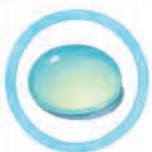


СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 7



ВОДА 12

ТВЕРДАЯ, ЖИДКАЯ
И ГАЗООБРАЗНАЯ 14
РАСТВОРЕНИЕ 24
ТЕКУЧЕСТЬ 30
КИСЛОТЫ И ОСНОВАНИЯ 36
РОСТ 42



УГЛЕВОДЫ 84

РАСТВОРЕНИЕ 86
ЗАГУСТЕНИЕ 92
ЖЕЛИРОВАНИЕ 98
СВЯЗЫВАНИЕ ВКУСОВ
И ЗАПАХОВ 104
РАСПАД 108



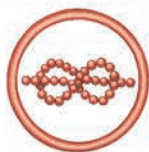
САХАРА 48

СЛАДОСТЬ 50
ПОТЕМНЕНИЕ 54
КРИСТАЛЛИЗАЦИЯ 60
РАСТВОРЕНИЕ 66
ЗАГУСТЕНИЕ 72
ФЕРМЕНТАЦИЯ 78



ЖИРЫ 114

ЭМУЛЬСИИ 116
ЭМУЛЬГАТОРЫ 122
НАКОПЛЕНИЕ
ПРОТИВНИКОВ ВОДЫ 128
ТОПЛЕНИЕ
И КРИСТАЛЛИЗАЦИЯ 132
ВЫСОКИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ 140
РАСПАД 146



БЕЛКИ

152

РАСКРУЧИВАНИЕ
И КОАГУЛЯЦИЯ **154**

РАСТВОРЕНИЕ **160**

ПОТЕМНЕНИЕ **164**

ЭМУЛЬГАТОРЫ **170**

ФЕРМЕНТЫ **176**

РАСПАД **184**



ГАЗЫ

214

РАСТВОРЕНИЕ **216**

ПУЗЫРЬКИ **222**

ХИМИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ **228**

РАСШИРЕНИЕ

И СЖАТИЕ **234**



МИНЕРАЛЫ

190

ВКУС **192**

СВЯЗЫВАНИЕ
КРУПНЫХ МОЛЕКУЛ **198**

РАСТВОРЕНИЕ **202**

ЦВЕТ **208**



ТЕМПЕРАТУРА

240

ДВИЖЕНИЕ **242**

ВИБРАЦИЯ **250**

НОВАЯ КУХНЯ 257

БЛАГОДАРНОСТИ 263

ВВЕДЕНИЕ

Когда мне было всего лишь двадцать с небольшим, я устроился на работу в Кулинарный институт Америки. Передо мной оказалась толпа перепуганных студентов. Некоторые из них ни разу в жизни не включали плиту, а теперь им предстояло научиться готовить шесть разных блюд одновременно. Идеально. Последовательно. И быстро.

В тот же самый период жизни я внимательно наблюдал за своими любимыми поварами. Я старался познакомиться с некоторыми из лучших — с такими людьми, как Томас Келлер, Даниэль Хамм, Кори Ли, Кристофер Костоу. Они-то *ничего* не боялись и могли приготовить все, что только можно вообразить. Они делали то, чего еще никто не делал, и интересовались совершенно новаторскими блюдами.

Кроме того, я обсуждал кулинарию со своими друзьями, младшей сестрой, мамой, бабушкой и случайными попутчиками. Одни спрашивали меня о рецептах, которые нашли в журналах, увидели по телевизору или узнали от друзей. Другие хотели полностью отойти от канонов и импровизировать, используя все, что найдется в холодильнике.

В общем, все (от шеф-поваров до моей мамы) постоянно расспрашивали меня о еде. Иногда их интересовали странные вещи типа: «Когда я выкладываю идеальную сферу из тонюсеньких ломтиков картофеля вокруг расплавленного фондю, жарю все это в утином жире и покрываю икрой, как мне добиться того, чтобы картофель был хрустящим?» А иногда — совершенно нормальные: «Почему у меня всегда слипаются спагетти?»

