



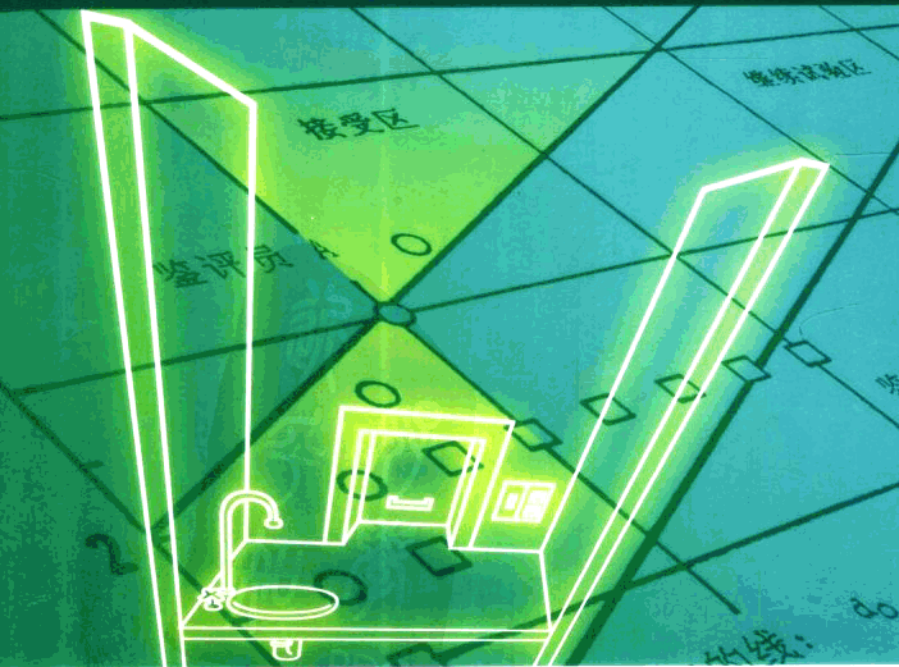
GAODENG XUEXIAO ZHUANYE JIAOCAI

· 高等学校专业教材 ·

食品感官评定

S H I P I N G A N G U A N P I N G D I N G

张晓鸣 主编



前 言

近半个世纪以来,随着人民生活水平的不断提高,感官评定的作用日益受到重视。感官评定作为一门新兴学科,随着现代生理学、心理学、统计学等多门学科的发展而逐步发展、成熟起来。现在,科学家已把感官评定发展成为一门非常正规、结构完整、系统化的方法学,感官评定已成为食品及消费品科学中一门公认交叉学科,是食品及消费品产业的一个重要组成部分。该学科不仅实用性强、灵敏度高、结果可靠,而且解决了一般理化分析所不能解决的复杂的生理感受问题。食品质量感官评定就是凭借人体自身的感觉器官(眼、鼻、口、牙和手等)对食品的质量状况作出客观的评价,对食品的色、香、味和外观形态进行全面的鉴别以获得客观真实的数据,并在此基础上,利用数理统计的手段,对食品的感官质量进行综合性的评价。

感官评定方法在经济学上也非常有用。感官评定可以确定商品的价值,甚至它的可接受性。它可以帮助我们选择最合理的路线,得到最佳的价值价格比。感官评定主要应用在质量控制、产品研究和开发方面。感官评定不但在食品的定位和评估中非常有用,在其他领域(如环境气味检测、个人卫生用品、疾病诊治和纯化学试验等方面)也有用处。感官评定的基本功能就是进行有效、可靠的检验测试,为正确合理的决定提供依据。

食品感官评定的教科书在我国还不多,尤其缺少一本比较全面、系统地论述感官评定分析方法的书籍,为此,编者参阅了国外比较著名的教材和参考书,结合自己在我校本科生、研究生和留学生教学过程中的体会和经验编写了本书。本书主要阐述了食品感官属性及其识别、感官评定条件的控制、影响感官评定的因素、食品感官评定分析方法等内容。全书结合大量的应用实例,具体详细地介绍了感官评定的数据处理与结果分析方法。本书可作为大专院校食品学科和相关学科感官评定课程的教科书,也可供食品专业技术人员、科研人员阅读,对于精细化工、医药、纺织等行业的产品研发、生产、管理和营销人员也有一定的参考价值。

