

УДК 664

М. В. Бадрутдинова, С. В. Борисова, З. Ш. Мингалеева,
О. А. Решетник

ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ЗАМЕНЫ САХАРА-ПЕСКА НА ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫЙ ПОДСЛАСТИТЕЛЬ В ПРОИЗВОДСТВЕ СДОБНЫХ БУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Ключевые слова: подсластитель, сахар-песок, глюкозо-фруктозный сироп, хлебопечение, сдобное булочное изделие.

Исследована возможность частичной и полной замены сахара-песка на глюкозо-фруктозный сироп (ГФС) в производстве сдобных булочных изделий на примере плюшки новомосковской, приготовленной с использованием комплексного хлебопекарного улучшителя «Пышка». Качественные показатели полуфабриката и готовых изделий свидетельствуют о целесообразности частичной (50 и 75 %) и полной замены сахара-песка на ГФС.

Keywords: sweetener, sugar, glucose-fructose syrup, bread making, baked bun.

In baking buns process it is possible to replace granulated sugar by glucose-fructose syrup (GFS) partially or completely. There is an example of the baking process of buns "Novomoskovskskij" with multifunctional baking enhancer "Pyshka". Partial (50% and 75%) or complete replacement of granulate sugar by GFS demonstrate superb qualities of such baking mixes and baked goods.

Введение

В современных рыночных условиях одним из перспективных направлений в хлебопекарной и кондитерской отрасли является использование нетрадиционного более дешевого в сравнении с традиционным сырья в производстве продукции при сохранении, а в ряде случаев, и улучшении потребительских свойств.

В последние годы в производство широко вовлекаются такие виды сырья, как растительные жиры, ранее не использовавшиеся, различные композитные смеси, продукты свеклосахарного и крахмалопаточного производства и широкий спектр сахарозаменителей. Как правило, некоторые виды нетрадиционного сырья способны повышать пищевую и биологическую ценность, о чем свидетельствуют данные по углубленному изучению химического состава сырья [1].

Вовлекаемое в производство нетрадиционное сырье в ряде случаев оказывается более технологичным, в сравнении с традиционными его видами.

Замена одного вида сырья другим, более дешевым, принимает в последние годы массовый характер, что экономически обосновано. Однако следует отметить, что не всегда удешевление продукции за счет замены одного вида сырья другим ведет к улучшению качества готовой продукции.

Целесообразно использовать такие виды нового сырья, вместо традиционного, которые позволили бы не только приводить к удешевлению продукции, но и сохранять, а, в ряде случаев, и улучшать качество выпускаемой продукции [2].

В ряде отраслей пищевой промышленности в качестве заменителя природного сахара-песка используют глюкозо-фруктозный сироп (ГФС). Он представляет собой натуральное подслащивающее

вещество (однородная бесцветная вязкая жидкость без запаха с чистым сладким вкусом), полученное из кукурузного крахмала путем его последовательного ферментативного разжижения и осахаривания до высокого содержания глюкозы с частичной изomerизацией во фруктозу.

Получены образцы ГФС с разным содержанием фруктозы – марок ГФС-30 и ГФС-42.

ГФС можно по праву считать экономически целесообразным заменителем сахара (рентабельность от использования сиропа минимум 10 %, в противовес использованию инвертного сиропа). При этом необходимо отметить 3 важных момента.

Для восполнения доли сухих веществ при использовании сиропа взамен 1 кг сахара нужно 1,3 кг сиропа. Учитывая цены на сахар, использование сиропа даже в пересчете на коэффициент 1,3 дает экономии минимум в 2 руб. на килограмм готовой продукции.

Обработка жидкого продукта обходится значительно дешевле, чем кристаллического, что приводит к рациональному распределению (сокращению времени, рабочей силы и энергопотребления за счет исключения обязательных операций растворения, фильтрации и очистки сахарного сиропа).

НДС на сироп составляет 18 % против 10 %-ой ставки НДС на сахар-песок.

