

## МОЛЕКУЛЯРНАЯ КУХНЯ: ЧТО В НЕЙ ЕДЯТ?

Колодкина А.С.

г. Одинцово, МБОУ Одинцовского лицея № 10, 10 класс

Научный руководитель: Полянская В.И., учитель химии, ВКК,  
г. Одинцово, МБОУ Одинцовского лицея № 10

Кулинарные традиции сопровождают человека с древних времен. За всю свою жизнь человек съедает невероятное количество продуктов. Количество съеденной еды напрямую зависит от многих факторов, например, таких, как место жительства, физическая форма, состояние здоровья, возраст, финансовое благополучие и так далее... Но все равно можно примерно рассчитать, что человек за всю свою жизнь съедает более 50 тонн продуктов, а также выпивает более 42 тысяч литров жидкостей. Под воздействием научной технической революции в последнее время кулинария невероятно быстро эволюционировала, превратившись на сегодняшний день во что-то ярко-технологичное, прекрасное и эстетично-полезное знание.

Сегодня одними из главных фаворитов искусства приготовления еды стали так называемые **молекулярная** и органическая кухни. Симбиоз этих направлений очень интересен, перспективен и методами эмоционального воздействия на людей где-то превосходит такие виды искусств как живопись, скульптуру и музыку (см. приложение 1). По словам французского шеф-повара Пьера Гарньера, «молекулярная кухня – не очередная модная тенденция, а новый подход к приготовлению пищи на основе знаний, которые дает фундаментальная наука» [1].

### Цель исследования

- познакомиться с химическими процессами, протекающими при приготовлении блюд молекулярной кухни);
- приготовить новое блюдо из доступных продуктов с применением новых знаний.

В основу исследования положена **гипотеза**: приготовление блюд молекулярной кухни не всегда требует больших материальных затрат и можно попробовать сотворить что-то необычное и удивить новым блюдом друзей, хотя специалисты отмечают, что приготовить полноценное ресторанное блюдо в домашних условиях невозможно.

Цель и гипотеза обусловили следующие **задачи исследования**:

1. Изучить, систематизировать и проанализировать теоретический материал о молекулярной кухне.

2. Углублённо изучить принципы и приёмы, особенности молекулярной кулинарии, систематизировать и конкретизировать полученную информацию.

3. Изучить физико-химические процессы, происходящие при приготовлении пищи в «молекулярной кухне».

4. Выяснить степень безопасности молекулярных блюд.

Поставленные задачи решались с использованием различных **методов исследования**, основными из которых являлись следующие: анализ и синтез, экспериментальный.

**Объектом** исследования в данной работе является наличие возможности внедрения молекулярной кухни при приготовлении необычных блюд в домашних условиях.

**Предметом** исследования является развитие молекулярной кулинарии как модного веяния современной кулинарии.

**Освоение теоретического материала**: принципы и приёмы, особенности молекулярной кулинарии.

**Навыки, получаемые в ходе работы**: работа с веществами, фотосъёмка и работа с изображениями.

**Предшествующий материал по школьной программе**: темы «Растворение. Растворимость веществ».

**Роль учителя**: общее руководство за выполнением работы, консультативная помощь, обеспечение реактивами и специальной литературой.

**Техника безопасности**: работа может выполняться как в школьной лаборатории, так и в домашних условиях.

### Теоретические аспекты молекулярной кухни

#### Основоположники и их приемники

Физическая и химическая стороны кулинарии интересовали учёных еще в Древнем Египте, но лишь в 1988 г. появилась отдельная отрасль – молекулярная гастрономия благодаря английскому профессору физики Николасу Курти и французскому химику Эрве Тису [2].

Физик Николас Курти любил готовить дома, а на работе создавал атомную бомбу и исследовал эффекты сверхнизких темпе-

ратур. Однажды Курти охладил кусок теста до  $-200^{\circ}\text{C}$  – и придумал десерт Frozen Florida (горячая сладкая масса внутри, мороженое сверху) [2]. Так родилась молекулярная кухня. Тис вывел молекулярные формулы для всех типов французских соусов, научно обосновав особенности их рецептуры и технологии приготовления [3].

Открытие молекулярной кулинарии стало возможным благодаря работам и других ученых – Пьер Ганьер, Ферран Адриа, Хестон Блюменталь, Дмитрий Шуршаков, Евгений Бубнов, Анатолий Комм – русский шеф-повар, впервые воплотивший свою идею молекулярной кухни по-русски [4].

Итак, именно они открыли, что между отдельными продуктами существуют связи на молекулярном уровне. Возможности, которые открыла эта кухня – почти безграничны, подвластно все: запах, вкус, цвет. Для достижения этих целей используются специальные приёмы, сырьё, оборудование и технологии.