参与本书编写的有江南大学食品学院的张晓鸣、倪婉星和华婧。全书由张晓鸣主编。颜袅和贲霄云同学也参与了部分资料的查阅和翻译工作,在此谨表谢意。

由于编者水平有限,书中难免有错误和不妥之处,欢迎读者批评指正。

编 者

目 录

第一章 食品感官属性及其识别	(1)
第一节 食品感官属性的分类	(1)
一、外观	(1)
二、气味/香味/芳香	(2)
三、浓度、黏度与质构	(3)
四、风味	(4)
五、声音	(4)
第二节 识别途径	(5)
一、视觉	(5)
二、触觉	(6)
三、嗅觉	(7)
四、三叉神经感觉	(9)
五、味觉	(10)
六、听觉	(13)
第二章 感官评定条件的控制	(14)
第一节 感官评定环境的控制	(14)
一、感官评定室的发展	(14)
二、感官评定室的位置	(15)
三、感官评定室的设计	(15)
四、环境设计的一般注意事项	(18)
第二节 感官评定样品的控制	(20)
一、常用设施	(20)
二、样品的制备	(21)
三、样品的呈送	(22)
四、产品取样	(23)
第三节 感官鉴别员的控制	(24)
一、感官鉴别员的分类	(24)
二、感官鉴别员的筛选和培训	(25)
三、适合感官评定的时间	(26)
四、适合感官鉴别员的环境	(26)

第三章 影响感官评定的因素	(27)
第一节 生理因素	(27)
一、适应性	(27)
二、增强或抑制	(28)
第二节 心理因素	(29)
一、期望误差	(29)
二、习惯误差	(30)
三、刺激误差	(30)
四、逻辑误差	(30)
五、光圈效应	(30)
六、呈送样品的顺序	(31)
七、相互抑制	(31)
八、缺少主动	(32)
九、极端与中庸	(32)
第三节 身体状况的影响	(32)
一、疾病的影响	(32)
二、饥饿和睡眠的影响	(32)
三、年龄和性别的影响	(33)
第四章 阈值	(34)
第一节 定义	(35)
第二节 阈值测定的应用	(37)
第五章 差异分析	(40)
第一节 总体差异试验	(40)
一、三角试验	(40)
二、五中取二试验	(47)
三、二-三试验	(51)
四、简单差异试验	(54)
五、“A”-“非A”试验	(57)
六、差异对照试验	(60)
七、连续性试验	(66)
八、相似性试验	(71)
第二节 属性差异试验	(75)
一、两样品的成对比较试验	(76)
二、两种以上样品的成对比较试验	(78)
三、多样品差异试验——随机(完全)分组设计	(87)

第六章 描述分析及消费者感官检验	(101)
第一节 描述分析	(101)
一、概述	(101)
二、应用范围	(102)
三、描述分析的构成	(102)
四、常用的描述分析方法	(105)
第二节 消费者感官检验	(111)
一、概述	(111)
二、感官检验的方法	(112)
三、感官检验中的鉴评员	(116)
四、感官检验地点的选择	(116)
附表	(118)
参考文献	(144)

第一章 食品感官属性及其识别

感官评定是一门不精确的科学。只有在完全了解食品感官属性的物理化学因素以后才能进行实验的设计，即便如此，实验后得到的结果也可能有多种解释。只有学习了食品属性的真正本质及感官识别的方法，我们才可能减少对实验结果的曲解。因此，本章主要介绍两个方面：①常用的一些食品感官属性，如外观、气味、风味等；②识别这些属性的途径，如视觉、嗅觉、味觉、触觉等。

第一节 食品感官属性的分类

在识别食品的感官属性时，我们通常按照下面的顺序进行：

- ① 外观；
- ② 气味/香味/芳香；
- ③ 浓度、黏度与质构；
- ④ 风味（芳香、化学感觉、味道）；
- ⑤ 咀嚼时的声音。

这些感官属性的种类是按照感官属性识别方式的不同来划分的。其中，“风味”是指食品在嘴里经由化学感官所感觉到的一种复合印象，它不包括外观和质构。“芳香”用于指示食物在咀嚼时产生的挥发性物质，它是通过后鼻腔的嗅觉系统识别的。

