

## Технологии мучных кондитерских изделий для больных сахарным диабетом и целиакией

к.т.н., докторант Дорохович В.В.

Киевский национальный торгово-экономический университет, Украина

Анализируя рацион питания современного человека, специалисты с физиологии и технологи питания пришли к выводу что он перенасыщен углеводами, особенно легкоусвояемыми, среди которых особое место занимает сахароза. Вследствие этого возникает проблема разработки кондитерских изделий, в частности мучных кондитерских изделий (МКИ), с использованием сахарозаменителей. Особенно это актуально для людей больных сахарным диабетом или с сниженной толерантностью к глюкозе. Проблема заболеваемости сахарным диабетом остро стоит во всем мире. Так, если в 1985 году в мире насчитывалось около 30 млн. больных, в 1999 году – 130 млн. По оценкам экспертов к 2025 году количество больных достигнет 300млн.

В последнее годы все больше диагностируется заболевания целиакией. Целиакия не имеет такой распространенности как сахарный диабет. Однако, вследствие поражения кишечника, имеет очень пагубное последствие для больного. Провоцирует целиакию употребление глютенсодержащих продуктов. Поэтому традиционные МКИ больные целиакией употреблять не могут. Возникает необходимость в разработке МКИ с использованием безглютеновой муки.

К сожалению, нередко сахарный диабет и целиакия сопутствуют друг другу. В этом случае целесообразным есть разработка МКИ, которые изготовлены с использованием сахарозаменителей и безглютеновой муки.

Традиционными сахарозаменителями являются ксилит и сорбит. В последние годы все большую популярность приобретает фруктоза. Однако при всех ее положительных качествах имеются и недостатки: низкая термостабильность (температура плавления  $104^{\circ}\text{C}$ ), высокая реакционноспособность к меланоидинообразованию. На сегодняшний день на рынке появились новые сахарозаменители – лактитол и изомальт, которые достаточно термостабильны – температура плавления лактитола  $122-123^{\circ}\text{C}$ , изомальта –  $145-150^{\circ}\text{C}$ , имеют низкую калорийность 2-2,4 ккал/г (фруктоза 4 ккал/г), не кариесогенны, а главное, имеют очень низкий гликемический индекс 6-7 (эталон глюкоза).

С целью теоретического обоснования влияния сахарозаменителей на структурно-механические характеристики тестовых масс проведен ряд исследований.

При определении вязкости водных растворов лактиола и изомальта установлено, что вязкость растворов лактитола больше вязкости растворов сахарозы той же концентрации на 2-9%, изомальта на 14-37% в зависимости от температуры.

При исследовании влияния лактитола и изомальта на формирование клейковинного комплекса было установлено, что их влияние сходно с

сахарозой. Клейковину отмывали из тестовых моделей мука-вода (модель 1), мука-сахароза-вода (модель 2), мука-лактитол-вода (модель 3), мука-изомальт (модель 4). Прочность клейковины, по показателям ИДК-2. у модели 1 – 77, модели 2 – 68, модели 3 – 64, модели 4 – 67 ед. прибора. Гидратационная способность соответственно  $220\pm 5$ ,  $194\pm 5$ ,  $191\pm 5$ ,  $198\pm 5$  %; растяжимость –  $14,5\pm 2$ ,  $13,0\pm 2$ ,  $13,5\pm 2$ ,  $14,0\pm 2$  см. Расплываемость шарика клейковины в присутствии сахарозы, лактитола, изомальта меньше чем у контроля (модель 1).

Изучение водопоглотительной способности (ВПС) пшеничной муки в присутствии сахарозаменителей показало, что она аналогична ВПС муки в присутствии сахарозы (133%), лактитола – 130%, изомальта 132%.

Для обоснования тепломасообменных процессов, которые происходят при термообработке МКИ, при помощи термогравиметрического анализа определено количество свободной и связанной воды в тестовых модельных системах с влажностью 35%. Установлено, что в модельной системе с сахарозой количество свободной воды 25,7%, с лактитолом – 23,6%, с изомальтом – 20,5%.

Проведены исследования по определению влияния лактитола и изомальта на пенообразование с меланжем и яичным белком. Установлено, что при сбивании с яичным белком системы с лактитом имеет максимальную пенообразующую способность (ПОС), с изомальтом – минимальную. Время и условия сбивания исследуемых систем одинаковые. При сбивании систем меланж-сахар/сахарозаменитель ПОС систем с лактитолом также превосходит другие.

Были проведены исследования по определению влияния сахарозаменителей нового поколения на структурные характеристики тестовых масс и готовых изделий. Установлено, что лактитол несколько увеличивает предельное напряжение сдвига песочного теста, тесто для кексов и готовые кексы имеют плотность несколько меньшую, чем на сахаре, плотность бисквитного теста и самих бисквитов на лактитоле более значительно меньше аналогичного показателя изделий на сахаре, что позволяет рекомендовать использовать лактитол при производстве МКИ, особенно бисквитов. Изомальт значительно уплотняет как тесто, так и готовые изделия, что обуславливает необходимость проведения дополнительных исследований и изыскания технологических приемов для оптимизации структуры изделий.

Исследования по изучению возможности использования безглютеновой муки – кукурузной и гречневой при производстве бисквитов показали, что гречневая мука значительно уплотняет структуру теста и готового изделия, кукурузная мука значительно уменьшает плотность теста, и изделия при выпекании оседают. Был проведен ряд технологичных приемов, который позволил оптимизировать структурные и органолептические показатели бисквитов на безглютеновой муке.

На основании проведенных исследований разработан ряд рецептурных композиций на МКИ с использованием сахарозаменителей и безглютеновой муки. Авторские права на разработанные изделия защищены патентами Украины.

- Пат. 6680 Украины, МПК А23G 3/00. Печенье безглютеновое,
- Пат. 14521 Украины, МПК А23G 3/00. Печенье для больных сахарным диабетом,
- Пат. 15554 Украины, МПК А23G 3/38. Состав бисквитного полуфабриката для больных сахарным диабетом.
- Пат. 15555 Украины, МПК 3/38. Состав кекса для больных сахарным диабетом.

*Целью данной работы является теоретическое обоснование и разработка технологий мучных кондитерских изделий для людей больных сахарным диабетом и целиакией.*

*Объект исследования – технологии мучных кондитерских изделий с использованием сахарозаменителей и безглютеновой муки.*

*Предмет исследования – физико-химические и технологические свойства лактитола и изомальта, их водных растворов, тестовые модельные системы на основе лактитола и изомальта, мучные кондитерские изделия на сахарозаменителях и безглютеновой муке.*