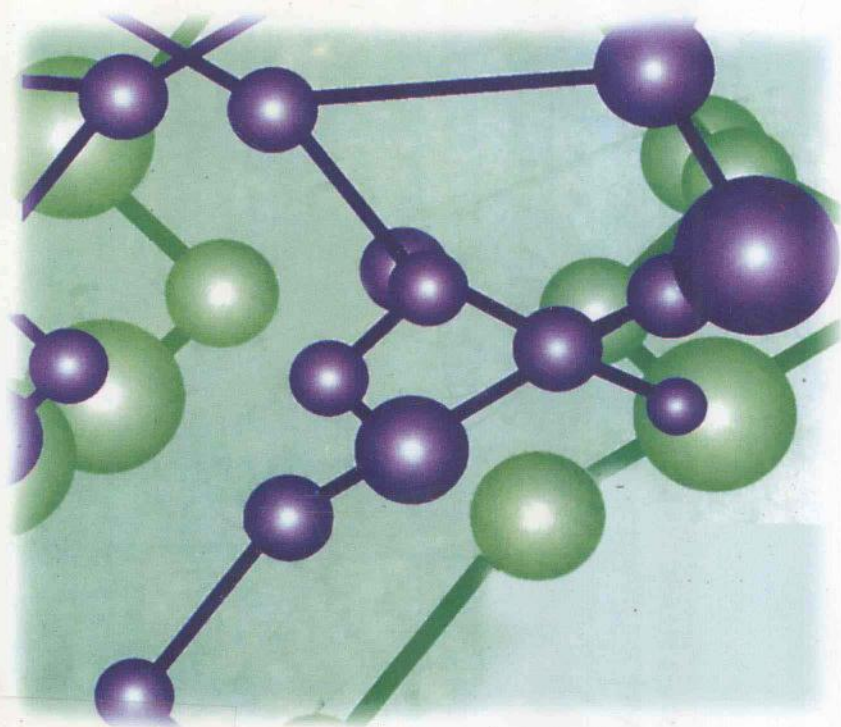


风味化学

张开诚 王春维 编著

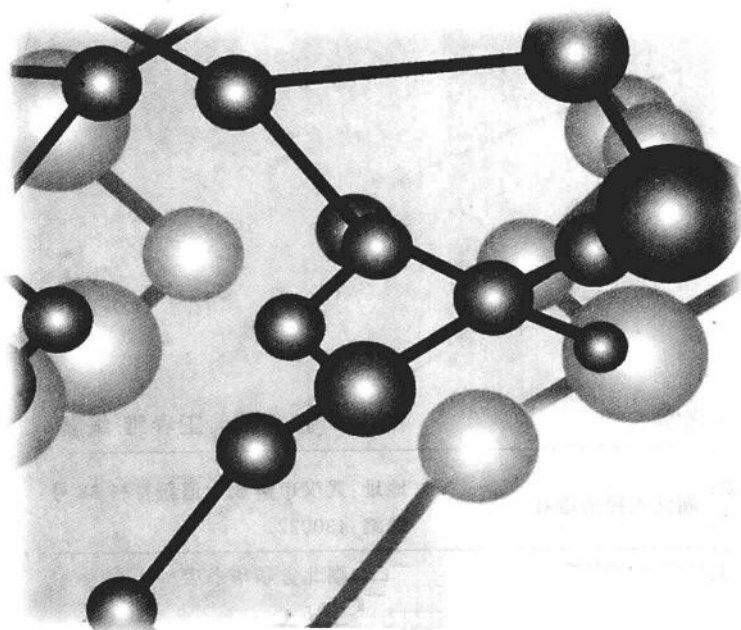


FENGWEIHUAXUE

湖北人民出版社

风味化学

张开诚 王春维 编著



FENGWEIHUAXUE

湖北人民出版社

鄂新登字 01 号

风味化学

张开诚 王春维 编著

出版：湖北人民出版社
发行：

地址：武汉市解放大道新育村 33 号
邮编：430022

印刷：公安县印刷厂

经销：湖北省新华书店

开本：787 毫米×1092 毫米 1/16

印张：13.5

字数：342 千字

插页：1

版次：2001 年 10 月第 1 版

印次：2001 年 10 月第 1 次印刷

印数：1-2 100

定价：25.00 元

书号：ISBN 7-216-03188-1/O·13

内 容 简 介

本书介绍了当前食品风味化学领域的最新理论及应用成果,特点是理论与应用并重。从味感和嗅感两个方面阐述了食品风味的化学本质、风味物质的构——性规律及形成机理,对各类食品的特征风味成分、食品香料、食品风味的调配原则与加工方法均做了较详细的讨论。列举了若干食品调香的配方并综述了目前风味化学成分分离鉴定的最新技术以及感官鉴评的方法。

