

УДК 641:613.2

ББК 51.23

Г-95

Гурьянов Юрий Герасимович, кандидат технических наук, генеральный директор научно-производственного объединения «Юг», г. Бийск;

Васильева Олеся Александровна, аспирантка кафедры «Товароведение и управление качеством» Технологического института пищевой промышленности, e-mail: vasileva_lesya@mail.ru, г. Кемерово; 89516125080;

Позняковский Валерий Михайлович, доктор биологических наук, заведующий кафедрой «Товароведение и управление качеством» Технологического института пищевой промышленности, e-mail: tovar-kemtipp@mail.ru, г. Кемерово.

РАЗРАБОТКА И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА НОВОГО ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПРОДУКТА ПРОБИОТИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ (рецензирована)

Разработан рецептурный состав и технология нового продукта пробиотического назначения, предназначенного для нормализации микрофлоры желудочно-кишечного тракта и профилактики развития дисбактериоза. Определены регламентируемые показатели качества продукта. Прием рекомендуемого количества продукта обеспечивает 30-50% суточной потребности в витамине С, бифидо-, лакто- и ацидобактериях.

Ключевые слова: рецептурный состав, обогащенный продукт, функциональная направленность, пробиотик.

Gurjanov Yuri Gerasimovich, Candidate of Technical Sciences, general director of scientific and production union "South", town of Biisk;

Vasiljeva Olesya Alexandrovna, post-graduate of the Department of Commodity Research and Quality Control of Kemerovo Technological Institute of Food Industry, tel.: 89516125080; e-mail: tovar-kemtipp@mail.ru,

Poznyakovsky Valery Mikhailovitch, Doctor of Biological Sciences, professor, head of the Department of Commodity Research and Quality Control of Kemerovo Technological Institute of Food Industry, e-mail: tovar-kemtipp@mail.ru.

DEVELOPMENT AND EVALUATION OF NEW FUNCTIONAL PRODUCT QUALITY OF PROBIOTIC PURPOSE (reviewed)

A prescription of a new product of probiotic use, designed to normalize the microflora of the gastrointestinal tract and to prevent the development of dysbiosis has been given. A quality of the product has been defined. Consumption of the product provides 30 50% of the daily need for vitamin C, bifidobacteria, lacto-and atsidobakteriyah.

Key words: prescription of the enriched product, functional orientation, probiotic.

Полезная микрофлора играет важную роль в сохранении здоровья человека. Она участвует в синтезе витаминов, благоприятно влияет на работу иммунной, гормональной, пищеварительной систем. Постоянные стрессы, неправильное питание, неблагоприятная экология, бесконтрольный прием антибиотиков зачастую приводят к нарушению микрофлоры и развитию дисбактериоза. Для восстановления нарушенного баланса микроорганизмов необходим прием пробиотических препаратов и обогащенных ими специализированных продуктов[1].

Разработано новое кондитерское изделие функциональной направленности – конфеты «Пробиопан», предназначенное для нормализации микрофлоры желудочно-кишечного тракта, повышения общей резистентности организма, профилактики развития дисбактериоза, нормализации гормонального баланса в женской половой сфере.

Рецептурный состав обогащенных пробиотических конфет «Пробиопан» на 100 г продукта включает: заменитель сухого молока – 75,9 г; фруктоза кристаллическая – 8,0 г; бифидогум ($1 \cdot 10^{10}$ кое/г) – 0,5; лактогум ($1 \cdot 10^{10}$ кое/г) – 0,025; ацидогум ($1 \cdot 10^{10}$ кое/г) – 0,025; порошок из клубней

топинамбура – 5,0 г; инулин «фибрулин xl» – 4,0 г; аскорбиновая кислота – 0,9 г; ароматизатор натуральный «лимон и грейпфрут» – 0,5 г; стевиозид – 0,1 г; гуммиарабик – 0,5 г; мальтит – 4,5 г.

Ниже приведена характеристика и лечебное действие основных компонентов рецептуры обогащенного продукта.

Для производства конфет используется молоко сухое (заменитель), содержащее биологически важные компоненты, некоторые витамины, соли минеральные вещества и жирные кислоты.

