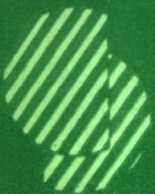
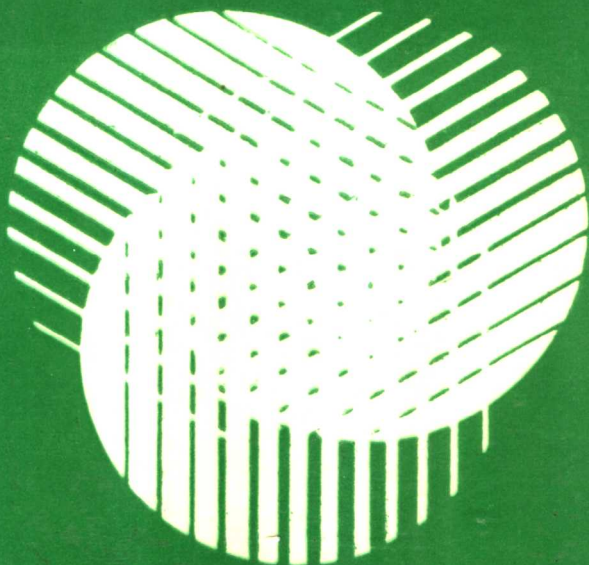


商业专科烹饪专业试用教材

烹 饪 化 学



中国商业出版社

商业专科烹饪专业试用教材

烹 饪 化 学

中国商业出版社

(京) 新登字073号

商业专科烹饪专业试用教材

烹饪化学

*

中国商业出版社出版发行
(北京广安门内报国寺1号)

邮政编码: 100053

新华书店经销

北京北方印刷厂印刷

*

787×1092毫米 32开 15.375印张 345千字

1990年4月第1版 1993年8月第3次印刷

印数: 12000—17000册 定价: 7.30元

ISBN7-5044-0308-3/TS·57

编审说明

“烹饪化学”一书是烹饪专科配套教材，根据商业部教育司制定的“烹饪化学”教学大纲编写的。参加编写的有梁旭升（第一、三章），叶怀义（第二、四、八章），屠惠康（第六、七章），毛羽扬（第五、九章）。实验部分有梁旭升（实验八～十二），阎萍（实验一～七），吕明（实验十三～十五），刁爱芬（实验十六～二十二），全书初稿经梁旭升总纂，由吴孟教授审定。

在教材编写中，曾得到汪荣、杨炯娜等同志大力支持，并提出宝贵意见。在此一并表示谢意。

本教材适用于烹饪专科学校和高级在职培训班。

“烹饪化学”是一门新兴学科，由于作者水平有限，加上实践经验不足，难免有不妥之处，请用书单位多提宝贵意见，使之逐步完善。

中华人民共和国商业部
教材编审委员会

1988年9月

目 录

第一章 绪论	(1)
第一节 烹饪化学研究对象和内容	(1)
第二节 食品的一般化学成分及其在烹调过程中 的变化概述	(2)
第二章 水和无机盐	(9)
第一节 水在生物体内的含量和功用	(9)
第二节 水的结构和性质	(11)
第三节 食品中的水分状态	(15)
第四节 水分活度	(17)
第五节 在烹调中食物成分的迁移	(24)
第六节 无机盐	(27)
第七节 重要的无机盐	(28)
第八节 烹调与无机盐	(32)
第三章 蛋白质	(46)
第一节 蛋白质的化学组成	(47)
第二节 氨基酸	(48)
第三节 蛋白质的结构与分类	(60)
第四节 蛋白质的胶体性质	(71)
第五节 蛋白质的凝结与变性作用	(92)
第六节 凝胶与膨化	(99)
第七节 蛋白质的功能性质	(105)
第八节 酶	(110)