本书可作为食品科学与工程、动物营养与加工、农产品贮藏与加工、发酵工程等相关专业的教学用书,亦可作为从事食品、饲料加工制造、质量检验、烹饪、贮藏等方面的生产、科研人员的参考用书。

前 言

随着人们的生活水平的提高,对食品的要求也越来越高。人们除了把饮食作为生命的必需之外,还可以作为一种高级享受,即所谓生活中的“饮食文化”。人们对食品的需求,除了卫生、营养(称为食品的第一属性)之外,还必须有美好的风味和愉快的心理享受(称为食品的第二属性)。千百年来,各国的传统食品几乎都是典型的风味食品,它从一个侧面反映了各民族、各地区的文化和风俗,而深受人们的喜爱。我国风味食品源远流长,素以色、香、味俱佳而称著于世,形成了独特的“饮食文化”和传统的加工工艺。应用风味化学的原理可以揭示食品风味的本质、形成机理以及贮存、加工过程中的风味变化特征。如何保持产品的独特风味,满足消费者不断变化着的嗜好,加速研制新的风味食品,增加产品的市场竞争能力,这些都离不开风味化学在理论和生产实践中的指导。

目前,在我国许多高校的食品、饲料、贮藏、发酵等相关专业相继开设了风味化学课程,但没有一本系统而又适用的教材;从事食品科研、生产加工的科技人员也均感缺乏这方面的参考书;而在国内已出版的许多食品方面的书籍中,专门论述食品风味的专著却又较为罕见。为此,编著者根据自己近十年来主讲风味化学课程的讲义和陆续收集的国内外相关的资料,由张开诚(第一——五章和第八章第一节)和王春维(第六——七章第八章第二节)共同编写出版了这本《风味化学》。本书本着理论与实用并重的原则,主要从味觉和嗅觉两方面阐述了食品风味的化学本质及形成机理,介绍了各主要食品的特征风味成分,讨论了食品香料和食品风味调配原则及加工方法。综述了食品风味成分分离鉴定的最新技术和感官鉴评的方法。本书既可作为相关专业的教学用书,亦可供从事食品、饲料生产、科研的相关技术人员参考。

本书在编写出版过程中得到了武汉工业学院及饲料科学系领导的大力支持,以及学院食品、饲料方面专家教授的指导。侯永清博士对全书进行了审阅。方华、葛永辉、李建文、胡奇伟四位老师为本书打印、画图付出了辛勤的劳动,编著者在此一并致以衷心的感谢!

由于水平和条件有限,不足和谬误之处难免,恳请读者批评指正。

编著者 张开诚 王春维

2001.5

目 录

第一章 绪论	1
一、风味化学的形成	1
二、风味的概念	1
三、风味物质的特点	2
四、风味化学的研究对象	3
五、风味化学研究的困境	3
六、风味化学研究的前景	4
第二章 味的科学	5
第一节 味觉的生理基础	5
一、味觉是动物在自然进化过程中形成的一种择食本能	5
二、味觉的生理基础	5
第二节 味觉的分类	6
一、物理味觉	6
二、心理味觉	6
三、化学味觉	7
第三节 味的阈值(CT)	7
第四节 味觉的各种现象	9
一、对比现象和变味现象	9
二、相乘效果和相抵效果	9
三、阻碍现象和累积作用	9
四、呈味物质的同步呈味与异步呈味	9
第五节 影响味觉的因素	10
一、呈味物质的结构	10
二、温度	10
三、浓度和溶解度	11
四、介质的影响	11
五、各种味之间的相互作用	12
第三章 味觉机理与呈味物质	14
第一节 味觉机理学说	14
一、伯德罗理论	14
二、曾广植的味细胞膜板块振动理论	15
三、其他理论	16

