

СНИЖЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ ЗЕФИРА

Макогонова В.А., Хрипушина А.С., Лобосова Л.А.

*ФГБОУ ВО Воронежский государственный университет инженерных технологий,
394036, г. Воронеж, пр. Революции, д. 19.*

e-mail: lobosova63@mail.ru

поступила в редакцию 25 марта 2016 года

Аннотация

В статье рассматривается проблема высокой энергоёмкости зефира. Основным традиционным сырьем в производстве зефира является сахар, он обуславливает его калорийность. Предложен способ производства функционального зефира с сахарозаменителем изомальт. Исследовано влияние рецептурных компонентов на пенообразование и пеноустойчивость сбивных масс. Определены реологические свойства желейной массы в зависимости от рецептурного состава. Определена антиоксидантная активность зефира. Рассчитана энергетическая ценность.

Ключевые слова: зефир, сахарозаменитель, изомальт, концентрированное яблочное пюре, формование, энергетическая ценность.

Введение. В Российской Федерации вопросам развития здорового образа жизни населения в последние годы уделяется большое внимание. К числу факторов, ухудшающих состояние здоровья населения, помимо неудовлетворительной экологической ситуации, большой эмоциональной нагрузки, относится проблема питания. Возросла доля пищи с низким содержанием витаминов, микро-и макроэлементов, пищевых волокон. По данным Всемирной Организации Здравоохранения (ВОЗ) в 2014 году, более 1,9 миллиарда взрослых людей в возрасте 18 лет и старше имеют избыточный вес. Из этого числа свыше 600 миллионов человек страдают от ожирения.

Кондитерские изделия, в том числе сбивные, пользуются большой популярностью. Но их недостаток – высокая сахароемкость, низкая пищевая ценность.

Поэтому актуально использование нетрадиционных видов фруктово-овощного сырья, введение в рецептурный состав изделий сахарозаменителей, с целью снижения энергетической ценности повышения пищевой ценности.

Источниками функциональных пищевых ингредиентов для кондитерских изделий может являться доступное и недорогое плодоовощное сырье, вторичные ресурсы мукомольного производства (пшеничные зародышевые хлопья и отруби), продукты экструдирования зерновых культур, лекарственные растения (сушеные плоды шиповника, облепихи, травы крапивы, мяты и др.), являющиеся носителями эссенциально важных и ценных веществ.

Цель исследования – разработка технологии зефира с сахарозаменителем - изомальт и уплотненным яблочным пюре.

В рамках поставленной цели решались следующие задачи:

- обоснование выбора рецептурных компонентов;
- исследование структурно-механических свойств сбивных и желейных масс;
- определение органолептических, физико-химических, микробиологических показателей качества зефира;
- определение антиоксидантной активности;
- расчет пищевой энергетической ценности изделий;
- разработка технической документации (ТУ, ТИ, РЦ).

Основная часть. В качестве контрольного образца выбрана унифицированная рецептура зефира «Ванильный».

Сахарозаменителем являлся изомальт, фруктовым наполнителем – уплотненное яблочное пюре (СВ=22 %).

Изомальт – низкокалорийный углевод нового поколения, обладает низким гликемическим индексом, плохо всасывается стенками кишечного тракта, что позволяет применять его при изготовлении продуктов для больных сахарным диабетом. При температуре хранения 25 °С и относительной влажности до 85 %, изомальт не поглощает много влаги, что позволяет увеличить срок хранения изделий [1].

В яблочном пюре содержатся пектиновые вещества, витамины (А, С, В₁, В₂, Р, Е) и микроэлементы (марганец, калий, цинк, железо, кальций). Высокое содержание железа и витамина С благотворно влияет на кровеносную и нервную системы. Яблочное пюре гипоаллергенно и низкокалорийно [2-4].

Для анализа сырья, полуфабрикатов и готовых изделий применяли органолептические, химические, физические и микробиологические методы исследования.