第四章 糖类	(114)
第一节 糖类的物理性质.....	(116)
第二节 糖类的化学性质.....	(118)
第三节 蔗糖及其水溶液的性质.....	(127)
第四节 焦糖化反应.....	(136)
第五节 羰氨反应.....	(139)
第六节 淀粉与淀粉的糊化和老化.....	(148)
第七节 多糖凝胶.....	(165)
第五章 脂肪与类脂	(177)
第一节 脂肪.....	(177)
第二节 脂肪及脂肪酸的性质.....	(184)
第三节 类脂.....	(191)
第四节 油脂的重要理化指标.....	(198)
第五节 油脂的自动氧化.....	(202)
第六节 油脂的加热变质.....	(219)
第六章 维生素	(226)
第一节 维生素的概念与分类.....	(226)
第二节 脂溶性维生素.....	(230)
第三节 水溶性维生素.....	(236)
第四节 烹饪过程中重要维生素的稳定性.....	(248)
第七章 色	(263)
第一节 食品中的天然色素.....	(264)
第二节 酶促褐变.....	(293)
第三节 植物性食品颜色的变化.....	(302)
第四节 动物性食品色泽的变化.....	(306)
第五节 食品的人工着色.....	(311)
第八章 香	(319)

第一节	概述	(319)
第二节	化合物的气味与分子结构	(323)
第三节	食品香气的形成	(332)
第四节	食品原料的香	(335)
第五节	加热烹调食品所形成的香	(346)
第六节	发酵制品的香	(353)
第七节	香辣调味料的香化学	(358)
第九章	味	(362)
第一节	味觉和味的分类	(362)
第二节	味的相互作用	(365)
第三节	酸味	(368)
第四节	甜味	(376)
第五节	咸味和苦味	(389)
第六节	鲜味	(397)
第七节	其它味	(407)

实验部分

实验一	液态食品比重的测定	(411)
实验二	蛋白质等电点的测定	(418)
实验三	油脂酸价的测定	(423)
实验四	脂肪碘值的测定	(424)
实验五	油脂皂化值的测定	(427)
实验六	油脂过氧化值的测定	(429)
实验七	蔗糖转化度的测定	(430)
实验八	凝胶的形成及其性质的测定	(436)
实验九	蛋白质的起泡性和稳定性	(439)
实验十	影响干凝胶体膨胀的因素研究	(440)

实验十一	乳状液的制备和性质.....	(442)
实验十二	蛋白质的盐析和变性.....	(445)
实验十三	蛋白酶活力的测定方法.....	(446)
实验十四	温度对蔬菜中维生素C含量的影响	(452)
实验十五	纸上层析法测定氨基酸的含量.....	(455)
实验十六	淀粉糊化度的测定(酶法)	(465)
实验十七	植物性食品色素的分离.....	(469)
实验十八	食品色素的变化.....	(470)
实验十九	影响褐变因素的研究.....	(473)
实验二十	淀粉性质实验.....	(475)
实验二十一	芥末中挥发芥子油定量法.....	(477)
实验二十二	鸡风味物质中的含硫化合物.....	(479)

第一章 绪 论

第一节 烹饪化学研究对象和内容

随着科学技术的飞跃发展，人民物质生活水平的不断提高，人们对食品质量、色、香、味、形以及营养价值的要求越来越高。它无疑会促进烹饪技术，向高度科学化发展。

烹饪是一门科学，也是一种独特的文化技艺。而中国的烹饪源远流长，闻名世界，并被誉为“烹饪王国”，它是中华民族文化的宝贵遗产。随着人类文明的进步，烹饪从简单到复杂、由低级到高级发展，至今已成为包括原料选择，加工切配、风味调制、加热方式、食物保健等内容的饕餮制作的技术科学。

对烹饪专业，烹饪化学应做为是一门重要的专业基础课开设。目的是通过本课程教学使学生掌握食品成分在加工过程中的变化规律，为能动地控制和变革烹调工艺技术条件和方法而奠定必须的理论基础，和掌握研究物质变化规律的必要的基本科学方法和技能。

为此，在教学中要完成下述任务：

1. 食品物质成分与烹饪加工相关的重要性质、物理化学变化及原理；和它对形成、保持食品的色、香、味、形和营养价值的作用。

2. 在烹饪加工中食品物质成分的相互作用规律和利

用、控制的方法。

3. 形成和保持色、香、味、形的基本知识。

4. 研究提高营养成分使用价值或减少损失的因素、条件及确定合理烹调工艺方法的原理。

烹饪化学属于应用性科学，它的基本理论都产生于科学试验。因此，本课程必须通过必要的一定量的实验教学，才可得到科学的研究方法和技能的培养训练。反之，实验又有助于深入理解本课程的基本知识和理论。

