



ИЗПОЛЗВАЙКИ ТЕХНОЛОГИЯ МАЛТИТОВИТЕ БИСКВИТИ ПОЛУФИНАЛИТЕ

Дорохович В.В. д.т.н., проф., Абрамова А.Г. асп.
Национальный университет пищевых технологий

USING TECHNOLOGY MALTITOL SPONGE CAKES SEMIFINISHED

V. Dorohovych d.t.s., docent, A. Abramova post-graduate
National University of Food Technologies

Abstract

Addressed issues the development of pastry products for diabetics. Technological characteristics were investigated maltitol: surface tension and viscosity of the water solutions; influence on the lathering maltitol melange. Was determined the use of maltitol in the production of biscuits. Was investigated its effect on the organoleptic and structural factors of a biscuits.

Keyword: *technology of sponge cakes, diabetes, glycemic index, sugar replacers, maltitol*

Введение

На данном этапе развития человечества одним из наиболее распространенных эндокринных заболеваний является сахарный диабет. Сахарный диабет – это клинический синдром хронической гипергликемии и глюкозурии, обусловленный абсолютной или относительной инсулиновой недостаточностью. Сахарный диабет приводит к нарушению углеводного, белкового и жирового обмена веществ, вызывает высокую инвалидность и преждевременную смерть [1]. Согласно с данными Международной федерации диабета (IDF), сейчас в мире зарегистрировано 285 млн. больных на сахарный диабет, а через 20 лет количество больных увеличится до 552 млн. Поэтому для этой группы населения целесообразно разрабатывать диабетические пищевые продукты, в т.ч. и кондитерские изделия.

Среди кондитерских изделий особенной популярностью у населения пользуются мучные кондитерские изделия на бисквитной основе: торты, пирожные, рулеты. Поэтому нами была поставлена задача, реализовать разработку бисквитов на основе низкокалорийных сахарозаменителей.

К таким сахарозаменителям относятся сахарозаменители-полиолы: изомальтитол, мальтитол, лактитол, эритритол. Основными

преимуществами данных сахарозаменителей являются низкий ГИ, невысокая калорийность и наличие пребиотических свойств.

Среди полиолов наиболее перспективным сахарозаменителем является мальтитол. Мальтитол почти 30 лет используют в технологиях пищевых продуктов в Европе, США и Японии. Мальтитол получают путем каталитического восстановления мальтозы, которую в свою очередь получают в результате гидролиза крахмала. [2, 3] В пищевых продуктах мальтитол играет роль структурообразователя, модификатора кристаллизации, криопротектора, является носителем аромата и цвета. В качестве сахарозаменителя в чистом виде мальтитол был использован в 1978 году японской компанией Hayashibara.

Мальтитол, как и все полиолы, не вызывает повышения уровня глюкозы в крови, что позволяет рекомендовать его использование при производстве пищевых продуктов для больных сахарным диабетом. Мальтитол имеет низкую калорийность – 2,4 ккал/г, что дает возможность производить на его основе низкокалорийные изделия. Его сладость составляет 0,9 SES. Растворимость мальтитола при 22 °C составляет 65%. Мальтитол является термостабильным, его температура плавления 144 – 152 °C. Как и все полиолы мальтитол не вызывает кариеса. [2, 3]

Материалы и методы

В работе было использовано сырье: мальтитол (Франция, SYRAL S. A.), сахар белый кристаллический (Украина, ДСТУ 4623:2006), яйца куриные (Украина, ДСТУ 5028:2008), мука пшеничная в.с. (Украина, ГСТУ 46.004-99).

Были использованы следующие методы: поверхностное натяжение водных растворов определяли по методу капли которая отрывается [4]; вязкость водных растворов исследовали с помощью капиллярного вискозиметра ВПЖ-4 [4]; плотность теста определяли измеряя массу теста и объём которое оно занимает; удельный объём исследовали при помощи прибора ОХЛ который работает по принципу вытеснения изделием сыпучего наполнителя (мелкого зерна) [5]; калорийность продукта определяли на

основе энергетических показателей белков, жиров, углеводов; показатель гликемичности (ПГ) определяли методом НУХТ [6].

Результаты и обсуждение

Бисквитный полуфабрикат характеризуется пышной, легкой, мелкопористой, эластичной структурой. Мякиш бисквита под нагрузкой легко сжимается, а после снятия нагрузки принимает первоначальную форму. В технологии бисквитного полуфабриката большое значение имеет процесс пенообразования, что и в большей мере влияет на структуру бисквита.

Поскольку ранее не было установлено влияние мальтитола на пенообразующую способность меланжа и стойкость пены, возникла потребность провести комплекс необходимых исследований (рис.1).

