

## ИССЛЕДОВАНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ СВОЙСТВ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ С САХАРОЗАМЕНИТЕЛЯМИ

Г.А. Дорн, О.С. Сидорова

*В статье представлены результаты исследования потребительские свойства, разработанного нового вида мучного кондитерского изделия, на примере бисквита, с использованием сахарозаменителя – сорбита. Определены пищевая ценность, сроки и режимы хранения, проведена промышленная апробация.*

*Ключевые слова: бисквит, специализированные мучные кондитерские изделия, потребительские свойства, пищевая ценность.*

Роль питания в обеспечении здоровья современного человека признана актуальной как на уровне национальных, так и международных программ. В настоящее время регистрируются многочисленные заболевания, связанные с нарушениями углеводного обмена - сахарный диабет, сердечно-сосудистые, онкологические заболевания, атеросклероз, ожирение и др. Одним из возможных путей коррекции этих нарушений и профилактики заболеваний является разработка специализированных продуктов с низким содержанием сахара или использованием сахарозаменителей. В качестве таких продуктов могут рассматриваться мучные кондитерские изделия – торты, пирожные, в том числе бисквитные полуфабрикаты. Важным преимуществом этой группы кондитерских изделий является их популярность среди потребителей, возможность моделирования рецептуры и ассортимента [ 1].

В настоящей работе разработана и дана оценка потребительских свойств нового вида бисквитного полуфабриката с использованием сорбита.

Обоснована рецептура с учетом функциональных и технологических свойств сырьевых компонентов, их соотношения, потребительских свойств, норм потребления хлебных единиц, ценовой политики. Моделирование состава рецептуры проводили по критериям, характеризующим потребительские свойства, пищевую и энергетическую ценности, назначения специализированного продукта.

В качестве основного сырья выбраны мука пшеничная высшего сорта «слабая» по качеству клейковины, сорбит, яйцо куриное, лецитин, молочная сыворотка, «паста для сбивания», ванилин.

В бисквите, предназначенном для лиц с нарушенным углеводным обменом, склонных

к сахарному диабету, сахар-песок заменен на сорбит. Рецептуру разрабатывали с учетом диеты для больных сахарным диабетом, для которых за один прием пищи не рекомендуется съедать более семи хлебных единиц. Содержание сахарозаменителя в лабораторных образцах брали в процентном отношении к муке. При выборе количества сорбита учтено, что он имеет коэффициент сладости 0,5-0,6 по отношению к сахарозе.

Сорбит, имея другие характеристики и свойства, чем сахар-песок не может обеспечить в полной мере хорошее сбивание яиц, поэтому для улучшения качества готового продукта дополнительно внесены в рецептуру эмульгаторы – «паста для сбивания» и лецитин. Учтено, что рекомендуемое количество «пасты для сбивания» не должно превышать 3%. Добавление пасты не только улучшает процесс сбивания, распределение рецептурных компонентов в смеси, но и позволяет сократить расход яиц с частичной заменой на молочную сыворотку, благодаря чему снижается себестоимость готовых изделий. Внесение «пасты для сбивания» позволяет получить изделия с большим объемом и равномерно-пористой структурой, замедляет процесс черствения, улучшает качество кондитерских изделий за счет повышения пористости. Применение лецитина позволяет уменьшить вязкость теста, заменить сахар в разработанном бисквите не снижая показателей качества теста и готовых изделий. Учтено, что допустимое количество соевого лецитина не должно превышать 1%. Внесение в рецептуру «пасты для сбивания», лецитина и молочной сыворотки дает возможность снизить количество яиц на 25%.

Были исследованы образцы бисквитных полуфабрикатов с содержанием сорбита от 60 до 90% к массе муки и содержанием лецитина от 0,1 до 1% к массе муки. Для оценки

органолептических показателей качества использовали разработанную нами 30-балльную шкалу, согласно которой оценивали вкус, цвет, запах, форму, внешний вид и состояние мякиша. Результаты, полученные при исследовании органолептических показателей образцов с различным содержанием сорбита, обрабатывали методом наименьших квадратов. Построена регрессионная модель, имеющая вид:

