

02

「科学
新视野」

厨房探险

揭示烹饪的科学秘密

[法] 埃尔韦·蒂斯 著 田军 译

02

科学新
视野

H e r v é T h i s

L e s S e c r e t s

d e l a

C a s s e r o l e

厨房探险

揭示烹饪的科学秘密

[法] 埃尔韦·蒂斯 著 田军 译

 商务印书馆
The Commercial Press

2013年·北京

图书在版编目(CIP)数据

厨房探险:揭示烹饪的科学秘密/(法)蒂斯著;田军译. —北京:商务印书馆,2013

(科学新视野)

ISBN 978 - 7 - 100 - 09732 - 1

I. ①厨… II. ①蒂…②田… III. ①烹饪—基本知识 IV. ①TS972.11

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 003696 号

所有权利保留。

未经许可,不得以任何方式使用。

科学新视野

厨房探险

揭示烹饪的科学秘密

[法] 埃尔韦·蒂斯 著

田军 译

商务印书馆出版

(北京王府井大街36号 邮政编码 100710)

商务印书馆发行

北京瑞古冠中印刷厂印刷

ISBN 978 - 7 - 100 - 09732 - 1

2013年5月第1版

开本 880×1230 1/32

2013年5月北京第1次印刷

印张 8 1/4

定价: 32.00 元

目 录

- 001 引子：烹饪与科学
- 013 新味觉生理学
- 034 汤
- 037 牛奶
- 040 凝胶、胶冻与肉冻
- 046 蛋黄酱
- 053 鸡蛋的多种变形
- 061 如何做好蛋奶酥？
- 072 烹饪
- 078 滚汤煮与肉汤
- 086 焖煮
- 088 煨煮
- 093 炖鸡、砂锅炖菜与白汁炖肉
- 095 气压的问题
- 098 烘烤
- 105 油炸
- 110 煎炒与烧烤
- 114 更软更嫩
- 119 盐渍
- 121 微波炉

124	蔬菜、色泽与新鲜程度
134	调味汁：浓稠、丝滑、芳香
155	辣椒：一个“灼人”的问题
158	色拉：生鲜绿洲
161	酸奶与乳酪
164	谷物女神的献礼
167	冰淇淋与雪酪
170	蛋糕
176	面团
183	糖
185	面包
199	葡萄酒
212	蒸馏烈酒
216	果酱
222	茶
226	冷藏与保鲜
229	醋
232	厨用器皿
236	厨室的秘密
239	词汇
249	索引



La cuisine et la science

引子：烹饪与科学

小过可能酿成大错

“在打发的蛋白中，加入乳酪口味的奶油白色调味汁（Béchamel），注意不能让蛋白塌掉！”这是食谱中有关蛋奶酥（soufflé）制作的一道指令，看似简单，其实模糊不清，让很多烹饪爱好者困惑：到底应该怎么做才能避免使好不容易打发起来的蛋白塌陷？由于不明白其中的诀窍，一些人想当然地认为放慢搅拌速度就能获得理想的混合液，但往往因为无法均匀地混合蛋白和奶油白色调味汁而放弃；另一些人则过于激烈地搅拌这两种组合物，结果导致蛋白塌陷。两种错误殊途同归，蛋奶酥的制作最后都以失败告终。

到底是谁的错？应该归咎于那些传授简单烹饪技巧的书籍，指责它们不够完善，没有解释清楚那些对专业人士来说浅显易懂但会令普通读

者感到莫名其妙的道理吗？还是要怪罪烹饪新手太天真，甚至太自负，不明白烹饪的世界其实远比看起来的要复杂得多？

尽管如此，诸如制作蛋奶酥时常会遇到的这种困难，并不能妨碍我们跨进烹饪的世界。那些未做详细说明的操作，充其量也只能算是细枝末节的疏漏。因为用不了多长时间，心存疑惑的烹饪爱好者就能在其他书籍中找到答案¹，清楚地了解各种基础原理。假以时日，很多人会同意甚至宁愿烹饪书不要重复那些基础的建议和解释。