第二节 甜味机理和甜味物质	16
一、糖的结构与甜度	17
二、影响糖甜度的因素	17
三、甜味学说	19
四、功能性甜味剂	23
第三节 酸味和酸味物质	28
一、酸味产生的机理	28
二、重要的食用酸味剂	31
第四节 咸味和咸味物质	33
一、咸味产生的机理	33
二、食用咸味剂	34
三、咸味同其他味的关系	34
第五节 苦味和苦味物质	35
一、苦味分子识别理论	36
二、苦味物质的分类	37
三、苦味物质	37
第六节 辣味 C ₉ 规律和辣味物质	41
一、C ₉ 最辣规律	41
二、天然食用辣味物质	44
第七节 鲜味和鲜味物质	45
一、鲜味剂的构—性关系	45
二、鲜味剂的增效作用	49
三、鲜味物质	51
第八节 其他味感及味感物质	53
一、涩味及涩味成分	53
二、清凉味	53
三、碱味	54
四、金属味	54
第四章 嗅感理论与化学结构	55
第一节 气味的分类	55
一、嗅感的概念	55
二、气味的分类	56
第二节 嗅觉生理基础	58
一、嗅觉的特性	58
二、嗅觉过程	59
三、气味对身体的影响	59
第三节 嗅感理论	60
一、振动理论	60
二、吸附理论	60
三、酶理论	60

四、萨姆纳理论·····	61
五、渗透与穿透理论·····	61
六、外形——官能团理论·····	61
七、气味的立体化学理论·····	62
第四节 气味与化学结构·····	65
一、从气味出发研究化学结构·····	65
二、从化学结构出发研究气味·····	69
三、基本嗅感的结构特征·····	76
四、立体异构现象·····	79
第五章 食物中特征气味的形成机理·····	81
第一节 生物合成机理·····	81
一、以氨基酸为前驱物的生物合成·····	81
二、以脂肪酸为前驱物的生物合成·····	85
三、以单糖、糖苷为前驱物的生物合成·····	88
四、在微生物作用下的生物合成·····	89
第二节 非酶化学反应机理·····	90
一、热处理方式与气味·····	90
二、基本组分的热降解·····	90
三、基本组分的相互作用·····	95
四、非基本组分的热降解·····	99
第六章 食物的风味成分·····	104
第一节 水果的风味·····	104
一、柑桔类·····	104
二、其他果类·····	107
三、水果的成熟、贮藏、加工与香气的关系·····	109
第二节 蔬菜的风味·····	110
一、葱蒜类·····	110
二、番茄和马铃薯·····	111
三、黄瓜·····	112
四、胡萝卜和芹菜·····	112
五、食用菌类·····	113
第三节 谷物类和大豆的风味·····	113
一、稻米·····	114
二、大麦和小麦·····	115
三、玉米·····	115
四、大豆·····	115
第四节 豆形果实和坚果的风味·····	115
一、可可豆·····	115
二、咖啡·····	117
三、花生·····	119

四、榛子	119
五、香子兰(香荚兰)	119
六、杏仁	120
第五节 茶叶的风味	120
一、鲜叶中的嗅感物质	121
二、绿茶	121
三、半发酵茶	122
四、红茶	123
第六节 肉类的风味	125
一、影响肉类风味的主要因素	125
二、肉香的风味前驱物	126
三、畜禽肉的香气成分	127
四、肉类香气的形成机理	130
第七节 水产类的风味	130
一、生鲜鱼的风味成分	131
二、冷冻鱼和干鱼的嗅感成分	133
三、熟鱼和烤鱼的嗅感成分	133
四、其他水产品的风味成分	134
第八节 乳和乳制品的风味	134
一、乳制品的香气特征	134
二、饮用乳、奶油和黄油嗅感成分	135
三、奶粉和炼乳的嗅感成分	138
四、发酵乳制品的嗅感成分	138
第九节 发酵食品的风味	139
一、酒类的风味	140
二、酱醋类的风味	147
三、面包	149
第七章 食品风味的调整	150
第一节 食品的加工与风味	150
一、在食品加工中风味与营养的关系	150
二、食品香味的控制与强化	150
第二节 食用香料的分类与调配	155
一、食用香料的特性和分类	155
二、食用香料的原料	157
三、食用香料的调配	161
第三节 食用香料在嗜好食品中的应用	166
一、饮料类食品	167
二、冰糕(冷食)类食品	170
三、乳制品	172
四、酒类制品	174