Вопросы были очень разными, но все мои ответы касались одной и той же очень важной темы: разницы между ингредиентами блюд и их *составом*.

Картофель, сыр, икра, утиный жир, макароны — это все ингредиенты. Но любой ингредиент, каким бы сложным он ни был, состоит из определенных веществ, основных строительных блоков пищи. Их можно разделить на семь категорий — вода, белки, углеводы, минералы, газы, сахара, жиры (или липиды); восьмая категория — это температура. Первые семь — это шестеренки, работающие внутри всей еды, которую мы употребляем в пищу, а температура — энергия, заставляющая их вращаться. У каждого вещества есть свой характер, то, что он умеет или не умеет делать, свой *modus operandi*, так сказать. Я знаком со всеми этими особенностями: от них зависит, какое влияние оказывает на нас пища, и они помогают мне разбираться в кулинарии. Прочитав эту книгу, вы поймете их сами и сможете отвечать на все возникающие вопросы.

Эта книга — не набор формул, которые вы должны выучить, и точно так же ее не следует рассматривать как исчерпывающее руководство по кулинарной науке. Существуют тонны замечательных изданий и статей о точной физике, химии и биологии пищи. Я создал для вас наглядный вариант изложения этих знаний — использовал метафоры, картинки и фото, чтобы познакомить вас с основополагающими принципами работы еды. Вы услышите голоса в своей голове и начнете видеть разные вещи... в хорошем смысле. В процессе приготовления и потребления пищи вы воспринимаете все с человеческой точки зрения — вы видите, чувствуете вкусы и запахи, осязаете и слышите. Прочитав эту книгу, вы сможете разглядеть невидимое — то, что происходит на микроскопическом уровне и скрывается за текстурой, вкусом, ароматом и внешним видом ваших блюд. Вы приобретете кулинарное рентгеновское зрение.

Принципы построения пищи из разных элементов ее состава демонстрируют нам, что существует всего лишь пара основных подходов к решению любых кулинарных проблем. Вот пример: когда вас постигнет неудача с рецептом клецек, колбасок или печенья (к примеру, они будут рассыпаться), вы вспомните, что лучше всего склеиваются углеводы и белки. Вы сможете представить себе длинные нити этих веществ, сплетающиеся в единую сеть, позволяющую пище поддерживать определенную форму. И вы будете знать, где их искать — в корнеплодах, мясе, фруктах или пакете с мукой. Вы также поймете, что нужно делать с этими ингредиентами, чтобы разъединить длинные и перепутанные цепочки веществ внутри них, — яростно мять картошку, мелко рубить мясо, долго кипятить кожуру фруктов или тщательно просеивать муку. Все эти действия — вариации одних и тех же базовых принципов, основанных на персональных качествах углеводов и белков, и вы сможете выбрать из них те, что наилучшим образом соответствуют вашим вкусам.

Но эти принципы применимы не только при кулинарных неудачах: если все идет как задумано, вы осознаете, почему у вас все получается и как добиться такого же результата впоследствии. А если вы готовили что-то уже тысячу раз и хотите, чтобы на тысячу первый у вас получилось еще лучше, вы догадаетесь, как это сделать. Вы узнаете, что хрустящая корочка обеспечивается правильным соотношением воды и других ингредиентов, поэтому в поиске оптимального рецепта пиццы нужно исходить именно из этого. Если вам потребуются заменить что-то в рецепте из-за аллергии, нелюбви к определенным продуктам, диеты или нежелания идти в магазин, вы будете понимать, какие у вас есть варианты. Если к вам на ужин придет подружка с непереносимостью глютена, вы с легкостью