Внешний вид, вкус, цвет, запах, форму, поверхность определяли органолептически (ГОСТ 5897-90 «Изделия кондитерские. Методы определения органолептических показателей качества, размеров, массы нетто и составных частей»), массовую долю сухих веществ (СВ) в сырье, полуфабрикатах и изделиях рефрактометрическим методом (ГОСТ 5900-73 «Изделия кондитерские. Методы определения влаги и сухих веществ. Методы определения кислотности и щелочности»); антиоксидантную активность амперометрическим способом, заключающимся в измерении электрического тока, возникающего при окислении исследуемого вещества на поверхности рабочего электрода при определенном потенциале и сравнении полученного сигнала с сигналом стандарта (кверцетина), измеренного в тех же условиях. Исследование основных микробиологических показателей полуфабрикатов и готовых изделий проводили стандартными методами микробиологического анализа, включающими подготовку продукта, посева его на благоприятные питательные среды, культивирование микроорганизмов при определенной температуре и подсчет выросших колоний, либо выявление основных признаков их роста. В качестве основных микробиологических показателей определяли общее количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов по ГОСТ 10444.15-94 и количество плесневых грибов и дрожжей по ГОСТ 30518-97; определение пищевой и энергетической ценности осуществляли расчетным путем [5].

При производстве зефира основным физико-химическим процессом является процесс пенообразования, поэтому важно исследовать влияние рецептурных компонентов на пенообразующую способность (рисунок 1).

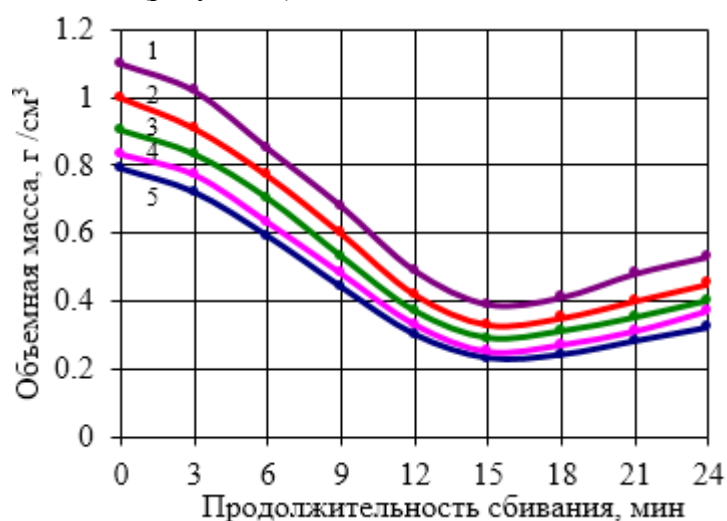


Рисунок 1. – Зависимость объемной массы рецептурного состава яблочное пюре+яичный белок: 1 – сахар; 2 – сахар+30 % изомальта; 3 – сахар + 50 % изомальта; 4 – сахар + 70 % изомальта; 5 – 100 % изомальта от продолжительности сбивания.

Оптимальное время сбивания пен различного рецептурного состава – 15 мин, так как дальнейшее сбивание приводит к увеличению значения объемной массы, что говорит о разрушении пенной структуры из-за процесса вытекания из нее жидкости (синерезиса).

Важным показателем при производстве сбивных масс является пеноустойчивость. Стабильность (устойчивость) пены – её способность сохранять общий объем, дисперсность и препятствовать вытеканию жидкости (синерезису). Поэтому определили влияние изомальта на пеноустойчивость (рисунок 2).



Рисунок 2. – Зависимость объема жидкости, см³, отслоившейся за 24 ч из пенообразных масс состава яблочное пюре+белок яичный: 1 – сахар; 2 – сахар+30 % изомальта; 3 – сахар + 50 % изомальта; 4 – сахар + 70 % изомальта; 5 – 100 % изомальта.

При увеличении дозировки изомальта от 30 до 100 % пена становится стабильнее, вследствие низкой гигроскопичности изомальта по сравнению с сахарозой.

При реализации технологического процесса производства зефира определяющим процессом является студнеобразование. Поэтому при создании новых пенообразных кондитерских изделий необходимо изучить процесс студнеобразования и влияние на него различных факторов (рисунок 3).

Пластическую прочность определяли на структурометре С-1.

