

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУР И ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ЙОГУРТОВЫХ ВИТАМИНИЗИРОВАННЫХ КОНФЕТ

И. Г. Новиков, В. П. Ердакова, Ю. Г. Гурьянов, Г. А. Дорн

В статье приводятся результаты разработки рецептур йогуртовых сахаристых кондитерских изделий, обогащенных витаминами и минеральными веществами, предназначенных для коррекции ежедневного рациона питания детей дошкольного и школьного возраста. Описана технология производства витаминизированных конфет, позволяющая сохранить стабильность лобильных биологически активных веществ.

Ключевые слова: специализированные продукты, обогащенные витаминизированные продукты, сахаристые кондитерские изделия, йогуртовые конфеты, пищевые продукты.

В природе не существует пищевых продуктов (ПП), которые содержали бы все необходимые человеку компоненты. Поэтому только комбинация разных ПП лучше всего обеспечивает организму доставку с пищей необходимых веществ. К сожалению, в последние десятилетия наблюдается тенденция к употреблению ПП, прошедших жесткую технологическую обработку, приводящую к существенному снижению содержания в них витаминов, минеральных веществ, других необходимых организму биологически активных нутриентов. Организм человека не синтезирует эти нутриенты и должен получать их в готовом виде с ПП. Способность запасать микронутриенты впрок у организма отсутствует, поэтому они должны поступать регулярно, в полном наборе и количестве, соответствующем физиологической потребности [5].

К таким микронутриентам относятся витамины, минеральные вещества, пищевые волокна и т.д. Минеральные вещества, как и витамины, не обладают энергетической ценностью. Играют важную роль в различных обменных процессах организма: выполняют пластическую функцию, участвуют в построении костной ткани, регуляции водно-солевого и кислотно-щелочного равновесия, входят в состав ферментных систем. Попадая в организм в больших количествах, они могут проявлять токсические свойства, поэтому содержание некоторых неорганических соединений в пищевых продуктах регламентируются органами здравоохранения РФ.

Недостаточное потребление витаминов и микроэлементов наносит существенный ущерб здоровью: снижает физиологическую и умственную работоспособность, сопротивляемость различным заболеваниям, усиливает отрицательное воздействие на организм неблагоприятных экологических условий,

вредных факторов производства, нервно-эмоционального напряжения и стресса, способствует росту числа случаев профессионального травматизма, повышает чувствительность организма к воздействию радиации, сокращает продолжительность активной трудоспособной жизни.

Кондитерские изделия принадлежат к числу важных и любимых компонентов пищевого рациона детей и подростков, однако большая часть их отличается низким содержанием витаминов, минеральных веществ, пищевых волокон, дефицит которых в питании детей является серьезной проблемой в нашей стране.

Исследования, проведенные институтом питания РАМН, выявили глубокий дефицит витамина С (в 3,5-6 раз меньше физиологической нормы), витаминов группы В (В₁, В₂, В₆) более чем у 50 % обследованных детей. Недостаточная обеспеченность фолиевой кислотой выявлена у 36 % детей (в северных районах дефицит достигает 64 %); витаминов группы Е – у 47 % (в ряде регионов составляет 87 %). У большинства детского населения России снижена концентрация кальция, железа и других микронутриентов, в том числе фтора, цинка, йода, селена. Дефицит пищевых волокон достигает 50 % [5].

Изучение фактического питания различных групп населения Алтайского края за период с 2008 по 2013 г. показало, что в рационах питания рабочих различных производств, связанных с вредными условиями производства продукции (ОАО "Завод синтетического волокна", ОАО "Алтайский завод асбесто-технических изделий", ЗАО "БКЖБИ № 2", ООО "Силикатчик") выявлено пониженное содержание кальция, фосфора, йода (от 30 до 50 %), установлен недостаток потребления аскорбиновой кислоты (до 50 %), вита-

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУР И ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ЙОГУРТОВЫХ ВИТАМИНИЗИРОВАННЫХ КОНФЕТ

мина А (до 57 %). У студентов городов Барнаула и Бийска наибольший дефицит имеется в потреблении минеральных веществ: йода до 23 %, фосфора до 25%, магния и кальция до 40 %; среди витаминов группы В от 17 до 30 %, и РР до 33 %, ретинола до 24 %. Витаминный и минеральный состав питания призывников существенно не отличается от перечисленных групп населения.