#### *Приёмы, сырьё и оборудование молекулярной кухни*

Использование приемов молекулярной кухни позволяет получить необычные блюда из обычных продуктов. Например, эспумизация любой продукт превращает в пенообразную массу. Эта смесь активизирует вкусовые рецепторы. Эмульсификация позволяет слиться воедино жидкости и жирам и насытить блюдо воздухом, криогенные технологии – появиться фантастическим блюдам обжигаясь ледяным снаружи и горячим внутри. С помощью сублимации можно сильно изменить вкус и ощущение от еды, благодаря ароматному дыму от сухого льда. Сферификация позволяет образоваться капсулам в тончайшей пленке, наполненным съедобными субстанциями. Раскусил – имеешь взрыв вкуса.

Вопреки сложившемуся мнению, для приготовления блюд молекулярной кухни используется сырьё на основе натуральных компонентов: агар-агар, каррагинан, альгинат натрия – экстракты водорослей для приготовления желе и превращения жидкости в шарики; белок яйца в порошке даёт более плотную структуру, чем свежий белок; глюкоза замедляет кристаллизацию и предотвращает потерю жидкости; лецитин соединяет эмульсии и стабилизирует взбитую пену; не даёт частицам жира соединяться; тримоллин (инвертированный сироп) препятствует кристаллизации; кантан (экстракт сои и кукурузы) стабилизирует взвеси и эмульсии.

Необычность блюд молекулярной кухни достигается с помощью специального оборудования. Например, льдомиксеры или па-

коджеты взбивают продукты в однородную массу в замороженном состоянии; роторный испаритель позволяет получать драгоценные концентраты при температуре  $20^{\circ}$ . В центрифуге можно получать различные субстанции из одного продукта, а лазерный нож измельчает продукты до элементарных частиц. Вакуумная печь позволяет готовить блюда по технологии Sous Vide (Су вид) «в упаковке», благодаря которой продукты сохраняют витамины, минеральные вещества и естественный вкус.

Итак, выше мы перечислили лишь некоторые приёмы, сырьё и оборудование для приготовления «молекулярных блюд». Следует отметить, что почти всё сырьё является натуральным, а оборудование и используемые приёмы сильно отличаются от традиционных.

#### *Научный подход к кулинарии*

Законы физики и химии, помогли лучше понять процессы, происходящие в продуктах. Например, стало известно, что ананасовый сок, впрыснутый в мясо перед запеканием, делает блюдо нежнее, а вес мяса при жаренье можно увеличить на  $180^{\circ}$ . Оказывается, готовить его необходимо при  $55^{\circ}\text{C}$ , а «предел» для рыбы –  $40^{\circ}\text{C}$ . Именно при  $65^{\circ}\text{C}$  за 1,5 часа белок яйца становится нежным и упругим, а из желтка можно сделать что угодно, он становится, пластичным, как пластилин; если добавить в определенной пропорции в белок воду, пена увеличивается до фантастических размеров, а из одного яйца можно создать до 20 л майонеза [2].

Благодаря молекулярной кулинарии было установлено, что осязательные ощущения во время еды влияют на вкусовые ощущения. Попробуйте мороженое с закрытыми глазами, одновременно поглаживая бархат, а потом прикоснитесь к наждачной бумаге. Когда мороженое было вкуснее? Консистенция и звук, запах и текстура, форма и цвет блюда тоже сильно влияют на вкус [6].

Первое – и самое важное открытие «молекулярной кухни» – обнаружение сочетаний вкусов в зависимости от сходства вкусовых молекул. Например, вкусовые молекулы какао идеально сочетаются с молекулами цветной капусты, перца – с клубникой, а кофе – с чесноком [5].

Молекулярная гастрономия дала ответ и на вопрос: как при варке овощей сохранить их зеленый цвет. Как выяснилось, самым важным для этого является качество воды, а именно – содержание в ней кальция. Поэтому в ресторанах молекулярной кухни принято использовать минеральную воду с содержанием кальция, не превышающим 20 мг на литр [7].

Итак, можно сделать вывод, что повара молекулярной кухни, создавая свои «творения», учитывают те механизмы физики и химии, которые отвечают за преобразование ингредиентов во время кулинарной обработки продуктов.

### Практические аспекты молекулярной кухни

#### *Техники молекулярной кухни*

«Modernist cuisine», а именно так еще называют молекулярную кухню, требует определенных навыков работы с продуктами и наличия специальных приспособлений. Самыми популярными техниками, которые сегодня используют знаменитые шеф-повара, являются:

#### *Замораживание*

Суть техники – в обработке продуктов жидким азотом. Температура этого вещества составляет минус 196 °С. Это дает возможность моментально замораживать любой по консистенции продукт. Кроме того, жидкий азот и испаряется мгновенно, так что делать лед из любого соуса, крема или сока можно прямо перед посетителями ресторана, что многие рестораторы и практикуют в своих заведениях.

