

## *ПРИНЦИПЫ СОЗДАНИЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО САХАРНОГО ПЕЧЕНЬЯ ДЛЯ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ*

**М.А. ТАЛЕЙСНИК, Н.А. ЩЕРБАКОВА,  
Т.В. ГЕРАСИМОВ, И.И. МИЗИНЧИКОВА**

*Всероссийский научно-исследовательский институт кондитерской промышленности – филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН, 107023, Российская Федерация, Москва, Электрозаводская ул., 20/3, электронная почта: mki.niikp@mail.ru*

Обоснована актуальность и своевременность создания специализированного сахарного печенья для детского питания. В основе разработанных принципов создания печенья заложен комплексный подход, предусматривающий моделирование состава, основные положения системного подхода и физико-химической механики. Приведена принципиальная схема создания печенья, в соответствии с которой разработаны технологические приемы подготовки двухфазных систем из выбранного сырья, эмульсии, теста и готовых изделий. Установлена целесообразность применения смесей муки пшеничной высшего сорта с цельнозерновой разных видов, что позволяет увеличить количество пищевых волокон, белка и фосфора в 1,5-2,0 раза, магния до 30 раз. Установлено оптимальное соотношение рецептурных компонентов сахарного печенья для детского питания, обеспечивающее содержание жира менее 18 %, сахара менее 22 %, соли менее 0,3 г/100г, пищевых волокон более 3,0 г/100г.

**Ключевые слова:** сахарное печенье, специализированное изделие, детское питание, комплексный подход, моделирование состава, технологические приемы, суспензия, мука цельнозерновая.

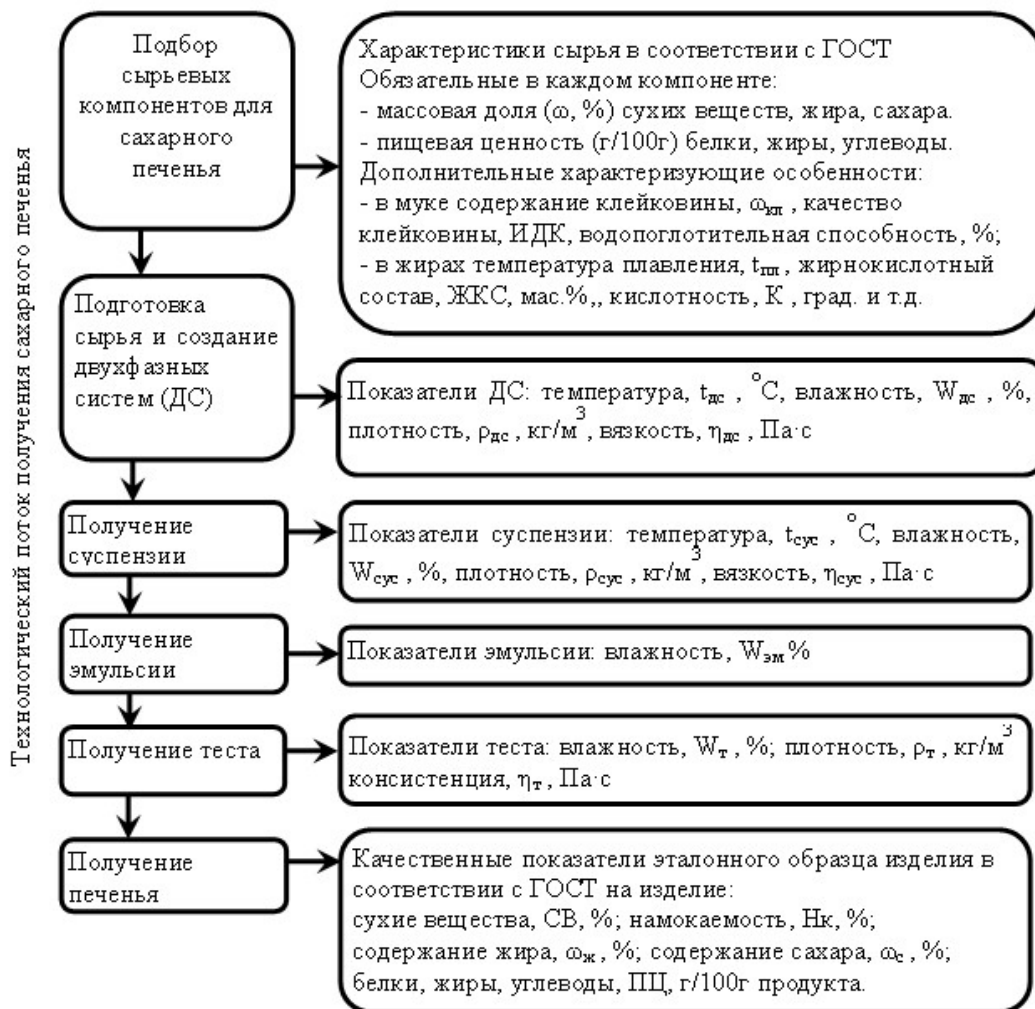
Необходимым условием благополучного развития детского организма является правильное, здоровое и безопасное питание. Согласно действующим в России методическим рекомендациям МР 2.4.5.0107-15 «Организация питания детей дошкольного и школьного возраста в организованных коллективах» разработаны рационы питания дошкольников и школьников (п.3.2), в которые включены основные группы продуктов, в том числе кондитерские изделия.

