

БЛЮДА МОЛЕКУЛЯРНОЙ КУХНИ ПРОФИЛАКТИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Колесниченко С.Л., канд. техн. наук, доцент, Тележенко Л.Н., д-р техн. наук, профессор
Одесская национальная академия пищевых технологий, г. Одесса

В статье показана возможность и целесообразность производства профилактических продуктов питания на основе минеральной воды с использованием технологий молекулярной кухни.

In the article possibility and expediency of production of prophylactic foodstuffs are shown on the basis of mineral water with the use of technologies of molecular kitchen.

Ключевые слова: минеральные воды, агар-агар, молекулярная кухня.

В любом биологическом объекте вода является необходимым и весьма значимым компонентом. Особенности водно-солевого обмена определяются совокупностью процессов поступления воды и электролитов в организм, их всасыванием, распределением во внутренних средах и выделением. Системы регуляции водно-солевого обмена веществ обеспечивают поддержание общей концентрации электролитов (ионов натрия, калия, кальция, магния) и ионного состава внутриклеточной и внеклеточной жидкости на одном и том же уровне (табл. 1).

Внеклеточная жидкость обеспечивает систему доставки. С ее помощью к клеткам поступают питательные вещества, кислород, различные ионы и микроэлементы, а также многочисленные молекулы гормонов, координирующих работу клеток. Внеклеточная жидкость удаляет углекислый газ, отходы метаболизма, токсические или обезвреженные вещества из непосредственного окружения клетки.

Таблица 1 – Концентрации неорганических ионов во внеклеточной и внутриклеточной жидкости

Название иона	Концентрация иона, г/дм ³	
	Внеклеточная жидкость	Внутриклеточная жидкость
Na ⁺	3.220	0.230
K ⁺	0.156	5.460
Ca ²⁺	0.100	0.000004
Mg ²⁺	0.036	0.720
Cl ⁻	0.036	0.142
HCO ₃ ⁻	1.647	0.270
PO ₄ ³⁻	0.190	5.700

Точная регуляция водно-солевого обмена у здорового человека позволяет поддерживать не только постоянный состав, но и постоянный объем жидкостей тела, сохраняя практически одну и ту же концентрацию осмотически активных веществ и кислотно-щелочное равновесие. Типичные значения показателей водного баланса у здорового взрослого человека в сутки представлены в табл. 2 [1].

Таблица 2 – Суточный водный баланс здорового человека

Объемы, см ³		Выведение, см ³	
Выпитая жидкость	2100	Через кожу	350
Жидкость, образующаяся при метаболизме	200	Через легкие	350
		Пот	100
		Кал	100
		Моча	1400
Всего	2300	Всего	2300

Минеральные вещества влияют на все процессы, происходящие в организме: участвуют в построении скелета, регуляции процессов пищеварения, ферментативных реакциях и гормональном контроле. Физиологическая роль и суточная потребность организма в некоторых минеральных веществах представлены в табл. 3.

Таблица 3 – Физиологическая роль и суточная потребность организма в минеральных веществах