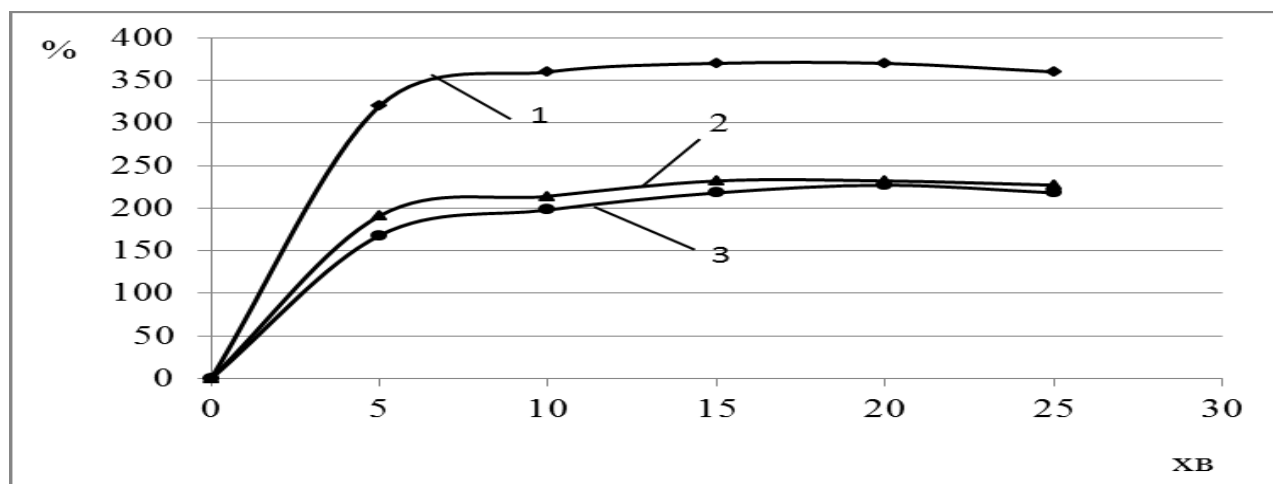


Рис. 1. ПОС при температуре 20 °С:
1 – меланж; 2 – меланж-мальтитол; 3 – меланж-сахар.

Согласно с результатами проведенных исследований установлено, что мальтитол в меньшей степени понижает ПОС меланжа. ПОС системы меланж-мальтитол на 2% больше чем системы меланж-сахар. Для объяснения влияния мальтитола на ПОС меланжа целесообразно провести исследования по определению вязкости и поверхностного натяжения растворов мальтитола.

Вязкость является важным показателем, который характеризует кондитерские массы. Вязкость – это способность жидкости создавать сопротивление необратимому передвижению одной ее части относительно другой при сдвиге, растягивании и других видах деформации. Вязкость можно охарактеризовать интенсивностью работы, что тратится на течение жидкости с определенной скоростью. Нами было

проведено исследования по определению вязкости 10%, 20% и 30% водных растворов сахара и мальтитола при различных температурах.

Согласно с результатами исследований (табл. 1), установлено, что вязкость водных растворов мальтитола больше чем растворов сахара. При увеличении температуры вязкость растворов уменьшается. При увеличении температуры с 20 до 60 °С вязкость водных растворов сахара уменьшается на 54...55%, а вязкость растворов мальтитола – на 45...60%.

При увеличении концентрации растворов вязкость увеличивается. Так при увеличении концентрации с 10% до 30% вязкость растворов сахара увеличивается на 71...72%, а растворов мальтитола – на 96...97%.

Таблица 1

Кинематическая вязкость растворов сахара и сахарозаменителя

Раствор	Концентрация сахара /сахарозаменителя в водном растворе, %								
	10			20			30		
	Температура, °С			Температура, °С			Температура, °С		
	20	40	60	20	40	60	20	40	60
Сахар	1,418	0,859	0,648	2,054	1,246	0,940	2,437	1,478	1,115
Мальтитола	1,492	1,072	0,823	2,215	1,429	1,101	2,938	1,678	1,162

Также важным физико-химическим показателем, который характеризует жидкие тела, является поверхностное натяжение. Известно, что растворенные в жидкости вещества способны как понижать, так и повышать

поверхностное натяжение. Поэтому необходимым является исследовать поверхностное натяжение водных растворов сахара и мальтитола (табл. 2).

Таблица 2

Поверхностное натяжение растворов сахара и сахарозаменителя при температуре 20°С

Раствор	Концентрация		
	10%	20%	30%
сахара	82,77	80,63	78,6
мальтитола	70,82	69,59	68,40

Установлено, что поверхностное натяжение водных растворов мальтитола меньше чем сахара на 14%. Поскольку растворы мальтитола имеют меньшее поверхностное натяжение можно объяснить его позитивное влияние на процесс пенообразования в системе с меланжем.

На качество готовых бисквитов большое значение имеет стойкость пены. Поэтому нами было исследовано стабильность пены системы меланж-сахар/ сахарозаменитель (рис. 2).