Жидконаливная продукция может поставаться в удобной таре: пластиковой (ведра 33 кг и бочки 60 кг с плотными крышками), металлической (бочки 280 кг с вкладышем), картоне (барабаны 30, 55, 65 кг), а также автопатоковозом 20 т. При этом тара может быть возвратной (кроме картонных барабанов).

Но парадокс в том, что, несмотря на явные преимущества ГФС, в нашей стране опыт использования глюкозно-фруктозного сиропа

довольно мал. Традиционно отечественные производители продуктов питания привыкли использовать в качестве сахарозаменителя крахмальные патоки.

Наиболее крупными потребителями выступают зарубежные корпорации – представители кисломолочной и кондитерской отраслей: ООО «Кампина», ООО «Эрманн», ОАО «Лианозовский» («Вимм-Биль-Данн»), ООО «Данон Индустрия», ООО «Марс», ООО «Харрис СНГ», ООО «Нестле Россия» и другие.

Это, скорее всего, связано с тем, что отечественный потребитель крайне слабо осведомлен о свойствах глюкозно-фруктозного сиропа и возможностях его применения [3].

Очевидно, что научные разработки, связанные с изучением свойств ГФС и его влияния, как составной части, на изменение свойств продуктов питания, интересны и необходимы в экономических и технологических планах.

Кроме того, в современном мире повышения качества хлебопекарной продукции можно добиться путем применения улучшителей комплексного действия, что было показано ранее [4-6]. Применение комплексных улучшителей не только способствует повышению качества продукции, но и влияет на физико-химические и биотехнологические свойства полуфабрикатов, в результате чего сокращается процесс их созревания, а, следовательно, и приготовления хлебобулочных изделий в целом.

В связи с тем, что ГФС в качестве сахарозаменителя в хлебопекарном производстве при изготовлении булочных мелкоштучных изделий еще не применялся, было крайне интересно исследовать возможность его использования при приготовлении плюшки новомосковской с применением комплексного улучшителя.

Экспериментальная часть

Цель работы состояла в изучении возможности частичной или полной замены сахара-песка на ГФС в производстве мелкоштучных сдобных булочных изделий на примере плюшки новомосковской.

В задачу исследования входило изучение влияния замены сахара-песка на ГФС в соотношении 25:50, 50:50, 75:25 и полной замены сахара-песка ГФС, а также изменение органолептических и физико-химических показателей полуфабриката (теста) и готового изделия.

Для проведения экспериментов готовили тесто безопарным способом. В опытных образцах заменяли сахар-песок на ГФС в количестве 25, 50, 75 и 100 %. За контрольный принимали образец, в рецептуру теста которого входил только сахар-песок (0 % ГФС).

С учетом того, что при замесе теста вносили хлебопекарный улучшитель «Пышка», тесто подвергали брожению в течение 90-120 мин; созревшим считали тесто, у которого кислотность достигла кислотности 2,5 град.

Из литературы известно [3], что замена сырья в ряде случаев может оказывать влияние на процесс созревания теста, поэтому представляло интерес изучить влияние присутствия ГФС в полуфабрикате (тесте) на показатели созревания теста: влажность и кислотность.

Исследования показали, что присутствие ГФС практически не оказывало влияние на показатель влажности полуфабриката и готовых изделий.

Динамику кислотонакопления теста отслеживали в течение 210 мин. На рисунке 1 представлена динамика кислотонакопления теста.

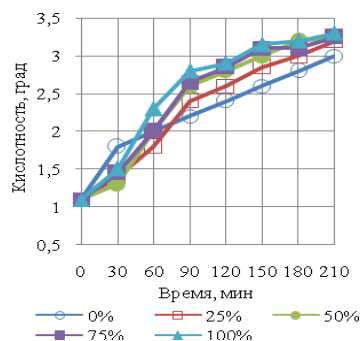


Рис. 1 – Динамика кислотонакопления теста в присутствии ГФС

Как видно, в присутствии ГФС интенсифицировался процесс брожения теста. С увеличением количества ГФС процесс брожения теста сокращался при соотношении сахар-песок:ГФС 25:75, 50:50, 75:25; 0:100 на 30, 53, 54 и 60 мин соответственно.