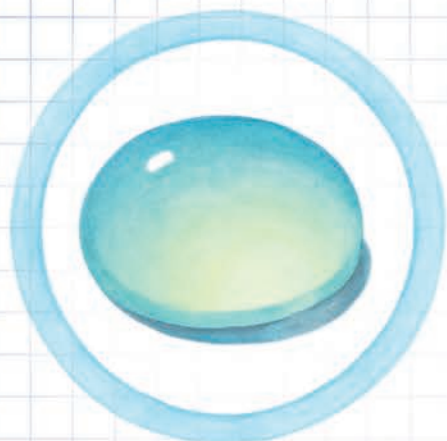
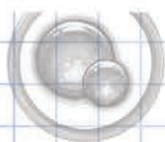
замените муку в качестве загустителя для подливки любой другой смесью углеводов и белков — всем, чем угодно, от бамии и протертого пастернака до молотых лесных орехов и крошек от кукурузной тортильи. Если вы захотите поделиться своими кулинарными секретами с кем-то из друзей, родных или коллег, вы сможете говорить на языке, который будет им понятен. Ваш дядя легче добьется успеха с вашим рецептом жареной моркови, если вы упомянете о том, что масло фигурирует в нем для создания аппетитной корочки, а не потому, что вы добавляете его во все блюда. Если у вас родилась безумная идея приготовить что-то новаторское, приобретенные вами знания избавят вас от массы лишних хлопот. Дынное мороженое, которое можно будет тонко нарезать, получится у вас куда быстрее, если вы вспомните о том, что углеводы и белки создают подходящую структуру, сахар помогает кристалликам воды оставаться мелкими, а смеси — однородной, жиры сохраняют аромат дыни, а удаление пузырьков газа сделает лакомство достаточно плотным.

Вы многое узнаете из этой книги, но вам не придется запоминать кучу фактов и цифр — я просто познакомлю вас с важнейшими чертами характера основных составляющих пищи, чтобы вам было проще «общаться» с ними. Каждой группе элементов посвящена отдельная глава, где эти черты попадают в фокус. Все изложено совершенно доступно — вы разберетесь в материале и без специальной научной подготовки. А чтобы особенности всех элементов пищи стали для вас более понятными и закрепились в вашем сознании, чудесный художник-новатор Джефф Дельер дополнил мою книгу прекрасными наглядными иллюстрациями. Джефф оформил каждую главу по-разному, в соответствии с особенностями

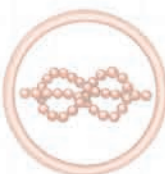
всех групп элементов: главу о воде — акварелью, главу о жирах— маслом и так далее.

Знакомство с основными идеями завершают развороты с фотографиями Джейсона Джекса, моего хорошего друга, сотрудника *National Geographic* и одного из самых талантливых мастеров визуального повествования. На его снимках представлены необычные сочетания блюд и продуктов — например, морские ежи с жареным картофелем и пурпурным артишоком, — которые подчеркивают универсальность изложенных здесь принципов и демонстрируют их применение в кулинарии и питании.

Эту книгу можно рассматривать как справочник, но скорее это краткий курс по общим закономерностям приготовления и потребления пищи. Прочитайте ее от начала до конца, и вы обретете суперсилу Шерлока Холмса, позволяющую избавиться от всех трудностей, с которыми вы столкнетесь на кухне в дальнейшем.



акварель



ВОД



A

Вода очень важна — это сцена, на которой действуют все остальные составляющие пищи. Она может влиять на то, как они ведут себя. Вода — ключ к пониманию большинства идей этой книги, и, к счастью, она полностью подчиняется пяти простым универсальным правилам:

- Она может быть **твердой, жидкой или газообразной**.
- Она **растворяет** вещества.
- Она **течет**.
- Она может быть **кислой, нейтральной или щелочной**.
- Она обеспечивает **рост**.