然而，在属性识别过程中，大部分（甚至所有的）属性都会部分重叠。也就是说，鉴评员感受到的是几乎所有感官属性印象的混合，未经培训的鉴评员是很难对每种属性作出一个独立的评价的。

一、外 观

每个消费者都知道，外观通常是决定我们是否购买一件商品的惟一属性，如表面的外观粗糙度、表面印痕的大小和数量、液体产品容器中沉淀的密度和数量等。对于这些简单而具体的品质，鉴评员几乎不需要经过训练，就能够很容易地对产品的相关属性进行描述和介绍。

表观属性通常如下所示：

- (1) 颜色 一种包括身体和心理因素的现象。眼睛对波长在 400~500nm

(蓝色)、500~600nm (绿色和黄色)、600~800nm (红色) 的视觉感知通常是根据 Munsell (孟塞尔) 颜色体的色调 (H)、数值 (V) 和色度 (C) 3 个品质来描述的, Munsell 颜色体是用立体模型表示出物体表面色的亮度、色调和饱和度作为颜色分类和标定的体系方法。食品变质通常会伴随着颜色的改变。

(2) 大小和形状 长度、厚度、宽度、颗粒大小、几何形状 (方形、圆形等); 大小和形状通常用于指示食品的缺陷。

(3) 表面的质构 表面的钝度或亮度, 粗糙与平坦; 表面是湿润或干燥, 柔软或坚硬, 易碎或坚韧。

(4) 澄清度 透明液体或固体的混浊或澄清程度, 是否存在肉眼可见的颗粒。

(5) 碳酸的饱和度 对于碳酸饮料, 主要观察倾倒时的起泡度。常采用 Zahn-Nagel 装置 (二氧化碳测定仪) 测定, 并通过表 1-1 来判断。

表 1-1 碳酸饱和度的判断

碳酸饱和度	起泡程度	示 例
<1.5	无	不充气饮料
1.5~2.0	轻	果汁饮料
2.0~3.0	中	啤酒、苹果酒
3.0~4.0	重	软饮料、香蕉

二、气味/香味/芳香

当样品的挥发性物质进入鼻腔时, 它的气味就会被嗅觉系统所识别。香味是食品的一种气味, 芬芳是香水或化妆品的气味。而芳香既可以指一种令人愉悦的气味, 也可以代表食品在口腔时通过嗅觉系统所识别的挥发性香味物质。

从食品中释放的挥发性物质的数量是受温度和组分的性质影响的。由下面的公式可知, 物质的蒸气压随温度变化呈指数增加:

$$\lg p = -0.05223a/T + b + 2.125$$

式中 p ——蒸气压, Pa;

T ——热力学温度 ($T = t^{\circ}\text{C} + 273.1$), K;

a, b ——物质常数 (从手册中查)。

挥发度也会受到表面条件的影响, 在一定温度下, 从柔软、多孔和湿润的表面比从坚硬、平滑和干燥的表面会释放出更多的挥发性物质。

许多气味只有在酶反应发生时才会从剪切面释放出来 (例如洋葱的味道)。气味分子必须通过气体 (可能是大气、水蒸气或工业气体) 传输, 所识别的气味强度才能按气体比例测定出来。

目前,世界上还没有国际性的标准化气味术语。这个领域是非常广泛的,据文献报道,世界上已知的气味物质大概有 17000 多种,一个好的香料商能区分出 150~200 种气味品质。我们可以用多个术语来描述单个气味组分(麝香草酚=类似药草,绿色,类似橡胶),单个术语也可能包含多种气味组分(柠檬= α -松萜、 β -松萜、 α -柠檬油精、 β -罗勒烯、柠檬醛、香茅醛、芳樟醇等)

三、浓度、黏度与质构

这类属性不同于化学感觉和味道,它主要包括以下三方面:

