроль	+	–
Контроль + 0,1% ПС	+	–
Контроль + 0,3% ПС	++	–
Контроль + 0,7% ПС	+	+
Контроль + 1,0% ПС,0	–	++

Анализируя данные таблицы 1, можно видеть, что при взбивании белка с ПС различной концентрации полученные системы отличаются друг от друга структурой и стабильностью пены. При увеличении концентрации ПС взбивание ухудшалось, пена становилась менее стабильной, менее пышной, не держала форму. С течением времени системы с концентрацией ПС 1,0 % сильно расслаиваются. Это объясняется близкой адсорбционной способностью ПС и белка. Возникает конкуренция за место на поверхности пузырьков воздуха, в результате чего макромолекула ПС адсорбируется сразу на двух или большем количестве пузырьков и связывает их (процесс вытеснительной флокуляции). Коллоидные частицы сближаются под действием градиента осмотического давления, вызванного вытеснением биополимерных молекул из области непрерывной фазы между ними [3].

Увеличение концентрации ПС (для пары ПС-белок) увеличивает флокуляцию, обратный процесс ведет к ингибированию флокуляции, что объясняет стабильность пены [4-5].

Изменение структуры пены в течение времени представлено на рис. 1. Проводилось исследование стабильности пены: сразу после взбивания, через 20, 40, 60, 80, 100 минут.

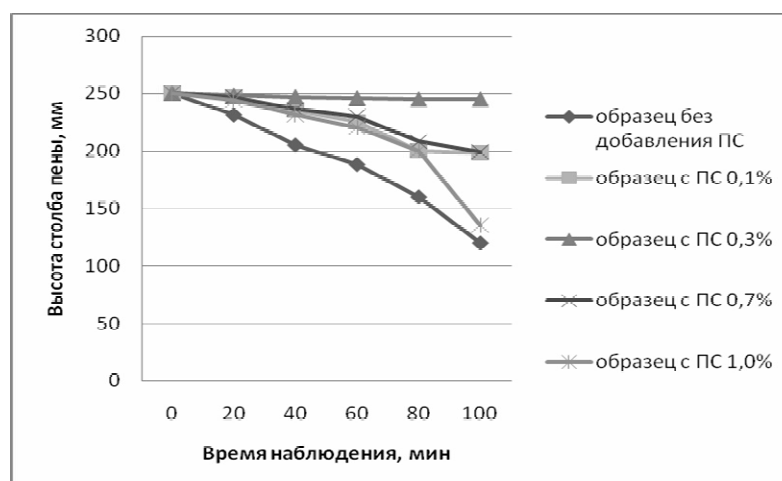


Рис. 1 – Зависимость высоты столба пены от времени наблюдения

Из полученных данных следует, что ПС влияет на структуру белка, но самые лучшие результаты наблюдаются с концентрацией ПС 0,3 %, 0,7 % и 1,0 %. В этих образцах большее количество пузырьков воздуха, они правильной округлой формы, равномерно распределены по всему объему системы, что обеспечивает большую ее прочность и стабильность, пленочный каркас у этих образцов прочный. В образце с концентрацией ПС 1,0 % не произошло отделения белка, но уже через 20 минут появились большие воздушные пространства, пена осела. Пены с добавками ПС получаются более пышные.

На рис. 2 и 3 показана структура белковой пены (фотографии сделаны с помощью микроскопа с фотонасадкой, увеличение в 300 раз).

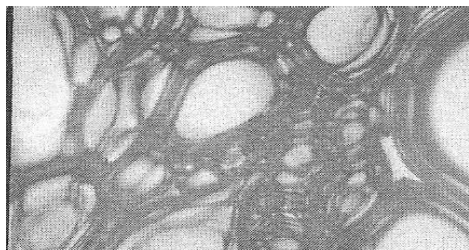


Рис. 2 – Структура белковой пены без добавок ПС



Рис. 3 – Структура пены с растительным полисахаридом (С = 0,3%) [6]

От стабильности и пышности пены зависит качество выпекаемых бисквитов.

Эксперимент показал, что наилучшими органолептическими показателями обладают изделия с добавкой ПС при концентрации 0,3 %.

Данные представлены на рис. 4.

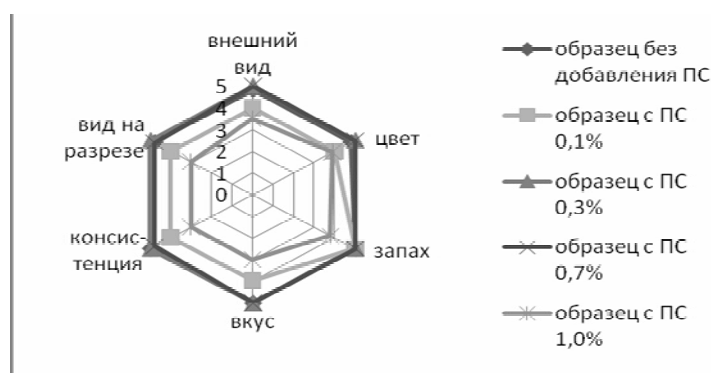


Рис. 4 – Органолептический профиль бисквитов

У контрольного образца форма круглая, светло-коричневая тонкая корочка, мякиш сухой, пористый, плотный, желтого цвета. Образцы с ПС при концентрации 0,3 % и 0,7 % отвечают всем органолептическим требованиям бисквитного полуфабриката: форма круглая, светло-коричневая корочка. Мякиш пористый, нежный, менее сухой, по сравнению с контрольным образцом.