Вещества	Физиологическая роль, суточная потребность
Натрий	Содержится в больших количествах во внеклеточной жидкости и плазме крови. Играет важнейшую роль в процессах возбуждения, поддержании осмотического давления, распределении и выведении воды из организма; участвует в формировании бикарбонатной буферной системы. Суточная потребность – 2–3 г, а в виде NaCl – 5 г
Кальций	Один из наиболее важных минеральных элементов организма. Выполняет функцию структурного компонента в тканях зубов и костей. В этих тканях содержится около 99 % от общего количества Ca ²⁺ в организме. Необходим для осуществления процессов свертывания крови, сокращения мышц, вторичный посредник в регуляции внутриклеточного метаболизма и др. Суточная потребность – 0,8 г
Калий	Содержится преимущественно внутри клеток, а также в жидкостях внутренней среды. Играет важную роль в процессах реполяризации после возбуждения в нервных волокнах, сокращения мышц, в том числе миокарда. Суточная потребность – 2–3 г
Хлор	Содержится как во внеклеточной, так и во внутриклеточной жидкости. Играет роль в процессах возбуждения и торможения, в синаптической передаче, образовании соляной кислоты желудочного сока. Суточная потребность – 3–5 г
Фосфор	Около 80 % в виде минеральных веществ содержится в костях и зубах. В составе фосфолипидов входит в структуру клеточных мембран, липопротеидов. В составе АТФ и ее производных играет большую роль в метаболизме, осуществлении важнейших физиологических процессов. Суточная потребность около 0,7–0,8 г
Железо	Около 65 % содержится в гемоглобине крови, находится в скелетных мышцах, печени, селезенке, костном мозге, в составе ферментов. Основная функция – связывание кислорода. Суточная потребность – 10–15 мг
Йод	Важнейший компонент гормонов и предшественников гормонов щитовидной железы. Суточная потребность – 0,15–0,3 мг
Медь	Содержится в печени, селезенке. Играет роль в процессах всасывания железа, образовании гемоглобина, пигментации. Суточная потребность – 2–5 мг
Магний	Содержится в костной ткани, необходим для ее образования, а также нормального осуществления функции мышечной и нервной тканей. Необходим для синтеза многих коферментов. Суточная потребность – 250–350 мг
Сера	Входит в состав аминокислот, белков (инсулин) и витаминов (В1, Н), суточная потребность предположительно равна 1 г
Цинк	Важный компонент ряда ферментов. Необходим для нормального роста. Суточная потребность – 10–15 мг

С древних времен и до настоящего времени использовались для лечения и профилактики большинства распространенных заболеваний минеральные воды. В Украине специалистами изучена и подтверждена эффективность более 400 источников минеральных вод. В качестве основных критериев оценки лечебной ценности минеральных вод в курортологии приняты особенности их химического состава и физических свойств (показатель общей минерализации, преобладающие ионы, повышенное содержание газов, микроэлементов, величина рН).

Можно сказать, что минеральная вода является раствором различных органических и неорганических веществ в матрице растворителя – воде. Когда композиция водного раствора представляет собой однородную, гомогенную систему, то в ней примеси и вода-растворитель составляют единую синхронизированную структурную фазу. Из биофизики жидкокристаллических систем известно, что если в водном растворе существует самоорганизация, как основа живого, то при высыхании капли на предметном стекле под микроскопом можно увидеть характерные фрактальные структуры. Следовательно, образование фракталов – характерная особенность живой, биологически активной и поэтому целебной питьевой воды [2;3].

Авторами были проанализированы с помощью метода кристаллографии некоторые минеральные воды, химический состав которых представлен в таблице 4.

Наличие фракталов в сухом остатке для каждого из анализируемых видов вод свидетельствует о структурном сходстве данных вод с буферными системами организма, их высокой проникающей способностью и биологической активности [4].

Молекулярная кухня использует научные достижения для создания невероятных, фантастических блюд и вкусовых сочетаний, позволяет трансформировать блюда и напитки и воссоздавать их в новой

форме благодаря техникам сферификации, эмульсификации, сгущивания и желатинизации [5]. Желатинизация – это процесс превращения напитков и продуктов в желеобразные структуры с разными свойствами и формой. Использовать техники молекулярной кухни возможно также для получения продуктов профилактического питания.

Таблица 4 – Химический состав минеральных вод

Показатели, мг/ дм ³	Название минеральной воды				
	Ессентуки №4	Ессентуки №17	Боржоми	Свялява	Лужанская
Гидрокарбонаты	3600-4500	5300-6500	3500-5000	2800-5600	2000-3200
Сульфаты	Менее 25	Менее 25	Менее 10	Менее 50	Менее 50
Хлориды	1500-1900	1200-2200	250-500	70-140	Менее 100
Кальций	Менее 150	Менее 100	20-150	100-210	50-150
Магний	Менее 75	Менее 100	20-150	Менее 50	Менее 25
Натрий+калий	2500-2900	2700-3700	1000-2050	900-2000	650-1000
Минерализация, г/ дм ³	7,8-10,4	9,2-12,7	5,0-7,5	4,0-8,0	3,0-4,5

Растительным заменителем желатина является агар-агар. Агар-Агар (в переводе с малайского – водоросли) является смесью полисахаридов агарозы и агаропектина, получаемых путем экстрагирования из красных и бурых водорослей (*Gracilaria*, *Gelidium*, *Seramium* и др.), произрастающих в Белом море и Тихом океане.

