

УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ КОНЦЕНТРИРОВАННЫХ КИСЕЛЕЙ ДЛЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ПИТАНИЯ

А. Ю. Соколов, Н. А. Акимова

Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова,
Москва, Россия

В статье исследованы критерии управления качеством киселей для профессионального питания: органолептические показатели, структура и свойства дегидратированных упакованных полуфабрикатов для изготовления функциональных напитков и сладких блюд (киселей с различными вкусоароматическими свойствами). Учитывая проблему здорового питания, в том числе создания витаминизированных продуктов питания, подчеркивается значение функциональных свойств, которые обусловлены включением в рецептуры витаминных препаратов или композитов, устойчивых к термической обработке. Авторами исследованы отдельные важные показатели качества – сенсорные и реологические как наиболее чувствительные к технологическим факторам. В результате анализа теоретических аспектов управления качеством продукции и экспериментальных данных даны рекомендации для ее использования в питании социальных контингентов, работников предприятий с вредными условиями труда, преподавателей и студентов высших учебных заведений. Методы могут использоваться в технологическом контроле качества продукции индустрии питания. Реализация сладких блюд и витаминизированных (функциональных) напитков возможна как традиционным путем, так и через вендинговые автоматы.

Ключевые слова: качество, полуфабрикаты, витамины, композиты пищевые, минеральные вещества, профессиональное питание, система питания вуза, управление.

MANAGING THE QUALITY OF CONCENTRATED KISSELS FOR PROFESSIONAL NUTRITION

Aleksandr Yu. Sokolov, Natalya A. Akimova

Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russia

The article studies criteria of managing the quality of kisseles for professional nutrition: organoleptic factors, structure and properties of dehydrated packed half-finished products for making functional drinks and desserts (kisseles with various taste-aromatic features). Taking into account the problem of healthy nutrition, including production of vitaminous food the authors underline the importance of functional properties, which are stipulated by inclusion of vitamin preparations or composites that are resistant to thermal treatment. The authors studied certain indicators of quality – sensory and rheological ones as the most sensitive to technological factors. After analyzing theoretical aspects of managing the quality of products and experimental data recommendations were prepared for using the product in nutrition of social contingents, workers of enterprises with harmful working conditions, lecturers and students of higher education institutions. The methods can be applied in technological monitoring of quality of catering products. Desserts and vitaminous (functional) drinks can be sold in a traditional way or by vending machines.

Keywords: quality, half-finished products, vitamins, food composites, minerals, professional nutrition, university nutrition system, management.

Актуальность проблемы исследования качества продуктов питания с целью его оптимизации в социально значимых сферах обусловлена влиянием техногенных нагрузок, внедрением зеленых, экологических методов и технологий

(рекомендаций ИСО, предварительного национального стандарта Российской Федерации), что особенно значимо в больших городах – Москве, Санкт-Петербурге и др.

По данным многих ученых, фактическое здоровье людей на 60–70% зависит от

питания, безопасности и качества пищевых продуктов. Неблагоприятная экологическая ситуация, возрастающие антропогенные нагрузки выдвигают приоритетные задачи продовольственной безопасности России: необходимость внедрения положений концепции здорового, в том числе профилактического, питания, способных обеспечить сохранение и укрепление здоровья населения, профилактику заболеваний, обусловленных неполноценным и несбалансированным питанием (Стратегия научно-технологического развития России до 2035 года); решение проблемы продовольственной независимости, импортозамещения и, следовательно, создания новых отечественных технологий и методов управления качеством продукции на базе передового зарубежного опыта (ИСО).

Ключевой составляющей концепции здорового питания является использование функциональных пищевых продуктов, в том числе профилактического назначения, для профессионального питания. Данные продукты предназначены для систематического употребления в составе рационов питания. Они обеспечивают сохранение и улучшение здоровья людей, снижают риск развития заболеваний за счет содержания функциональных ингредиентов, которые и создают положительный оздоравливающий эффект.