В последнее время институтом проводятся работы по созданию детского ассортимента специализированного сахарного печенья, которые базируются на научных работах прошлых лет: «Научные основы управления модификацией частиц твердой фазы при переходе коагуляционной структуры в конденсационно-кристаллизационную в процессе

структурообразования МКИ»; «Научные основы получения мучных кондитерских изделий с использованием фруктов, овощей и продуктов их переработки – естественных носителей витаминов и микроэлементов».

В основу создания сахарного печенья для детского питания заложен комплексный подход, предусматривающий моделирование состава и формирование развивающейся технологии с использованием определяющих положений системного подхода и физико-химической механики. [1-2]

Разработана принципиальная схема создания специализированного сахарного печенья для детского питания (рисунок 1), в которой определен комплекс инструментов необходимых для проведения отдельных процессов технологического потока.



Примечание. Технологические параметры определяются технологией. Показатели компонентов, полуфабрикатов и печенья определяются их конкретной рецептурой

Рисунок 1 – Принципиальная схема создания специализированного сахарного печенья для детского питания

Сырьевые компоненты для специализированного сахарного печенья для детского питания подобраны согласно ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции».

В соответствии со схемой разработаны технологические приемы подготовки двухфазных систем из используемого сырья.

Мука в процессе хранения в силосах слеживается и налипает на стенках, в ней образуются агрегаты со сложной внутренней капиллярной структурой, в результате влага всасывается и удерживается микро- и макро капиллярами в значительном количестве. Капиллярное всасывание осуществляется под влиянием дополнительного капиллярного давления, обусловленного поверхностным натяжением и кривизной поверхности жидкости. Такая фиксация влаги весьма не прочна, и под влиянием различных факторов образуются неодинаковые по толщине водные оболочки, что затрудняет протекание диффузионных процессов. Это предопределило необходимость предварительного дезагрегирования муки в условиях механических воздействий двумя способами: в процессе транспортирования муки от весов к месильной машине в условиях вибрационных воздействий с частотой колебаний 50Гц, или в условиях аэрирования в бункере весов работающих по остаточному принципу в течение 3-4 мин, обеспечивает снижение вязкости муки на 47% (рисунок 2).



Рисунок 2 – Принципиальная схема весового устройства

Твердый жировой компонент вместо расплавления пластицируется в месильной машине до получения однородной, пластичной массы плотностью 720 – 800 кг/м<sup>3</sup> вместо первоначальной плотности холодного необработанного жира 950 – 980 кг/м<sup>3</sup>. В результате пластицированный жир способствует созданию благоприятных условий для повышения равномерности распределения компонентов в процессе получения теста

Подготовка композиции жира с поверхностно активными веществами (ПАВ) - лецитином в соотношении 1:1 для стабилизации удержания жира на поверхности частиц твёрдой фазы. Получение композиции обеспечивает равномерное распределение и увеличения удельной поверхности ПАВ.