$$K = -0,0152c^2 + 2,1701c - 48,121 \quad (1)$$

где  $K$  – дегустационная оценка, в баллах,

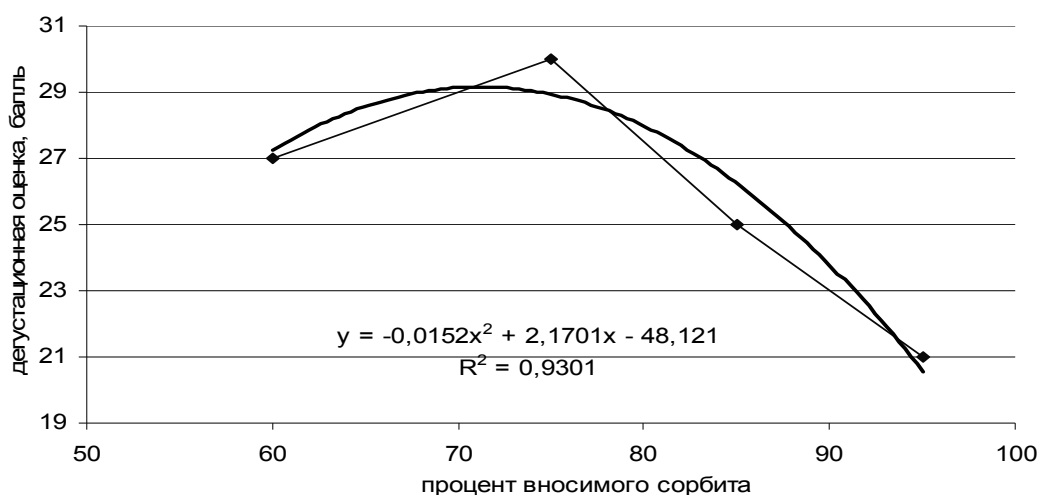


Рисунок 1 – Влияние количества сорбита на органолептические показатели качества бисквита

Оптимальный процент вносимого сорбита будет соответствовать наилучшим органолептическим показателям, т. е.  $K_{opt} = K_{max}$ . Дифференциал органолептического показателя по проценту вносимого сорбита:

$$\frac{dK}{dc} = -0,0304 \cdot c + 2,1701 \quad (2)$$

Точка экстремума, в данном случае максимума:

$$-0,0304 \cdot c + 2,1701 = 0 \quad (3)$$

$$c = 71,38$$

Доверительный интервал с надежностью 0,95:  $\Phi(t) = \frac{0,95}{2} = 0,475$ , находим  $t = 1,96$ . Оптимальный процент вносимого сорбита составляет 75% к массе муки.

$c$  – процент вносимого сорбита.

О качестве построенной модели говорит коэффициент детерминации  $R^2 = 0,93$ , т. е. вариация изменения органолептических показателей на 93% зависит от вариации изменения процента вносимого сорбита. Средняя ошибка аппроксимации  $A_{cp} = 10\%$ , что говорит о точности прогноза по построенной модели на 90%.

Влияние количества сорбита на органолептические показатели качества бисквита показано на рисунке 1.

Математические расчеты подтверждают практические исследования.

Показано, что по органолептическим показателям образец с 75% сорбита имел наилучшие характеристики. Образец, содержащий наименьшее количество сорбита (60%), отличался недостаточной сладостью. Образцы с содержанием сорбита более 80% имели очень сладкий вкус. К тому же количество сорбита потребляемого человеком не должно превышать 30 г в сутки.

Исследованы образцы бисквитных полуфабрикатов с различным содержанием лецитина в рецептуре. Анализ данных, полученных при дегустационной оценке образцов, позволил с помощью метода наименьших квадратов определить функциональную зависимость органолептического показателя  $K$  от процента вносимого лецитина  $l$  ( $R^2 = 0,93$ ):

$$K = -7,2765 \cdot l^2 + 12,6612 \cdot l + 16,21536 \quad (4)$$

## ИССЛЕДОВАНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ СВОЙСТВ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ С САХАРОЗАМЕНИТЕЛЯМИ

Для нахождения точек экстремума построенной функции найден дифференциал органолептического показателя по проценту вносимого лецитина и приравнен к нулю:

$$\frac{dK}{dl} = -14,5531 \cdot l + 12,6612 \quad (5)$$

$$-14,5531 \cdot l + 12,6612 = 0 \quad (6)$$

$$l_{\max} = 0,97$$

Максимальное значение по органолептическим показателям (в баллах) достигается при 0,97% лецитина.

Разработана технология производства бисквита без сахара, которая включает следующие операции: подготовка сырья к производству, приготовление бисквитного теста, формование, выпечка, охлаждение, упаковка, маркировка, хранение.

Исследованы потребительские свойства разработанного продукта. Органолептический анализ бисквитного полуфабриката про-

водили сравнением с традиционным, приготовленным на сахаре. Он показал, что по вкусу, цвету и запаху, форме и внешнему виду, структуре и консистенции разработанный бисквит не уступает по качеству традиционному и соответствует требованиям ОСТ 10-060. Данные по исследованию физико-химических показателей, регламентируемых требованиями ОСТ, представлены в таблице 1.