К функциональным относят продукты питания, содержащие основные функциональные ингредиенты: аминокислоты, протеины, пектины, полиненасыщенные жирные кислоты, эйкозапентаеновую и докозагексаеновую кислоты, холины, витамины, минеральные вещества, олигосахариды, пищевые волокна, органические кислоты, молочнокислые и другие бактерии, гликозиды, изопреноиды, антиоксиданты и др.

На протяжении последних десятилетий актуальны вопросы витаминизации пищевых продуктов [4], а следовательно, остается открытой проблема создания производства витаминизированных продуктов на базе критериев правильного, рационального и сбалансированного питания. При

этом исследователями выдвигается постулат, что организм нуждается в поступлении набора органических веществ в готовом виде. Это витамины, аминокислоты и некоторые другие.

В статье С. С. Морозовой, О. Е. Бакуменко и В. В. Тарасовой [3] подчеркнута, что традиционные рационы с преобладанием животных жиров, моно- и дисахаридов и, возможно, сахарозаменителей обуславливают рост болезней цивилизации, включая диабет 2-го типа, ожирение, сердечно-сосудистые и т. п. В связи с вышесказанным предлагаются скорректированные рецептуры функциональной продукции с направленно заданным составом и свойствами концентратов киселей, с введением сахарозаменителей и особых подсластителей как природного, так и синтетического происхождения, например, ксилита, мальтита, стевиозида и т. п.

Большое значение сбалансированное питание приобретает для работников, занятых во вредных и опасных условиях труда (согласно Приказу Минздравсоцразвития России от 16 февраля 2009 г. № 45н в редакции от 20 февраля 2014 г.); для работников столовых, больниц, санаториев, профилакториев в рамках корпоративных программ укрепления здоровья персонала. Особую актуальность данная проблема приобретает в условиях коронакризиса, необходимости существенного усиления иммунитета.

Так, например, согласно вышеупомянутому Приказу № 45н, работникам, контактирующим с неорганическими соединениями цветных металлов (кроме соединений алюминия, кальция и магния), дополнительно к молоку выдается 2 г пектина в составе обогащенных им пищевых продуктов: желе, джемов, мармеладов, соковой продукции из фруктов и (или) овощей и консервов.

Нельзя обойти вниманием и питание студенческих коллективов в университетах, поскольку учеба сопряжена со значительными нервно-психическими перегрузками, стрессами, особенно во время сессий.

Среди микроингредиентов, дефицит которых широко распространен, витамины обладают исключительно высокой биологической активностью и требуются организму в очень небольших количествах – от нескольких микрограмм до нескольких десятков миллиграмм в день. Недостаточное их потребление ведет к нарушению зависящих от них процессов и физиологических функций и, как следствие, ухудшению здоровья, снижению защитных сил организма, развитию болезней витаминной недостаточности – гипо- и авитаминозам. Организм человека не способен запасать витамины на длительный срок, за исключением жирорастворимых витаминов А, D и Е, действительно откладывающихся в жировой клетчатке и печени, а также витамина В₁₂. Это относится и к аскорбиновой кислоте, и ко многим витаминам группы В. Запасов витаминов С, В₂, В₆, РР и К в организме хватает не более чем на 2–6 недель, а витамина В₁ – всего на 4–10 дней.

Так, например, у учащихся, студентов, работников предприятий со сложными условиями на протяжении ряда десятилетий отмечается дефицит аскорбиновой кислоты, ниацина, рибофлавина, тиамин [1]. Также у студентов вузов выявлен 28%-ный дефицит витамина С, 29%-ный – витамина В₁. Кроме того, исследователями отмечена недостаточная обеспеченность большинства обследованных вышеуказанных групп аскорбиновой кислотой; ее концентрация в крови в среднем по группе в два раза ниже нормативной – около 0,3 мг/100 см³.

В последнее время большое значение имеет показатель биодоступности витаминов *in vitro*, введенных в продукты специализированного, особенно детского, питания. Биодоступность витамина С в продуктах растительного происхождения изменялась от 10,4 до 43,4% [5], поэтому приходится решать задачу создания адаптированных форм витаминных препаратов.