“烹饪化学”是一门自然科学，同时又要涉及到多门基础学科，如化学、物理学、生物化学等。它们之间必有其内在的联系，但又有分工。因此，只能相互渗透，互为基础，切不可相互代替。它与烹调工艺学、原料学等课程之间更有着十分密切的联系，因此，应明确划分其界限，保持其各自的独立性。

在学习本课程时，应着重在理解和掌握基本原理的基础上，着眼于它在烹调加工中的应用，力求提高学生独立分析和解决实际问题的能力。

第二节 食品的一般化学成分及其在

烹调过程中的变化概述

一、食品的一般化学成分

食品的种类繁多、数不胜数，但它们一般都含有水分、蛋白质、脂肪、糖类、无机盐和维生素等。不同的食品含量不同，这些成分通常称为食品的一般成分。

1. 水分。水是生物体的主要成分；一切生命现象都必

须在水参与下才能完成。

在大多数生物体内，水分的含量都超过任何一种物质成分，通常可占体重的2/3左右。水在生物体内不同部位其含量差异也很大。

水不仅是生物体内化学反应的介质，也是烹调过程的重要介质。很多烹调方法都离不开水，这是由水的一些突出的物理和化学性质所决定的。有些烹调加工过程需添加水，如干货的涨发；有些过程则需要保护原料水分，如肉食品原料加工后的挂糊上浆；有的过程又要脱去不必要的水，如盐渍和焯水等方法，目的是为了除去肉类原料的腥膻之味和某些蔬菜的涩苦之味。总之，都是为了制成色、香、味、形都令人满意的佳肴。

此外，由于生物体中水的含量不同和水在体内存在形式不同，对食品的贮存期和加工方法都有直接影响。

可见，水分在决定食品质量和食品加工方法上有着重要的作用。因此，了解水的物理和化学性质及测知各种食品中水分含量及其烹调加工中的变化和作用，对确定合理保存食品方法和适宜的烹调方法、保证食品的食用价值显然是有重要意义的。

2. 无机盐。构成生物体的元素已知有50多种，除少量元素参与有机物的组成外，大多数元素均以无机盐即电解质形态存在。虽然生物体内的总平均含量不超过5%，但却是不可缺少的成分。而蔬菜中的无机盐却是人类获得无机物质营养的重要来源，特别是在生物体内已经发现的，为人体所必需的14种微量元素，如Fe、Zn、Mn、Mo、Co等更是引人注目。

显然，了解这些重要无机物质在人体内的功能、了解它

们在烹调过程中的变化，对确定合理的烹调方法有着十分重要的意义。

3. 蛋白质。蛋白质是构成生物体的基本物质，是生物体系生命现象的体现者。一般动物体内含蛋白质较多，如牛肉含15~21.5%，鸡蛋含13.4%，猪肉含13.3~18.5%。植物的蛋白质多积聚于贮藏养料的种子部分，如大豆含蛋白质多至33.4~40%，小麦含13.0%，马铃薯含2.0%，菠菜1.8%。新鲜植物的组织中一般只有0.5~3%。

蛋白质除了保证食品的营养价值外，在决定食品的颜色、香、味、及质构等特征上也起着重要的作用。因此，了解蛋白质的结构和性质，特别是胶体性质，及其在食品原料加工过程中所发生的变化，具有很重要的实际意义。

4. 糖。糖亦称碳水化合物，是自然界中最丰富的有机物质。它主要存在于植物中，一般占植物干重的50~80%；而在动物体中的含量，仅占动物干重的2%以下。它是生命运动所需能量的主要来源。在人类的膳食中，来自糖的能量占60~70%。