- (1) 黏度 用以评定均一的牛顿液体。
- (2) 浓度 用以评定非牛顿液体、均一的液体和半固体。
- (3) 质构 用以评定固体或半固体。

黏度主要与某种压力下(如重力)液体的流动速率有关。它能被准确测量出来,并且变化范围大概在 $10^{-3} \text{ Pa} \cdot \text{s}$ (水和啤酒类)到 $1 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ (果冻类产品)之间。浓度(如浓汤、酱油、果汁、糖浆等液体)原则上也能被测量出来,实际上,一些标准化需要借助于浓度计。质构就复杂得多,可以将其定义为产品结构或内部组成的感官表现。这种表现来源于两种行为:① 产品对压力的反应,通过手、指、舌、颌或唇的肌肉运动知觉测定其机械属性(如硬度、黏性、弹性等);② 产品的触觉属性,通过手、唇或舌、皮肤表面的触觉神经测量其几何颗粒(粒状、结晶、薄片)或湿润特性(湿润、油质、干燥)。

食品的质构属性包括三方面:机械属性、几何特性、湿润特性。机械属性即是产品对压力的反应,可通过肌肉运动的知觉测定。表 1-2 列出了食品的机械属性。产品的几何特性可通过触觉感知颗粒的大小、形状和方位,而湿润特性可通过触觉感知产品的水、油、脂肪的特性。表 1-3 列出了食品的几何、湿润特性。

表 1-2 食品的机械属性

机械属性	定义	描述
硬度	强迫变形	坚硬(压缩) 硬(咬)
黏结性	样品变形的程度(未破裂)	黏着的 不易嚼碎的
黏附性	迫使样品从某表面移除	黏的(牙齿/上唇) 黏的(牙缝)
密度	横截面的紧密度	稠密的 轻的/膨胀的
弹性	变形后恢复原来形状的比例	有弹性的

表 1-3 食品的几何、湿润特性

几何特性		湿润特性	
描述	感知	描述	感知
光滑度	所有颗粒的存在	湿润	水或油存在的程度
有砂砾的	小、硬颗粒	水分释放	水或油散发的程度
多粒的	小颗粒	油的	液态脂肪含量
粉状的	细颗粒	油脂的	固态脂肪含量
含纤维的	长, 纤维颗粒 (有绒毛的织物)		
多块状物的	大, 平均片状或突出物		

四、风 味

风味作为食品的一种属性, 可以定义为食物刺激味觉或嗅觉受体而产生的各种感觉的综合。但是, 为了感官评定的目的, 可以将其更狭义地定义为食品在嘴里经由化学感官所感觉到的一种复合印象。按照这个定义, 风味可以分为:

- (1) 芳香 即食物在嘴里咀嚼时, 后鼻腔的嗅觉系统识别出释放的挥发性香味物质的感觉。
- (2) 味道 即口腔中可溶物质引起的感觉 (咸、甜、酸、苦)。
- (3) 化学感觉因素 在口腔和鼻腔的黏膜里刺激三叉神经末端产生的感觉 (苦涩、辣、冷、鲜味等)。

五、声 音

声音是一个次要的感官属性, 但也不能忽视。它主要产生于食品的咀嚼过程。通常情况下, 通过测量咀嚼时产生声音的频率、强度和持久性, 尤其是频率与强度有助于鉴别员的整个感官印象。食品破碎时产生声音频率和强度的不同可以帮助我们判断产品的新鲜与否, 如苹果、土豆片等。而声音的持久性可以帮助我们了解其他属性, 如强度、硬度 (如咀嚼时产生吱吱响的蛤)、浓度 (如液体)。表 1-4 列出了常见食品的声音属性。

表 1-4 食品的声音属性

声音属性	定 义	描 述
音质	声音的频率	松脆声
响度	声音的强度	嘎吱声
持久性	声音的持续时间	尖利声

第二节 识别途径

在熟悉感官属性后，有必要学习识别这些属性的途径（主要包括视觉、触觉、嗅觉、味觉等），这对于我们进行感官评定的实验设计和评价结果尤为重要。

一、视觉

视觉是人类重要的感觉之一，绝大部分外部信息要靠视觉来获取。视觉是认识周围环境、建立客观事物第一印象的最直接和最简捷的途径。由于视觉在各种感觉中占据非常重要的地位，因此，在食品感官鉴别上，视觉起着相当重要的作用。