В Канаде и США в диеты часто вводят добавки витамина D, например, в виде ка-

пель. Однако мало известно влияние этого витамина на микробиоту (*Clostridioides difficile*) кишечника, особенно в младенческом возрасте. Возможно, что она в некоторой степени меняется [5]. При этом роль микробиома человека, по современным представлениям, критически значима в правильном формировании организма, поддержании его ключевых функций.

Для решения вышеуказанных задач необходимо формировать ассортимент продуктов здорового питания с повышенной биологической ценностью, обогащенных различными нутриентами, особенно витаминами и минеральными веществами, которые предназначены для предупреждения действия на организм неблагоприятных факторов производства и окружающей среды. Это может быть достигнуто путем обогащения продукции незаменимыми пищевыми веществами (БАВ) на фоне тенденции к уменьшению их энергетической ценности [1]. Кроме того, поставлены задачи повышения технологических (в основном обеспечение технологической адекватности, оптимального комбинирования ингредиентов, стабилизации пищевых систем) и потребительских (внешний вид, текстура, аромат, удобство при реализации и потреблении) свойств продукции, например, таких, как хорошая растворимость пищевого концентрата, его вязкость и текучесть, при необходимости – оптимальное дозирование в вендинговом автомате и т. п.

Учитывая направление оптимизации в сфере профессионального питания согласно требованиям Минздрава России, сбалансированный нутриентный и микронутриентный состав продуктов увеличивает резистентность организма человека к интенсивным физическим, умственным и нервно-психическим нагрузкам и другим неблагоприятным факторам.

Так, недостаточность витаминов обусловлена нервно-психическим напряжением, действием неблагоприятных факторов (температуры, шума, вибрации, сменного характера работ и т. д.), напряженными

условиями профессиональной деятельности, несбалансированным рационом питания.

Как известно, витаминизация полуфабрикатов и продукции усиливает иммунитет, снижает риск возникновения сердечно-сосудистых заболеваний, повышает концентрацию внимания и работоспособность, интенсифицирует выведение ксенобиотиков, включая токсичные элементы.

В связи с вышесказанным авторы сочли целесообразным изучить качество полуфабрикатов – пищевых концентратов для производства профилактических напитков и киселей, а также полученную продукцию.

Полуфабрикаты – пищевые концентраты (сладких блюд) отечественного производства ПАО «Русский продукт» и пищевые концентраты для производства киселей серии «Профи» компании ООО «Палитра». Следует отметить, что в ассортименте представлены также концентраты для приготовления чая и какао. Принимая во внимание сложившуюся методологию в пищевом концентратной отрасли пищевой промышленности и в общественном питании в сладких блюдах (кисели, муссы, желе), были определены органолептические показатели, учитывающие такие особенности, как степень густоты, однородность пищевой массы, ее прозрачность; при технологическом контроле из физико-химических показателей рассматривалось содержание сахара.

Исследование органолептических показателей проводилось методом ротационной вискозиметрии (определение реологических свойств образцов) с использованием ротационного вискозиметра «Полимер РПЭ 1М», оснащенного соосными цилиндрами – воспринимающими элементами типа Т1-В1, обладающими возможностью испытаний в достаточно широком диапазоне вязкостей аномально вязких жидкостей (биополимеров).

Определение содержания сахара в продукции выполнялось с помощью поляриметра KRUSS P 3000 и рефрактометра

цифрового РП 203. Исследовалась продукция профилактического назначения различных товарных наименований, приобретенная через торговую сеть или полученная у фирмы-изготовителя на специализированной ежегодной выставке «БИОТ-2019»¹. Вся продукция выработана согласно техническим условиям.

Изучаемая продукция с учетом ее витаминизации может служить заменой молока или кисломолочным продуктам, вводимым в рацион работников производств с вредными условиями труда. В частности, особенностью киселя «Профи» является то, что он содержит комплекс из 13 витаминов, сахар, крахмал картофельный, лимонную кислоту, натуральные соки ягод и фруктов в виде порошков, натуральные красители и ароматизаторы.