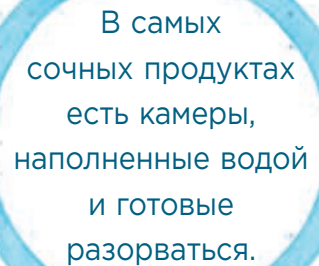
ТВЕРДАЯ, ЖИДКАЯ И ГАЗООБРАЗНАЯ

Вода может переходить из твердого в жидкое и газообразное состояние. В этом нет ничего удивительного — любое вещество при определенных температурах ведет себя так же. Например, твердая (кристаллическая) соль может становиться жидкостью, а затем и испаряться — но только при невероятно высокой температуре. Особенность воды состоит в том, что все три ее состояния существуют в пределах температур, более близких к привычным для нас с вами. Контроль за переходом воды из твердого в жидкое и газообразное состояние и обратно очень важен как в приготовлении суфле, так и при размораживании блинчиков в микроволновке.

ЖИДКОСТЬ

Любая пища — это в основном жидкая вода. Присмотритесь внимательнее, и вы увидите, что большинство продуктов представляют собой масштабное скопление маленьких капелек. И в нем плавают кусочки, шарики, ниточки и пузырьки разных веществ — сахаров, жиров, углеводов, минералов, газов и белков. Бурлящее море воды дает прочим веществам возможность перемешиваться, а энергию для этого предоставляет температура. Это движение создает основу практически всех кулинарных процессов.

Жидкая вода управляет всем как в жидкой, так и в *твердой* ПИЩЕ. Молоко, мед и бульон подчиняются тем же «водным правилам», что и малина, морковь или куриные крылышки. Твердая пища, если только она не полностью заморожена или высушена, лишь *выглядит* твердой. Но на самом



В самых сочных продуктах есть камеры, наполненные водой и готовые разорваться.

деле она преимущественно состоит из жидкой воды, заключенной в камеры со стенками из белков, жиров и углеводов. Без этих стенок, которые удерживают воду на месте, стебель сельдерея стал бы бесформенной лужей.

Когда вы откусываете кусочек стейка, яблока или свежей моцареллы, вы разрываете стенки этих камер и выпускаете из них сок. В самых сочных продуктах есть камеры, наполненные водой и готовые разорваться. В сыром мясе или недозрелых персиках в камерах содержится очень много сока, но их стенки достаточно прочны и не так легко разрушаются. При приготовлении или при созревании они ослабевают, и малейшее давление приводит к их разрыву, а мы наслаждаемся слабо прожаренным стейком или спелым персиком. Если стейк пережарен или персик слишком долго пролежал на полке, содержимое камер высыхает, и сколько бы вы ни жевали, вы не почувствуете никакой сочности.

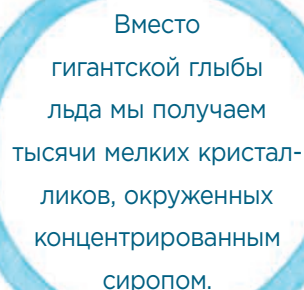
лед

Когда жидкая вода замерзает, случайные течения моря каплей становятся твердым и неподвижным айсбергом. Объяснение этому превращению — в организации частиц. Вначале пара молекул воды цепляется за какую-нибудь «точку сборки» — пылинку, пузырек газа или неровность в стенке сосуда. Вокруг этой точки начинает формироваться маленький кристаллик льда. Постепенно все

больше молекул воды присоединяется к кристаллу, который растет, сохраняя идеальную геометрическую форму.

Когда вода замерзает, пища становится тверже. Мы можем воспользоваться этим, чтобы удержать на месте любые мягкие, текучие или скользкие продукты и нарезать, натереть или придать им желаемую форму. Заморозка помогает нам нарезать карпаччо ломтиками толщиной в лист бумаги так, чтобы они не распались, снять похожий на снег наружный слой с фруктового льда, не превращая его в кашу, перемолоть стручки перца чили в порошок без комочков, порезать хрупкий кекс так, чтобы он не раскрошился или поместить в тесто бульон, когда мы готовим китайские пельмени.