Клубни топинамбура являются питательной средой для пробиотических микроорганизмов, служат источником пектина, определенного количества витаминов, органических кислот и углеводов. Оптимальное соотношение минералов значительно усиливает функциональную активность иммунной, эндокринной, нервной систем организма, улучшает показатели крови. Наряду с перечнем минеральных веществ (калий, кальций, магний, фосфор, железо), топинамбур содержит флавоноиды (активный компонент цинарин), ферменты, дубильные вещества, инулин. Топинамбур отличается от других культур относительно высоким содержанием белка (3,2 % на сухое вещество), представленного 16 аминокислотами, в том числе 8 незаменимыми. Белковые соединения близки по своей структуре белкам вилочковой железы (тимуса) и обладают свойствами, схожими со свойствами этих белков – главных регуляторов созревания и функциональной активности клеток иммунной системы. Топинамбур повышает устойчивость к бактериальной и вирусной инфекции органов пищеварения, противостоит внедрению различных паразитов. В тоже время создаёт оптимальные условия для развития полезной микрофлоры кишечника, чем объясняется выраженный положительный эффект при дисбактериозе. Входящий в состав топинамбура инулин, восстанавливает деятельность желудочно-кишечного тракта и, за счет своих свойств сорбента, частично обезвреживает токсические вещества в кишечнике и крови, оказывая тем самым благоприятное воздействие на работу печени, а также способствует росту пробиотических микроорганизмов.

Помимо того, что инулин является активным компонентом топинамбура, он включен в состав продукта как самостоятельный компонент. Одним из уникальных свойств инулина является фундаментальное влияние на обмен веществ. Он оказывает благотворное действие в течение всего времени нахождения в организме человека, начиная с момента поступления заканчивая выведением. Попадая в желудочно-кишечный тракт, он расщепляется соляной кислотой и ферментами на отдельные молекулы фруктозы и короткие фруктозные цепочки, которые проникают в кровеносное русло. Часть инулина, оставшаяся нерасщепленной, выводится из организма, способствуя выведению вредных веществ, таких как тяжелые металлы, радионуклиды, кристаллы холестерина, жирные кислоты, различные токсические химические соединения. Кроме того, инулин стимулирует сократительную способность кишечной стенки, что ускоряет очищение организма от шлаков и вредных веществ. Антиоксидантный эффект усиливается за счет действия клетчатки, содержащейся в топинамбуре. Всосавшиеся в кишечнике короткие фруктозные цепочки, в крови продолжают выполнять антиоксидантную, очищающую функцию, обезвреживая и облегчая выведение из организма вредных продуктов обмена веществ и попавших из внешней среды химических соединений.

Витамин С необходим для роста пробиотических микроорганизмов, является кофактором многих ферментов. Аскорбиновая кислота стимулирует рост, участвует в окислительных процессах, тканевом дыхании, обмене аминокислот, улучшает использование углеводов и нормализует обмен холестерина, повышает сопротивляемость организма к инфекциям, укрепляет иммунную систему, обладает антиоксидантным эффектом.

Стевия – тропическое растение, в котором содержится гликозид стевиозид, естественный подсластитель. Обладает иммуномодулирующим и гипотензивным действием.

Лактобактерии – представители микрофлоры кишечника человека, обеспечивающие стабильность его главных жизненных функций. Способствуют нормализации синтеза витаминов В, Е, К, аскорбиновой кислоты, повышая устойчивость организма к неблагоприятным факторам внешней среды. Поддерживают естественную защиту организма от бактерий и вирусов. Создают благоприятные условия для размножения и роста полезных микроорганизмов, препятствуют внедрению болезнетворных микроорганизмов, способствуют процессам ферментативного переваривания белков, липидов, высокомолекулярных углеводов, нуклеиновых кислот, клетчатки, стимулируют перистальтику кишечника.

Бактерии ацидофильно-молочные способствуют усвоению кальция, фосфора, белков, углеводов, обладают высокой витаминообразующей способностью. Ацидофильно-молочные бактерии и продукты их жизнедеятельности нейтрализуют токсичные продукты метаболизма (индол,

скатол и т.п.) и выводят их из организма. Способствуют повышению иммунного статуса, ускоряют иммунный ответ на проникновение инфекции. Обладая высокой антибиотической активностью, подавляют жизнедеятельность патогенных и условно-патогенных микроорганизмов, уменьшают проницаемость кишечной стенки для аллергических компонентов.

Бифидобактерии *Bifidobacterium adolescentis*, штамм МС-42 являются представителями нормальной кишечной микрофлоры, участвуют в нормализации многочисленных функций организма. Способствуют синтезу витаминов группы В и витамина К. За счет улучшения переваривания пищи предотвращают развитие запоров и метеоризма, а также пищевой аллергии. Прием бифидобактерий эффективен в комплексной терапии кандидозов пищеварительного тракта. В процессе жизнедеятельности они образуют органические кислоты, что приводит к нормализации pH-среды кишечника, препятствуют размножению патогенной, гнилостной и газообразующей микрофлоры кишечника, сдерживают рост и размножение патогенных и условно-патогенных микробов, что является важным фактором защиты организма. Бифидобактерии способствуют процессам ферментативного переваривания пищи, так как усиливают гидролиз белков. Важной функцией бифидобактерий является их участие в формировании иммунологической реактивности организма.