Действительно, в ряде случаев при неблагоприятных условиях труда (учебы и т. п.), когда вероятно развитие авитаминозов, важно обогащение рационов питания витаминно-минеральными комплексами. Однако при этом необходима консультация врачей и органов Роспотребнадзора.

При экспериментальной проработке изучаемой продукции показатели качества данного продукта сравнивали со стандартным продуктом «Кисель клюквенный», не отнесенным к профилактической группе и изготовленным из концентрата согласно ТУ 9195-013-44418433 (ПАО «Русский продукт»).

Органолептический анализ выполнялся в порядке научной дегустации группой из 5 человек. Был использован описательный метод и метод парного сравнения.

В результате дегустаций кисель «Черная смородина» получил средний балл 3,8, кисель «Клюква» – 3,7. Расхождения в средних оценках по дегустаторам составили около 0,4±1,0 балла.

Таким образом, сенсорное качество изученных образцов может быть оценено суммарно как хорошее при наличии некоторых нюансов. В частности, в комментариях к рабочим протоколам дегустаторы

¹ URL: <http://biot.ru.com/business-program/>

отметили, что кисель «Черная смородина» имел слишком навязчивый аромат, слегка кисловатый вкус. Один из экспертов отметил не очень приятное послевкусие. Кисель «Клюква» характеризовался несвойственным ароматом (который характерен ягодным экстрактам), приятным вкусом с умеренной кислотностью, в некоторой степени водянистой, но при этом нежной текстурой.

Учитывая стандартные требования к органолептическим и физико-химическим свойствам киселей (ГОСТ 56558-2015 «Кисели питьевые фруктовые. Общие технические условия»), необходимость придания им однородности при приготовлении, целесообразно изучить реологические свойства, подтверждающие сенсорную оценку текстуры. В настоящее время структурно-механические методы контроля качества продукции индустрии питания представляют большой интерес для

практиков. Они дают возможность экспрессно получить объективную информацию о качестве продуктов питания, полуфабрикатов, блюд.

При органолептической оценке киселей и других сладких блюд могут наблюдаться расхождения оценок экспертов по консистенции ввиду технологических и рецептурных особенностей (структура загустителей типа полисахаридов, модифицированных/растворимых крахмалов), необходимости придания определенной степени густоты (сладкие блюда) или текучести (для реализации с помощью вендинговых автоматов).

С целью подтверждения данных органолептического исследования были измерены значения эффективной вязкости киселя «Клюква» в различных разведениях – массовые концентрации варьировались от 6 до 8% сухих веществ (рисунок).

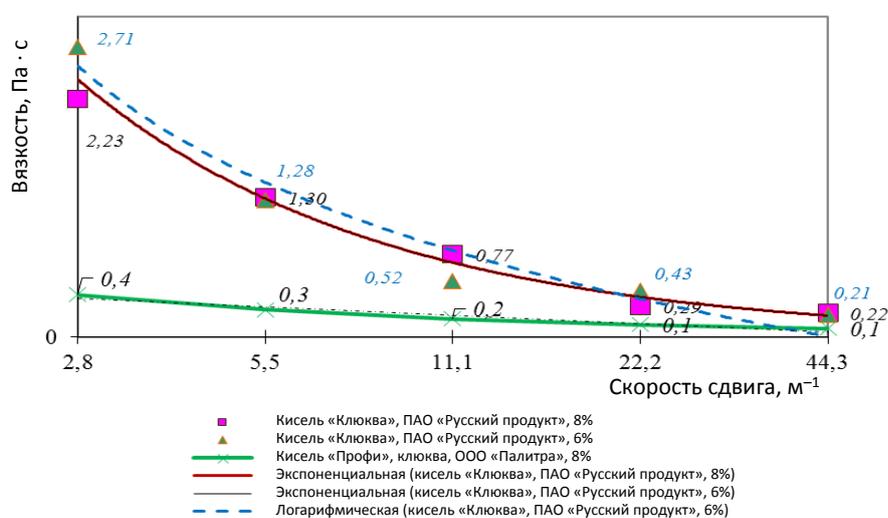


Рис. Реограммы киселя «Клюква» с разным содержанием сухих веществ

Полученные реограммы свидетельствуют о весьма существенных различиях в показателях эффективной вязкости модельных образцов киселя «Клюква» производства ПАО «Русский продукт» и ООО «Палитра». Так, эффективная вязкость варьировалась от 0,1 до 0,4 Па·с для киселей ООО «Палитра» и от 0,2 до 2,7 Па·с для киселя ПАО «Русский продукт». Однако

