

УДК [664.859:582.788.1]:664.144

ПРИМЕНЕНИЕ КИЗИЛОВОГО ПОРЕ В ПРОИЗВОДСТВЕ ЛУКУМА СБИВНОГО

Иоргачова Е.Г., д-р техн. наук, профессор, Гордиенко Л.В., канд. техн. наук, доцент,
Толстых В.Ю., канд. техн. наук, доцент, Аветисян К.В. ст. научн. сотр.

Исследована целесообразность использования при производстве лукума сбивного поре из плодов кизила, установлено его влияние на процесс пено- и структурообразования лукумных масс, а также на качество готовых изделий. Разработаны новые изделия, которые позволят расширить ассортимент сбивных восточных сладостей, получить лукум улучшенного качества, повышенной пищевой ценности.

Investigated the feasibility of use in the manufacture of lacoum cornel puree, and found to influence on the process of foam and structure formation lacoum masses, as well as the quality of finished products. Develops new kinds of Turkish delight, which will allow to expand assortment of whipped Eastern sweets, to collect the confectionary goods of improved quality, high nutritional value.

Ключевые слова: восточные сладости, лукум сбивной, поре из плодов кизила, пенообразующая способность, стабильность пены, вязкость, плотность, прочность.

Расширение ассортимента восточных сладостей путем разработки новых изделий со сниженной калорийностью, обладающих функционально-физиологическими свойствами, является перспективным направлением развития кондитерской отрасли Украины. Лукум сбивной – один из наиболее популярных видов восточных сладостей и пользуется постоянно растущим спросом у потребителей. По своим физико-химическим свойствам он представляет собой мягкий студень пенообразной структуры, состоящий из двух дисперсных фаз – твердой и газообразной. Получают лукумные массы аналогично другим кондитерским пенам диспергационным способом [1, 2].

Одним из основных углеводсодержащих рецептурных компонентов для производства сбивных восточных сладостей являются фруктово-ягодные полуфабрикаты. Их использование обусловлено особой студнеобразной структурой сбивных изделий, которая возникает благодаря способности пектиновых веществ, входящих в состав фруктово-ягодного сырья, при определенных условиях образовывать студень необходимой прочности. Этим достоинством в большей степени обладает яблочное поре. Однако назначение фруктово-ягодных полуфабрикатов определяется не только как пектинсодержащего сырья, но и продуктов, придающих сбивным изделиям вкус натуральных фруктов и ягод, обогащающих изделия витаминами и минеральными веществами. При производстве сбивных восточных сладостей возможно использование нетрадиционного сырья – поре из плодов кизила, благодаря его химическому составу и функциональным свойствам, отвечающим требованиям технологии сбивных изделий.

В плодах кизила содержится 9-15 % сахаров, в основном глюкоза и фруктоза; пектиновые соединения – 0,58-1,18 %; органические кислоты – 2-3,5 %; дубильные и ароматические вещества – 0,2-0,36 %; 50-105 мг% аскорбиновой кислоты (что иногда превосходит черную смородину); 4 мг% железа (в 2 раза больше, чем в яблоках); калия 363 мг% (по количеству калия уступает только финикам) [3]. Кизил имеет противомикробное действие, нормализует артериальное давление, предупреждает склероз, кроме того, его рекомендуют применять при нарушении обмена веществ, как кроветворное, тонизирующее, противотуберкулезное средство [4].

Ранее проведенными исследованиями доказана возможность полной замены в рецептуре лукума сбивного «Донецкий» картофельного крахмала на модифицированный марок Perfectamyl Gel 30 (E 1404) и Perfectamyl Gel MB (E 1420) [5, 6]. Для совершенствования технологии приготовления лукума сбивного на модифицированных крахмалах и получения изделий улучшенного качества исследована целесообразность использования поре из плодов кизила, его влияние на процесс пено- и структурообразования лукумной массы, а также на качество изделий. Массовая доля кизилового поре изменялась: 0, 40, 50 и 60 % от массовой доли сухих веществ яблочного поре.

Оценить характер формирования структуры лукумных масс в процессе их приготовления и дальнейшей механической обработке: отливке, резке, выстойке, можно по основным структурно-реологическим свойствам – пенообразующей способности и стабильности пены, вязкости, плотности и прочности массы, а также по органолептическим показателям.

