

СФЕРИФИКАЦИЯ КАК ТЕХНОЛОГИЯ МОЛЕКУЛЯРНОЙ ГАСТРОНОМИИ

¹ Учреждение образования «Национальный Детский Технопарк»,

ГУО «Средняя школа № 2 г. Орши»,

г. Орша, Республика Беларусь,

elizavetabullatova06@gmail.com

² Научно-исследовательский институт физико-химических проблем БГУ,

г. Минск, Республика Беларусь,

grinshpan@bsu.by

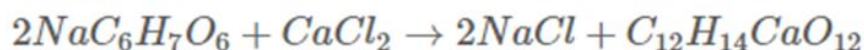
Рассматривается технология прямой и обратной сферификации как метод приготовления блюд молекулярной кухни, принципы которой соответствуют принципам «зеленой» химии. Изучено влияние концентрации альгината натрия, хлорида кальция, хлорида натрия и сахара на скорость образования, форму и прочность сфер. Предложены варианты рецептов блюд из капсулированных жидкостей с использованием технологии сферификации.

Ключевые слова: молекулярная гастрономия, сферификация, альгинат натрия, хлорид кальция, хлорид натрия, сахар, «зеленая» химия.

Молекулярную гастрономию мы сегодня воспринимаем как раздел науки о продуктах питания, который изучает физические и химические превращения ингредиентов, происходящие при приготовлении пищи. Этот термин и направление исследований своим происхождением обязаны физику Николасу Курти и химику Эрве Тису, которые первоначально предложили вариант «молекулярная и физическая гастрономия», поскольку, как сказал однажды Николас Курти: «Беда нашей цивилизации в том, что мы в состоянии измерить температуру атмосферы Венеры, но не представляем, что творится внутри суфле на нашем столе». Со временем, однако сохранился только сокращенный вариант и, он прочно утвердился для обозначения Food science, научного направления на стыке физики, химии и биологии, которое часто называют просто «молекулярной кулинарией» или «молекулярной кухней». В последнем случае имеется в виду современный стиль приготовления пищи, в котором используются различные научные инновации. В 2006 г. современные шеф-повара Хестон Блумменталь, Ферран Адриа и др. выступили против термина «молекулярная кухня» с манифестом «Новая кухня». Однако появившиеся после этого многочисленные термины «модернистская» кухня, «экспериментальная» кухня и т. п. так и не прижились [1].

В нашей стране, это направление и технология приготовления блюд в соответствии с рецептами и приемами молекулярной кухни только начинают складываться. В первую очередь они интересны сторонникам здорового образа жизни и правильного питания. Появились первые рестораны, правда, пока еще только с элементами молекулярной кухни. А тем временем помимо шеф-поваров молекулярной кухни начали заниматься и представители химической науки. В Белорусском государственном университете для участников Учреждения образования «Национальный детский технопарк» по направлению «Зеленая» химия» на каждой смене проводится занятие по молекулярной кухне. Принципы молекулярной кухни соответствуют принципам «зеленой» химии. Например, для приготовления пищи используют более низкие, чем в обычной кулинарии температуры.

Одной из технологий, которая сегодня используется в молекулярной кухне, является сферификация. Она была изобретена более 70 лет назад. Запатентовал её в 1948 году в Великобритании В. Песчардт (W. Peschardt), который работал в фармацевтической компании Унилевер (Unilever). Компания использовала маленькие сферические шарики, которые лопались во рту пациента, для доставки лекарств. С химической точки зрения технология основана на химической реакции между полисахаридом альгинатом натрия и ионами кальция.



В результате реакции между водными растворами альгината натрия и хлорида кальция образуется нерастворимый в воде альгинат кальция, который представляет собой сшитый полимер (рисунок 1).

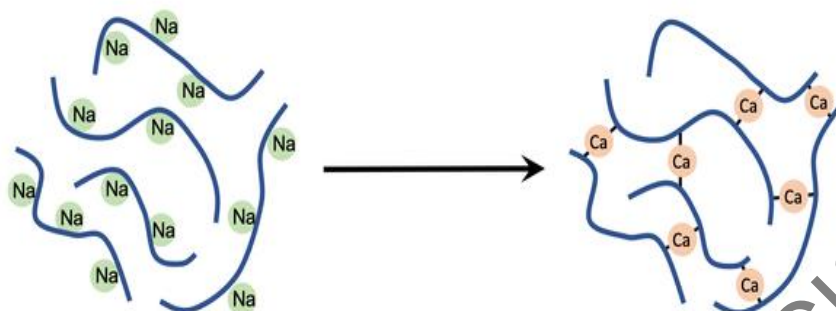


Рисунок 1 – Образование альгината кальция.

Таким образом, если капать раствор альгината натрия в раствор хлорида кальция образуются сферы, на поверхности которых пленка, а внутри – жидкость. Эта технология называется «прямой» сферификацией. При обратной сферификации жидкость, содержащая ионы кальция, прикапывается к раствору альгината натрия.