五、糖果、糕点类食品·····	176
第四节 食品的调香调味·····	179
一、肉类制品·····	179
二、汤类制品·····	183
三、配方食品·····	187
四、微波食品·····	189
第五节 复合调味料·····	192
一、调味原料的构成及其性能和作用·····	192
二、调味原理·····	193
三、调味料原辅料的选用和用量·····	193
第六节 饲料调味剂·····	194
一、饲料调味剂的作用·····	194
二、饲料调味剂的研究方法·····	195
三、饲料调味剂的形态与加工工艺·····	195
四、饲料调味剂的种类·····	196
第八章 食品风味成分分析和感官鉴评·····	198
第一节 风味物质的分离鉴定·····	198
一、风味物质的抽提·····	198
二、风味物质的分级分离·····	200
三、风味物质的分析鉴定·····	201
第二节 食品风味的感官鉴评·····	203
一、感官鉴评的条件·····	203
二、感官鉴评的方法·····	204
三、食品风味鉴评的应用·····	205
主要参考书·····	208

第一章 绪论

一、风味化学的形成

民以食为天,在人们的消费资料中,食物是占第一位的。随着社会的不断发展进步,人口的逐渐增多,生活水平的不断提高,人们对食物的要求也越来越高。也就是说,不仅要吃饱,更要吃好,这并非是什么奢侈。根据巴甫洛夫“食欲即消化液”的观点,没有食欲就不可能有消化液的分泌,食物的消化吸收就会缓慢甚至受到阻碍。倘若食物的颜色悦目、香气诱人和滋味可口,那么只要见到或嗅到这些食物,甚至想到它们,就会引起条件反射,消化器官就能分泌出大量的消化液,帮助人体对食物的消化吸收。这种在食用前所引起的消化液的分泌称为“反射相”分泌,当食物与消化器官接触后所引起的消化液的分泌称为“化学相”分泌,只有当两者相互结合时才能产生旺盛的食欲。因此,在满足人的基本营养需要的同时,还要发展更为经济合理、更为丰富以及色、香、味俱佳的食物,既是基于人体生理的必需,也是为了提高人体对食物的消化率,这是食物的风味化学形成的原因之一。其次,人们通过食品色、香、味的反映和变化,可直接用感官鉴定食品的新鲜度、成熟度、加工精度、品种特征及其发展变化的情况,而这种鉴定必需具备一定的风味化学知识,故风味化学对提高产品质量关系重大。这是风味化学形成的原因之二。另外,科学技术的进步,学科之间的相互渗透,特别是现代分析技术,仪器的高灵敏度和高分辨率,为分离、分析鉴定含量极微、种类繁多的风味物质提供了条件。这是风味化学形成的原因之三。风味化学研究食品风味的形成,风味物质的化学成分、风味的变化规律,以及风味物质的人工制造和风味食品的工业化生产等。因此与食物有关的科学工作者必须具备食物风味化学方面的基本知识。

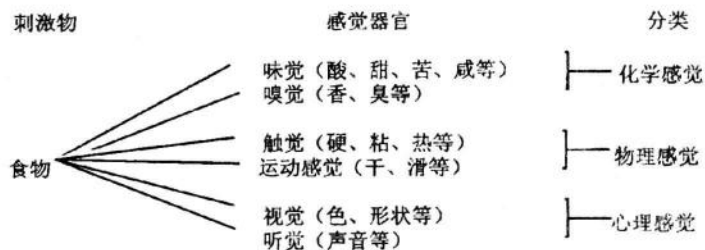


图 1-1 食物产生的感官反应及分类

二、风味的概念

什么是食物风味?食物作为一种刺激物,它能刺激人的多种感觉器官产生各种感官反应(图 1-1)。对这些感官反应有不同的分类法。由于食物对感官的刺激而引起的反应非常广泛,所以人们对“风味”一词也有多种定义和理解。

一种广义的观点认为：“风味”意味着食物入口前后对人的视觉、味觉、嗅觉和触觉等感觉器官的刺激，是人对食物的综合印象。它包括了化学、物理和心理感觉，是这些感觉的综合效应。