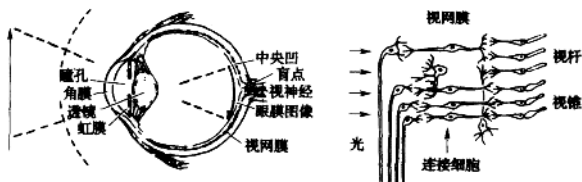


图 1-1 人体眼部结构

视觉是眼球接受外界光线刺激后产生的感觉。如图 1-1 所示，物体反射的光线进入眼睛的晶状体后聚焦在视网膜上，视杆和视锥细胞将其转化成神经脉冲经由视觉神经转移到大脑。

视觉虽不像味觉和嗅觉那样对食品感官评定起决定性作用，但仍有重要影响。感官评定顺序中首先由视觉判断物体的外观，确定物体的外形、色泽。食品的颜色变化会影响其他感觉。试验证实，只有当食品处于正常颜色范围内才会使味觉和嗅觉在对该种食品的鉴别上正常发挥，否则这些感觉的灵敏度会下降，甚至不能正确感觉。在感官评定实验中，颜色识别必须考虑到以下几个方面：

- (1) 观察区域的背景颜色和对比色区域的相对大小都会影响颜色的识别。
- (2) 样品表面的光泽和质构也会影响颜色的识别。
- (3) 鉴别员的观察角度和光线照射在样品上的角度不应该相同，因为那样会导致入射光线的镜面反射，以及因该方法人为造成的一种可能的光泽。通常，品评室设置的光源垂直在样品之上，当鉴别员落座时，他们的观察角度大

约与样品成 45° 。

(4) 鉴别员是否存在色盲或色弱，如不能区分红色和橙色、蓝色和绿色等。

总之，观察样品在颜色和外观上的差异非常重要，它可以避免鉴别员在识别风味和质构上存在差别时做出有误的结论。

二、触 觉

触觉主要可分为“体觉”（触摸感、皮肤感觉）和“肌肉运动知觉”（深度压力感或本体感受）。图 1-2 显示了在人体皮肤表皮、真皮、皮下组织中的多种神经末端。我们触摸、轻压样品感觉到的冷、热、痒等感觉都由这些神经末端感知，而肌肉运动知觉则是肌肉、腱、关节部位的神经纤维通过肌肉的拉伸与松弛来感知的。图 1-3 显示了在腱部位的神经纤维是如何感知的。这种肌肉机械运动产生的知觉主要来源于触摸时手部肌肉的压缩和咀嚼时对样品剪切或破碎使颚、舌部肌肉产生的运动。由于唇、舌、脸部和手的表面感觉比身体其他部位的感觉敏感得多，因此，对样品中颗粒大小、热量、化学特征等属性的区分主要来源于手和口腔的感知。

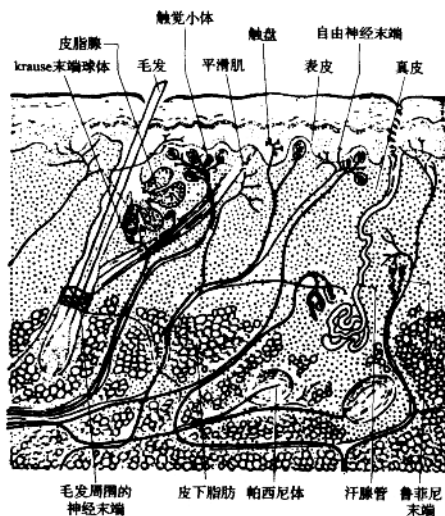


图 1-2 人体皮肤组成截面图



图 1-3 腱部位的神经纤维感知

三、嗅 觉

嗅觉是一种基本感觉，它比视觉原始，比味觉复杂。嗅觉的敏感性比味觉高很多。最敏感的气味物质甲基硫醇在 1m^3 空气中只要有 $4 \times 10^{-5} \text{mg}$ (约为 $1.41 \times 10^{-10} \text{mol/L}$) 就能感觉到；而最敏感的呈味物质马钱子碱的苦味要达到 $1.6 \times 10^{-6} \text{mol/L}$ 浓度才能感觉到。嗅觉感官能够感受到的乙醇溶液的浓度要比味觉感官能感受到的浓度低至 $1/24000$ 。