При производстве лукума сбивного последовательно протекают два процесса: пено- и студнеобразование. Пенообразные сбивные массы представляют собой дисперсную систему, состоящую из ячеек, за-

полненных воздухом и отделенных друг от друга пленками дисперсионной среды – крахмало-сахаро-белково-фруктового золь, способного переходить в гель. Углеводная составляющая дисперсионной среды существенно влияет на ее реологические свойства, от которых в свою очередь зависит процесс пенообразования.

Исследования пенообразующей способности (ПОС) массы лукума проводились при постоянной температуре 70 °С и интенсивности сбивания 340 об/мин. Установлено, что максимальную ПОС имеет масса контрольного образца – 285 % при продолжительности сбивания 10-12 мин (рис. 1).

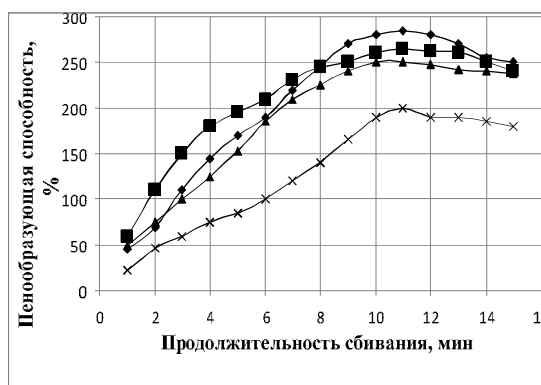


Рис. 1 – Пенообразующая способность лукумных масс при массовой доле кизилового поро: 1 – 0 %; 2 – 40 %; 3 – 50 %; 4 – 60 %.

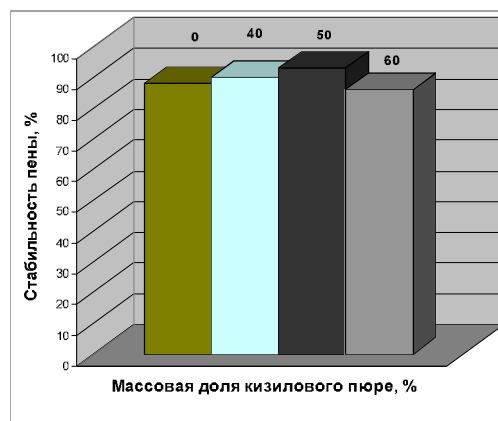


Рис. 2 – Стабильность пены лукумных масс с различной массовой долей кизилового поро

Добавление поро из плодов кизила приводит к снижению пенообразующей способности смеси, так у образца с 40 % кизилового поро ПОС снижается на 6 %, с 50 % поро – на 10 %, у образца с 60 % поро наблюдается значительное снижение ПОС – на 29 % по сравнению с контрольным образцом. Это объясняется, по-видимому, наличием большого количества клеточных стенок растительной ткани, содержащихся в поро, под тяжестью которых происходит некоторое разрушение пенной структуры. Также известно, что максимальная пенообразующая способность белков проявляется в изоэлектрической точке, которая достигается в слабокислых средах [7]. Тогда как с увеличением массовой доли кизилового поро кислотность рецептурной смеси повышается, что может привести к снижению ПОС.

Показателем качества для пористых структур является стабильность пены, которую фиксировали по высоте столба пены через 1 час после прекращения сбивания. Установлено, что в образцах с внесением 40 и 50 % кизилового поро происходит повышение стабильности пены (рис. 2), так как пектиновые вещества, обладающие стабилизирующими свойствами, адсорбируясь на поверхности раздела фаз воздух-жидкая часть сбивной массы, увеличивают подвижность межфазных адсорбционных слоев с одновременным повышением прочности оболочки воздушных пузырьков. С повышением массовой доли кизилового поро до 60 % наблюдается снижение пеностабилизирующей способности, что объясняется увеличением содержания влаги в массе (за счет влаги поро), при этом происходит более быстрое стекание жидкости под действием силы тяжести в пленках дисперсной среды из верхних слоев в нижние.