Прочность студня рассчитывали по формуле:

$$P_k = K \cdot F / h^2 \quad (1),$$

где P_k - пластическая прочность, кПа; F – максимальное усилие при движении столика вверх, Н; h – перемещение столика, м; $K = 0,658$.

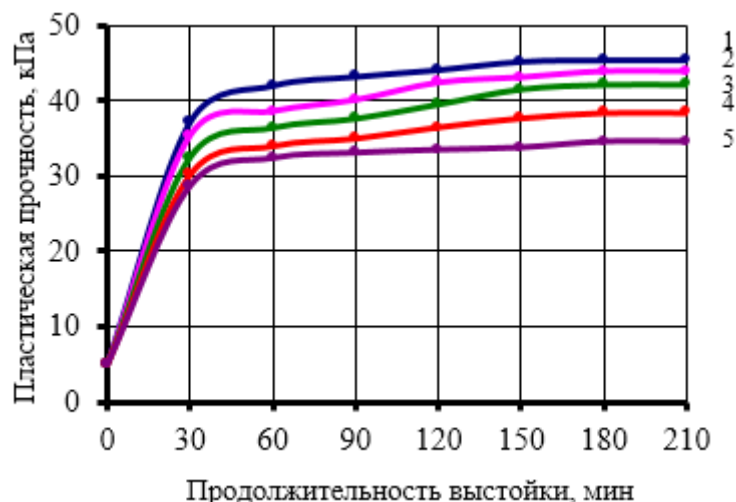


Рисунок 3 – Зависимость пластической прочности жележных масс от продолжительности выстойки при t 18-20 °С состава яблочное пюре+яичный белок: 1 – сахар; 2 – сахар+30 % изомальта; 3 – сахар + 50 % изомальта; 4 – сахар + 70 % изомальта; 5 – 100 % изомальта.

Наибольшей пластической прочностью обладает контрольный образец с сахаром (44,9 кПа). При замене сахара на изомальт (в количестве 30, 50, 70, 100%) значение пластической прочности уменьшается незначительно – на 13-16 кПа. Величина пластической прочности этих образцов достаточна для поддержания хорошей формоудерживающей способности.

Вязкостные свойства определяли на ротационном вискозиметре Воларовича РВ-8.

Эффективную вязкость η , Па·с исследуемой массы подсчитывали по формуле:

$$\eta = \frac{F-F_0}{N} \cdot K \quad (2)$$

где F – суммарная масса нагрузки на шкивах прибора, г; F_0 – собственное трение подшипников (соответствует 1...2 г); N – частота вращения цилиндра, с⁻¹; K – константа.

Образцы на изомальте обладают меньшей эффективной вязкостью, чем контрольный образец, что положительно скажется на транспортировании (рисунок 4).

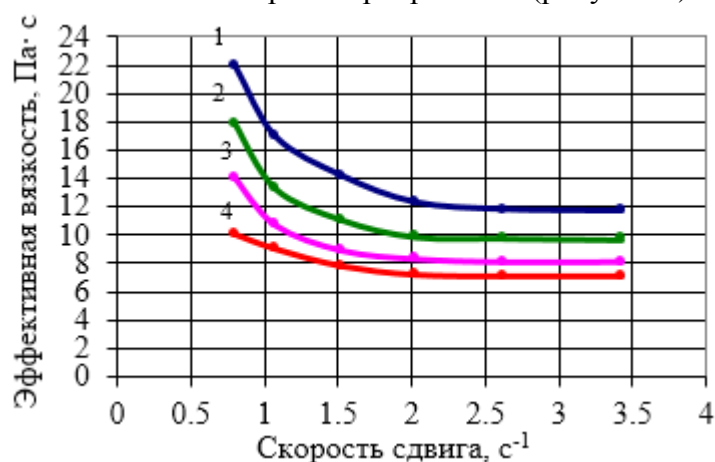


Рисунок 4 – Зависимость эффективной вязкости желейной массы от скорости сдвига желейной массы при $t=50$ °С состава агар+патока: 1 – сахар; 2 – сахар+30 % изомальта; 3 – сахар + 50 % изомальта; 4 – 100 % изомальта.

Определяли органолептические и физико-химические показатели качества полученных изделий (таблица 1).

Таблица 1. – Органолептические и физико-химические показатели качества зефира.