Наиболее уязвимой категорией являются беременные женщины и дети. Анализ фактического питания этих групп показал, что 79 % беременных женщин в предродовой период страдали анемией, 19 % заболеваниями щитовидной железы. Более 30 % детей, родившихся в 2012 году в Алтайском крае, страдали анемией, по сравнению с 2008 г. их количество увеличилось на 2,6 % [4].

Основными путями ликвидации дефицита микронутриентов являются:

- использование в питании различных препаратов микронутриентов и их премиксов (в виде порошков, капсул, таблетированных форм и др.), которые используют, как правило, при лечении больных, страдающих их дефицитом, в стационарных или амбулаторных условиях;

- потребление натуральных ПП, в том числе генетически модифицированных, богатых микронутриентами;

- оптимизация структуры питания;

- разработка и применение БАД к пище;

- обогащение микронутриентами продуктов массового потребления и специального назначения.

Два последних направления наиболее реальны в решении рассматриваемой проблемы, поскольку они обеспечивают ежедневное регламентируемое потребление микронутриентов, охватывают достаточно большие и разнообразные группы населения, осуществляют профилактику на ранних, доклинических стадиях развития алиментарно-зависимых заболеваний [1].

На основании проведенных исследований [3], а также анализа основных этапов производства йогуртовых кондитерских изделий в качестве продукта для обогащения нутриентами была выбрана йогуртовая масса. Выбор обусловлен тем, что она имеет, по сравнению с другими кондитерскими изделиями, невысокую влажность, что обеспечивает хорошую сохранность обогащающей добавки, большие сроки хранения, хорошую транспортабельность и относительно деше-

вая по сравнению с другими видами кондитерских изделий.

Для разработки рецептур конфет, предназначенных для коррекции ежедневного рациона питания детей дошкольного (3-7 лет) и школьного возраста (7-14 лет), повышения пищевой и биологической ценности йогуртовых конфет были использованы биологически активные вещества:

- минералы: железа, йода, меди, цинка, магния,

- витамины: группы В (В₁, В₂, В₃, В₅, В₆, В₇, В₉, В₁₂), С, Д₃, А, Е;

- лактобактерии, лактулоза.

В рамках данного исследования разработаны йогуртовые витаминизированные конфеты серии "Талантики" с яблочным, апельсиновым, лимонным и малиновым соком.

Пример рецептуры, разработанных конфет, приведен в таблице 1.

Все сырье, используемое для производства конфет, соответствует единым санитарно-эпидемиологическим и гигиеническим требованиям к товарам, подлежащим санитарно-эпидемиологическому контролю.

Как видно из таблицы 1, разработанные рецептуры йогуртовых витаминизированных конфет не содержат сахар. Вместо сахара в рецептурах использована фруктоза натуральный сахарозаменитель, вещество растительного происхождения, присутствует во многих ягодах, фруктах, цветочном нектаре, семенах растений, меде. Коэффициент сладости – 1,2-1,7. Рекомендованное суточное потребление – 35-45 г. К полезным свойствам фруктозы относятся:

- безвредность, не имеет привкуса;

- потребление фруктозы не вызывает резкого увеличения глюкозы крови, а значит резких выбросов инсулина, поэтому при умеренном потреблении разрешена больным диабетом;

- способствует укреплению иммунитета;

- замена сахара фруктозой снижает риск возникновения кариеса, а также диатеза у детей и взрослых;

- хорошо растворима в воде, поэтому отлично подходит для производства продуктов питания, в том числе для больных сахарным диабетом;

- усиливает аромат ягод, фруктов;

- обладает свойством сохранять влагу, благодаря чему продукты с фруктозой дольше остаются свежими;

Таблица 1 – Рецептурный состав йогуртовых витаминизированных конфет "Талантики с апельсиновым соком"

