

ГАННА БОЯРСЬКИХ

МОЛЕКУЛЯРНІ "ПІДРОБКИ"

Червона, чорна, кабачкова, баклажанна...
А як щодо фруктової ікри? Дивина? Ні! Сферифікація!

ХІМІЧНІ ТОНКОШІ ДЛЯ ВИБУХОВОГО СМАКУ

Сферифікація – захоплююча техніка приготування неймовірних страв молекулярної кухні. Завдяки цій техніці з будь-якої рідини можна створити кульки з тонесенькими мембранами, що майже не відчуються у роті, проте коли вони розчиняються – „вибухають” феєричним концентрованим смаком. Залежно від мети, кухар використовує пряму або зворотну (реверсну) сферифікацію. Щоб створити маленькі кульки з концентрованою рідиною всередині, зазвичай проводять класичну сферифікацію.

Для цього рідину, що згодом перетвориться на „ікринки”, змішують з 0,5 % розчином натрій альгілату і капають утвореною сумішшю у 0,5–1 % розчин солі Кальцію. Так утворюється нерозчинний у воді кальцій альгілат, що і створює тоненьку желеподібну мембрану, яка формує ікринку. Звучить дуже хімічно, проте усі речовини, що використовують для проведення техніки сферифікації, дуже корисні (про це трохи згодом у іншій статті)!



2



3





ГРАФІЧНЕ ЗОБРАЖЕННЯ БАЗОВОЇ СФЕРИФІКАЦІЇ

- Смаковий розчин з Альгінатом під час занурення у кальцієву воду миттєво желюється. На поверхні утворюється желейна оболонка, а всередині сфера залишається рідкою.

МОЛЕКУЛЯРНА ІКРА



Проте пряма сферифікація має низку недоліків. Створені ікринки треба подавати відразу після приготування, оскільки процес желювання триватиме, якщо сфери навіть витягнути з розчину солі Кальцію, і через деякий час рідина всередині перетвориться на желе. Ти, напевно, бачив таку альгінатну ікру на полицях магазинів: вона повністю імітує вигляд, текстуру та смак червоної або чорної ікри, проте є значно дешевшою і, звичайно, менш корисною через брак поживних речовин, що містяться у натуральному кав'ярі. Подовжити життя маленьким сферам з рідиною всередині можна, якщо після промивання у воді зберігати їх у розчині, з якого вони виготовлені, але вже без вмісту альгінату.

Техніку прямої сферифікації не можна проводити для рідин з $pH < 3,6$, оскільки за високої кислотності натрій альгінат перетворюється на альгінову кислоту. Звичайно, кислотність можна знизити (підвищити pH). Кухарі-молекулярники для цього використовують натрій цитрат. Зауважимо, що натрій цитрат має кислуватий смак, тому якщо додати його забагато, смак страви може змінитися. До речі, pH нормалізують ще до введення натрій альгінату.

ХАРАКТЕР СЕРЕДОВИЩА

КИСЛЕ
ЗБІЛЬШЕННЯ КИСЛОТНОСТІ
НЕЙТРАЛЬНЕ
ЗБІЛЬШЕННЯ ЛУЖНОСТІ
ЛУЖНЕ

ph показник
ph = 0
ph = 1
ph = 2
ph = 3
ph = 4
ph = 5
ph = 6
ph = 7
ph = 8
ph = 9
ph = 10
ph = 11
ph = 12
ph = 13
ph = 14

полуниця ~ 3,3 ph	ананас ~ 3,2 ph	білий виноград ~ 2,9 ph	апельсиновий сік ~ 3,3 ph	грейпфрут ~ 3,0 ph
яблуко ~ 3,0 ph	варення ~ 3,0 ph	мед ~ 3,0 ph	вино ~ 3,5 ph	яблучне пюре ~ 3,3 ph
вишня ~ 4,0 ph	сир ~ 4,1 ph	апельсин ~ 3,6 ph	виноградний сік ~ 3,8 ph	фруктове морозиво ~ 3,9 ph
томатний сік ~ 4,1 ph	кленовий сироп ~ 4,6 ph	солені огірки ~ 5,1 ph	молодий незрілий сир ~ 4,8 ph	овочевий суп ~ 4,9 ph

Перепоною для базової сферифікації є також наявність солей Кальцію у рідині, з якої готують ікринки, оскільки желефікація розпочнеться одразу ж після додавання натрій альгінату до вихідної рідини ☹. Зв'язати йони Кальцію можна тим самим натрій цитратом, проте в цьому випадку він вже буде виконувати роль не регулятора кислотності, а секвестранта (ізолюючої речовини). Варто враховувати, що натрій цитрат втрачає здатність зв'язувати йони Кальцію, якщо pH нижче за 4,5. Не забагато хімії? ☺

ЯЄЧНЯ НА ДЕСЕРТ?