необходимо учитывать, что первый продукт по текстурным свойствам – это напиток, а второй, учитывая ассортимент общественного питания, – сладкое блюдо.

Изменения вязкости на графиках отражены достаточно плавно с помощью логарифмических линий тренда, что свидетельствует о гомогенности данных модельных систем. Показатель однородности

этой продукции входит в контролируемые параметры. При этом четкой корреляции с представленными выше данными органолептического анализа провести не удастся, однако при концентрациях 6 и 8% получены наиболее приемлемые по текстуре образцы продукта. Обратил на себя внимание факт более простого реологического поведения киселя с витаминами «Профи» (клюква), что обусловлено степенью разведения, рекомендуемой изготовителем, и соответствующей возможностью его приготовления как в ручном режиме, так и в вендинговом автомате.

Исследование *химического состава* показало содержание сухих веществ в киселе «Черная смородина» в размере 13,45%, в киселе «Клюква» – 12,42%, что, очевидно, коррелирует с текстурными свойствами.

При измерениях активной кислотности было выявлено, что рН киселя «Черная смородина» составил 3,75; киселя «Клюква» – 3,95. Стандартный образец киселя производства ПАО «Русский продукт» имел рН = 4,0. Это подтверждает отмеченный дегустационно кисловатый привкус, связанный с добавкой регуляторов кислотности, натуральных соков, наличием аскорбиновой кислоты и т. п. Возможно, что слабокислая реакция образцов улучшает стабильность свойств в процессе хранения.

Кроме того, изготовитель сообщает о внесении в состав концентрата киселя «Клюква» таких форм витаминов, которые устойчивы при температурной обработке, делая возможным полное растворение ки-

селя в кипящей воде либо реализацию его с помощью вендинговых машин, что эффективно при внедрении на предприятиях автоматизированных систем реализации продукции для профессионального питания.

Таким образом, при исследовании продукции из группы концентратов сладких блюд (функциональных сладких блюд, которые могут быть реализованы наиболее рациональным способом, включая автоматический) было выявлено, что технология их производства адаптирована под продукцию диетического, профилактического питания. Их состав и свойства можно моделировать и совершенствовать с учетом рекомендаций органов здравоохранения по обеспеченности специальных контингентов биологически активными веществами, в частности, витаминами разных групп. При этом, например, потребность в витамине С может быть обеспечена на 96% от нормы физиологической потребности, В₁ – на 87%, В₂ – на 83% и т. д. Новые организационные и технологические решения связаны с обеспечением сохранности витаминов при тепловой обработке, возможностью выбора оптимальных способов реализации данной продукции.

По итогам работы были разработаны рекомендации по использованию функциональных концентратов киселей для производства профилактического питания для студентов вузов. Предложения прошли обсуждение в системе питания крупного университета.

Список литературы

1. Горлов И. Ф., Сложенкина М. И., Храмова В. Н., Серкова А. Е., Мгебришвили И. В., Мосолова Н. И. Повышение технологической адекватности кисломолочных соусов // Пищевая промышленность. – 2019. – № 6. – С. 79–83.
2. Гурвич М. М. Лечебное питание: советы гастроэнтеролога. – М. : ЛитРес, 2012.
3. Морозова С. С., Бакуменко О. Е., Тарасова В. В. Разработка рецептур пищевых концентратов киселей с использованием сахарозаменителей и интенсивных подсластителей // Пищевая промышленность. – 2020. – № 6. – С. 13–18.
4. Позняковский В. М. Гигиенические аспекты витаминизации пищевых продуктов : автореф. дис. ... д-ра биол. наук. – М. : Ин-т питания АМН СССР, 1990.