Образец с концентрацией ПС 1,0 % оказался непропеченным внутри изделия. При увеличении времени выпечки, мякиш остается влажным, а поверхность приобретает сухую твердую корку.

Разработанная рецептура бисквитного полуфабриката с ПС представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Рецептура бисквитного полуфабриката с ПС растительного происхождения

Наименование сырья	Расход сырья на 10кг. продукта, г
Мука пшеничная высшего сорта	3894,0
Сахар-песок	3419,0
Желтки яичные	3419,0
Белки яичные	5128,0
ПС	15,4
<b>Выход</b>	<b>10000,0</b>

Технологическая схема бисквитного полуфабриката с добавлением ПС представлена на рис. 5. В известную схему [7] включается дополнительная операция по подготовке и введению ПС в систему.

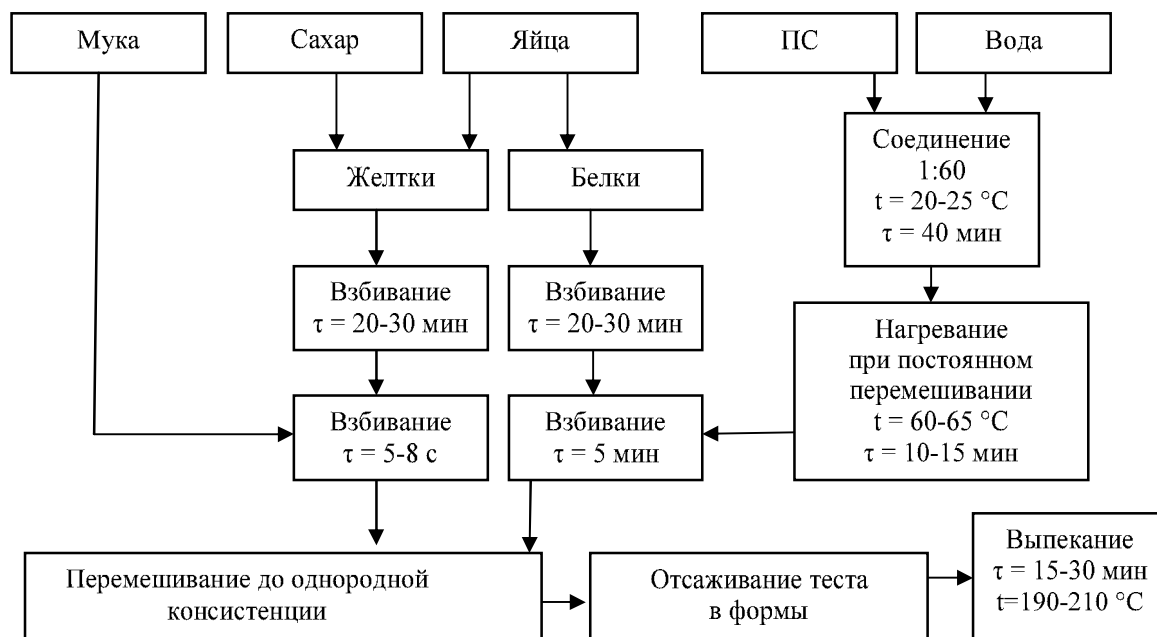


Рис. 5 – Технологическая схема бисквитного полуфабриката с ПС

#### Вывод

Проведено исследование по способу стабилизации белковой пены, входящей в состав бисквитного теста. Показано, что добавка растительного ПС укрепляет белковую пену, продлевает срок ее жизни. Определен оптимальный интервал концентраций ПС. Разработана технология и рецептура бисквитного теста с ПС.

#### Литература

1. Птичкин, И.И. Пищевые полисахариды: структурные уровни и функциональность / И.И. Птичкин, Н.М. Птичкина. – Саратов: ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ», 2011. – 164 с.
2. Г.О. Филлипс и П.А. Вильямс – Справочник по гидроколлоидам/Перевод с английского под редакцией Кочетковой А.А. и Сарафановой Л.А. – СПб.: ГИОРД, 2006. – 536 с.
3. Dickinson, E. Stability of food emulsions containing both protein and polysaccharide / E.Dickinson // Food Polymers, Gels and Colloids. – Cambridge: Royal Soc. Chemistry, 1991. – P. 132-146.
4. Cao, Y. Creaming and flocculation in emulsions containing polysaccharide / Y. Cao // Food Hydrocolloids. – 1990. – V. 4. – P. 4-13.
5. Langendorf, V. Gelation and flocculation of casein micelle / carrageenan mixture / V. Langendorf, G. Cuveiler, B. Launay // Food Hydrocolloids, 1997. – P. 35-40.
6. Клюкина О.Н. Исследование и разработка технологии диетических десертов с добавками полисахаридов. Дис...канд.тех.наук. 05.18.15. Защищена 30.06.09 – Кемерово 2009. – 174 с.
7. Сборник рецептур мучных и кондитерских изделий. – Издательство: Гидрометеиздат, 1998. – 294 с.

УДК 664.68 : 613.24

## ВИКОРИСТАННЯ ЦУКРОЗАМІННИКІВ НОВОГО ПОКОЛІННЯ В ТЕХНОЛОГІЇ БІСКВІТІВ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Дорохович В.В., д-р техн. наук, доцент, Абрамова А.Г., аспірант  
Національний університет харчових технологій, м. Київ

*Проведено роботу щодо визначення можливості застосування лактитолу, ізомальтитолу, еритритолу, мальтитолу в технології бисквітів. Проведено дослідження в'язкості і поверхневого натягу водних*