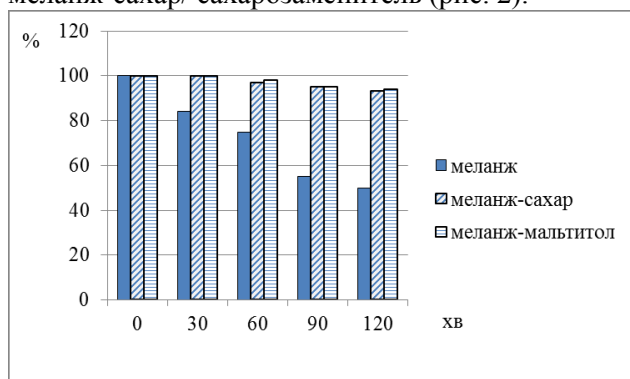


Рис. 2. Стабильность пены

По результатам наших исследований установлено, что система с мальтитолом имеет более стойкую пену по сравнению с системой меланж сахар. Это можно объяснить тем, что вязкость водных растворов мальтитола больше чем у сахара.

Важные показатели, которые характеризуют пену – это кратность пены, дисперсность, объем дисперсной фазы (табл. 3).

Таблица 3

Структурные характеристики пены

Показатель	меланж-сахар	меланж-мальтитол
Объем дисперсионной среды, $V_{д.с.}$, см ³	165,86	165,86
Объем пены, $V_{п.}$, см ³	376,96	384,50
Объем воздушной фазы, $V_{в.ф.}$, см ³	211,10	218,64
Объемная концентрация воздуха в пене, C_v	0,56	0,57
Кратность пены, $n_{п.}$	2,27	2,32
ПОС, %	227	232

Согласно с результатами исследований установлено, что объем пены системы меланж-мальтитол больше чем системы меланж сахар. По сравнению с системой меланж-сахар объемная концентрация воздуха в пене и кратность пены в системе меланж-мальтитол больше на 2%.

По результатам проведенных исследований установлено, что использование мальтитола



позитивно влияет на процесс пенообразования и параметры структурных характеристик пены. В связи с этим можно сделать прогноз, что при замена сахара на мальтитол будет позитивно влиять на качество и структуру бисквитный изделий. Для подтверждения данной теории мы провели пробную выпечку бисквитов в лабораторных условиях.

Важными показателями, которые характеризуют качество готового бисквита, являются пористость и удельный объем (табл. 4).

Таблица 4

Структурные показатели качества бисквитов

Бисквит на основе	Показатель	
	Пористость, %	Удельный вес, см ³ /г
сахара	78	4,28
мальтитола	75	4,49

Установлено, что замена сахара на мальтитол позитивно влияет на качество бисквитов и не требует корректировки режимов приготовления. Поэтому целесообразно рекомендовать использование мальтитола в технологии бисквитных полуфабрикатов.

При замене сахара на мальтитол калорийность изделий и показатель гликемичности уменьшаются на 20%.

Заклучение

Проведенные нами исследования физико-химических свойств и влияния мальтитола на

ПОС меланжа подтвердили возможность его использования в технологии бисквитов. Нами разработано технологию бисквитного полуфабриката на основе мальтитола, что позволяет расширить ассортимент кондитерских изделий для больных на сахарный диабет.

Литература

- [1] Богданович В.Л. Сахарный диабет: (лечение и профилактика) / В.Л. Богданович. – Н.- Новгород: Мед.кн.: НГМА, 1998. –191 с.
- [2] Дорохович, А. Н. Сахарозаменители и их преимущества и недостатки с позиции применения в производстве кондитерских изделий / А. Н. Дорохович, О. М. Яременко, В. В. Дорохович // Продукты и ингредиенты. – 2007. - №2. – С. 28–30.
- [3] Дорохович, А. Н. Сахарозаменители нового поколения низкой калорийности и гликемичности / А. Н. Дорохович, В. В. Дорохович, Н. П. Лазоренко // Продукты & ингредиенты. - 2011. - № 6(8). - С. 46-48.
- [4] Колоїдна хімія: Метод.взівки до викон. лаб. робіт для студ, спец. напряму 0917 “харчова технологія та інженерія ден. та заоч.форм. навч. / Уклад.: В.В. Манк, Л.С. Воловик, Є.І. Ковалевська та ін.,- К.: УДУХТ, 2001.- 44 с.
- [5] Лаборатрний практикум з технології хлібопекарського і макаронного виробництва / [В.І. Дробот, Л.Ю. Арсенєва, О.А. Білик та ін.].– К.: Центр навч. літератури, 2006. 341 с.
- [6] Пат 40623 Україна, МПК А 23L1/10. Спосіб визначення показника глікемічності харчового продукту / А.М. Дорохович, В.М. Ковбаса та ін. Опубл. 27.04.2009. Бюл. № 8.