Технику обратной сферификации применили в Испании братья Адриа, Ферран и Альберт, которые владели рестораном *elBulli*. По воспоминаниям А. Адриа, рейтинг ресторана после этого резко взлетел и сейчас он входит в топ-50 самых известных ресторанов мира.

Цель настоящей работы заключалась в изучении влияния концентрации хлорида кальция, хлорида натрия и альгината натрия на процесс сферообразования. Сферификация происходит, когда гидроколлоид, в нашем случае раствор альгината натрия, вводится в раствор, содержащий ионы кальция (мы использовали хлорид кальция, глюконат кальция и лактат кальция). В результате взаимодействия вокруг сферы возникает оболочка, а внутри основа сохраняется жидкой. Необходимо уточнить, что альгинат натрия добавляют во вкусовую основу, которая не должна содержать свободных ионов кальция.

Было установлено, что концентрация раствора хлорида кальция не должна превышать 0,5 %. В этом случае сферы образуются быстро, примерно за 15 секунд, имеют не очень толстую мембрану с жидкостью внутри, консистенция которой такая же, как и в начальном растворе. Сферы упругие и достаточно прочные. При более высокой концентрации, сферы образуются медленнее. При этом они меньше размером, а сама мембрана значительно толще. Наилучший коагулирующий эффект по сравнению с глюконатом и лактатом кальция дает хлорид кальция.

Концентрация соли и сахара также оказывает сильное влияние на процесс сферообразования. Интересно заметить, что чем выше концентрация соли – тем лучше растворяется альгинат, а чем выше содержание сахара – тем хуже. Перед началом опытов необходимо контролировать кислотность раствора полимера. Нужен уровень $pH > 3,6$. Чаще всего при добавлении сахара или соли pH понижается и приходится добавлять цитрат натрия. При концентрации соли выше 2,5 % в растворе сферообразование не происходит. В случае с сахаром все иначе: даже при отношении раствор:сахар 1:1 сферообразование происходит. Правда, на это требуется на порядок больше времени и образующиеся сферы менее упругие, менее прочные и очень быстро теряют сферическую форму, превращаясь в эллипсы.

Использование технологии сферификации позволило предложить ряд рецептов капсулированных блюд: чайные сферы с вареньем из ягодного сока, кофе со сливочными сферами и др. Преимуществом таких блюд является низкая калорийность и возможность их использования в диетическом питании.

Список литературы

1 Blanck, J. F. Molecular gastronomy: overview of controversial food science discipline / J. F. Blanck // J. Agricul. Food Inf. – 2014. – Vol. 8. – № 3. – P. 75–85.

E. V. Bulatova¹, D. D. Grinshpan²

SPHERIFICATION AS A METHOD OF MOLECULAR GASTRONOMY

¹ Educational institution "National Children's Technopark", NDTP,
Minsk, Republic of Belarus,

elizavetabullatova06@gmail.com,

²BSU institution "Research Institute for Physical and Chemical Problems", RИРСР BSU,
Minsk, Republic of Belarus,
grinshpan@bsu.by

Abstract. The technology of direct and reverse spherification is considered as a method of cooking molecular cuisine, the principles of which correspond to the principles of "green" chemistry. The influence of the concentration of sodium alginate, calcium chloride, sodium chloride and sugar on the rate of formation, shape and strength of the spheres was studied. Variants of recipes for dishes from encapsulated liquids using spherification technology are proposed.

Keywords: molecular gastronomy, spherification, sodium alginate, calcium chloride, sodium chloride, sugar, green chemistry.

УДК 658. 562

Е. И. ГАЛАЙ, Д. В. КИТАЕВ

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЗНАЧИМОСТИ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ АСПЕКТОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОАО «ГАЗПРОМ ТРАНСГАЗ БЕЛАРУСЬ»

Белорусский государственный университет,
г. Минск, Республика Беларусь,
gaom@mail.ru

Рассмотрен основной элемент системы управления окружающей средой ОАО «ГАЗПРОМ ТРАНСГАЗ БЕЛАРУСЬ». Изучена и представлена методика определения важнейших экологических аспектов.

Ключевые слова: система экологического менеджмента, экологические аспекты, важность экологических аспектов, образование отходов, выбросы, сбросы.

ОАО «Газпром Трансгаз Беларусь» – дочернее предприятие ПАО «Газпром». Предприятие ОАО «Газпром трансгаз Беларусь» осуществляет свою деятельность в отрасли газовой промышленности и основными ее задачи является - газоснабжение потребителей Беларуси и транспортировка природного газа, а также обеспечение транзита российского газа по территории Республики Беларусь, и газификация населённых пунктов [1].

Система экологического менеджмента является одной из основной сфер деятельности предприятия. Данной сфера деятельности была сертифицирована на предмет качества международного стандарта ИСО 14001. Из-за чего можно сделать вывод о логичной и продуманной системе экологического менеджмента. Основной чертой оной является использования индивидуального подхода к определению собственно воздействия экологических аспектов (по группам аспектов и отдельным аспектам) и значимости воздействия экологического аспекта [1].