

УДК 664:637.1(076)

## СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К СОЗДАНИЮ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОБОЧНЫХ ПРОДУКТОВ МОЛОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА И РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Матюнина О.И., Манжесов В.И., Курчаева Е.Е.

*Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I, Воронеж,  
e-mail: glotova-irina65@mail.ru*

Актуальной проблемой для аграрного сектора экономики является разработка интенсивных технологий переработки сельскохозяйственного сырья с целью повышения эффективности производства пищевых продуктов с заданными функциональными свойствами. Цель работы – обоснование выбора объектов побочного молочного и растительного происхождения для создания функциональных изделий в технологии комбинированных белоксодержащих продуктов широкого потребительского спроса, с последующим получением продуктов, обладающих высокой биологической ценностью. Особый интерес представляет производство белоксодержащих напитков, лидером среди которых служит молоко и жидкие фракции его переработки. В аспекте реализации безотходной технологии, особое значение приобретает разработка напитков на основе обезжиренного молока и пермеата. Изучены физико-химические характеристики вторичного сырья (пермеата) и растительного сырья (фейхоа), дана оценка биопотенциала их использования в технологии комбинированных функциональных продуктов питания.

**Ключевые слова:** молочная сыворотка, пермеат, фейхоа, водный орех, напитки, функциональные продукты

## MODERN APPROACHES TO THE CREATION OF FUNCTIONAL PRODUCTS POWER USING THE BY-PRODUCTS OF MILK PRODUCTION AND PLANT MATERIAL

Matyunina O.I., Manzhesov V.I., Kurchaeva E.E.

*Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Voronezh,  
e-mail: glotova-irina65@mail.ru*

A topical issue for the agricultural sector is the development of intensive technologies of processing of agricultural raw materials with the aim of increasing the efficiency of production of food products with desired functional properties. Purpose – justification of the choice of the object side of dairy and plant origin to create functional products in the technology of combined protein-containing products of wide consumer demand, followed by obtaining products with high biological value. Of particular interest is the production of protein-containing beverages, the leader of which is milk and liquid fraction processing. For the implementation of wasteless technology, the development of beverages based on skim milk and permeate is of particular importance. The authors studied the physico-chemical characteristics of secondary raw materials (permeates) and plant materials (feijoa). The authors estimated the biopotential of their use in the technology of combined functional foods

**Keywords:** milk whey, permeate, feijoa, water chestnut, beverages, functional foods

В соответствии с приоритетами в области переработки сырья и продуктов животного происхождения, обозначенными правительством РФ, намечены мероприятия по улучшению структуры питания с одновременным обеспечением безопасности пищевых продуктов.

Один из эффективных подходов в этом направлении состоит в создании функциональных продуктов. Перспективным сырьем для достижения поставленной цели служит вторичное сырье животного и растительного происхождения.

Поиск природных биологически активных соединений, способных повысить устойчивость организма к воздействию неблагоприятных факторов окружающей среды, поддерживающих и корректирующих здоровье, остается актуальной задачей.

Цель работы – обоснование выбора объектов побочного молочного и растительного происхождения для создания функциональных изделий в технологии комбинированных белоксодержащих продуктов широкого потребительского спроса, с последующим получением продуктов, обладающих высокой биологической ценностью.

В качестве источника растительного белка представляет интерес использование белка скорцонеры и чилима (водного ореха). Все части чилима содержат флавоноиды, дубильные вещества, разнообразные витамины, фенольные соединения, а также минеральные соли и полезные азотистые соединения. В плодах находится 7,5% жира, 15% белков, 3% сахара, 52% крахмала, углеводы. Водяной орех обладает антивирусным и противомикробным действием,

поэтому его применяют для повышения иммунитета и постстрессовой терапии. Растению в целом приписываются вяжущее, спазмолитическое, седативное, желчегонное, тонизирующее, потогонное и закрепляющее свойства.

Полезные свойства скорцонеры обусловлены входящими в ее состав биологически активными веществами. Так, в корнеплодах растения содержатся: сахараиды (около 20%); пектиновые вещества (до 2%); витамины С, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, Е и РР; Соли меди, калия, железа, марганца, фосфора, цинка, кальция. Однако к основным лечебным свойствам скорцонеры относят высокое содержание (около 10%) инулина, а также находящийся в них аспарагин и левулин, что делает этот корнеплод лекарством для больных диабетом. Аспарагин, содержащийся в корнеплодах, положительно влияет на работу сердца, а также способствует усилению деятельности почек.