更令人困惑的反而是这样的简单陈述：在乳酪口味的奶油白色调味汁里，每次加入两颗蛋黄进行搅拌。为什么必须是每次两颗？如果赶时间，能不能一次加入六颗？这种问题的答案通常无处可寻，必须亲自体验以后才会明白这个要求原来很有道理：有些厨师曾大胆地违背“每次两颗”的法则，但几经尝试，最后还是不得不回归前人的智慧。话说回来，如果一个人热爱美食，又充满好奇心，一定会为找不到确切的答案而感到茫然和沮丧。

在这本书中，我希望用科学的方法来解释厨师之间和母女之间（这仅仅是种传统的说法，我知道现代社会有很多男人也走进了厨房）口耳相传的经验法则，并与读者分享。如此一来，您就能真正地理解烹饪书作者们给出的建议和诀窍，并切实遵行。了解原理之后，您很可能在尝试一些公认的高难度菜肴的过程中，收获令自己喜出望外的烹调成果；您还可以利用现有的食材调整做法，甚至根据手边可用的厨具，改进此

1. 建议读者参看圣安妮（Saint-Ange）女士的杰作。在有关蛋奶酥的章节中，她解释得很详细：如果想让蛋奶酥的味道更加浓郁，可将打发的蛋白放在备料混合物上面，用一把平面抹刀垂直地切下（像切奶油水果馅饼一样），切到底后，再将抹刀顺着底部滑到备料下方，然后将抹刀向上垂直提起直达顶端的打发蛋白，并多次重复上述动作。

前学来的烹调技艺。由于心里有底，您将会更自信、更从容，从而更充分地发挥自身的想象力和创造力。

布里亚-萨瓦兰式橙鸭

在进入本章主题之前，我首先要强调一点：直觉在厨房中也大有用处。我在这里要向读者介绍一个能够弥补微波炉不足的食谱——快速橙鸭。

很多人都有过这样的经历：用微波炉煮出的是一块味道平淡且色泽暗淡的肉！难道微波炉只能用来热菜吗？放着微波炉众多的优点不用，未免太可惜了。微波炉快速、经济，相对于传统的烹饪方法，其能量利用率要高得多；而且，切莫忘记：防止全球变暖，人人有责！我们应该准确地了解微波炉的工作原理，物尽其用地使用这种新型的烹饪装备。毕竟在这个世界上，没有什么是完美无缺的，但终究瑕不掩瑜。

其实，使用微波炉烹饪并没有什么神秘难解之处。简而言之，微波的加热点主要是食材中水分较多的部分。换句话说，如果我们不采取任何保水措施，直接将肉放进微波炉，其实就等同于煮肉。用白煮的方法烹调牛排或鸭肉，当然太可惜了！

那么，以上述方法使用微波炉为什么会有缺陷呢？这是因为微波炉有着先天的局限，它无法满足烹饪所应具备的全部三大功能，即不仅要灭除食物上附着的微生物，而且要使坚硬、多纤维或难以消化的食物变得容易咀嚼和消化，还应该赋予食物一定的风味。

烧烤之所以令人垂涎，就是因为它同时满足了烹饪的三大需要：在热黄油中，肉的表面会因为肉汁蒸发而变硬，内部的蛋白质也会凝结，肉的组织成分会发生化学反应，形成色、香和味的分子。于是，诱人的

烤肉表皮就形成了。在肉的内部，使肉质坚硬的胶原分子¹会被降解，于是肉块变得柔嫩易嚼。只需将肉快速炙烧一下，中央的肉汁就不会过多地从表面散失，烤肉就能保留味美汁多的口感，一口咬下去，肉汁横流，香嫩的口感如潮水般充溢齿间。

9 需要强调的一点是：烹饪的过程中会发生一组重要的化学反应——美拉德反应（Réaction de Maillard），读者将在本书中多次看到这些反应，其原理如下：经过加热，氨基酸（acide amine）与还原糖会发生化学反应，产生出多样的香气分子。还原糖与日常使用的蔗糖属于同一家族，不过称其为碳水化合物并不准确，尽管它的分子式中确实含有碳和水；而氨基酸是形成蛋白质大分子的链环分子。烹煮菜肴时，如不打算加入香料，便可利用美拉德反应等化学反应。