Наименование компонентов	Количество, мг/1 конфете	Количество, г/100 г конфет
Премикс витаминный В 44-05, в т.ч.:	20	2,0
- Витамин С (аскорбиновая кислота)	6,5	0,65
- Витамин А(ретинола ацетат) в пересчете РЭ	0,0715	0,00715
- Витамин Е (токоферол)	0,788	0,0788
- Витамин Д ₃ (холекальциферол)	0,00036	0,000036
- Витамин В ₁ (тиамин)	0,125	0,0125
- Витамин В ₂ (рибофлавин)	0,143	0,0143
- Витамин В ₃ (никотинат)	1,264	0,1264
- Витамин В ₅ (пантотенат)	0,325	0,0325
- Витамин В ₆ (пиридоксин)	0,144	0,0144
- Витамин В ₇ (биотин)	0,0036	0,00036
- Витамин В ₉ (фолиевая кислота)	0,0286	0,00286
- Витамин В ₁₂ (цианокобаламин)	0,0002	0,00002
Премикс минеральный, в т. ч.:	87	8,7
- Железо	1,5	0,15
- Цинк	0,95	0,095
- Медь	0,12	0,012
Калий йодистый	0,027 (20мкг)	0,0027 (2 мг)
Йогуртовый порошок "Jogufres S"	340,973	34,0973
Мальтодекстрин "С" Dry MD 01915	250	25
Топинамбур сушеный	70	7
Фруктоза кристаллическая	90	9
Сок апельсиновый концентрированный	30	3
Краситель натуральный «Бета каротин»	2	0,2
Ароматизатор натуральный «Эфирное масло апельсина»	4	0,4
Масло кокосовое рафинированное	100	10
Гуммиарабик «Фибрегам»	6	0,6
ИТОГО	1000	100

– имеет тонизирующий эффект: способствует восстановлению организма после физической усталости, длительного умственного напряжения, благодаря чему фруктозу рекомендуют для спортсменов, людей, ведущих активный образ жизни.

Из недостатков следует отметить, что фруктоза – калорийный сахарозаменитель, что следует учитывать людям, имеющим избыточный вес.

Обоснование подбора рецептурного состава конфет проводилось с учетом имеющихся литературных сведений о влиянии вносимых витаминов, минеральных веществ, растительного сырья на функциональное назначение готового продукта. При выборе сырья руководствовались разрешением его применения в производстве продуктов питания, доступностью, органолептическими свойствами, а также рекомендациями по их применению.

Выбор компонентов для обогащения конфет был обусловлен тем, что необходимо

разработать состав, который будет способствовать профилактике и комплексной коррекции здоровья ребенка, оказывать общеукрепляющее и нормализующее действие на функции растущего организма, способствовать повышению иммунитета, помогать противостоять различным заболеваниям и стрессам, поддерживать и регулировать физиологическое равновесие кишечной микрофлоры, улучшать пищеварение, помогать лучше справляться с психоэмоциональными нагрузками, благоприятно воздействовать на нервную систему.

Количество обогащающих добавок рассчитывали, исходя из норм физиологической потребности в энергии и пищевых веществах для детей дошкольного (3-7 лет) и школьного возраста (7-14 лет), утвержденных Г.Г. Онищенко в 2008 г., а также с учетом их потерь при производстве. Количество обогащающих добавок для профилактических целей должно составлять 30-50 % от суточной потребности в конкретном нутриенте. В йогуртовых конфетах "Талантики" была использована в качестве

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУР И ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ЙОГУРТОВЫХ ВИТАМИНИЗИРОВАННЫХ КОНФЕТ

ве добавки аскорбиновая кислота. Суточная норма потребления аскорбиновой кислоты составляет 100 мг. В 6,5 г (2 конфеты) должно содержаться 30 % от суточной потребности в аскорбиновой кислоте, т.е. 30 мг.