根据分子组成的繁简可将糖分为单糖、双糖和多糖等。

在食品中对人体最有意义的单糖是葡萄糖、果糖和半乳糖。属于双糖的有蔗糖、麦芽糖和乳糖。重要的多糖有淀粉、琼脂和纤维素。

单糖和双糖均为可溶性和带有甜味的糖，并有吸湿性。糖的甜度和吸湿性，影响着许多食品的品质、加工和保管。淀粉是主要的食物，淀粉不溶于水，在热水中吸水膨胀成胶体溶液，即淀粉糊化，在食品加工中有着重要意义和应用。

5. 脂肪。脂肪在食品中有很重要的地位。

脂肪有动物脂肪和植物脂肪。在常温下，植物脂肪为液体，一般习惯称为油。动物脂肪在常温下一般为固体，称为脂。

脂肪是由甘油与高级脂肪酸形成的酯类，油脂的性质与其中所含脂肪酸的种类关系甚大。在食物烹调加工中，油也常做为重要的食物烹调介质，许多食品是用油炸法加工，了解油在高温下的变化对控制产品质量、降低成本有重要的意义。

6. 维生素。人体对维生素的需要量极少，它不能供给人体热能和构成组织，但它是调节有机体的新陈代谢所必需的有机化合物。如果缺乏它，人体就会相应地产生各种疾病——维生素缺乏症，严重时可致死亡。

维生素的种类，一般分为水溶性维生素和脂溶性维生素两类。

属水溶性者主要有B族（包括B₁、B₂、B₆、B₁₂、泛酸、生物素、叶酸和B₁₅）和维生素C等，属脂溶性者主要有维生素A、D、E、K和硫辛酸等。

二、烹调过程中的食品成分变化

食物的烹调方法是各式各样的，成分的变化是多种多样的，而成分的损失程度也不相同。烧、蒸、盐渍时水分损失大，而含水分多的食品，如肉类、蔬菜类在蒸煮时组织收缩，一部分转移到煮汁中。脂肪在加热时部分流出。蛋白质在受热时一般损失少。在蒸煮食品时，可溶性成分（盐类、糖类、维生素等）、呈味成分等的一部分转移到煮汁中。

1. 无机盐类的变化。植物及动物的食品原料在加热时即收缩，汁液被分离出来，其中可溶性的碱金属盐类随汁液流

出,而钙、镁等盐类在酸性时也被溶解出来。如白菜在煮沸四分钟时,钙、磷的损失率,经测定,若全叶煮沸可达:Ca16%, P46%;若切断煮沸:Ca25%, P53%。

2. 脂肪的变化。肉类、鱼类等的脂肪组织,在加热时,一部分脂肪游离出来而损失。一般加工时脂肪不发生质的变化,但过度加热则不饱和脂肪酸可氧化分解,生成过氧化物、酸醛等,对消化器官是有害的。

植物油中不饱和脂肪酸甚多,在强热下,当温度高于300℃时发生聚合作用粘度增加,而且增稠速度很快。游离脂肪酸在加热到高于300℃时也发生热聚合作用,温度超过350~360℃后可分解为酮类和醛类。

热变性的脂肪不仅味感变劣,而且丧失营养,甚至还有毒性。所以,烹调工艺中要注意控制油温是必要的。

3. 糖类的变化。糖类在加强热(熔点以上)时,在没有氨基化合物存在下,会变为深色物质,即发生焦糖化,而在碱性条件下会加速这种变化。糖类在有氨基化合物存在下,加热时,糖类的羰基与氨基可结合形成褐色物质,亦称羰氨反应。它们可给食品带来美好的色泽和风味,但亦可给食品带来不良影响。

淀粉受热即糊化,粘性变大,消化容易,蔬菜类细胞膜中的半纤维素、果胶质、粘质等,热煮时即吸水软化便于消化。

4. 蛋白质的变化。含蛋白质多的食品如肉类、卵类、豆类等在加热时,许多水溶性蛋白质即凝固,如鸡卵蛋白、血红色素等,凝固的程度随加热时间的加长而增加。如煮蛋、鸡鸭血汤、猪血等,加热时间长了,食品则变硬,不仅鲜味减少,也不利于消化。但牛乳的酪蛋白、豆乳的大豆球