要做出名副其实的名菜——橙鸭（canard à l'orange），微波炉有着明显的缺陷：因为微波主要加热食物中的水分，而且不会将水温提高到一百度（水的沸点）以上，因此微波不利于美拉德反应的发生。因此我要向您推荐的这道“布里亚-萨瓦兰式橙鸭”（Canard à la Brillat-Savarin），微波只是焖煮法（étouffée）的替代手段，而鸭肉事先必须用平底锅快速地煎过。

在介绍这个经过本人创新的食谱之前，我先简要介绍一下橙鸭食谱的发明者让·昂泰尔姆·布里亚（Jean Anthelme Brillat, 1755—1826），他是有史以来最伟大的美食家之一，也是《厨房里的哲学家》（*Traité de*

1. 胶原分子（Collagène）是组成“胶原组织”的蛋白质，而胶原组织也是组成我们脸部皮肤的物质，岁月在脸上出现的皱纹就是胶原蛋白经年累月变异的结果。在肌肉中，胶原组织会在细胞、细胞群和肌肉周围形成鞘膜。

la physiologie du goût)一书的作者,这可是所有美食家(gourmand)¹必读的经典。

布里亚的母亲欧荷尔(Aurore,著名欧荷尔酱汁的命名由来)就是个烹饪高手。为了能够继承姨母的遗产,布里亚以其姓氏萨瓦兰(Savarin)为己姓,而拥有了复姓布里亚-萨瓦兰(Brillat-Savarin)。他的职业生涯曾因法国大革命中断了几年,甚至不得不逃往美国避难,返回法国后,他于1800年被任命为最高法院的顾问。过世前两年,布里亚因为出版了《厨房里的哲学家》一书而声名远扬,我在本书里引用的许多格言、引言和轶事都出自这本经典。

现在我们来看看橙鸭是如何烹制的。首先,为鸭腿抹上黄油,接着用大火烤,时间不要过长,只需将外皮烤得金黄酥脆即可。经过这样烤制的鸭肉仍然难以下咽,因为中间部位尚未烤熟,此时的鸭腿尝起来是什么味道,任何人都心知肚明。接着,要用纸巾吸干鸭子表面的油脂,虽然经过了烘烤,这些油脂对于健康来说仍然不是什么好东西。然后,用注射器将橙汁注入鸭肉中央(如果想让鸭肉更好吃,可以先在橙汁中溶入一些盐,并将胡椒放在橙汁中浸泡一阵后再进行注射),再将鸭肉送进微波炉中加热几分钟,时间长短取决于鸭肉的分量以及微波的强度。家用微波炉产生的微波主要被食物中的含水部分吸收,并不会破坏鸭肉的表面,而且表面已经有些变干,并不需要更多的处理;微波会使鸭肉中心产生含酒精及柳橙香气的蒸汽,用类似于焖煮法的原理将鸭肉

10

1. 人们通常会将gourmand与gourmet这两个词做比较,且认为后者的地位更高,认为其对饮食的看法是“重质不重量”。这其实是一种误解:gourmand指的是美食家,即喜爱佳肴的人;gourmet则指的是美酒家,其实就是葡萄酒爱好者。“葡萄酒检测师”(gourmet-piqueur)则是帮助酒商品鉴葡萄酒质量的专业人士。

煮熟，我个人喜欢将鸭肉送进微波炉之前，在肉上扎一颗丁香（chou de girofle）。

无需花费工夫调制酱汁，因为它已经在肉里了。也不需要焰烧（flamber），因为酒精已经浸透鸭肉了。看看手表，您会发现科学不仅丝毫没有浪费您的时间，反而改造了传统菜谱，获得了更加轻怡的口感。

越说越怕¹

尽管本书将揭开烹饪方面的一些谜团，但还是会给读者留下一些晦暗的区域，因为食物本来就是高度复杂的混合物，化学有时也难以完整地分析。例如美拉德反应可以发生在上百种组成物之间，可能出现的组合数不胜数，由此产生的化合物更是不计其数。而且在食物中，某些分子虽然所占比例极少，但在众多味道组成的音乐会上，有可能扮演着极为精彩的独奏角色。