Согласно литературным данным, при производстве обогащенных продуктов потери витамина С составляют в среднем 20-25 %. Поэтому в рецептуру вносили 650 г витамина С на 100 кг готового продукта. В йогуртовые конфеты "Талантики" аскорбиновую кислоту вносили совместно с железом сернокислым. Аскорбиновая кислота способствует освобождению железа из ретикулоэндотелиальных клеток, определяющих уровень содержания железа в сыворотке крови.

Сернокислое железо – кристаллическое вещество светло-зеленого цвета, с рыбным запахом; препарат хорошо растворим в воде, не образует осадка, не меняет цвет, устойчив в процессе хранения.

Согласно литературным данным, потери железа при производстве обогащенных продуктов составляют примерно 10 %. Поэтому в рецептуру йогуртовых конфет "Талантики" железа вносили в количестве 150 г на 100 кг готового изделия.

Технологическая схема производства витаминизированных йогуртовых конфет представлена на рисунке 1.

1. Санитарная подготовка производства

Санитарная подготовка производства состоит из следующих операций: подготовка технологической одежды; подготовка помещений; подготовка оборудования и инвентаря; подготовка персонала к работе.

2. Подготовка сырья к производству

Все сырье, применяемое при производстве конфет, проходит входной контроль качества с целью получения аналитического паспорта на соответствие его нормативной документации. Вспомогательные материалы допускаются к производству по сертификату соответствия или свидетельству о государственной регистрации и паспорту завода-

изготовителя. Качество продукции обеспечено сертификационной системой менеджмента качества, соответствующей требованиям международного стандарта EN ISO 9001:2008.

Во избежание микробной обсемененности сырья, освобождение его от тары и упаковки производится в специальном помещении. Перед просевом сырья проверяют чистоту, целостность и правильность натяжки сита, наличие заземления.

Сырье, подлежащее просеву (мальтодекстрин, йогуртовый порошок, топинамбур), загружают вручную в бункер вибросита и просеивают через сито с размером ячеек 0,5 мм. Просеянное сырье самотеком сыплют через лоток в емкость. Контроль осуществляют визуально в каждой загрузке. Фруктозу совком вручную высыплют в приемный бункер микромельницы, в верхней части которого находится металлическое сито № 20, где сырье просеивается и поступает на размол в рабочую часть микромельницы.

Доставка сырья к основному оборудованию осуществляется вручную. Подготовленное сырье оценивают по внешнему виду и однородности.

3. Технологический процесс изготовления конфет

Взвешивание сырья осуществляется на весах в специальных емкостях. Перед взвешиванием протирают платформу весов, проверяют точность настройки, чистоту и целостность емкостей для взвешивания.

Каждый компонент состава корпусов берется по массовой доле в рассчитанных соотношениях, например, таблица 1.

Навески обогащающих компонентов (премиксов: VP 6, FT 022152 EU, В 44 - 05, премикса минерального, магния лактата, цинка цитрата, заквасок "лактогума", "ацидогума") смешивают с небольшим количеством йогуртового порошка, тщательно перемешивают для равномерного распределения и просеивают через сито с размером ячеек 0,5 мм.