В процессе обработки, конечно, неизбежны некоторые потери полезных веществ, но они не существенны. Особенностью фейхоа является высокое содержание йода – 1 кг содержит 2,06–3,9 мг. Плоды фейхоа богаты витаминами: С, В<sub>2</sub>, В<sub>3</sub>, В<sub>5</sub>, В<sub>6</sub>, РР. Фейхоа содержит легкоусвояемые белки и жиры, что позволяет отнести его к диетическим продуктам питания. Эфирные масла, содержащиеся в фейхоа, помогают организму сопротивляться от вирусов в период повышенной распространенности гриппа и ОРЗ. Кожура фейхоа богата кахетином, а также лейкоантоцином, которые являются мощнейшими антиоксидантами. Они помогают бороться с негативным влиянием окружающей среды на организм, профилактически защищает от образования раковых клеток.

В настоящее время одним из важных направлений в области здорового питания является создание технологий качественно новых пищевых продуктов с направленным изменением химического состава, соответствующим потребностям организма человека, в том числе продуктов направленного лечебно-профилактического действия, употребление которых благоприятно влияет на функциональное состояние, обмен веществ организма.

При переработке основных видов сырья животного происхождения образуются побочные, промежуточные продукты, а также отходы, которые имеют высокий биотехнологический потенциал и перспективы применения в производстве широкого спектра пищевых продуктов [1–3]. Особый интерес

представляет производство белокосодержащих напитков, лидером среди которых служит молоко и жидкие фракции его переработки. В аспекте реализации безотходной технологии, важное значение приобретает разработка напитков на основе обезжиренного молока и пермеата.

В качестве побочного молочного сырья будет использоваться пермеат. Пермеат представляет собой однородную жидкость желто-зеленым цветом, равномерным по всей массе. Вкус и запах – чистый, кислый, без посторонних привкусов и запахов. Сухие вещества пермеата представлены в основном молочным сахаром лактозой, на ее долю приходится до 80% всех сухих веществ. Аминокислотный состав пермеата представлен как незаменимыми, так и заменимыми аминокислотами, однако содержание аминокислот небольшое, что объясняется низким содержанием белка (0,25%). Биологическая ценность пермеата дополняется наличием почти всего комплекса витаминов. Состав минеральной части пермеата обусловлен катионами калия, натрия и магния. Из микроэлементов пермеата наибольший удельный вес занимают железо и цинк. Таким образом, можно сделать вывод, что наличие всех компонентов в оптимальном сочетании делает пермеат полноценной основой для производства напитков. Особую актуальность приобретает возможность использования в составе комбинированных продуктов чилима, фейхоа и скорцонеры с точки зрения повышения биологической и пищевой ценности продукции, а также снижения их себестоимости, что приведет к расширению круга потребителей функциональных продуктов. Разработка подходов и способов в реализации технологий таких продуктов представляет существенный научно-практический интерес.

Для использования плодов фейхоа в качестве источника физиологически функциональных пищевых ингредиентов была приготовлена дисперсия на основе измельченных плодов.

Показатели физико-химического состава дисперсии фейхоа представлены в таблице 1, откуда видно, что дисперсия фейхоа имела невысокое содержание сахаров (7,80 г/100 см) и отличалась высокой кислотностью за счет витамина С (14,67 г/дм<sup>3</sup>), что позволит использовать его совместно с более сладким ингредиентом – в нашем случае корнеплодами скорцонеры.

Углеводы плодов фейхоа представлены легкоусвояемыми для организма человека

фруктозой и глюкозой; их суммарное содержание находится в пределах 60–70% от общего количества сахаров [4]. Фракционный состав органических кислот дисперсии фейхоа представлен тремя компонентами – лимонной, яблочной и молочной кислотами. При этом массовая концентрация лимонной кислоты была 10,4 г/дм<sup>3</sup>, что составляло более 85% от общего содержания кислот. Количество яблочной и молочной кислот было зафиксировано на уровне 0,98 и 0,21 г/дм<sup>3</sup> соответственно (табл. 2).

В ходе исследований были выявлены такие витамины, как аскорбиновая кислота, никотиновая кислота, а также фенолкарбоновые кислоты, среди которых хлорогеновая – 34,5 мг/дм<sup>3</sup>, оротовая – 195,6 мг/дм<sup>3</sup> и галловая – 346,4 мг/дм<sup>3</sup>. Биологическая роль фенолкарбоновых кислот заключается в том, что они обладают естественной антиоксидантной активностью, то есть препятствуют накоплению в организме человека свободных радикалов [5].