Критерием окончания процесса брожения являются не только физико-химические, но и органолептические показатели, включающие увеличение теста в объеме 1,5-2 раза, ярко выраженный спиртовой запах и наличие развитой сетчатой структуры теста.

Органолептическая оценка теста включала в себя определение теста на вкус, запах и структуру теста. Контрольные и все опытные образцы теста имели характерный приятный сладкий вкус. Тесто, в состав которого входил ГФС, имело более сетчатую структуру и быстрее увеличивалось в объеме. Спиртовой запах теста за один и тот же промежуток времени сильнее ощущался у образцов с содержанием ГФС 75 и 100 %.

Таким образом, учитывая органолептические и физико-химические показатели теста, можно заключить, что в присутствии ГФС интенсифицировался процесс брожения полуфабриката.

Далее приведены данные по оценке качества готового изделия – плюшки новомосковской.

На рисунке 2 приведены органолептические показатели плюшки новомосковской.

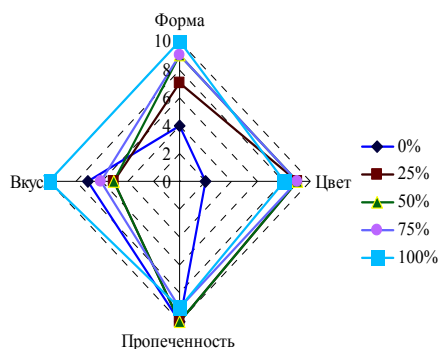


Рис. 2 – Органолептические показатели плюшки новомосковской, приготовленной с использованием ГФС

Как показали исследования, запах, поверхность, пропеченность и промес мякиша в контрольных и опытных образцах существенно не отличались друг от друга и соответствовали требованиям ГОСТ 24557-89. Лучшей формой, пористостью и более приятным вкусом обладали готовые изделия, в состав которых входит ГФС. Лидерами по органолептическим показателям стали образцы с концентрацией ГФС 75 и 100 % соответственно.

Физико-химическая оценка качества готовых изделий включает в себя определение объема изделия, влажности и кислотности.

Как видно из рисунка 3, объем опытных образцов с увеличением концентрации используемого заменителя сахара-песка заметно возрастал; и его максимальное значение наблюдалось при полной замене сахара-песка на ГФС (концентрация ГФС 100 %).

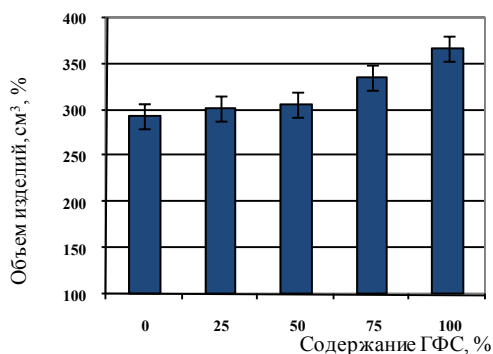


Рис. 3 - Изменение показателя объема готовых изделий плюшки новомосковской при замене сахара-песка на ГФС

Следует отметить, что на показатели кислотности и влажности готового изделия плюшки новомосковской содержание ГФС влияния не оказывало.

Готовые изделия плюшки новомосковской (опытные и контрольные образцы) анализировали по регламентируемым показателям технологических потерь – упеку и усушке. Было установлено, что присутствие ГФС оказывало влияние на технологические показатели, такие как упек плюшки новомосковской. С увеличением

содержания ГФС в опытных образцах значения показателя упека снижались с 9 до 24 %, о чем свидетельствуют данные, представленные на рисунке 4. Снижение упека в образцах, содержащих ГФС, вероятно, связано с влагоудерживающей способностью образцов.