Подготовка суспензии яичного порошка смешиванием с водой в соотношении 1:2,5 в течение 120 минут заключается в проведении процесса «восстановления» структуры, приближенной к первичному состоянию структуры меланжа.

Солодовый экстракт вводится в виде раствора с водой в соотношении 1:1.

Технологические приёмы высвобождения свободной влаги путем замены сырья с повышенной влажностью на сырьё с минимальным её количеством:

- вместо инвертного сиропа с содержанием сухих веществ 70% используется кислый инвертный сироп с содержанием 80%;
- вместо маргарина с содержанием сухих веществ 82% используется безводный растительный жир с содержанием 99,9%;
- вместо цельного молока с содержанием сухих веществ 12 используется сухое молоко с содержанием 95%;
- вместо меланжа с содержанием сухих веществ 27% используется яичный порошок с содержанием 94%.

Далее осуществлен выбор нетрадиционного сырья для создания специализированного печенья детского питания, это мука из злаковых культур (пшеничная, ржаная, овсяная, гречневая и др.) и овощное пюре, как источники повышенного количества пищевых волокон до 5 раз, белка до 2 раз, витамина В<sub>6</sub> до 15 раз, фосфора до 4 раз, магния до 100 раз.

Технология разрабатывалась на принципе выделения из эмульсии в отдельную стадию получение суспензии (рисунок 3).



Рисунок 3 – Технологическая схема получения суспензии

В технологии применен способ подачи сахара в два приёма: от 40% до 60% рецептурного количества сахара на стадии приготовления суспензии, а оставшееся количество сахара при приготовлении эмульсии. Такой прием обеспечивает возможность регулирования концентрации частиц твердой фазы на стадиях технологического процесса и увеличение количества влажности с 32% до 43% на полное растворение сахара-песка.

При приготовлении эмульсии осуществляется смешиванием сахара песка с пластицированным жиром для создания оболочки жира вокруг частиц сахара, и ограничения растворения второй порции сахара (рисунок 4).



Рисунок 4 - Технологическая схема приготовления эмульсии

Стадия приготовления теста определяет эффективность проведения последующих операций получения печенья. Смешивание эмульсии с дезагрегированной мукой обеспечивает доступ влаги к максимально возможному количеству её частиц, что приводит к образованию пластично-

вязкого теста с повышенной равномерностью распределения компонентов до 92-94%.

В результате повышается качество готового печенья, происходит – увеличение объёма, высоты в 1,5 раза, пористости, прочности, высокой рассыпчатости, что подтверждает положительное влияние увеличения степени набухания муки.

В соответствии с ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» разработаны рецептуры детского ассортимента сахарного печенья с выбранными видами сырья с содержанием добавленного сахара не более 25%. Также разработаны рецептуры печенья, которые соответствуют желтой цветовой индикации по содержанию общего сахара не более 22% и жира не более 18%, и зеленой индикации по содержанию соли 0,3г/100г согласно МР 2.3.0122-18 "Цветовая индикация на маркировке пищевой продукции в целях информирования потребителей"

При моделировании рецептурного состава произведена замена 30% пшеничной муки высшего сорта на муку цельнозерновую разных видов. При таком соотношении компонентов при влажности теста 15,5-16,0 %, обеспечивается стабильность стадии формирования теста на роторе, за счет достижения необходимой пластичности теста, как одного из определяющих факторов структурно-механических показателей теста.

Эффективность применения смесей подтверждено изменением химического состава по отношению к пшеничной муке в.с. (таблица 1).

Таблица 1 - Химический состав смесей муки

Наименование показателя	Содержание нутриентов на 100 г муки					
	Пищевые волокна, г	Белок, г	Фосфор, мг	Магний, мг	Ниацин, мг	Витамин В <sub>6</sub> , мг
Процент муки						
Пшеничная в.с. 100%	2,5	8,9	107,0	2,5	1,20	0,04
Пшеничная цельнозерновая 30% от общего количества	5,6	9,4	171,8	36,9	2,44	0,08
Гречневая цельнозерновая 30% от общего количества	4,8	10,0	176,0	77,1	2,68	0,20
Ржаная цельнозерновая 30% от общего количества	5,3	9,5	142,4	20,7	1,36	0,11
Овсяная цельнозерновая 30% от общего количества	4,8	11,5	202,4	45,0	1,29	0,06

Показано, что замена 30% пшеничной муки на цельнозерновую позволяет увеличить количество пищевых волокон до 2,2 раза, белка до 1,5 раз, фосфора до 1,9 раза, магния до 30 раз, витамина В<sub>6</sub> до 5,4 раза.