5. Drall K. M., Field C. J., Haqq A. M. et. al. Vitamin D supplementation in pregnancy and early infancy in relation to gut microbiota composition and *C. difficile* colonization: implications for viral respiratory infections // *Gut Microbes*. – 2020. – Nov. 9. – Vol. 12 (1).

6. Ugur H., Catak J., Mirzak O. F. et. al. Determination and evaluation of in vitro bioaccessibility of added vitamin C in commercially available fruit-, vegetable-, and cereal-based baby foods // *Food Chemistry*. – 2020. – Nov. 15. – Vol. 330.

References

1. Gorlov I. F., Slozhenkina M. I., Khramova V. N., Serkova A. E., Mgebrishvili I. V., Mosolova N. I. Povyshenie tekhnologicheskoy adekvatnosti kislomolochnykh sousov [Improving the Technological Adequacy of Sour-Milk Sauces]. *Pishchevaya promyshlennost* [Food Industry], 2019, No. 6, pp. 79–83. (In Russ.).

2. Gurvich M. M. Lechebnoe pitanie: sovery gastroenterologa [Medical Nutrition: Advice from a Gastroenterologist]. Moscow, LitRes, 2012. (In Russ.).

3. Morozova S. S., Bakumenko O. E., Tarasova V. V. Razrabotka retseptur pishchevykh kontsentratov kiseley s ispolzovaniem sakharozameniteley i intensivnykh podslastiteley [Development of Recipes for Food Kissel Concentrates Using Sugar Substitutes and Intensive Sweeteners]. *Pishchevaya promyshlennost* [Food Industry], 2020, No. 6, pp. 13–18. (In Russ.).

4. Poznyakovskiy V. M. Gigienicheskie aspekty vitaminizatsii pishchevykh produktov. Avtoref. diss. dokt. biol. nauk [Hygienic Aspects of Fortification of Food Products. Dr. biol. sci. abstract diss.]. Moscow, Institute of Nutrition of the USSR Academy of Medical Sciences, 1990. (In Russ.).

5. Drall K. M., Field C. J., Haqq A. M. et. al. Vitamin D supplementation in pregnancy and early infancy in relation to gut microbiota composition and *C. difficile* colonization: implications for viral respiratory infections. *Gut Microbes*, 2020, Nov. 9, Vol. 12 (1).

6. Ugur H., Catak J., Mirzak O. F. et. al. Determination and evaluation of in vitro bioaccessibility of added vitamin C in commercially available fruit-, vegetable-, and cereal-based baby foods. *Food Chemistry*, 2020, Nov. 15, Vol. 330.

Сведения об авторах

Александр Юрьевич Соколов

кандидат технических наук,
доцент кафедры ресторанного бизнеса
РЭУ им. Г. В. Плеханова.
Адрес: ФГБОУ ВО «Российский экономический
университет имени Г. В. Плеханова»,
117997, Москва, Стремянный пер., д. 36.
E-mail: alrs@inbox.ru

Наталья Анатольевна Акимова

кандидат технических наук,
доцент кафедры ресторанного бизнеса
РЭУ им. Г. В. Плеханова.
Адрес: ФГБОУ ВО «Российский экономический
университет имени Г. В. Плеханова»,
117997, Москва, Стремянный пер., д. 36.
E-mail: Akimova.NA@rea.ru

Information about the authors

Aleksandr Yu. Sokolov

PhD, Assistant Professor
of the Department for Restaurant
Business of the PRUE.
Address: Plekhanov Russian University
of Economics, 36 Stremyanny Lane,
Moscow, 117997, Russian Federation.
E-mail: alrs@inbox.ru

Natalya A. Akimova

PhD, Assistant Professor
of the Department for Restaurant
Business of the PRUE.
Address: Plekhanov Russian University
of Economics, 36 Stremyanny Lane,
Moscow, 117997, Russian Federation.
E-mail: Akimova.NA@rea.ru