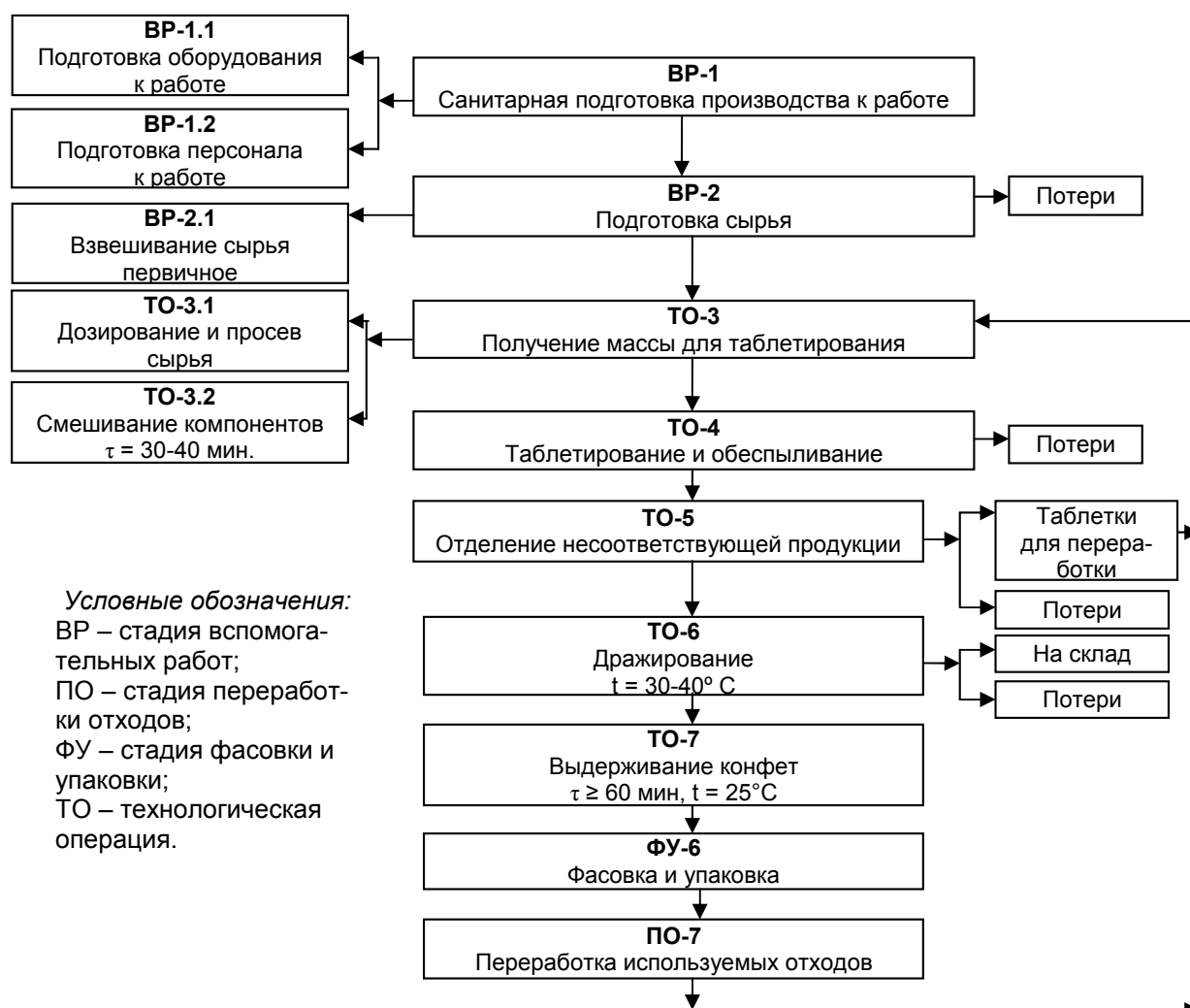


Рисунок 1 – Технологическая схема получения йогуртовых конфет "Талантики"

При изготовлении конфет "Талантики с малиновым соком" производится приготовление технологического премикса: навеску лактулозы смешивают с навесками йогуртового порошка, мальтодекстрина, аскорбиновой кислоты, тщательно перемешивают, просеивают 2-3 раза через сито с размером ячеек 0,5 мм. Производят отбор пробы для определения массовой доли аскорбиновой кислоты.

Для распределения красителя, ароматизатора и калия йодистого используют воду питьевую, предварительно прокипяченную и охлажденную. Навеску калия йодистого растворяют в воде, смешивают с навеской ароматизатора жидкого, красителя, навеской сока концентрированного и выливают на навеску микрокристаллической целлюлозы (МКЦ), тщательно перемешивают для равномерного распределения и просеивают через сито с размером ячеек 0,5 мм.

При отсутствии калия йодистого, навеску воды смешивают с навеской ароматизатора

жидкого, красителя, навеской сока концентрированного и выливают на навеску МКЦ и тщательно перемешивают для равномерного распределения и просеивают через сито с размером ячеек 0,5 мм.