Первой использовать жидкий азот для приготовления мороженого попыталась еще в далеком 1877 году Аньес Маршал. Из современников этот способ обработки продуктов для своего меню ввел Блюменталь.

Заморозка с помощью жидкого азота, во-первых, изрядно экономит время (мороженое, например, можно охладить до требуемой температуры всего за несколько секунд). Во-вторых, дает возможность полностью сохранить все свойства продуктов, их цвет, влажность, витаминный состав.

#### *Эмульсификация*

Нежнейшая пенка из фруктового или овощного сока – это сам вкус в своем чистейшем виде. Впервые такую технику в собственном ресторане ввел Ферран Адриа, но основы приготовления эспумов были известны еще в XVII веке.

Пенками из фруктов, овощей и напитков теперь удивить не сложно, гуру кулинарии пошли дальше. Эспумы делают из разных видов мяса, грибов, какао и кофе. Получается легкий невесомый соус. В качестве примера можно привести блюдо Анатолия Комма. Нежнейший мусс из бородинского хлеба с нерафинированным маслом и солью способен покорить сердце любого гурмана.

Создают эффект эспума с помощью добавки – соевого лецитина, который до-

бывают из соевого масла (предварительно отфильтрованного). Используется для приготовления глазури, шоколадных изделий, водно-масляных и воздушно-водных эмульсий.

#### *Вакуумизация*

Техника приготовления в вакууме под названием «sous-vide» – это усовершенствованный процесс тепловой обработки продуктов на водяной бане. Ингредиенты закрываются в специальные вакуумные пакеты, в которых потом и варятся при температуре около 60 °С на протяжении многих часов и иногда даже дней. Мясные продукты, приготовленные таким образом, остаются сочными и нежными, а также безумно ароматными. Вакуумным способом хорошо мариновать мясо, фрукты и овощи.

#### *Желатинизация*

Желе можно сделать и в домашних условиях, обычное из пакетика или с помощью желатина. В чем подвох? Молекулярная желатинизация – это искусство создания обычных, казалось бы на первый взгляд, блюд, из необычных продуктов. Яйцо со вкусом манго, спагетти из рукколы, медовая икра – такие изыски на тарелке приятно удивят.

Добиваются эффекта желатинизации с помощью таких добавок:

- агар-агар – натуральный загуститель на основе морских водорослей, очень стойкий, диетический;
- каррагинан – еще один загуститель на основе водорослей, придает веществу вязкости или желеобразной структуры.

#### *Сферизация*

Одна из самых эффектных техник молекулярной кухни, с которой общественность познакомил Ферран Адриа. **Альгинат натрия** при разведении в жидкости становится загустителем, при контакте с **лактозом кальция** действует как желирующее вещество. Именно таким способом создают искусственную икру с любым вкусом [10].

#### *Экспериментальная часть работы*

И все же: молекулярная кулинария – это миф или реальность? Некоторые шеф-повара при приготовлении блюд используют приемы молекулярной кулинарии сами того не подозревая, например, «шприцевание» при приготовлении мясных блюд, эспумизацию и эмульсификацию при приготовлении соусов и десертов.

Специалисты отмечают, что приготовить полноценное ресторанное блюдо в домашних условиях невозможно. В любом случае непрофессионал не сможет придать

ему того вкуса, с которым легко справится настоящий мастер-шеф. Впрочем, не углубляясь в технологию кулинарии будущего, но зная базовые понятия молекулярной кухни, можно попробовать сотворить что-то необычное и удивить новым блюдом любимого или друзей.

### Икра из вишневого сока

Ингредиенты:

- вишневый сок
- агар-агар
- вода
- сахар
- растительное масло

Инструменты:

- пластиковый шприц или пипетка
- две пробирки
- пробиркодержатель
- спички
- сито
- спиртовка
- дополнительная ёмкость

Приготовление икры:

- заранее охладили пробирку с растительным маслом, поставив её в холодильник
- смесь агар-агара, сока, сахара и воды в пробирке довели до кипения в пламени спиртовки

- наполнили пластиковый шприц слегка остывшей смесью

- по капельке капали в пробирку с рафинированным растительным маслом

- сформировавшиеся икринки отделили от масла с помощью маленького сита

- икру промыли холодной водой

- выложили икру в чистую ёмкость

Икринки можно использовать для украшения десертов.

### Виноградные спагетти

Ингредиенты:

- виноградный сок
- агар-агар
- сахар
- вода

Инструменты:

- пластиковый шприц;
- силиконовая трубка для спагетти;
- ёмкость с холодной водой;
- спиртовка
- пробирка.