鼻腔是人类感受气味的嗅觉器官，如图 1-4 所示。空气中散发的气味位于鼻腔顶部的嗅觉上皮细胞所识别，覆盖在上皮细胞上的百万个细微的纤毛能感知到气味分子，但具体的作用机制目前仍不被人们所了解。由鼻腔的解剖学可知，只有一小部分吸入的空气能通过鼻甲骨或吞咽时通过口腔后部进入嗅觉上皮细胞。

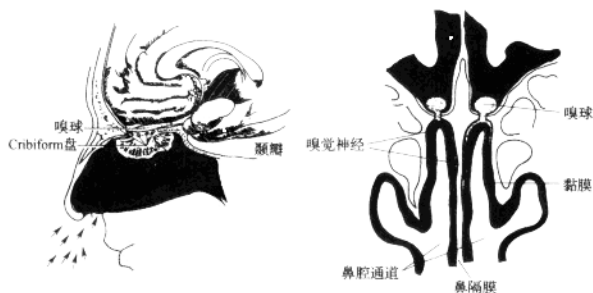


图 1-4 嗅觉系统解剖图

每 $1 \sim 2\text{s}$ 进行一次适度的呼吸可以使气味分子和上皮细胞达到一种最佳接触，但在 2s 末时，上皮细胞已经适应了这种新的刺激。这种现象就是嗅觉疲劳，它是嗅觉长期作用于同一种气味刺激而产生的适应现象。嗅觉疲劳比其他

感觉的疲劳都要突出。在嗅觉疲劳期间,有时所感受的气味本质也会发生变化。例如,在嗅闻硝基苯时,气味会从苦杏仁味变到沥青味。在闻三甲胺时,开始像鱼味,但过一会又像氨味。这种现象是由于不同的气味组分在黏膜上适应速度不同而造成的。除此之外,还存在一种称之为交叉疲劳现象,即对某一气味物质的疲劳会影响到嗅觉对其他气味刺激的敏感性。例如,对松香和蜂蜡气味的局部疲劳会导致橡皮气味阈值的升高。对碘气味产生嗅觉疲劳的人,对酒精气味的感觉也会降低。因此,在5~20s或更长时间以后应破坏上皮细胞对新刺激适应性,以保证下次的呼吸能产生最高强度的感觉。

如果空气中的气味分子填充进将要被试验的样品,就会使整个试验复杂化,那会减少鉴别员去识别一种特殊气味或相似气味间差异的能力。一般患完全嗅觉缺失症的人很少,但特定嗅觉缺失症(有些人对于其他嗅觉有正常的敏感性,但对于某一化合物或相近类别的化合物的嗅觉能力缺失)的人却并不少见。正因为如此,常用相似气味筛选掉鉴别员中感觉灵敏度较差的人。

一般而言,人体的嗅觉很难区分阈值与受体饱和浓度间 10^2 倍的差异,而听觉或视觉却能区分这种差异的 $10^4 \sim 10^5$ 倍。另一方面,当耳朵和眼睛仅能感觉到一种信号(即波长为400~800nm的电磁波和气压的振动)时;鼻子却有相当大的识别能力:一个经过训练的香料商能区分150~200种不同的气味。

受体对不同化学物质的灵敏度的变化范围达 10^{12} 或更大,如表1-5所示。典型阈值的变化范围从 1.3×10^{13} 乙烷分子/mL空气到 6×10^7 烯丙基硫醇分子/mL空气,并且很有可能存在或将发现阈值更低的物质。表1-5中未列出水和空气,因为这两种物质并不能被感知到。