Показатели качества	Зефир «Ванильный» (контроль)	Зефир «Анютини глазки»
Вкус, запах	Ясно выраженный, свойственный данному наименованию изделия без постороннего привкуса и вкуса	
Структура	Свойственная данному наименованию изделия, равномерная, мелкопористая	
Форма	Свойственная данному наименованию изделия	
Цвет	Белый	Светло-розовый
Поверхность	Свойственная данному наименованию изделия, без грубого затвердения на боковых гранях и выделения сиропа	
Массовая доля сухих веществ, %	80,0	84,0
Массовая доля редуцирующих веществ, %	7,2	8,0
Плотность зефирной массы, кг/м ³	500,0	480,0
Общая кислотность, град	7,0	9,2

Исследовали изменение микробиологических показателей полученного зефира в течение 4-х месяцев. Установили, что плесени и дрожжи в исследуемых образцах отсутствуют на протяжении всего срока хранения, а КМАФАнМ содержится менее $1 \cdot 10^2$ КОЕ/г, что соответствует требованиям, предъявляемым СанПиН 2.3.2.1078-01.

Определили значение антиоксидантной активности в образцах зефира (рисунок 5).



Рисунок 5. – Изменение антиоксидантной активности в образцах зефира: 1 – контроль; 2 – зефир «Анютины глазки».

Антиоксидантная активность зефира «Анютины глазки» на 30 % выше, чем в контрольном образце, что можно объяснить использованием уплотненного яблочного пюре в рецептурном составе.

Изделия формируются методом «шприцевания», с помощью шприца непрерывного действия. Формование «шприцеванием» осуществляли в прозрачные или металлизированные биаксиально-ориентированные полипропиленовые пленки (BOPP), многослойные, имеющие гладкую глянцевую поверхность, низкий коэффициент трения в холодном и нагретом состояниях. Пленки имеют одновременно высокую жесткость и гибкость, обладают высоким барьером по отношению к влаге и водяному пару, а барьерные ламинаты с их применением также и высоким барьером к кислороду. Продукция имеет индивидуальную упаковку, что увеличивает сроки хранения и повышает качество изделий.

Энергетическая ценность разработанного образца 183, 68 ккал, что ниже энергетической ценности контрольного на 226 ккал. Степень удовлетворения суточной потребности при употреблении 100 г зефира «Анютины глазки» по содержанию органических кислот выше на 41 %; железа на 10 %; витамина С на 73 %; витамина В₂ на 11,6 % по сравнению с контролем. Срок годности – 4 месяца. Разработан пакет технической документации (ТУ, ТИ, РЦ).

Заключение. Таким образом, можно сделать вывод, что данную продукцию отличает привлекательный внешний вид, новый вид упаковки, высокие вкусовые качества, низкая энергетическая и повышенная пищевая ценность. Зефир может быть рекомендован, взрослым и детям, в качестве десерта при формировании обедов в дошкольных и школьных учреждениях, а также всем, кто заботится о своем здоровье.

Список литературы

- 6) Магомедов Г.О., Лобосова Л.А., Олейникова А.Я. Новое в технике и технологии зефира функционального назначения. Воронеж: ВГТА. 2008. 156 с.
- 7) Скурихин И.М., Тутельян В.А. Химический состав российских продуктов питания: справочник. М.: ДеЛи принт. 2002. 236 с.
- 8) Магомедов, Г.О. Лобосова Л.А., Макогонова В.А., Хрипушина А.С. Функциональные ингредиенты в составе пастило-мармеладных изделий. Сборник научных трудов 2-й Междунар. научно-практич. конф. «Юность и Знания – Гарантия Успеха». Курск. 2015. С.119-121.

- 9) Магомедов Г.О., Лобосова Л.А., Магомедов М.Г., Журавлев А.А. Инновационные технологии переработки овощного сырья и функциональные кондитерские изделия на его основе. Воронеж: ВГУИТ. 2014. 176 с.
- 10) Олейникова, А.Я., Магомедов Г.О., Мирошникова Т.Н. Практикум по технологии кондитерских изделий: учеб. для вузов. СПб.: ГИОРД. 2005. 456 с.