Такие продукты, как, например, замороженные рыбные палочки или кусочки манго, могут казаться на ощупь очень твердыми, но в реальности вся замороженная пища — это смесь кристалликов льда и жидкой воды. Чистая вода — единственное вещество на кухне, которое способно замерзнуть, сформировав единую кристаллическую массу вне зависимости от того, какая форма и поверхность будет у вашей морозилки. Для того чтобы замерзнуть, вода должна организовать идеальные ряды и колонны частиц, но достичь такой структуры сложно, когда вокруг разбросаны частицы других веществ. Все, что мы едим, содержит множество молекул сахаров, белков, жиров, газов и минералов, которые мешают воде формировать правильные кристаллы. И вместо гигантской глыбы льда мы получаем тысячи мелких кристалликов, окруженных концентрированным сиропом. Этот сироп состоит из молекул воды, которые слишком тесно перепутались с другими веществами и не могут совершить путешествие к образующемуся кристаллу. Это естественно для любых продуктов, но при приготовлении мороженого, сорбета или замороженной «Маргариты» мы намеренно усиливаем этот эффект, добавляя дополнительные ингредиенты, чтобы



Вместо
гигантской глыбы
льда мы получаем
тысячи мелких кристал-
ликов, окруженных
концентрированным
сиропом.

создать желаемую текстуру — от киселеобразной или зернистой до мягкой или однородной.

В жидкой воде молекулы могут двигаться куда угодно и перемешиваться друг с другом, подобно людям на танцплощадке. В кристалле льда жесткая структура рядов и колонн удерживает все молекулы на определенном расстоянии от своих соседей. Из-за этого при замерзании вода расширяется, что может привести к неприятностям. Те, кому приходилось забывать пиво в морозильнике на достаточно долгое время, прекрасно знают, что происходит при расширении воды в ограниченном пространстве. А теперь представьте тысячи кристаллов, растущих внутри каждого кусочка пищи. Растущие кристаллы ведут себя как айсберги, разрывающие корпус «Титаника», разламывая и кроша пищу изнутри. Когда пища размораживается, эти кристаллы уменьшаются, образуя дыры в камерах с водой и выпуская жидкость. Из-за этого креветки становятся мокрыми и кашеобразными, что плохо, но благодаря тому же процессу мы можем получить больше сока из голубики, что хорошо.

Соотношение между замерзшей и жидкой водой определяет текстуру и качество замороженных продуктов. Температура предоставляет нам еще один способ контроля этого соотношения (см. главу о температуре). Нагрев придает молекулам воды дополнительную энергию для движения, не давая им держаться вместе и превращаться в кристаллы льда. Когда лед тает, кристаллы уменьшаются, и молекулы вырываются из четко структурированных рядов, возвращаясь к существованию в жидкой форме.

Логично, что снижение температуры способствует замерзанию продуктов, но при этом очень большое значение имеет скорость охлаждения и его степень. Если температура падает быстро, у ледяных кристаллов оказывается не так много времени на то, чтобы вырасти (также см. главу о температуре), и мелкие кристаллы легче помещаются в промежутках между клетками. Эти мелкие кристаллы не так сильно повреждают окружающие их структуры, и именно поэтому некоторые дорогие продукты, например трюфели, омары или высоко-

качественный тунец, подвергаются быстрой заморозке для сохранения своих свойств. Однако преимущества у такого варианта все равно ограничены, потому что даже мелкие кристаллы продолжают медленно расти, так как оставшиеся молекулы жидкой воды продолжают присоединяться к ним в течение дней и недель, проведенных в морозильной камере. Чтобы кристаллы вообще не росли при хранении замороженной еды, температуру нужно понизить настолько, чтобы движение частиц полностью прекратилось. Когда пицца охлаждается достаточно, жидкость, оставшаяся между кристаллами льда, затвердевает без кристаллизации. Продукты, хранящиеся в таком состоянии (см. также раздел о текучести воды), заморожены в почти максимальной степени — и в таком случае их можно хранить практически бесконечно. И хотя морозильное оборудование, которое способно поддерживать температуру $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ и ниже, стоит недешево, использование его для хранения филе тунца, купленного по цене автомобиля, вполне оправдывает расходы.