表 1-5 空气中某些物质的典型阈值

化学物质	分子/mL空气	化学物质	分子/mL空气
烯丙基硫醇	6×10^7	苯酚	7.7×10^{12}
紫罗酮	1.6×10^8		2.6×10^{13}
香兰素	2×10^9		1×10^{13}
丁基硫醇	2×10^9		1.3×10^{15}
丁酸	1.4×10^{11}	甲醇	1.1×10^{16}
	6.9×10^9		1.9×10^{16}
乙醛	9.6×10^{12}	乙醇	2.4×10^{15}
樟脑	5×10^{12}		2.3×10^{15}
	6.4×10^{12}		1.6×10^{17}
	4×10^{14}	苯酚乙醇	1.7×10^{17}
三甲胺	2.2×10^{13}	乙烷	1.3×10^{13}

化学物质非常容易受到其中所含杂质的影响而扰乱其气味。比如，浓度为 1.5×10^{17} 分子/mL 的 99.99999% 甲醇混有 0.00001% 的紫罗酮后，一个普通人就会感知到 10 倍阈值气味的甲醇和 100 倍阈值气味的紫罗酮。通过蒸馏和炭吸作用可能会减少其中紫罗酮的含量，但仍能感知到 10 倍阈值的气味，或与甲醇味一样浓。

最灵敏的气相色谱法大概能检出 10^9 分子/mL，这意味着存在大量的气味物质，可能是好几千种。鼻子识别要比气相色谱法灵敏 10~100 倍。目前，我们还远远不能从气相色谱去预知一种气味。

我们对于受体如何产生发送到大脑的信号仍不清楚。同时，对于大脑如何处理输入的信号而产生对气味品质或强度的识别也不明确。对于多种气味混合物产生的信号，经由嗅觉神经同时到达大脑后，大脑是如何识别的，我们就更是知之甚少。目前，解释这种现象的最好理论是由 Beets 提出的。他假定上皮细胞表面存在着蛋白质分子的模型和子模型，吸入空气中的气味分子混合物在许多方向被吸引，即与模型上的特殊位点相互作用。大脑接收到信号的复杂模型后，再对模型进行识别。Beets 的理论对于味觉同样适用。

人体对各种气味的灵敏度可以采用以 *n*-丁醇为标准的双流程嗅觉测量法。嗅觉灵敏度的影响因素很多，如人体的饥饿、过饱、心情、注意力集中程度、呼吸传染的存在与否等都会对其有所影响。

四、三叉神经感觉

除了味觉和嗅觉系统具有化学感觉外，鼻腔和口腔中以及整个身体还有一种更为普遍的化学敏感性。比如角膜对于化学刺激就很敏感，切洋葱时容易使人流泪就是证明。这种普遍的化学反应就是由三叉神经来调节的。

某些刺激物（如氨水、生姜、山葵、洋葱、辣椒、胡椒粉、薄荷醇等）会刺激三叉神经末端，使人在眼、鼻、嘴的黏膜处产生辣、热、冷、苦等感觉，图 1-5 为三叉神经末端的示意图。人们一般很难从嗅觉或味觉中区分三叉神经感觉，在测定嗅觉试验中常会与三叉神经感觉混淆。三叉神经对于较温和的刺激物的反应（如糖果和小吃中蔗糖和盐浓度较高而引起的嘴部灼热感、胡椒粉或辣椒引起的热辣感）有助于人们对一种产品的接受。

对大部分混合物来说，三叉神经感觉到的刺激物的浓度数量级比刺激嗅觉或味觉受体的物质浓度更高。三叉神经影响在某些情况下具有重要的实际意义：① 当其嗅觉或味觉阈值很高时，如蚁酸等短链化合物，或对于那些患有部分嗅觉缺失症的人；② 当其三叉神经感觉阈值很低时，如辣椒素。