Масло кокосовое расплавляют на водяной бане при температуре 30-40 °С и берут навеску согласно рецептурного состава, которую соединяют с навеской мальтодекстрина, небольшого количества йогуртового порошка, тщательно перемешивают для равномерного распределения и просеивают через сито с размером ячеек 0,5 мм.

Подготовленные компоненты загружают в смеситель и производят смешение состава в смесителе СМУ-150 в течение 30-40 минут. По окончании перемешивания состав выгружают в полиэтиленовые мешки или емкости через открытый загрузочный шибер, взвешивают и записывают в технологический журнал вес изготовленного состава. Качество смешения контролируется визуально по равно-

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУР И ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ЙОГУРТОВЫХ ВИТАМИНИЗИРОВАННЫХ КОНФЕТ

мерности распределения компонентов в массе, по окрашиванию состава, производится отбор пробы на определение массовой доли влаги и витамина С. Мешки или емкости с выгруженным составом снабжают этикеткой с указанием: наименования продукта, массы, номера партии, даты изготовления, фамилии аппаратчика и отправляют на фазу таблетирования.

Таблетирование состава проводят на прессе ZP 1100, диаметр пуансонов – 16 мм, форма корпуса – двояковыпуклая. После изготовления корпуса конфеты обеспыливают путем пропускания их через роторный обеспыливатель ZWS137.

Допускается покрытие корпуса конфет оболочкой. Покрытие наносят на дражировочной машине BQ 1000 методом дражирования. Для нанесения покрытия готовят водный раствор гуммиарабика (с содержанием сухих веществ 25-30 %). Затем конфеты, в соответствии с расчетным количеством, загружают в котёл, придают котлу вращение и производят нанесение оболочки поочередной поливкой раствора с подсушкой каждого слоя теплым воздухом (температура 30-40 °С), нанесение оболочки производится до появления равномерного, гладкого покрытия. Средняя масса конфет должна составлять: 1,0 г±10 %.

Конфеты выдерживают не менее 60 минут при температуре не выше 25 °С и передают на стадию фасовки и упаковки. Конфеты упаковывают от 20 до 1000 г в банки из полимерного материала или в пакеты бумажные или из пленки полимерной или в любую другую тару из отечественного и импортного материала, разрешенного органами Роспотребнадзора для контакта с пищевыми продуктами.

Для оценки качества конфет проводятся приёмо-сдаточные и периодические испытания. Приёмо-сдаточные испытания проводят по органолептическим показателям и физико-химическим показателям в каждой партии конфет. Периодические испытания проводят по содержанию микроэлементов: магния, железа, цинка, меди, йода. Кроме того, периодические испытания включают оценку качества по микробиологическим и токсикологическим показателям. При выявлении отклонений показателей качества и безопасности от нормируемых, в том числе и по одному из них, проводятся повторные испытания удвоенного количества образцов той же партии. Результаты повторных испытаний являются окончательными и распространяются на всю партию.

Основная цель применения конфет – коррекция ежедневного рациона питания детей (таблица 2).

*Таблица 2 – Назначение разработанных
йогуртовых витаминизированных конфет "Талантики"*

Наименование	Источник	Назначение
"Талантики с яблочным соком"	минерала – магния; витаминов – группы В (В ₁ , В ₃ , В ₆ , В ₉ , В ₁₂), С	помогают лучше справляться с психоэмоциональными нагрузками, благоприятно воздействуют на нервную систему, обладают общеукрепляющим действием
"Талантики с апельсиновым соком"	минералов – железа, цинка, меди, йода; витаминов – группы В (В ₁ , В ₂ , В ₃ , В ₅ , В ₆ , В ₇ , В ₉ , В ₁₂), С, А, Д, Е	способствуют профилактике и комплексной коррекции здоровья, оказывают общеукрепляющее и нормализующее действие на функции растущего организма
"Талантики с лимонным соком"	минералов: цинка, йода; витаминов – С, А, Е, Д ₃ ; лактобактерий	повышают иммунитет, помогают противостоять различным заболеваниям и стрессам, поддерживают и регулируют физиологическое равновесие кишечной микрофлоры , обладают общеукрепляющим действием, улучшают пищеварение
"Талантики с малиновым соком"	витамина С, лактулозы	для коррекции дисбактериоза кишечника различного происхождения, включая нарушение микрофлоры, стимулируют рост и развитие полезной микрофлоры кишечника, улучшают пищеварение, оказывают общеукрепляющее действие на функции растущего организма