Найчастіше для сферифікації інгредієнтів, що містять вільні йони Кальцію, використовують техніку зворотної сферифікації. Ця техніка передбачає процес додавання рідини з солями Кальцію до ванни з натрій альгінатом.

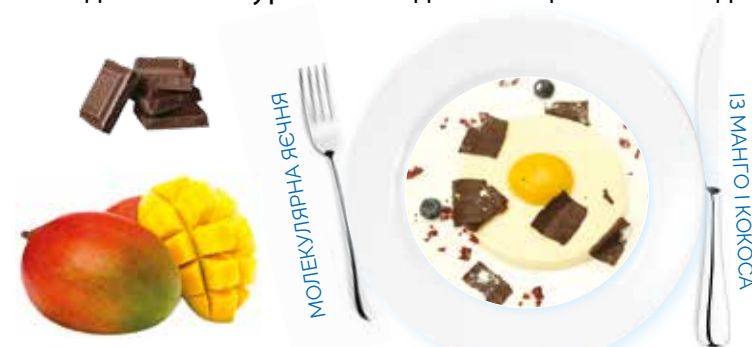
ГРАФІЧНЕ ЗОБРАЖЕННЯ ЗВОРОТНОЇ СФЕРИФІКАЦІЇ

Смаковий розчин з Глюконатом або насичений кальцієм (йогурт, молоко) під час занурення в альгінатну воду миттєво желюється. На поверхні утворюється желейна оболонка, а всередині сфера залишається рідкою.



Не зважаючи на те, що реверсна сферифікація технічно складніша у виконанні, вона має низку переваг. Перш за все, таким способом можна виробляти кульки практично з усіх продуктів. Саме завдяки цій техніці у сферу можна помістити навіть алкогольні коктейлі. На процес зворотної сферифікації взагалі не впливає кислотність продуктів та наявність солей Кальцію. Сфери, що отримані реверсною сферифікацією, можна зберігати тривалий час, тобто є можливість приготувати їх заздалегідь. А ще вони мають міцну мембрану, яка краще тримає форму і не розтікається. Хоча цей факт одночасно можна віднести і до недоліків, оскільки через свою товщину оболонка сфери добре відчувається у роті. Спокійно! У ротовій порожнині вона так само „вибухає“, як і молекулярна ікра, проте шар желе буде відчутним.

Завдяки реверсній сферифікації у кухарів з'явилася унікальна можливість приготувати яєчню з беконом на сніданок. Тривіально? А от і ні! Оскільки інгредієнтами тут будуть ванільний йогурт, шоколад та манго. Гурмани неодмінно оцінять такий десерт.



ГОТУЄМО МОЛЕКУЛЯРНУ ЯЄЧНЮ



Ти теж можеш виготовити сфери з доступних продуктів, а необхідні реактиви придбати у пробних наборах для створення текстур в інтернеті на сайтах, що спеціалізуються на молекулярній кухні.

ДРУКОВАНА ЇЖА

Досить готувати їжу, нумо друкувати її! Фантастика? Ні, реальність! Уже досить давно різні компанії друкують їжу за допомогою 3D-принтерів.

Щоб надрукувати їстівні фрукти та овочі в домашніх умовах, треба мати спеціальний 3D-принтер, у роботі якого закладено технології молекулярної кухні. Щоб уявити собі, як він виглядає, переглянь відео:

Фруктове або овочеве пюре змішують зі згущувачем і за допомогою пристрою в певній послідовності капають утворену суміш у розчин солі Кальцію, в якій утворюються сфери, що містять концентровану фруктову або овочеву рідину. Здогадаєшся, як зветься ця технологія? ☺

ДРУКУЄМО ЇЖУ



3D-ПРИНТЕР



Боярських Ганна Павлівна,
учителька хімії
Тернівської ЗОШ І–ІІІ ст. № 6
Дніпропетровської області,
переможець ІІ Всеукраїнського
Інтернет-конкурсу „УЧИТЕЛЬ РОКУ–2017”
за версією науково-популярного
природничого журналу „КОЛОСОК”
у номінації „ХІМІЯ”