蛋白、在加热时是不凝固的。蛋白质加热凝固后便不再溶于水，但却易于消化。

肉类的结缔组织在受热后，生胶质易水解而成白明胶，易溶于热水，冷却后便凝固，白明胶是可以消化利用的。

5. 维生素的变化。烹调加工时损失最大的是维生素类，各种维生素中以维生素C最易受破坏。维生素（简称为V）损失的大致顺序为： $V_C > V_{B_1} > V_{B_2} > V_A > V_D > V_E$ 。

天然的维生素A大多以胡萝卜素存在，加工时损失少，残存约90%，但长期保存则氧化而损失。

维生素B₁在加工时溶于水而损失，强热时损失大，在碱性下加热损失更大，酸性中加工则安定，小心加工其损失约10~20%左右。

维生素B₂受光照易分解及溶解于水而损失，但比维生素B₁损失少，普通加工损失约10%左右。

维生素C易被氧化酶所氧化，加热氧化损失更大，青菜类、南瓜、胡萝卜含氧化酶很多，这些生食品磨碎后短时间放置，则其中维生素C大部分被氧化损失。但酸、食盐及其它抗氧化剂或酶抑制剂存在时则损失少。蔬菜类如果在70~80℃下急速加热则维生素C损失较少。

在有铜、铁存在下，维生素C更易氧化，但在食盐、糖、胶体物质存在下则损失少，由于维生素易溶于水，因此，煮沸时大部分被溶解出来，普通煮沸时在固形物中残留60%，在煮汁中残留10%。

6. 色、香、味的变化。食品在烹饪加工中多半发生颜色的变化，这和热及酶的作用有关。

果实及芋类的切片变黑系由于酚类、多元酶类、单宁类受

氧化酶所氧化而聚合，把切片放入食盐水中则可防止氧化。

青菜类在急速煮熟时，叶绿素成安定的叶绿酸呈鲜绿色，加碳酸氢钠煮之则更易呈鲜绿色，但徐徐煮之或加酸煮之则变为褐色的脱镁叶绿素。

在有微量铜盐存在时叶绿酸及脱镁叶绿素与铜结合呈美丽的青色。

多数食品中都存在氨基酸及糖类，加热时它们便结合成赤褐色的黑色素。

肉类的赤色为血红蛋白与肌红蛋白，在蒸煮时被氧化变为褐色的高铁血红蛋白类。血红蛋白及肌红蛋白与亚硝酸盐作用成为红色的亚硝酸血红蛋白及亚硝酸肌红蛋白呈红色。

一般有香成分都是挥发性的，易在加热煮沸时消失和产生，食品的恶臭亦可以通过热蒸气于食品中以除去之。

葱蒜等香味在酶作用下才表现出来，如果急速加热时缺乏香味，将它长期放置或长时间加热则香味变好。

含淀粉的食品受淀粉酶作用，含砂糖食品受转化酶的作用均增加其甜味，二者与酸长时间加热亦增加甜味。

第二章 水和无机盐

构成人体的元素已知有60多种，它们以无机和有机化合物或离子的形式组成了机体。其中水的含量最多，约占人体的2/3，蛋白质、糖类及脂肪等有机物约占1/3，无机盐占的比例较少，一般不超过5%。

人体的成分反映出了人对食物成分的需要。

在大多数食物，尤其是生鲜食物中水仍是最多或较多的成分。而无机盐在食物的成分中，虽不超过5%，但由于其营养上的重要性，也是重要的食物成分之一。

食品都有其特定的含水量，水果、蔬菜、肉、鱼、虾、乳、蛋等无不含有大量的水，这些食品若除去水，就会失去各自的形态、质构、口感、味、香和色泽等特点。即使复水，多数情况下也不能复原。在食品中水起着溶剂的作用，使蛋白质、淀粉等膨润，形成凝胶，溶解各种物质形成溶液，对食品的品质——鲜度、硬度、呈味性、柔韧性、消化性、保藏性和加工性等均起着重要的作用。

第一节 水在生物体内 的含量和功用

一、水在生物体内的含量

大多数生物体内，水的含量一般占体重的70~80%，高