Hall 定义：“风味”是由摄入口腔的食物使人产生的感觉，主要是味觉、嗅觉、触觉等所具有的总的特性。它包括食物刺激人类感官而引起的化学和物理感觉。

Emily Wick 定义：“风味”决定人们对食品的选择、接受和吸收，它是食物刺激味觉或嗅觉受体而产生的综合生理响应。按照这个定义，风味主要是指食物刺激人类感官而引起的化学感觉。这是一种狭义的定义。

由于风味是一种感觉现象，所以对风味的理解和评价往往会带有强烈的个人、地区或民族的倾向性。在英语中，风味一词用“Flavour”表示，以区别于“Aroma”（香味）和“Taste”（口味）。但 Flavour 含有仅指一切挥发性物质的意思。物质的挥发性是产生嗅觉的前提。因此，欧美对风味的研究和解释，往往侧重于嗅感；而中文的风味指食品的色、香、味、形。本书仅侧重于食物所引起的化学感觉即味觉和嗅觉两个方面。

食物的口味与香味虽分属感觉器官的两个方面，味觉和嗅觉，但它们之间既有联系又有区别。口味即味道，它是食物中可溶性物质溶于唾液，或液体食品刺激舌头的味蕾而产生的味觉。香味是食物中挥发性物质游离于空气中，经鼻腔刺激嗅觉神经，传至中枢神经所引起的感觉。

食品的种类繁多，风味各异，它们所引起的化学感觉虽各不相同，但要对食品风味进行分类却相当困难，有关食品风味的系统分类法目前还未建立。

三、风味物质的特点

食品的风味大多是由食品中的某些化合物体现出来的。这些能体现食品风味的化合物称为风味物质。一种食品的风味物质往往很多，但除了少数食品由于风味物质均匀分布而表现出某种缓慢风味外，大多数食品在形成风味时，都会有几种化合物起着主导作用。若能以一种或几种化合物来代表其特定食品的某种风味时，这几种化合物便称为该食品的特征化合物或关键化合物。在制造食品时所用原料中的一些化合物并不是风味物质，但经加工过程中酶、加热、氧化、光照等作用，这些非风味物质转变成风味物质，我们称其为风味前驱物。在风味变化中，风味前驱物是形成风味的重要物质基础。

食品中的风味物质一般具有下列特点：

(1) 种类繁多，相互影响 形成某食品特定风味的物质，尤其是产生嗅感的风味物质，其组分一般都非常复杂，类别繁多。例如，经过调配的咖啡的风味成分中，已鉴定出的组分数目达 468 种以上，尚未鉴定的估计仍有数百种。在风味物质的各组分之间，它们还可能会相互产生拮抗作用或协同作用。当两种风味物质混合在一起时，会出现以下五种情况：①两种风味物质的一些特征被抑制了；②两种风味物质的全部主要特征被抑制；③甲种风味物质的主要特征被抑制，而乙种不然；④两种物质发生混合而形成新的风味；⑤发生部分混合而形成新的风味，但仍保留了甲和乙的特征。

(2) 含量极微，效果显著 在一般的食品中，嗅感风味物质的含量都极微小，约占食品的 $10^{-8}\% \sim 10^{-14}\%$ 。味感风味物质的含量因食品的不同而差异较大，通常比嗅感物质多一些，但在整个食品中的比例仍很低。它们在食品中所占的百分含量虽少，而产生的风味效果却十分明显。例如，马钱子碱在食品中含量达 $7 \times 10^{-7}\%$ 时，人便会感觉到苦味；当每吨水中含有 $5 \times 10^{-6} \text{mg/Kg}$ 的乙酸异戊酯时，我们也会嗅到香蕉气味。

(3)稳定性差,易被破坏 很多风味物质,尤其是嗅感物质容易挥发,在空气中很快会自动氧化或分解,热稳定性也差。例如,茶叶和咖啡的风味物质容易自动氧化,油脂由于易发生酸败,其气味极难捕集;肉类的风味成分,即使保存在 0℃ 的 CCl_4 中,也会很快分解成 12 种组分等等。

(4)风味与风味物质的分子结构缺乏普遍规律性 一般来讲,食品的风味与其风味物质的分子结构都具有高度的特异性。分子结构稍有改变,其风味即相差很大。另一方面,某些能形成相同或相似风味的化合物,其分子结构也缺乏明显的规律性。