大自然如此丰富多彩，使烹饪始终维持在艺术的层次上，大胆地尝试和直觉时常能创造出奇迹。例如像鼠尾草（sauge）这样的植物含有超过五百种香气混合物，在尚不知道各种混合物在调香方面所扮演的确切角色的情况下，人们早就用鼠尾草在锅里熬制各种面糊（roux）了！只需简单地计算一下，我们就能知道有关食材的组成、化合物和香气的探索将永无止境。

11 科学难道迈不过厨房的高门槛吗？当然不是！科学的基本准则可以应用于各种类型的食物之上，为很多烹饪方法提供解释。在本书中，我将为读者提供一系列有用的科学建议，让大家能够吃得更好，更美味。

1. 原文为拉丁文“Horresco referens”，意思是“一边说，一边害怕得发抖”。

不过，我们对食物的构成并没有太大的兴趣：营养学书籍让美食家们感到厌烦，因为其写作目的并不是提供即刻的朵颐之乐。冗长的食材清单与有关脂类、糖类、蛋白质和矿物盐的食品成分表毫无用处，因为它们无法解答以下几个重要的问题：各种不同的烹调方法如何转化食材？这些烹饪手法如何让多纤维或难以消化的食材变得既容易为人体吸收，又色香味俱全呢？

在《厨房里的哲学家》一书中，布里亚-萨瓦兰这样写道：“我原想在书里加入一些有关食品化学的文字，好让读者知道自己的身体和平日食用的菜肴都可以归结为多少数量的碳、氢和氧等元素。但考虑再三我还是放弃了，因为我能做的只不过是照搬众所皆知的化学论文而已。”伟大的美食家没有单独用一章来讨论这个问题，真的是因为这个原因吗？也许他是在践行自己在序言中所定的准则：“我仅仅是肤浅地触及现有的理论。”

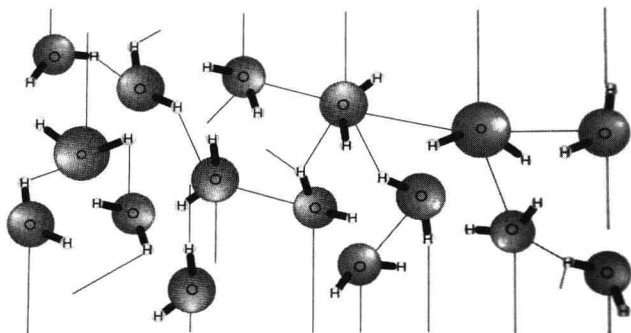
锅里的化学反应

现在我们言归正传，谈谈科学与烹饪的关系。厨师无论男女，很少有人接受过科学的训练，科学有时候甚至让他们感到畏惧。然而，科学的绝妙之处就在于其目标和规则都很简单：除了探索物质组成的研究者，其他人只需要知道宇宙由分子构成，而分子由原子构成就行了。

这一点我们在中学就学过了。我们还知道原子之间是通过或强或弱的化学键连接起来的：同一分子内的原子之间，其化学键引力通常较强；而在相邻的分子之间，相互引力则弱得多。很多情况下，如果只是稍微地加热，只可能切断相邻分子之间的连接。如下图所示，当水呈现冰的形态时，就是水分子整齐的堆积。

12

如果加热冰块，热能将切断水分子之间的连接，使其转化为液态水。在液态时，尽管水分子仍然是一个紧密凝结的整体，但相互之间会不断地发生移动。



O 氧 H 氢

尽管从固态转化成了液态，水分子并未转变，液态水的水分子与固态冰的水分子是完全一样的。如果我们将水加热超过一百度，水会转化成水蒸气，此时的热能足以破坏水分子之间的凝结对力。