нени, установлены сроки годности йогуртовых витаминизированных конфет "Талантики" – 1 год со дня производства при температуре не выше 25 °С и относительной влажности воздуха не более 75 %. Конфеты не допускается хранить совместно с продуктами, обладающими специфическими запахами.

На основании комплекса проведенных исследований и расчетов была разработана нормативно-техническая документация, включающая технологические инструкции, технические условия ТИ и ТУ 9124-001-90428629-2011 "Конфеты йогуртовые витаминизированные серии "Талантики"", установлены нормируемые показатели качества и безопасности, а также *рекомендуемые нормы потребления витаминизированных конфет (таблица 3)*.

Таблица 3 – Рекомендуемые нормы потребления витаминизированных конфет "Талантики"

Рекомендуемая норма применения драже "Талантики", шт./сутки				
Возрастная группа	с яблочным соком	с апельсиновым соком	с лимонным соком	с малиновым соком
Дети от 3 до 4 лет	-	-	-	3
Дети от 4 до 11 лет	-	-	-	4
Дети от 3 до 7 лет	4	2	3	-
Дети от 7 до 11 лет	5	3	3	-
Дети старше 11 лет	6	3	4	5

В рекомендуемых нормах применения продукта обогащающих компонентов содержится не менее 10 % и не более 50 % от суточной нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации (МР 2.3.1.2432) [2].

Противопоказанием к употреблению разработанных конфет "Талантики" является индивидуальная непереносимость компонентов конфет.

Обогащенные йогуртовые конфеты вырабатываются на предприятиях научно-производственного объединения «ЮГ» (г. Бийск), сертифицированных в рамках требований международных стандартов серии ИСО 9000.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. МР 2.3.1.1915-04. Рациональное питание. Рекомендуемые уровни потребления пищевых и биологически активных веществ. – М.: Медицина, 2004.
2. МР 2.3.1.2432-08 Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации. – М.: Медицина, 2008.
3. Новиков, И.Г. Анализ потребительских предпочтений в отношении сахаристых кондитерских изделий специализированного назначения / И.Г. Новиков, В.П. Ермакова // Практический маркетинг. – 2013. – №2. – С. 28-31.
4. Основные показатели здоровья населения и здравоохранения Сибирского федерального округа в 2012 году. Сборник статистических и аналитических материалов. Выпуск 12 / под общ. редакцией к.м.н. О.В.Стрельченко – Новосибирск: ЗАО ИПП «Офсет», 2013. – 332 с.
5. Спиричев, В.Б. Дефицит микронутриентов и отечественные продукты лечебно-профилактического питания для его коррекции / В.Б. Спиричев. – М.: Валетек Продимпэкс, 1998. – 32 с.

Новиков И.Г., аспирант кафедры "Товароведение и управление качеством" ФГБОУ ВПО КемТИПП, тел.: 8(3842) 39-68-53. E-mail: tovar-kemtipp@mail.ru;

Ермакова В.П., д.т.н., профессор кафедры "Общая химия и экспертиза товаров" Бийского технологического института (филиала) ФГБОУ ВПО АлтГТУ им. И.И. Ползунова, тел.: 8(3854) 43-53-17. E-mail: smk@bti.secna.ru;

Гурьянов Ю.Г., к.т.н., директор ООО "ЮГ", тел.: 8(3842) 39-68-53. E-mail: market@ug-pantoproduct.ru;

Дорн Г.А., к.т.н., доцент зав. каф. "Товароведение и экспертиза" ФГБОУ ВПО "Тюменская государственная сельскохозяйственная академия", тел.: 8(3842) 39-68-53. E-mail: acadagro@mail.ru.