除上述主要特点外,风味物质还易受浓度、介质等外界条件影响。如 2-戊基呋喃、浓度大时为甘草味,稀时为豆腥味。

风味物质大多数为非营养物质,它们虽不参与体内代谢,但能促进食欲。所以风味也是构成食品质量的重要标志之一。

四、风味化学的研究对象

几千年来,人类靠自身的天然能力,用鼻、嘴、眼等感官去判断、评价一种东西的能不能吃或好不好吃,并形成了各种口味。到现在,人们已经超越了吃东西仅是补充养料,进行新陈代谢的生物学观点,进一步产生了对食品风味的追求,促进了对食品风味的研究,使它逐步从食品化学中分出,发展成一门分支科学。

食品的风味化学是一门研究食品风味组分的化学本质、分析方法、生成及变化途径的科学。它的具体研究内容可以包括以下几个方面:了解天然风味物质的化学组成和分离鉴定方法;了解风味化合物的形成机理及变化途径;研究食品在储藏和加工过程中产生的风味成分;研究食品风味增效剂、强化剂、稳定剂、改良剂等的利用和影响。

五、风味化学研究的困境

近 30 年来,一些微量和超微量分析技术应用于食品风味的研究之中,如气相色谱、高压液相色谱、核磁共振谱、质谱以及色-质-数据系统联用,色-红-数据系统联用等,使风味化学研究得到了很大发展。文献所涉及的范围相当广,如粮、油、果、蔬、肉、奶等食物原料的风味,还包括烟、酒、茶、咖啡等嗜好品的风味,烹饪原料、加工制品以及饲料领域等风味方面的文献也不少。

尽管风味化学的研究已取得了许多成果,但它作为一个比较新的领域,既有着广阔发展前景,也面临着诸多棘手的难题。主要是由于实验的仪器设备、实验的方法、手段和风味物质中风味成分本身的特点所决定的。

(1)现在使用的分析仪器无法对风味物质的呈味类型和呈味强度进行分析 人对食物风味的感受是一个综合的生理过程。这种生理活动目前仪器还无法完成。故对于风味物质的呈味类型和呈味强度还只能靠人测评。这种测评因人而异,测评结果误差较大。

(2)现在使用的仪器无法满足某些超微量呈味物质的需要 人对某些风味物质的感觉是比较灵敏的,据计算某种有效的气味物质只要 8 个分子就能对嗅觉神经产生刺激,只要 40 万个分子就可以产生一个可识别的气味感觉,人的鼻子可测出浓度为 10^{-8} ppm 的气味物质,这样的灵敏度是一般的分析手段难以达到的。

(3)分析所需的数据资料尚不完备 对食品的气味分析目前较先进的手段是色-质-数据系统联用法(GC-MS-DS),这种方法需用样品很少,并且不经分离便能在短时间内把许

多组分及其含量报告出来。但这种手段主要局限在于它只能鉴定已知成分,已知成分中如果所用数据库内没有质谱数据也不能直接鉴定,因而对食物中的气味成分常常只能测出 2/3 甚至更少,由于对一部分已知组分仍然不能鉴定,而且还可能存在未知的新组分,这就不得不做大量的分离工作,把分离出来的组分用各种光谱方法进行鉴定。

(4)风味物质的特点决定了风味研究的难点 总之,在风味化学研究的提取、分离和鉴定过程中,每一个步骤都还存在一些困难和障碍,在风味化学研究的多种方法、各种手段中,没有哪一种是很完美的,都存在一些尚未解决的问题。

六、风味化学研究的前景

对食品风味的研究,无论是从基础理论方面,还是开发应用方面,必将对食品工业产生巨大的影响。

(1)基础理论方面的研究前景 进一步研究食物的风味成分和风味成分的形成机理,将风味化学与人体生理学两个领域结合起来,研究物质的呈香机理和呈味机理;研究烹调加工过程与风味形成的关系;改善实验手段和实验条件,研究解决前面讨论的研究困境中的一些问题。这些基础方面的研究对食品的开发意义重大。

(2)开发应用方面的研究前景 模拟天然香味成分,人工合成食用香料。目前国际上一些香料工业发达的国家已经研究出了大量的杂环香料,如咪唑类、吡嗪类、噻吩类等新型食用香料,配制出各种香型,如果香型、花香型、蔬菜香型、籽仁香型、海鲜型、奶香型、肉香型、烘炸香型等广泛用于食品工业。我国目前这方面的工作刚刚起步,发展空间很大。