Для включения микроорганизмов в продукт используется микрокапсулированная форма бактерий-пробиотиков – шарики размером 30-50 мкм в оболочке из гуммиарабика. Такая оболочка устойчива к кислой среде желудка, что обеспечивает сохранность пробиотиков. Оболочка растворяется в слабощелочной среде кишечника, где происходит высвобождение активных бактерий. Микрокапсулированная форма обеспечивает сохранность бактерий в готовом продукте на протяжении всего срока хранения.

Технология производства обогащенных конфет «Пробиопан» состоит из следующих основных этапов (рис. 1). Компоненты дозируются согласно рецептуре путем взвешивания, соединяются, погружаются в смеситель V-150. Проводится смешение в течение 30-40 минут. Качество смешения контролируется по однородности цвета массы, производится отбор пробы на определение витамина С и массовой доли влаги.

Таблетирование состава проводится на прессе ZP 1100 в соответствии с требованиями технологической инструкции. После изготовления корпуса конфет обеспыливаются путем пропускания через роторный обеспыливатель ZWS137. Покрытие корпуса оболочкой осуществляется на дражировочной машине методом поливки мальтитным сиропом с гуммиарабиком. Поливка производится до средней массы конфет $1,0 \text{ г} \pm 10\%$. Конфеты выгружаются в лотки и выдерживаются при температуре не более 25°C в течение 5-10 часов. Далее следует фасовка и упаковка продукта.



Рис. 1. Схема технологического процесса

Проведены органолептические, физико-химические и микробиологические исследования. На основании полученных результатов установлены регламентируемые показатели качества (табл. 1, табл. 2), в том числе пищевая ценность на 100 г продукта.

Таблица 1 - Органолептические показатели качества

Наименование показателя	Содержание
Вкус и аромат	Ярко выраженный, характерный для данного ароматизатора, без постороннего привкуса и запаха
Цвет	Цвет согласно рецептурного состава красновато-оранжевый с темными вкраплениями
Внешний вид	Поверхность гладкая, блестящая
Форма	Круглая, двояковыпуклая, покрытая оболочкой из мальтита. Корпус таблетированный
Количество изделий, имеющих дефекты по внешнему виду и цвету, % (по массе), не более	2,0

Таблица 2 - Физико-химические показатели качества

Наименование показателя	Значение показателя
Средняя масса одной конфеты, г	1,0±10%
Массовая доля влаги, %, не более	6,5
Массовая доля аскорбиновой кислоты, мг/ 100 г	900
Содержание бифидобактерий (<i>bifidobacterium adolescentis</i>) не менее, КОЕ/100 г	5,0 *10 ⁹
Содержание лактобактерий (<i>lactobacillus plantarum</i> и <i>lactobacillus acidophilus</i>) не менее, КОЕ/100 г	5,0 *10 ⁸

Пищевая ценность на 100 г продукта: витамин С – 900 мг, бифидобактерии – 5*10⁹, лактобактерии – 5*10⁸ КОЕ, жиры – 20,52 г, углеводы – 67,28 г.

По микробиологическим показателям и содержанию токсичных элементов, пестицидов, радионуклидов продукт соответствует санитарно-эпидемиологическим и гигиеническим требованиям [2].

Разработана и утверждена техническая документация (ТУ 9124-010-33974645-09, изменение №1). На основании изучения микробиологических показателей и пищевой ценности в процессе производства установлены сроки хранения – 1 год в сухом, защищенном от света месте, при температуре не выше 25°С и относительной влажности воздуха не более 75%.

Употребление продукта в рекомендуемом количестве (3-5 конфет в день) обеспечивает 30-50% суточной потребности в витамине С, бифидо-, лакто- и ацидобактериях, что может служить фактором нормализации микрофлоры желудочно-кишечного тракта и профилактики развития дисбактериоза.

Литература:

1. Обогащение пищевых продуктов витаминами и минеральными веществами. Наука и технология / под ред. В.Б. Спиричева. 2-е изд., стер. Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2005. 548 с.
2. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.3.2 1078-01 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов» (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 6 ноября 2001 г.). Доступ из справ.-правовой системы «Гарант»

References:

1. *Food fortification with vitamins and minerals. Science and technology / ed. V. B. Spirichev. 2nd ed. Sr. Novosibirsk: Sib. Univ. Press, 2005. 548 p.*
2. *Sanitary-epidemiological rules and norms SanPiN 2.3.2 1078-01 "Hygienic requirements for safety and nutritional value of foods" (approved by the Chief Medical Officer of the Russian Federation November 6, 2001). Access from refer. legal system 'Garant'*