即便如此，水蒸气中每个分子的内部还是由一个氧原子链接两个氢原子。因此水的三态变化是物理变化，而不是化学变化，因为水分子始终是水分子。

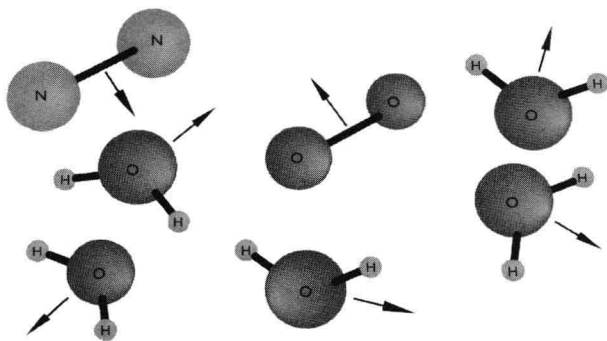
尽管如此，厨师都不能忽视一点：当食物加热到一定程度后，就有可能发生化学反应，也就是说分子发生分解和重组，从而形成新的分子。我们先前提过的美拉德反应就属此类，但它仅仅是众多化学反应中的一种而已。食物都是化学混合物（在我们生存的环境中，有哪个东西不是化学混合物呢？），而我们想通过烹饪过程改变的，其实就是这些混合物的化学特性：气味化合物在烤肉表面生成就是化学反应的结果；

切过的蘑菇之所以变黑也是化学反应使然（这是由酶引起的化学反应，后面再作详论）。

由于可能发生的反应不计其数，我们不妨采用生物化学家的分类法来简化分析，例如碳水化合物、脂类、蛋白质、水与矿物质等。如此严谨的分析方法，可以让我们对有关现象拥有整体的认识和理解。食品化学的发展还处于初期阶段，化学家好不容易才发现了食物内部发生的一些化学反应，但这仅仅是冰山的一角。到目前为止，我们对有关烹饪的化学与物理知识，即所谓“分子厨艺”（*gastronomie moléculaire*）仍然知之甚少。

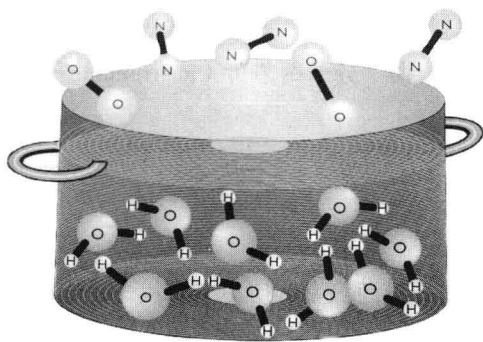
通用美食学

其实，对于分子厨艺的探索，历史上并不乏著名的先驱者。18世纪中期，法国厨师曼侬（Menon, 1740—1790）强调了烹饪试验和理论的必要性，将其上升成了一门“艺术”的高度。1681年，德尼·帕潘（Denis



O 氧 H 氢 N 氮

Papin, 1647—1712) 在思考如何用骨头熬汤的过程中, 意外地发明了高压锅。据说英国哲学家弗朗西斯·培根 (Francis Bacon, 1561—1626) 甚至因为研究烹饪而丧命: 为了抓住一次降雪的机会考察低温保存的效果, 他冒着严寒到一家农庄买了一只鸡, 宰杀后用雪将鸡腹内填满, 没想到自己在此过程中受了风寒, 十五天后就因为支气管炎不幸病逝。



O 氧 H 氢 N 氮

14 布里亚-萨瓦兰对当时的烹饪知识进行了汇总, 留下了传世的经典烹饪著作。本书在向这位前辈大师致敬的同时, 也对其著作中的一些谬误加以修正。我们还有必要了解一下微生物学家艾德华·德·博米雅纳 (Edouard de Pomiane, 1875—1964), 他在1930年代误认为自己发明了一门新的科学, 并将其命名为“美食技术学” (gastrotechnie)。在世时, 博米雅纳声名远扬, 不仅写作了多部令人着迷的著作, 还首创了以科学与烹饪为主题的广播节目。不过, 他所谓的新科学其实并没有超出布里亚-萨瓦兰定义的“美食学” (gastronomie), 即“所有与人类饮食有关的理性学问”。人们时常忽视一点, “美食学”一词其实源自一部