根据风味形成机理,可以使储藏加工后的食品恢复新鲜风味,或防止不良风味产生,或配制风味食品或生产新型食品。

风味的研究有助于规定和控制食品的风味质量。目前各国对食品的营养或卫生质量,都制定有相应的检查和监督标准或法规,而对于食品的风味质量,则缺乏相对的标准和规定。食品风味化学的研究进展,将会推进食品风味质量的稳定和提高。

对食品风味的研究也将能帮助遗传学家培育具有更好风味的原料新品种。对商业专家来讲,可根据风味指标,指定原料并控制商品的质量。

第二章 味的科学

第一节 味觉的生理基础

一、味觉是动物在自然进化过程中形成的一种择食本能

当人们品尝食物时,有酸、甜、苦、咸的感觉,这种感觉简单地讲是由起化学作用的物质分子接触味觉感受器而引起的,因此这种感觉叫化学感觉。在生物进化过程中,从原虫开始的趋性至腔肠动物的化学感,再到鱼类、鸟类和哺乳动物,则分化为味感、嗅感和其他化学感,味觉遂成为动物择食的重要手段。对于绝大多数生物来说,味觉成了它们觅取食物的天性之一,也成了他们对外界分子识别的一种本领。诸如酸、苦味食物往往会遭到婴儿的拒绝,而甜香食物则受欢迎。鲑鱼对氨基酸,鲨鱼对蛋白质表现有遥感行为,飞禽走兽迁徙和鱼虾的回游,均是受味觉的驱使。生物之所以能延续 10 亿年而未灭绝,实与这种天赋的分子识别有关。当然,生物以味作为生存的自卫手段,是极有局限性的。作为高度文明的人类,不但早已摆脱了这种局限,而且还能有意识地加以利用。随着历史的推移,味觉也将随生态环境的变迁而变化,环境的改变使有的动物灭绝,有的迁徙,有的演变,其实味觉在其中起了很大的作用,它与环境保护、动植物资源的合理利用有着密切的关系。

二、味觉的生理基础

食物的滋味虽然多种多样,但它使人们产生味感的基本途径却很相似:首先是呈味物质溶液刺激口腔内的味感受体,然后通过一个收集和传递信息的神经感觉系统传导到大脑的味觉中枢,最后通过大脑的综合神经中枢系统的分析,从而产生味感。

人类的味觉主要是由舌头来感知的。人类舌面上长有众多的突起物,称之为乳头,乳头按其形状可分为四种,除丝状乳头外,其他三种乳头的名称与分布如图 2-1 所示。



图 2-1 各种味觉在舌上最敏感的部位

舌面上共约有 50 万个香蕉形味细胞组成,每 40~60 个味细胞组成一个味蕾,味细胞大约 10~14 天更新一次。香蕉形的味细胞也叫味感受器,有点像木桶的桶板那样排列组成味蕾,内表面还形成凹凸不平的神经元突触。一般成年人的味蕾数约有 9000 个,而婴儿的味蕾数可能要超过 1 万个。味蕾的味孔口与口腔相通。味细胞表面由蛋白质、脂质及少量的糖类、核酸和无机离子组成。不同的味感物质在味细胞的受体上与不同的组分作用,例如甜味物质的受体是蛋白质,苦味和咸味物质的受体则是脂质,有人认为苦味物质的受体也可能与蛋白质相关。味细胞后连着传递信息的神经纤维,这些神经纤维再集成小束通向大脑。这些神经传导系统上有几个独特的神经节,它们在各自位置上支配着所属的味蕾,以便有选择地响应食物的不同化学成分。试验表明,不同的味感物质在味蕾上有不同的结合部位,尤其是甜味、苦味和鲜味物质,其分子结构有严格的空专一性要求,这反应在舌头上不同的部位会有不同的敏感性。一般来讲,人的舌尖部对甜味最敏感,对苦味是舌根部,对酸味、咸味舌缘部比其他部位敏感。谷氨酸等的鲜味舌根感觉最强。这个事实反映,各个味细胞对味的反映互不相同,也就是舌尖部反应甜味的味蕾分布较密,舌根部反映苦味的味蕾,舌缘部反映酸味和咸味的味蕾比其他部位分布较密。如果人的舌感觉完全麻痹,对甜味和咸味的感受非常迟钝,而对酸味、苦味的口感度没有什么变化。舌对甜味和咸味起重要的作用。舌上腭部对苦味和酸味的味觉也有关系。