Прочность студня характеризуется таким показателем, как предельное напряжение сдвига. Установлено, что с увеличением массовой доли нетрадиционного кизилового поро происходит незначительное уменьшение прочности всех исследуемых образцов, что характеризуется снижением их предельного напряжения сдвига (табл. 1). Так, с увеличением массовой доли кизилового поро в смеси снижается общее содержание пектиновых веществ. Но наличие органических кислот (2-3,5 %), которые выступают в качестве электролита, приводит к уменьшению сил электростатического отталкивания, и, следовательно, к более прочному сцеплению молекул пектина. При внесении 50 % кизилового поро студень имеет хорошо сформированную пространственную сетку, достаточную упругость и прочность. Дальнейшее увеличение массовой доли поро из плодов кизила приводит к ухудшению качественных характеристик студня.

Показатель вязкости лукумных масс характеризует в некоторой мере качество пектинсодержащего сырья и отражает изменения, происходящие с пектином в процессе обработки растительной ткани, так как вязкость изменяется за счет необратимых изменений структуры пектиновых веществ в процессе приготовления плодово-фруктовой смеси. Молекулы пектина легко ассоциируют друг с другом и крупными

молекулами сопутствующих веществ. Вязкость углеводсодержащего сырья зависит от концентрации, длины молекулярной цепи, степени этерификации пектина, присутствия электролитов и температуры [7].

Таблица 1 – Показатели качества лукумных масс и готовых изделий с нетрадиционной углеводсодержащей компонентой

Показатели	Контрольный образец	Массовая доля кизилового пюре, %		
		40	50	60
Лукумные массы:				
Предельное напряжение сдвига, кПа	41,6	39,5	37,0	33,2
Плотность, кг/м ³	614	590	564	553
Вязкость ($\dot{\gamma}=5 \text{ с}^{-1}$), Па·с	784	769	757	748
Готовые изделия:				
Массовая доля сухих веществ, %	78,0	77,8	77,7	77,5
Кислотность, град	1,6	1,7	1,8	2,0
Массовая доля редуцирующих веществ, %	26,3	27,0	27,3	28,0

В результате исследований установлено, что начало разрушения структуры лукумных масс при температуре 60 °С происходит при градиенте скорости сдвига 5,0 с⁻¹. С повышением концентрации кизилового пюре в исследуемых образцах происходит насыщение межфазных адсорбционных слоев, подвижность которых вследствие укрепления снижается. Достаточно высокая прочность структуры в адсорбционном слое приводит к снижению его стабилизирующего действия из-за образования хрупких разрывов, при этом наблюдается некоторое снижение плотности и вязкости масс лукума. Так, в образце с добавлением 40 % кизилового пюре плотность снижается на 3,9 %, вязкость на 2 %, в образце с 50 % кизилового пюре плотность снижается на 8 %, вязкость на 3,5 %, а в образце с 60 % кизилового пюре – на 10 % и 4,6 % соответственно.

Результаты исследований физико-химических показателей лукума сбивного показали, что изделия соответствуют требованиям ГОСТ 30058-95 на восточные сладости типа мягких конфет. С повышением массовой доли кизилового пюре наблюдается некоторое увеличение кислотности лукума, при этом массовая доля редуцирующих веществ у исследуемых образцов повышается не более чем на 2 % (табл. 1).

На основании проведенных исследований установлено, что рациональная дозировка кизилового пюре при производстве лукума сбивного составляет 50 % от массы яблочного пюре, изделия на его основе обладают хорошими студнеобразующими свойствами – достаточно прочным, способным удерживать заданную форму длительное время студнем, нежной, пенообразной консистенцией с высокой дисперсностью воздушных включений.

Для органолептической оценки полученных изделий была применена балльная шкала [8]. Качество лукума оценивали по следующим показателям: внешний вид, форма, вкус, цвет, структура и консистенция. В результате проведенной экспертной оценки (рис. 3) было подтверждено, что образец с внесением 50 % кизилового пюре имел наилучшие показатели – хороший внешний вид, мелкодисперсную консистенцию, правильную форму, светло-розовый цвет, приятный кисло-сладкий вкус и аромат кизила, свойственные данному виду изделий.

Анализ химического состава лукума сбивного с кизиловым пюре показал, что содержание калия увеличивается в 1,5 раза, железа – в 2 раза, аскорбиновой кислоты – в 3,5 раза по сравнению с контрольным образцом на яблочном пюре, что свидетельствует о повышении пищевой ценности разработанных изделий.