Агар-агар не растворим в холодной воде. Он полностью растворяется только при температурах 95...100°C. Горячий раствор является прозрачным и ограниченно вязким, при охлаждении до температур 35...40°C становится чистым и крепким гелем. Водоросли, дающие агар-агар, необычайно богаты йодом, кальцием, железом и другими ценными веществами и микроэлементами. Агар-агар не является источником калорий, поскольку не усваивается организмом человека. Действие агара имеет легкий слабительный эффект и основано на том, что, разбухая, он значительно увеличивается в объеме, заполняет большое пространство кишечника и тем самым стимулирует перистальтику. Агар-агар выводит из организма токсины и шлаки, удаляет вредные вещества из печени, улучшая ее работу.

Раствор с молекулярной долей агар-агар 0,1...1 % образует плотную студенистую массу. Жидкость доводят до кипения, постоянно помешивая, кладут желаемые добавки, а затем остужают блюдо при комнатной температуре или в холодильнике.

Одним из популярных изделий молекулярной кухни являются «Соленые призмы», для их получения в воду добавляют соль, агар-агар и доводят до кипения с последующим охлаждением. Мы предлагаем использовать вместо соленой воды минеральную воду. Однако минеральные воды подвергать кипячению нельзя, поскольку изменится состав и структура входящих компонентов. Поэтому было предложено приготовить 3 % раствор агар-агара на обессоленной воде, довести до кипения, охладить до температуры 45 °C, а затем смешать с минеральной водой в пропорции 1:2.

Высокое солесодержание минеральных вод позволяет использовать их кратковременно либо в определенном разведении. Потребление продуктов, приготовленных на основе минеральной воды, позволяет обойти эти ограничения, поскольку усвоение солей будет происходить постепенно по мере высвобождения из структуры геля.

Компенсаторные механизмы регуляции обмена воды и электролитов в значительной мере ограничиваются в условиях функциональных нагрузок, при заболеваниях и возрастных изменениях. Предложенный продукт позволит снизить эндогенную и экзогенную интоксикацию организма и улучшить обмен веществ.

Кристаллографический метод позволяет проверить, сохранилась ли целостность структуры минеральной воды после взаимодействия с агар-агаром (рис. 1).

Сопоставление кристаллографических структур системы «Боржоми» – агар-агар со структурой кристаллографической фазы минеральной воды «Боржоми» показывает некоторое изменение, которое не уменьшает биологическую активность системы, а образует структуру, близкую к буферным системам организма. Такая схожесть структур свидетельствует о лучшей последующей биоконверсии продукта. Положительное воздействие на организм наблюдаемых межмолекулярных комплексов необходимо в дальнейшем проверить с привлечением биотехнологических и физико-химических методов исследования.

Матричная структура основы молекулярной кухни, состоящая из природных биополимеров, позволяет не только капсулировать различные биологически активные соединения, сообщая продукту «ощу-

пение взрыва вкуса», но и дает структуру, близкую к буферным системам организма, что придает продукту профилактическую направленность.