пар

В состоянии пара молекулы воды находятся так далеко друг от друга, что практически не соприкасаются. Если жидкая вода — переполненная танцплощадка, то пар — пустынная улица за дверями клуба. В том, что мы едим, количество пара минимально — обычно он улетучивается еще до того, как мы доносим пищу до рта, — но при этом он играет важнейшую роль в приготовлении самых разных блюд — от круассанов до свиных шкварок.

Когда жидкая вода превращается в пар, молекулы с высокой скоростью разлетаются в пространстве во всех направлениях. Они занимают в тысячу раз больше места, чем жидкая вода. Движущиеся молекулы воды врезаются во все на своем пути и улетают прочь. Одна-две вырвавшиеся на свободу молекулы не способны как-то повлиять на нас с вами, но мил-

лионы испаряющихся молекул воды создают эффект небольшого вулкана. Давление, возникающее внутри зернышка попкорна, кожицы поджариваемых овощей или куриной ножки или под поверхностью суфле, заставляет эти продукты подпрыгивать, разрываться, надуваться и подниматься. Вода — топливо, подпитывающее эти взрывные изменения, и чтобы получить желаемую текстуру, необходимо поддерживать ее правильный баланс. Если в продуктах будет недостаточно воды, им не хватит силы, чтобы взорваться, а если слишком много — они останутся слишком влажными и после приготовления. При выпекании, жарении на масле или на гриле от добавления определенного количества воды зависит, получится ли блюдо легким и хрустящим или плотным и тягучим.

Чтобы запустить молекулы воды на орбиту, требуется много энергии, и, покидая приготавливаемый продукт, они забирают с собой тепло. Поэтому температура пищи не может подняться выше температуры кипения воды. При нормальных условиях вода создает лимит температуры пищи. При отсутствии воды температура растет без ограничений, и пища быстро становится золотисто-коричневой. Любое блюдо — от хлеба и грибов до жареной картошки и стейка — начинает темнеть быстрее после того, как его поверхность высыхает.

Так, повара специально убирают влагу полотенцем, прежде чем начать готовить морские гребешки, чтобы они могли аппетитно подрумяниться в сковороде и при этом не пережариться.