Таблица 1

Показатели физико-химического состава дисперсии фейхоа

Наименование показателя	Значение показателя
Массовая доля растворимых сухих веществ, %	9,06
Массовая концентрация сахаров, г/100см <sup>3</sup>	7,80
Массовая доля титруемых кислот в пересчете на яблочную, г/дм <sup>3</sup>	14,67
pH	3,17

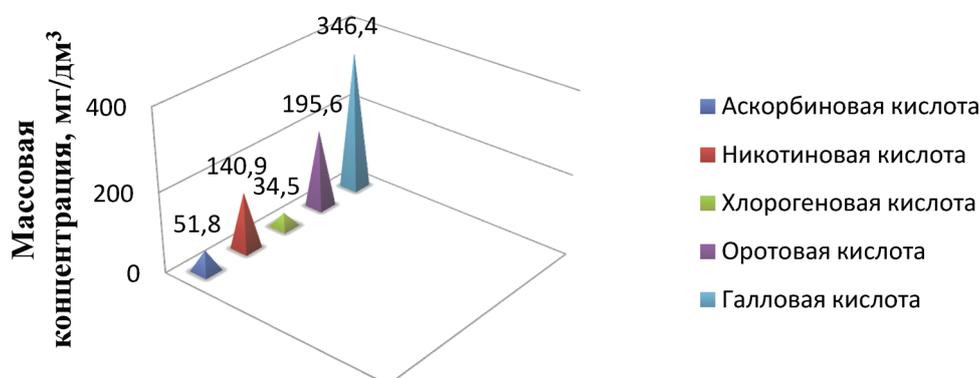
Таблица 2

Фракционный состав органических кислот в дисперсии фейхоа, г/дм<sup>3</sup>

Кислота	Массовая концентрация, г/дм <sup>3</sup>
Яблочная	0,98
Лимонная	10,40
Молочная	0,21
Сумма	11,59

Для оценки дисперсии фейхоа как источника физиологически функциональных пищевых ингредиентов был проведен анализ состава витаминов и фенолкарбоновых кислот (рисунок).

Присутствие аскорбиновой кислоты, массовая концентрация которой в исследуемой дисперсии составляла 51,8 мг/дм<sup>3</sup>, в составе исходного сырья, используемого для приготовления напитков, способствует



Содержание витаминов и фенолкарбоновых кислот в дисперсии фейхоа, мг/дм<sup>3</sup>

регулированию окислительно-восстановительных процессов и укрепляет иммунную систему организма человека.

Количество витамина РР – 140,9 мг/дм<sup>3</sup>, обнаруженного в дисперсии фейхоа, было значительным, и в 7 раз превышало его суточную норму для взрослого человека (20 мг) [6]. Никотиновая и оротовая кислоты относятся к группе веществ, обладающих способностью защищать организм человека от вредного воздействия ультрафиолета, раковых заболеваний, способствуют формированию устойчивого иммунитета. Особенностью фейхоа является высокое содержание в плодах минеральных веществ, мг/дм<sup>3</sup>: калий – 1648; кальций – 163,3; натрий – 82, магний – 81,3. Также в экстракте фейхоа было обнаружено значительное содержание йода – 0,55 мг/дм<sup>3</sup>. Таким образом, высокое содержание биологически активных веществ в дисперсии фейхоа, особенно аскорбиновой и никотиновой кислот, а также минеральных веществ и йода, свидетельствует о целесообразности его применения как

источника физиологически функциональных ингредиентов в производстве напитков функционального назначения.

#### Список литературы

1. Обогащенные пищевые продукты: разработка технологий обеспечения потребительских свойств / И.И. Андропова, Е.С. Артемов, Н.А. Галочкина; Коллективная монография. – Воронеж, 2015. – 215 с.
2. Кондратьев А.В. Проектирование рецептур комбинированных творожных продуктов с использованием изолята белка рапса / А.В. Кондратьев, И.А. Глотова, С.С. Забурнов // Современные наукоемкие технологии. – 2010. – № 3. – С. 63.
3. Совершенствование технологий обогащения селеном продуктов животного происхождения / Н.А. Галочкина, И.А. Глотова, П.А. Паршин, В.В. Приишников // Мясная индустрия. – 2012. – № 10. – С. 35–38.
4. Абшилава А.Н. Сортовая оценка химического состава и технических показателей плодов фейхоа, выращенных в условиях Абхазии / А.Н. Абшилава, Т.Г. Причко // Плодоводство и виноградарство Юга России. – 2011. – № 10. – С. 116–125.
5. Ванидзе М.Р. Флавоноидные соединения плодов фейхоа / М.Р. Ванидзе, А.Г. Каландия, А.Г. Шалашвили // Химия растительного сырья. – 2009. – № 3. – С. 103–108.
6. Касьянов Г.И. Извлечение ценных компонентов из растительного сырья / Г.И. Касьянов, В.С. Корибицын. – Краснодар: КубГТУ, Дом-Юг, 2010. – 132 с.