Приготовление спагетти:

- приготовили смесь агар-агара, сока, сахара и воды в пробирке, тщательно перемешали

- смесь прокипятили

- пластиковым шприцем наполнили силиконовую трубку слегка остывшей смесью;

- охладили трубку в холодной воде примерно 3-5 минут;

- извлекли желе из трубки: набрали в шприц воздух и выдавили спагетти, нажав на поршень.

Необыкновенные виноградные спагетти украсят любой десерт и прекрасно подчеркнут вкус птицы или мяса.

### Заключение

В ходе исследования мы достигли поставленных целей, было выявлено, что молекулярная кухня – это раздел науки о питании, который связан с изучением физико-химических процессов, происходящих при приготовлении пищи. Это применение знаний в области физико-химических свойств, для получения новых форм и состояний привычных продуктов, которые могут быть использованы для приготовления новых блюд из доступных продуктов.

Молекулярная кухня известна не всем. Большинство обычных людей, которые уже слышали о молекулярной кухне, считают, что это вредно и пробовать такие вещи не стоит. На самом деле блюда молекулярной кухни диетические и необычные на вкус. Добавки из пакетиков влияют скорее на консистенцию ингредиентов, нежели на вкус блюда или его питательность. Альгинат натрия используется в пищевой промышленности для приготовления майонезов и соусов, мальтодексины – в детском питании, хлорид кальция – для производства сыров. Эти добавки одобрены, вреда организму не приносят.

Изучив подборку простых молекулярных блюд для начинающих, приготовили икру из вишневого сока и спагетти из виноградного сока.

В данной работе не изучен спрос на блюда молекулярной кухни и мнение потенциальных потребителей об этом направлении, что может являться целью исследования для последующих работ.

### Приложение 1

#### Фотографии молекулярных блюд

#### Роллы «сельдь под шубой»

Разработал российский шеф-повар  
Анатолий Комм



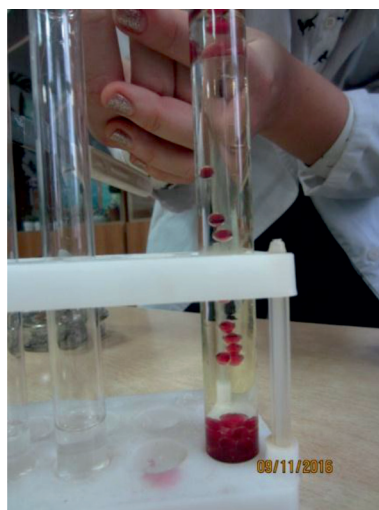
**Молекулярный борщ**

Холодная сметанная сфера поливается свекольной подливкой и тает в течение нескольких секунд



*Приложение 2*

**Икра из вишневого сока**



## Спагетти из виноградного сока



**Список литературы**

1. Кара Ходбэй, Джо Дэнбери. Секреты оформления блюд. – М.: Арт-Родник, 2012.
2. Карен Пейдж, Эндрю Дорненбург. Азбука вкуса. – М.: Арт-Родник, 2014.
3. Натан Мирвольд и др. Модернистская кухня: искусство и наука готовки. – М.: Центрполиграф, 2015.
4. Рафаэль Омонт. Молекулярная кулинария. Новые сенсационные вкусы в еде. – М.: Центрполиграф, 2015.
5. Самые, самые... повара! [Электронный ресурс]. URL: <http://www.viplounge.lv/> | Vip Lounge > Luxury Lifestyle Magazine.
6. Молекулярная кулинария: [Электронный ресурс]. Кулинарный форум повара.ру // URL: <http://povary.ru/>
7. Химики-гастрономы готовят молекулярную еду 21-го века: [Электронный ресурс]. URL: <http://www.rsci.ru/>
8. История молекулярной кулинарии: [Электронный ресурс]. URL: <http://sunfood.com.ua/>
9. Молекулярная кулинария: [Электронный ресурс]. URL: <http://www.povarenok.ru/>
10. Молекулярная кулинария – высокие технологии на кухне: [Электронный ресурс]. URL: <http://kedem.ru/>
11. Русский Национальный Ресурс: [Электронный ресурс]. URL: <http://supercook.ru/>
12. Молекулярная гастрономия или космические продукты будущего – Консультант-Бар. [Электронный ресурс]. URL: <http://riostar.ru/information/7-molecular-gastronomy>
13. Молекулярная кухня завоевывает умы и желудки [Электронный ресурс]. URL: <http://www.ntv.ru/novosti/156254#ixzz3In4Niiеc>
14. Мираж на тарелке: кухня, которая обманывает... [Электронный ресурс]. URL: <http://www.diets.ru/article/1108848/>