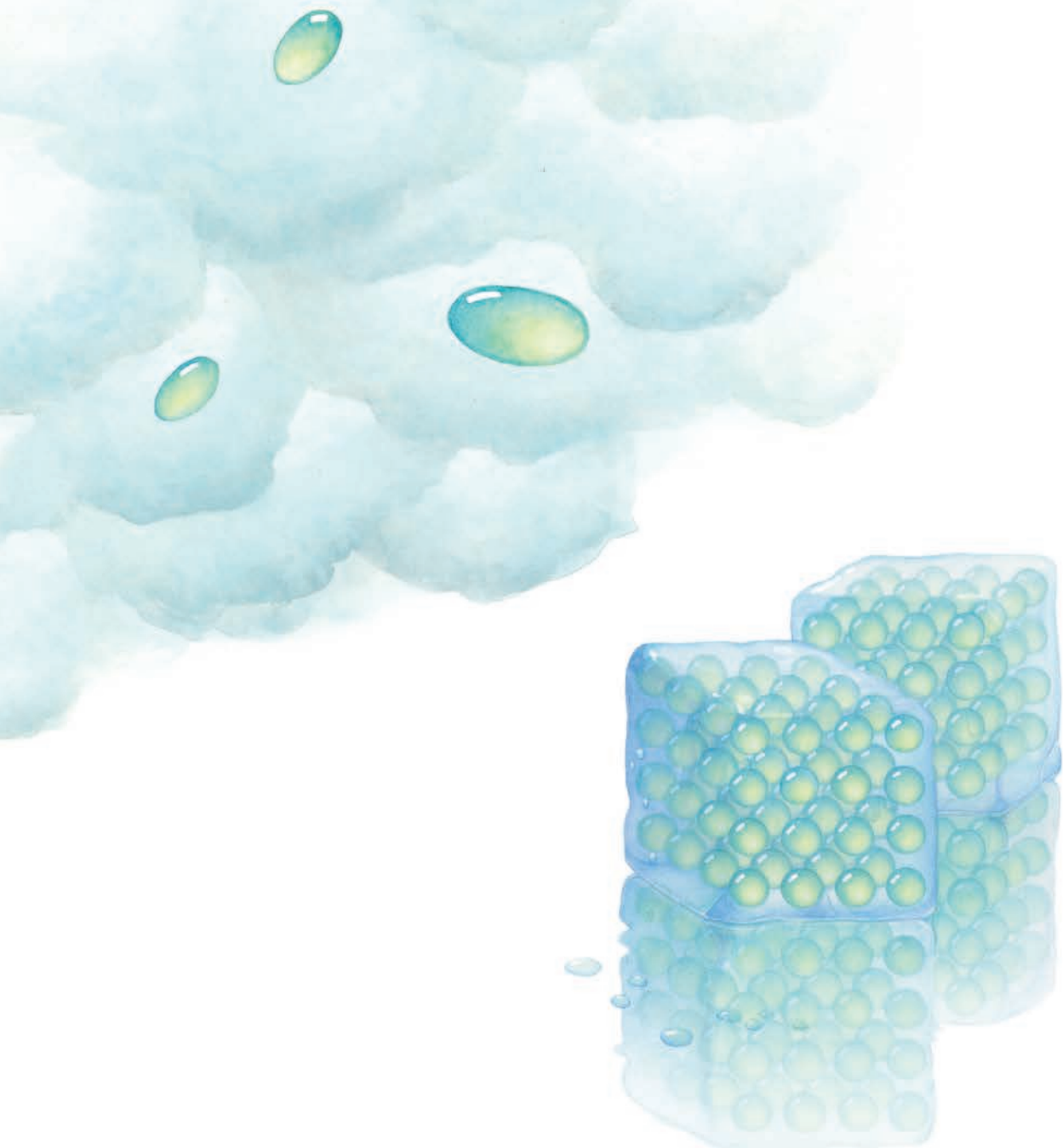
Помимо удаления воды с поверхности пищи, единственный способ заставить температуру подняться выше точки кипения — приложить давление. Сковородки не дают молекулам воды убежать из пространства кастрюли, поэтому температура пищи поднимается выше точки кипения даже внутри нее. Благодаря этому использование сковородки является одним из самых быстрых способов приготовления пищи, изобретенных на сегодняшний день.

При
нормальных
условиях вода
создает лимит
температуры
пищи.



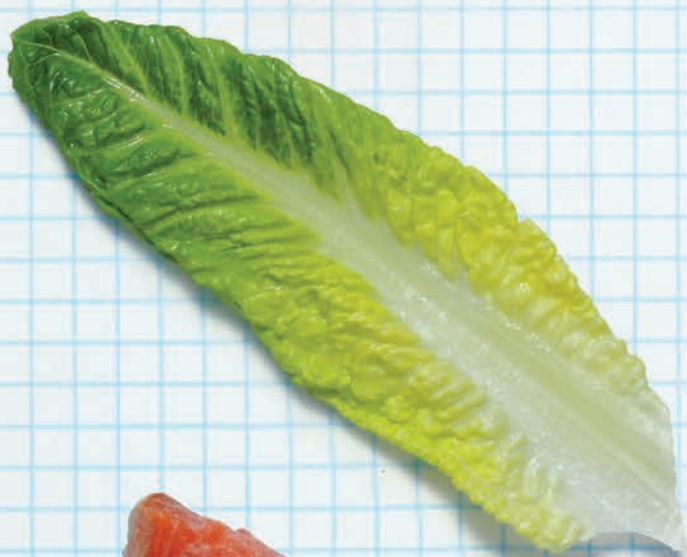
ВОДА / ТВЕРДАЯ, ЖИДКАЯ И ГАЗООБРАЗНАЯ

Молекулы воды образуют жесткую структуру в состоянии льда, свободно плавают вокруг в жидкой форме и разлетаются в пространстве при испарении.