В результате комплекса проведенных исследований доказана технологическая возможность частичной замены яблочного пюре нетрадиционным кизиловым пюре при производстве лукума сбивного. Изучен характер формирования структуры лукумных масс, определены их основные структурно-реологические показатели, проведена оценка качества изделий на основе кизилового пюре по органолептическим показателям. Разработаны новые виды лукума, которые позволят расширить ассортимент сбивных восточных сладостей, получить изделия улучшенного качества, повышенной пищевой ценности.

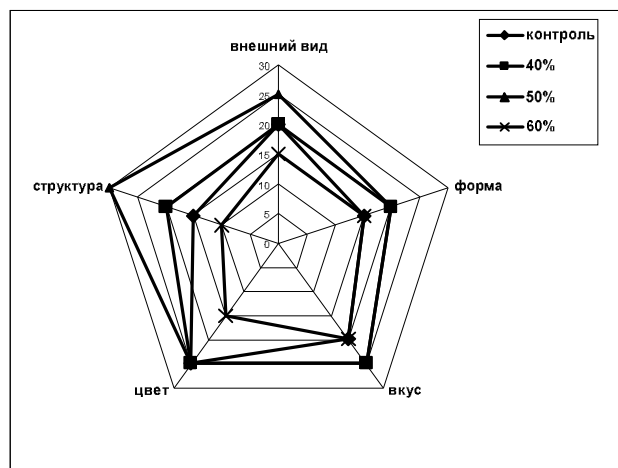


Рис. 3 – Профилограмма органолептической оценки лукума сбивного на основе кизилового пюре

Литература

1. Иоргачева Е.Г. Перспективы производства низкосахаристых восточных сладостей на рынке Украины / Е.Г. Иоргачева, Л.В. Гордиенко, В.Ю. Толстых, К.В. Аветисян // Пищевая наука и технология. – 2012. – № 1. – С. 3-5.
2. Иоргачова К.Г., Банова С.І. Вплив вуглеводної нетрадиційної сировини на процес структуроутворення зефірної маси / Зб. наук. праць «Обладнання та технології харчових виробництв», Вип 8. – Донецьк, – 2003. – С. 32-39.
3. Иоргачева Е.Г. Новые желейные изделия с полуфабрикатами из кизила / Е.Г. Иоргачева, Л.В. Гордиенко, В.Ю. Толстых // Пищевая наука и технология. – 2009. – №1. – С. 39-42.
4. Липкан Г.Н. Применение плодово-ягодных растений в медицине. – К.: Здоровье, 1988. – 152 с.
5. Иоргачева Е.Г. Использование модифицированных крахмалов при производстве лукума сбивного / Е.Г. Иоргачева, Л.В. Гордиенко, В.Ю. Толстых // Пищевая наука и технология. 2013. – № 1. – С. 5-7.
6. Рецептуры на восточные сладости. – Легкая и пищевая пром-сть. – 1984. – 72 с.
7. Зубченко А.В. Физико-химические основы технологии кондитерских изделий: Учебник. – 2-е изд., перераб. и доп. / Воронеж. гос. технол. акад. – Воронеж, – 2001. – 389 с.
8. Иоргачева Е.Г. Исследование структурно-реологических свойств масс для нуги / Е.Г. Иоргачева, Л.В. Гордиенко, В.Ю. Толстых // Зб. Наук. пр. ОНАХТ. – Одеса, – 2012. – Вип. 42, Т. 1. – С. 187-190.

УДК 664.143.022.3 – 027.242 : 579.87

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО–СТАТИСТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ЗЕФИРА С СИНБИОТИЧЕСКИМ КОМПЛЕКСОМ

Коркач А.В., канд. техн. наук, доцент, Пшенишнюк Г.Ф., канд. техн. наук, доцент,
Пальчук С., магистрант
Одесская национальная академия пищевых технологий, г. Одесса

В работе показана возможность применения про- и пребиотиков в технологии зефира, рассмотрены вопросы оптимизации технологического процесса производства зефирных масс методом полного факторного эксперимента.

This paper shows the possibility of pro-and prebiotics in marshmallow technology, issues of production process optimization marshmallow masses by the full factorial experiment

Ключевые слова: пробиотики, пребиотики, синбиотический комплекс, иммобилизованные бифидобактерии, лактулоза, зефирная масса, зефир.