

### **Разработка мучных кондитерских изделий диабетического назначения**

Корячкина С.Я., Калинина В.С., Ладнова О.Л.  
*Орловский Государственный технический  
университет,  
Воронежская Государственная технологическая  
академия*

Проблемы профилактики и лечения сахарного диабета (СД) сохраняют актуальность. В настоящее время распространенность СД в мире составляет от 2 до 5%, а в возрастных группах старше 60 лет достигает 8-10%. Заболеваемость СД в России также неуклонно растет и приобретает более молодой возраст. По последним данным в мире около 145млн человек страдают СД, и, по прогнозу ученых, количество их может увеличиться к 2025 году до 300млн.

СД – эндокринно-обменное заболевание, в основе которого лежит дефицит инсулина. Факторами риска, способствующими заболеванию СД при наследственной к нему предрасположенности, являются длительное злоупотребление продуктами содержащими легкоусвояемые углеводы (сахар, варенье, кондитерские изделия), систематическое переизбытие, ожирение, перенапряжение нервной системы, психические травмы, инфекционные заболевания, атеросклероз, гипертоническая болезнь, острые и хронические заболевания поджелудочной железы.

Неотъемлемой составляющей лечения СД является диетотерапия. Больным СД необходимо строить питание с учетом физиологических потребностей организма в зависимости от массы тела, возраста, физической нагрузки, профессии и места жительства, а также в зависимости от типа тяжести, течения болезни и наличия сопутствующих заболеваний и осложнений. Диета должна содержать повышенное количество витаминов группы В, аскорбиновой кислоты. Содержание белка должно находиться в пределах физиологических норм, но его введение должно быть индивидуализировано. Диета должна предусматривать ограничение животных жиров, а также углеводов за счет снижения потребления сахара и сахаросодержащих продуктов.

В настоящее время рынок товаров диабетического назначения заметно расширился. Появились новые сахарозаменители и кондитерские изделия (печенье, пряники, конфеты) приготовленные на их основе. В основном это продукты иностранного производства, и зачастую они содержат сахарозаменители не имеющие разрешения Министерства Здравоохранения РФ к применению на территории России. Известны также не благоприятные побочные эффекты некоторых из них – цикламата натрия, ацесульфата и сахарината натрия. В России существует всего несколько препаратов, которые выпускают продукты для диабетиков. Однако, ассортимент их довольно ограничен, а, кроме того, эти продукты достаточно дороги и недоступны большинству больных. Особенно мал выбор мучных кондитерских изделий (МКИ) диабетического назначения и их качество не всегда отвечает лечебным требованиям.

Пищевая промышленность проявляет большой интерес к использованию нетрадиционного расти-

тельного сырья в производстве МКИ. Одним из таких растений является стевия, сладкий вкус которой обусловлен веществами гликозидной формы, объединенными общим названием «стевиозид» (в 200-300 раз слаще сахара). Эти компоненты были выделены и изучены в 1955 году, однако широко применяться стали только сейчас. Стевия широко используется в Японии, Китае, Таиланде и США. В нашей стране выращиванием стевии в производственных масштабах занимается Всероссийский НИИ сахара и сахарной свеклы в г. Рамонь Воронежской области. По данным исследований стевия содержит до 10% сладких гликозидов, 11-15 % белка, витамины, в т.ч. витамин С, и минеральные вещества

Этот продукт не обладает калорийностью, не повышает уровень глюкозы в крови. Известно его применение при лечении воспалительных заболеваний желудка, как противоопухолевое средство, как средство укрепляющее сосуды, нормализующее работу печени, желчного пузыря. Наружно стевию в виде сиропа применяют при лечении дерматитов, себореи и других заболеваний кожи.

Другим растительным сырьем, содержащим уникальный углеводный комплекс, является топинамбур. Особенно ценно наличие в топинамбуре незаменимых аминокислот, пищевых волокон, пектиновых, азотистых веществ, витаминов группы В и С. Применение топинамбура при СД легкой и средней степени тяжести нормализует углеводный обмен и снижает на 30-40% уровень холестерина в крови.

Не менее перспективным продуктом является инулин (рафтилин). Он относится к классу пищевых волокон и представляет собой полисахаридную цепочку, состоящую из фруктозных звеньев с концевой глюкозой. Инулин не усваивается организмом, но является необходимым для функционирования органов пищеварения. Инулин это натуральный пищевой компонент который содержится во многих растениях (пшеница, цикорий, топинамбур и др.). Получают его экстракцией из корней цикория. путем частичного гидролиза инулина с последующей очисткой. получают олигофруктозу (рафтилозу).

Рафтилин представляет собой порошок белого цвета, умеренной растворимости, нейтрального вкуса и запаха. Инулин отлично пригоден для замены жира. Его присутствие улучшает объем, текстуру и вкус продукта. Олигофруктоза (рафтилоза) имеет нейтральный сладкий вкус, высокую растворимость, увлажняющую способность. Ее можно использовать в качестве заменителя сахара. Выявлена способность инулина и олигофруктозы улучшать липидный обмен, снижать уровень холестерина, увеличивать степень усвоения кальция. Инулин можно отнести к веществам, обладающим так называемым пребиотическим эффектом. Пребиотики, являясь балластным неусвояемым продуктом, оказывают позитивный оздоравливающий эффект на человека, стимулируя рост активности полезных бактерий в кишечнике, что, в свою очередь приводит к угнетению патогенной микрофлоры.