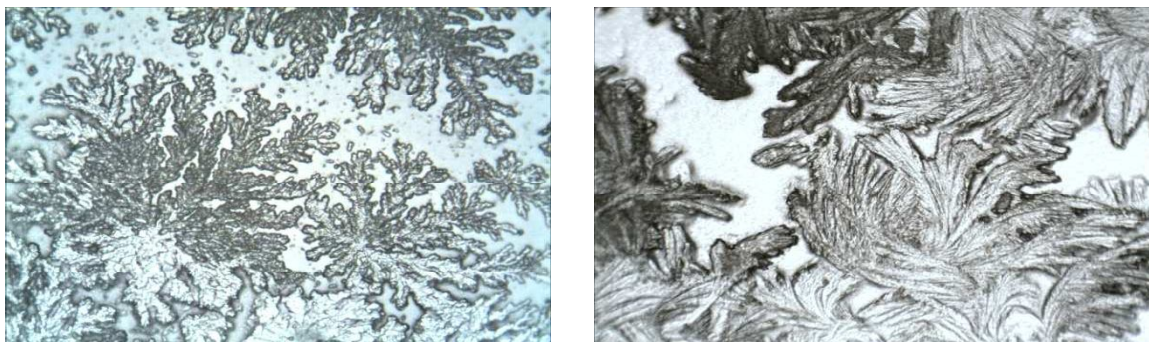


Рис.1 – Фотографии структуры твердой фазы «Боржоми» и «Боржоми» – агар-агар, увеличение в 720 раз

Выводы. Установлено, что применение полисахаридных добавок в технике молекулярной кухни с использованием минеральной воды позволяет получить активный межмолекулярный комплекс, по структуре близкий фосфатному буферу крови, а также создать блюда профилактического воздействия, способствующие нормализации обмена веществ.

Литература

1. Патологическая физиология. Под ред. А. Д. Адо и Л. М. Ишимовой. М.: Медицина, 1980. [Электронный ресурс] rathophysiology.dsmu.edu.ua.
2. Курик М.В. О фрактальности питьевой воды [Текст] // Физика сознания и жизни космология и астрофизика. 2001, – №3, – С. 45-48.
3. Курик М.В. Мицеллярность и фрактальные кластеры биологических структур. [Текст] // Изв. АН СССР, сер. физ. 1991, – № 55(9), – С. 1798.
4. Колесниченко С.Л. К оценке качества минеральных вод. [Текст] // Пищевая наука и технология. 2011, – № 1, – С.75-78.
5. [Техники молекулярной кухни](http://www.future-food.ru) [Электронный ресурс] www.future-food.ru.

УДК 640.4:641.887 – 021.632

ЙОДОВМІСНА СИРОВИНА У ТЕХНОЛОГІЯХ СОУСІВ

Калугіна І.М., канд. техн. наук, доцент

Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

Статтю присвячено проблемі розробки технологій соусів, збагачених йодом. Здійснено аналіз йодовмісної сировини щодо використання у технологіях соусів. Наведено результати досліджень органолептичних, фізико-хімічних показників нових йодовмісних добавок і соусів із ними.

This article is devoted to the development of technology of the iodine sauces. The article presents an analysis of iodine-containing raw materials for use in technology sauces. The results of research of organoleptic, physico-chemical parameters of new iodine-containing additions and sauces with them.

Ключові слова: соус, йодовмісна сировина, ламінарія, паста з виноградних вичавків, олія волоського горіха.

За допомогою соусів можна суттєво розширити асортимент страв, надати їм нових цікавих нот смаку і аромату, покращити їх зовнішній вигляд. Зазвичай соуси виконують різні завдання у кулінарії: маскують, нейтралізують або підкреслюють смак чи аромат і тим самим дають можливість приготувати з одного і того ж продукту різні страви, сприяючи необхідній різноманітності харчування. При численному асортименті соусів їх можна виділити в окремі групи, підгрупи за різними класифікаційними ознаками: за місцем приготування (соуси власного виробництва, соуси промислового виробництва); за температурою подачі (гарячі, холодні); за способом приготування (із загусниками (борошно, крохмаль та ін.), без загусників); за рідкою основою – на бульйонах, на відварах овочевих, фруктових, на молоці, на сметані, на вершковому маслі, олії, з огцу); за технологією приготування (основні, похідні); за консистенцією і за призначенням (рідкі, середньої щільності, густі); за терміном зберігання і реалізації. Застосовуючи різні