味感物质只有溶于水后才能进入味蕾孔口刺激味细胞。将一块十分干燥的糖放在用滤纸擦干的舌表面是感觉不到任何甜味的。口腔内由腮腺、颌下腺和舌下腺以及无数小唾液腺分泌出来的唾液,是食物的天然溶剂。巴甫洛夫的试验证明,唾液分泌腺的活动在很大程度上与食物的种类相适应。唾液不仅能湿润和溶解食物,而且还有洗涤口腔的作用,使味蕾不再受其他物质的干扰以达到更精确地辨别某种味觉。

试验证明,味觉从刺激味受体开始感觉到味,仅需 1.5~4.0ms,较视觉(13~45ms)快一个数量级,接近于直接由神经传导。其中咸味的感觉最快,苦味的感觉最慢,甜味的感觉居中。

第二节 味觉的分类

味感是食物在人的口腔内对味觉器官化学感系统的刺激并产生的一种感觉。这种刺激有时是单一的,但多数情况下是复合性的。

一、物理味觉

物理味觉与称为“口感”、“软硬”、“粗细”的组织结构和温度有关,在食品品质评定方面很重要。食品的组织结构主要由口感来判断,然而广义上也包含手指的触觉。食品的组织结构有机械、几何和触觉三方面的特性。机械特性是指食品具有的硬度、凝结性、粘性、弹性、附着性,以及组合了这些特性后第二次感觉的脆性、咀嚼性和胶性。几何特性是与构成食品颗粒大小、形式和微粒排列方向有关的性质。触觉特性是由脂肪和含水量决定的。

二、心理的味觉

食品的颜色、形状、用膳环境等因素对人们的味觉心理具有很大的影响。然而食品的颜色与季节、风俗、地区、民族、习惯、教养等方面的因素有关,人与人之间的差别也很大。

三、化学味觉

化学物质作用于感觉器官而引起的味觉即化学味觉、表 2—1 列出了各种味觉的不同分类。

表 2—1 味觉的分类

日本	咸、酸、甜、苦、辣(鲜)
中国	甜、酸、咸、苦、辣、鲜、涩
印度	甜、酸、咸、苦、辣、淡、涩、不正常味
欧美各国	甜、酸、咸、苦、辣、金属味
海宁	甜、酸、咸、苦

从生理学的角度看,只有甜、苦、酸、咸四种基本味感,德国人海宁从三原色出发,提出了味觉也有四种原味的假设,即甜、苦、酸、咸,一切其他滋味都可由它们掺合而成,用图 2—2 表示的“味觉四面体”空间中任意一点的位置来说明。

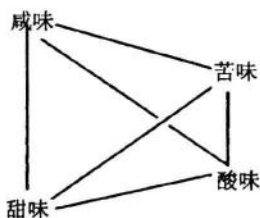


图 2—2 四原味的四味体

但我国在食品调味的长期实践中,鲜味已形成了一种独特的风味,故在我国仍作为一种单独味感列出。但是辣味仅是刺激口腔粘膜、鼻腔粘膜、皮肤和三叉神经而引起的一种痛觉;涩味则是口腔蛋白质受到刺激而凝固时所产生的的一种收敛感觉,与触觉神经末梢有关。这两种味感与上述五种刺激味蕾的基本味感有所不同,但就食品的调味而言,也可看作是两种独立的味感。至于金属味是指舌面接触金属而产生的味觉,主要是电化学现象,食品同金属长时间接触,使之带有不愉快的臭味也可称为金属味。

第三节 味的阈值(CT)

呈味物质的数量很多,呈味物质的味觉强度和味觉范围可以用数值表示,关于味觉强度的测量和表达,目前一般都采用品尝统计法,即由一定数量的味觉专家在相同条件下进行品尝评定,得出其统计值,并采用阈值作为衡量标准。所谓阈值是指感受到该物质的最低浓度(mol/m^3 、 $0/0$ 或 mg/Kg 等)。表 2—2 列出了几种物质的味感阈值。一种物质的阈值越小,表示其敏感性越强。