Целью нашего исследования являлось изучение целесообразности применения добавок из нетрадиционного растительного сырья (стевия, топинамбур,

инулин) в производстве мучных кондитерских изделий для больных СД.

В качестве базовых использовали рецептуры крекеров и галет на дрожжах и химических разрыхлителях, без сахара и жира. В качестве добавок вносили порошок сухих листьев и стеблей стевии, рафтилин и сухой экстракт топинамбура.

Все добавки в различных количествах смешивали с мукой. Количество вносимой стевии составило 0,5; 1; 2%, сухого экстракта топинамбура – 0,5; 1; 2% и инулина – 3; 4; 5% к массе муки. Замес теста производили опарным способом. Влияние добавок на реологические свойства теста и основных его компонентов (клейковину и крахмал) оценивали по результатам исследований количества и качества клейковины, вязкости и температуры клейстеризации крахмального геля, числа падения, вязкости и предельного напряжения сдвига теста, качества готовых изделий (влажность, щелочность, прочность, удельный объем, органолептические свойства)

В результате проведенных опытов было выявлено, что при внесении в тесто исследуемых добавок (инулин, стевия и топинамбур) содержание сырой клейковины по сравнению с контролем для всех образцов с добавками незначительно уменьшилось, а гидратационная способность клейковины возросла. Внесение добавок в тесто увеличило деформацию сжатия ИДК: для образцов с добавкой инулина в среднем на 5,5%; для образцов с добавкой стевии на 6,6%, для образцов с добавкой топинамбура на 5,5%. Полученные результаты свидетельствуют об укреплении клейковины.

Оценка ферментативной активности дрожжей и влияние на нее изучаемых добавок проводилась по зимазной и мальтазной активности на приборе Елецкого. В результате было выявлено, что изучаемые добавки не оказывали заметного влияния на ферментативную активность дрожжей. Изучение влияния добавок на свойства крахмала муки показало, что добавки исследуемого растительного сырья повышают автолитическую активность муки. Во всех образцах отмечено снижение числа падения по сравнению с контролем.

Опытные образцы готовых изделий по внешнему виду, цвету, структуре, намокаемости, удельному объему не отличались от контрольных.

Полученные данные позволяют сделать вывод о возможности использования данного растительного сырья для производства продуктов диабетического назначения. Однако, требуется проведение медико-биологических в т.ч. клинических испытаний свидетельствующих об эффективности МКИ с указанными добавками, в питании больных СД.

### Способы утилизации микрокремнезема в легковесной керамике

Косых А.В., Лохова Н.А., Лужнова Е. В.,  
*Братский государственный технический университет, Братск*

Специфика регионов Восточной Сибири состоит в том, что в них отсутствуют пригодные для промышленной переработки залежи глинистого сырья.

Основная масса ТЭЦ Восточной Сибири использует в качестве топлива угли Ирша – Бородинского месторождения КАТЭКа. Зола – унос от сжигания этих углей в соответствии с ГОСТ 34-70-542-81 относится к высококальциевым, т.е. не пригодным для использования в тяжелых бетонах, строительных растворах и золокерамике. Для полного связывания вышеназванных оксидов в безопасные силикатные и алюмосиликатные новообразования, необходимо введение в шихту дополнительного кремнеземсодержащего компонента. Эффективный поставщик кремнезема - многотоннажный отход производства цеха кристаллического кремния, который содержит 90-94 мас.% SiO<sub>2</sub> и 0,7-1,5 % Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Сочетание золы-унос и микрокремнезема позволяет синтезировать техногенные шихты.

Для повышения реакционной способности основных составляющих шихты в систему вводили дополнительные компоненты. Введение кальцинированной соды в композицию «Зола + микрокремнезем» приводит к росту пластической прочности массы. Нами изучены методы создания легковесной керамики на основе газообразования и пенообразования в сочетании с эффектом воздухововлечения.

Сочетание компонентов золы с высокоактивной кремнеземистой составляющей микрокремнезема (в соотн. 0,65:0,35) позволяет получить прочный керамический черепок, используемый в дальнейшем в качестве матрицы для поризации.

Базой для создания эффективных пенообразователей выступают отходы и побочные продукты сульфатной переработки древесины. Наиболее эффективен на наш взгляд комбинированный способ получения пористости: воздухововлечение за счет использования сульфатного мыла и газообразование при введении Al-пудры.

Предлагаемые технологии изготовления изделий из сырьевой смеси на основе золы и микрокремнезема позволяют получать легковесные керамические материалы, отвечающие требованиям ГОСТ 530-95. Изделия на основе представленного состава в сравнении с аналогичной продукцией (кирпич полнотелый) одинаковой марки (М100) на основе глинистого сырья, характеризуется более низкой средней плотностью (1230 и 1800 кг/м<sup>3</sup> соответственно) и теплопроводностью (0,057 и 0,83 Вт/(м°С)).

Опытно-промышленное изготовление материала (состав: 65% золы-унос, 35% микрокремнезема и 32% эмульсии таллового пека окисленного гипохлоритом натрия), изготовленного способом вибропрессования на линии «РИФЕЙ-УНИВЕРСАЛ» и последующей термообработкой в условиях Братского керамического завода показало, что изделия соответствуют марке М100 по прочности на сжатие и марке F25 по морозо-