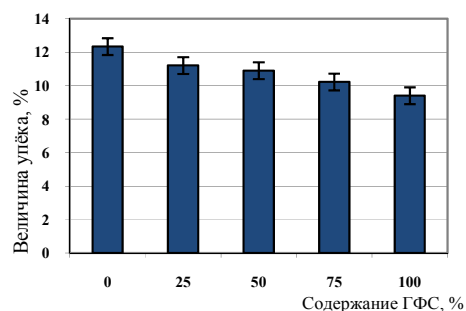


Рис. 4 - Изменение упека изделий в зависимости от содержания ГФС

На показатель усушки присутствие ГФС практически не оказывало влияния.

Дальнейшие исследования были связаны с влиянием ГФС в составе готовых изделий плюшки новомосковской на сроки хранения. Хранение осуществляли в течение 120 ч.

Таблица 1 – Потеря массы опытных и контрольных образцов готовых изделий плюшки новомосковской в процессе хранения

Срок хранения, ч	Содержание ГФС, %				
	0	25	50	75	100
24	2,00±0,3	1,80±0,3	1,60±0,3	1,40±0,3	1,30±0,3
48	2,70±0,4	2,65±0,4	2,60±0,4	2,60±0,4	2,40±0,4
72	2,82±0,4	2,8±0,4	2,77±0,4	2,7±0,4	2,6±0,4
96	3,10±0,5	3,10±0,5	3,10±0,5	3,00±0,5	2,90±0,5
120	3,60±0,5	3,50±0,5	3,45±0,5	3,30±0,5	3,22±0,5

Как видно из таблицы 1, потеря массы в опытных образцах, приготовленных с заменой сахара-песка на ГФС в количестве 75 % и при полной замене была наименьшей в процессе их хранения.

Потеря массы образцами плюшки новомосковской сопровождалась изменением органолептических свойств.

Органолептическая оценка опытных и контрольных образцов свидетельствовала о том, что

после 72-часового хранения контрольные образцы имели лежалый привкус, мякиш и корка были суховатыми. В опытных образцах плюшки новомосковской с увеличением содержания ГФС ухудшение органолептических свойств происходило значительно медленнее. Так, при содержании ГФС в образцах 50, 75 и 100 % свежесть продлевалась, и существенные ухудшения органолептических свойств наблюдались только на 120 ч хранения.

В целом, 50, 75 и 100 %-ая замена сахара-песка на ГФС позволяла продлить срок свежести плюшки новомосковской на 48 ч.

Целесообразностью любой исследовательской работы прикладного характера является не только повышение качества готовой продукции, но и экономический эффект, который можно получить в результате введения новшеств.

Так, было установлено, что при полной замене сахара-песка на ГФС затраты на единицу продукции сокращались на 4,73 %. Таким образом, замена сахара-песка на ГФС экономически целесообразна.

Учитывая все вышеизложенное, можно заключить, что вопросы замены сахара-песка на ГФС в производстве мелкоштучных сдобных изделий становятся актуальными и требуют особый подход.

Литература

1. А.П. Нечаев, *Пищевые добавки*. М.: Колос-Пресс, 2002. 25 с.
2. Р.Д. Поландова, *Хлебопечение России*, 3, 5-8 (2002).
3. А.Т. Васюкова, *Современные технологии хлебопечения*. М.: Мир, 2007. 224 с.
4. О.В. Старовойтова, З.Ш. Мингалеева, С.В. Борисова, О.А. Решетник, *Вестн. Казан. технол. ун-та*, **14**, 7, 188-191 (2011).
5. О.В. Старовойтова, С.В. Борисова, *Вестн. Казан. технол. ун-та*, **14**, 16, 167-172 (2011).
6. О.В. Старовойтова, В.Н. Курлянова, Е.Л. Кияков, З.Ш. Мингалеева, *Вестн. Казан. технол. ун-та*, **15**, 14, 196-198 (2012).

© **М. В. Бадрутдинова** - асп. каф. технологии пищевых производств КНИТУ, giada90@yandex.ru; **С. В. Борисова** – канд. техн. наук, доц. той же кафедры, borsv@rambler.ru; **З. Ш. Мингалеева** – канд. техн. наук, доц. той же кафедры, mingaleeva06@mail.ru; **О. А. Решетник** – д-р техн. наук, проф., зав. каф. технологии пищевых производств КНИТУ.