希腊古籍*Gastronomia*，此书相当于古代地中海地区的美食评鉴，作者是与亚里士多德同时代的阿契斯塔德（Archestrate）。1800年，诗人约瑟夫·贝尔术（Joseph Berchoux，1765—1839）将该词引入了法文。

由于分析方法在最近几十年的长足进步，如今的烹饪科学获得了巨大发展，最新的分析方法甚至可以检测出化合物中发出强烈气味的微量物质的浓度。分子厨艺的两位创立者之一尼古拉·库尔蒂（Nicholas Kurti，1908—1998）指出：“很奇怪，我们已经清楚地知道各大行星和太阳内核的温度，却对蛋奶酥内部的热度知之甚少。”他是英国牛津大学的物理学家，也是古老而尊荣的伦敦皇家学院（Royal Society de Londres，相当于法兰西科学院）的院士；分子厨艺的另一位创立者，就是本人。如何解释尼古拉·库尔蒂所说的反常呢？我想，大概是因为人们害怕科学会完全征服烹饪的缘故。

我想以一个与朋友做的试验来说明这个问题，试验的目的是了解能否用科学的方法来“改善”葡萄酒。物理化学家帕特里克·艾提耶凡（Patrick Etievant）供职于法国农业科学研究院第戎分院，他发现导致陈年勃艮第葡萄酒产生特殊酒香的是两种重要的分子，即对乙基苯酚（paraéthylphénol）和对乙烯基苯酚（paravinyphénol）。得知这一发现后，我从一家化学药品商店买到了这两种化学物质，然后将他们加入一款品质平庸的酒中。在品尝了这种酒后，受试者的唯一评价是：“这酒闻起来有一股浓烈的化学药品的味道。”这个评语令人诧异，因为所有物体不都是化学分子构成的吗？我们自身、菜肴、烹调器具，哪一样不是化学合成物呢？

在与我一起发现烹饪艺术的丰富精髓的过程中，一定要避免得出这样的结论：“吃芦笋会使尿中产生异香，因为芦笋中含有甲基硫醇

(méthylmercaptan)。”这种结论之所以不可取，一方面是因为个中言辞比较粗鄙，更重要的是这种结论毫无用处。知道芦笋内含甲基硫醇的事实，不可能对我们提升烹饪技术有任何帮助；同样，知道土豆的外皮含有生物碱(alcaloïde)、茄碱(solanine)及卡茄碱(chaconine)，也只能让我们吃得更健康，并不能教会我们如何烹煮出更好吃的土豆。本书的目的，则恰好在后者。

在本书中，我们将逐一检视世人公认的烹饪诀窍，并借助所有可能的物理与化学解释来分析和归纳，丝毫不会盲从于现有的定论。如果读者发现我们的解释有不足或谬误之处，请不吝赐教，您的来信将使本书的再版更加完善。如此义举，无疑是帮了所有美食家一个大忙，本人自然也在其中。另外，如果我偶尔显得好为人师，也请读者见谅，我其实非常赞成布里亚-萨瓦兰的观点：只要谦虚说话，虚心倾听，时间自然会轻快地流淌。

我们最大的遗憾将是无法解释伟大厨师们的天才之处，他们拥有超凡的第六感，懂得调和各种食材，进行前所未有的搭配，创造出令世人惊叹的飨宴。在小牛肉片即将烧煮完成之际，加一点白葡萄酒可以溶解锅底的凝结物……如果加入一滴茴香酒(pastis)呢？奇迹随即产生：凝结物被溶解，同时，一种奇美的芳香扑鼻而来。所以，烹饪的艺术并不在于每次都制作出完美的蛋奶酥，而是能够猜想到茴香酒可以对小牛肉产生奇效。其他的知识和技能只不过是烹饪的入门法则而已。

当然，这些入门法则对很多人来说仍显深奥。一旦我们踏上寻觅“色、香、味”的道路，如果想要防止蛋黄酱调味汁(béarnaise)变质，或避免蛋奶酥在最后时刻塌陷，就必须掌握这些入门法则。只有熟悉了它们，我们才有可能循着前辈大厨们的足迹大踏步前进。