Для более объективной оценки качества бисквита без сахара, предложено показатели, регламентируемые действующим нормативным документом дополнить такими показателями как намокаемость и пористость, которые характеризуют структурно-механические свойства изделия и его текстуру. С этой целью адаптированы к данному виду мучного кондитерского изделия существующие методы определения намокаемости печенья и пористости хлеба. Анализ намокаемости и пористости бисквитного полуфабриката представлен в таблице 2.

*Таблица 1 – Физико-химические показатели бисквитного полуфабриката (n=5)*

Наименование показателя	Значения показателей		
	На сахаре	На сорбите	ОСТ 10-060-95
Влажность, %	24 ±1	22±1	25±3
Массовая доля общего сахара (по сахарозе) в пересчете на сухое вещество, %, не более	22,0±1	8,0±1	В соответствии с расчетным содержанием по рецептуре с допускаемыми отклонениями +2,5%

*Таблица 2 – Показатели намокаемости и пористости (n=5)*

Наименование показателя	Значения показателей		
	На сахаре	На сорбите	По ТУ9134-133-02068315-10, не менее
Намокаемость, %	382±3	352±3	340
Пористость, %	64±3	73±3	65

С целью установление срока хранения бисквитного полуфабриката были изучены его органолептические, физико-химические показатели и показатели безопасности в течение 14 дней. Хранение осуществлялось при регламентированных режимах (относительная влажность воздуха 70-75%, температура не выше 18°C). Как показали полученные результаты, органолептические показатели ухудшались на восьмой день хранения – запах стал менее выраженным, бисквит более плотным. Вкус изменился на тринадцатый день, форма и внешний вид не изменились. Изменения физико-химических показателей в процессе хранения характеризовались снижением влажности, пористости.

По микробиологическим показателям, содержанию токсичных элементов, радионуклидов бисквитный полуфабрикат на сорбите

соответствует требованиям действующих нормативных документов.

Полученные результаты позволили установить срок хранения – 7 суток со дня выработки при температуре не выше 18°C и относительной влажности воздуха не более 75%.

Для разработанного бисквитного полуфабриката рассчитана пищевая ценность. В таблице 3 представлены сравнительные данные по пищевой ценности бисквитных полуфабрикатов, приготовленных на сорбите и на сахаре, а также пирожных, приготовленных на их основе.

Например, пирожное бисквитное (на сорбите) с отделкой джемом черносмородиновым (не менее 30% к массе изделия) имеет энергетическую ценность на 15% ниже, чем пирожное бисквитное (на сахаре) с такой же отделкой, количество хлебных единиц со-

ДОРН Г.А., СИДОРОВА О.С.

ставляет 5г на 100г изделия, что допустимо при питании лиц, страдающих сахарным диабетом, для которых за один прием пищи ре-

комендуется употреблять не более 7 хлебных единиц.

Таблица 3 – Пищевая ценность бисквитных полуфабрикатов и пирожных на их основе, г/100г

Наименования сырья	Белки	Жиры	Углеводы	Энергетическая ценность, ккал/100г	Количество хлебных единиц, г
Бисквитный полуфабрикат на сорбите	5,0	3,5	39,2	208	3,3
Бисквитный полуфабрикат на сахаре (контроль)	10,42	7,0	59,5	349	5,0
Пирожное бисквитное (на сахаре) с прослойкой джемом черносмородиновым (на сахаре)*	4,6	7,3	64,7	343	9,2
Пирожное бисквитное (на сорбите) с прослойкой джемом черносмородиновым (на фруктозе)	5,2	3,5	61,1	293	5,0

\* - по справочнику химического состава Российских продуктов питания, 2007г.

Проведена промышленная апробация и расчет себестоимости бисквитного полуфабриката на сорбите и пирожного на его основе. Цена 100 г. пирожного составляет 8,5 рублей, что свидетельствует о возможности его выработки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Саринкова, Т.В. Тенденция развития кондитерского рынка России. Инновации при разработке функциональных кондитерских изделий /Т.В. Са-

ринкова // Товароведение, экспертиза и технология продовольственных товаров: 2-ая межведомственная научно-практ. конф. с международным участием. – М., 2009. – С. 19-23.

**Дорн Г.А.**, к.т.н., соискатель кафедры «Товароведение и управление качеством» ФГБОУ ВПО КемТИПП, тел.: 8(3842) 39-68-53;

**Сидорова О.С.**, к.т.н., соискатель кафедры «Товароведение и управление качеством» ФГБОУ ВПО КемТИПП, тел.: 8(3842) 39-68-53.