Разработано оптимальное соотношение рецептурных компонентов сахарного печенья с применением смесей муки пшеничной в.с. и цельнозерновой (таблица 2).

Таблица 2 - Оптимальное соотношение компонентов сахарного печенья

Наименование сырья и полуфабрикатов	Расход сырья, кг
Мука пшеничная высший сорт	476,3
Мука пшеничная цельнозерновая	204,0
Пальмовое масло	160,00
Пудра сахарная	140,0
Инвертный сироп	25,0
Солодовый экстракт	43,1
Яичный порошок	14,3
Молоко сухое цельное	2,9
Лецитин	3,6
Соль	2,8
Сода	4,0
Аммоний	3,2
Пудра ванильная	1,2
Выход	1000,00

В сахарном печенье по данной рецептуре содержание жира 17,7%, сахара 19,6%, соли менее 0,3 г/100г, пищевых волокон 3,7г/100г, что соответствует увеличению их количества на 62% по сравнению с контрольным образцом.

Таким образом, нами представлены научно-обоснованные принципы создания специализированного сахарного печенья для детского питания с заданными свойствами и структурой

## ЛИТЕРАТУРА

1. Аксенова Л.М., Кочетов В.К., Лисицын А.Б., Никольский К.Н., Панфилов В.А., Подхомутов Н.В., Семенов А.А., Талейсник М.А. / Пищевые технологии будущего и нанообразования биополимеров / под ред. Лисицына А.Б. // Краснодар: - 2015. - 304с.

2. Аксенова Л.М., Савенкова Т.В., Святославова И.М. Научные основы развития технологий кондитерских изделий / Москва: - 2013. - 319 с.

#### REFERENCES

1. Aksenova L.M., Kochetov V.K., Lisitsyn A.B., Nikolskiy K.N., Panfilov V.A., Podkhomutov N.V., Semenov A.A., Taleysnik M.A. / Pishchevye tekhnologii budushchego i nanoobrazovaniya biopolimerov / pod red. Lisitsyna A.B. // Krasnodar: - 2015. - 304s.

2. Aksenova L.M., Savenkova T.V., Svyatoslavova I.M. Nauchnye osnovy razvitiya tekhnologiy konditerskikh izdeliy / Moskva: - 2013. - 319 s.

#### *PRINCIPLES OF CREATION OF SPECIALIZED SUGAR COOKIES FOR BABY FOOD*

**M.A. TALEYSNIK, N.A. SHCHERBAKOVA,  
T.V. GERASIMOV, I.I. MIZINCHIKOVA**

*All-Russian Research Institute of the Confectionery Industry – Branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Scientific Center for Food Systems named after V.M. Gorbатов" of the Russian Academy of Sciences,  
20/3, Elektrozavodskaya st., Moscow, Russian Federation, 107023,  
e-mail: mki.niikp@mail.ru*

Urgency and timeliness of creation of specialized sugar cookies for baby food is proved. At the heart of the developed principles of creation of cookies the complex approach providing modeling of structure, the main provisions of system approach and physico-chemical mechanics is put. The principal scheme of creation of cookies according to which technological receptions of preparation of two-phase systems from the chosen raw materials, an emulsion of the test and finished products are developed is resulted. The expediency of using mixtures of high-grade wheat flour with whole wheat of different types, which allows to increase the amount of dietary fiber, protein and phosphorus in 1,5-2,0 times, magnesium up to 30 times. The optimal ratio of prescription components of sugar cookies for baby food, providing a fat content of less than 18 %, less than 22 % sugar, salt less than 0.3 g/100g, dietary fiber more than 3.0 g/100g.

**Keywords:** sugar biscuit, specialized product, baby food, integrated approach, composition modeling, technological method, suspension, whole wheat flour.