КРУАССАН



САЛАТ



ЗАМОРОЖЕННЫЙ
ЛОСОСЬ

ВОДА / ТВЕРДАЯ, ЖИДКАЯ И ГАЗООБРАЗНАЯ



ПОПКОРН

Становясь паром,
вода расширяется, надувая зерна
и вырываясь наружу



СТЕЙК

При отбивании
выход жидкой воды из клеток
делает продукты сочными



ФРУКТОВЫЙ ЛЕД


Кристаллики льда
делают продукты
твердыми

РАСТВОРЕНИЕ

Размешайте немного сахара в стакане воды, и кристаллы исчезнут. Этот процесс кажется вполне безобидным, как будто сахар просто исчезает. На самом деле это не так. Вода набрасывается на каждый кристаллик, словно разъяренная толпа, разрывая его на части. Каждая молекула сахара отрывается от кристалла и уносится прочь группой молекул воды. Вода способна совершить это практически с любым веществом: она вырывает углеводы из фруктов и овощей, варящихся в соусе, разрушает белки в тушеном мясе, вытаскивает сахара и минералы из чайных листьев и ловит газы в газированных напитках. Однако отличительной особенностью жиров является их ненависть к воде. Благодаря нападению воды на прочие вещества мы получаем вкус, возможность хранения и изменение текстуры пищи.

Растворение — это двусторонний процесс: вода захватывает вещества, а они полностью завладевают ее вниманием. Вода и растворяющееся в ней вещество держатся вместе, пойманные в силовой «коконе». Это не традиционный парный танец; каждая молекула вещества окружена молекулами воды со всех сторон. Вокруг одной такой молекулы могут толпиться тысячи молекул воды. Это означает, что в определенный момент все молекулы воды становятся заняты и раствор превращается в насыщенный.

В насыщенном сахарном сиропе больше не может раствориться никакое количество сахара, если только мы не добавим еще воды или не увеличим температуру. При повышении температуры молекулы воды начинают двигаться быстрее и занимают боль-



Растворение — это двусторонний процесс: вода захватывает вещества, а они полностью завладевают ее вниманием.

шее пространство (см. главу о температуре). Благодаря такой повышенной подвижности горячие молекулы могут «бегать» кругами вокруг своих узников. Поэтому для контроля над ними требуется меньше молекул воды и в воде растворяется больше вещества. На кухне мы можем использовать температуру для того, чтобы поместить много веществ в небольшое количество воды, получая концентрированные сиропы, соусы, подливки, бульоны, экстракты и напитки вроде кофе или чая. Исключение из этого правила — газы. При повышении температуры они становятся еще более прыткими, чем молекулы воды, ускользают от них и вырываются в воздух. Поэтому мы и стараемся держать газированную воду, пиво или шампанское в холоде: так газы остаются растворенными и пузырьки сохраняются дольше.

Погружая кусочки пищи в воду, мы выделяем из них смесь разнообразных веществ. Точное количество веществ, которое мы можем извлечь из продукта, зависит от того, насколько хорошо он растворяется в воде при данной температуре, поэтому изменение температуры дает нам возможность создавать разные сочетания вкусов, запахов, цветов и текстур даже при использовании одних и тех же исходных ингредиентов. Почти всем нам знакома разница между холодными и горячими кофейными напитками, и мы можем применять тот же самый подход для приготовления всего, что связано с растворением продуктов в воде (а также для растворения не любящих воду веществ в жирах — см. соответствующую главу). Мы можем настаивать чай, делать глинтвейн и даже готовить бульон при разных температурах — от замерзания до кипения, получая бесчисленные вариации основной вкусовой темы.

Конец ознакомительного фрагмента.

Приобрести книгу можно

в интернет-магазине

«Электронный универс»

e-Univers.ru