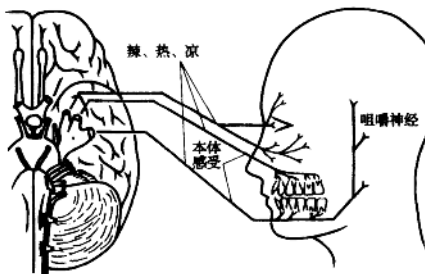


图 1-5 三叉神经末端示意图

五、味 觉

味觉对人类的进化和发展起着重要的作用。味觉一直是人类对食物进行辨别、挑选和决定是否予以接受的主要因素之一。同时，由于食品本身所具有的风味对相应味觉的刺激，使人类在进食时产生相应的精神享受。

味觉在食品感官鉴别中占据重要的地位，味觉鉴别主要用来评价、分析食品的质量。评定人员的身体状况、精神状态、味觉嗜好、样品的温度等都对味觉器官的敏感性有一定的影响，因此，在进行味觉鉴别时应给予特别的注意。

味觉包括味蕾对水、油或唾液中的刺激物的感知，味蕾主要存在于舌表面，还有一部分位于上颌黏膜和喉部，图 1-6 显示了味觉系统的 3 个不同的透视图。与嗅觉相比，溶液与舌和嘴内壁的味觉上皮细胞的接触更为普遍，这是因为，几乎每个受体至少都会被溶液沉浸几秒钟时间。一般不会出现接触过于短暂的情况，而经常是过饱和接触。引起很浓苦味的分子可能是结合到受体蛋白质上，并且有一部分可能会维持数小时甚至数天（嗅觉和味觉的上皮组织细胞平均每 6~8d 更新一次）。谨慎的鉴别员应该每次品尝少量样品并使样品仅在嘴中保持 2s，然后等到 15~60s 以后（根据识别强度决定）再次品尝。第一、二次的品尝最为灵敏，因此，鉴别员应该训练自己在前两次品尝时完成所有的心理比较和心理适应。

味觉器官一方面沉浸在一种复杂的混合溶剂（即含水、氨基酸、蛋白质、糖、有机酸、盐等的唾液）中，另一方面又需要另一种含同种物质的更为复杂的混合物（即血液）来维持其功能性。因此，我们只能品尝出许多呈味物质浓度的相对差异，而感觉不到绝对浓度。味觉呈味物质的典型阈值如图 1-7 所示。

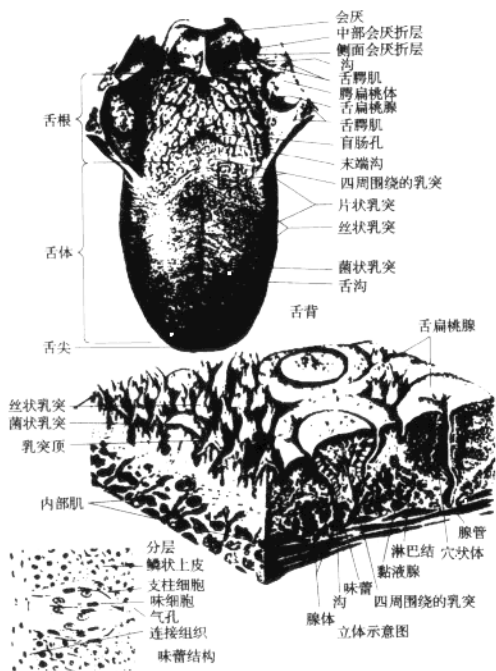


图 1-6 人体舌部结构示意图

从味道最弱的蔗糖到味道最强的毒毛旋花甘（一种苦碱），阈值变化范围不到 10^4 ，远远小于气味的 10^{12} 。图 1-7 还显示了不同呈味物质评定后的阈值范围，最灵敏与最不灵敏的个体通常相差 10^2 因子。就苯硫脲而言，图中明显观察到两个峰，其中一个峰的平均阈值为 $0.16\text{g}/100\text{mL}$ ，而另一个峰的平均阈值为 $0.0003\text{g}/100\text{mL}$ 。另一种物质香兰素也出现了双峰。

除了味觉刺激物的浓度外，口腔中的其他因素，如温度、黏度、速率、持续时间、唾液的化学状态以及其他味道的存在与否都会影响味觉的识别。与嗅觉一样，完全失去味觉的人很少，但是味觉灵敏度较弱，尤其是对各种苦味剂感觉较弱的人却很普遍。

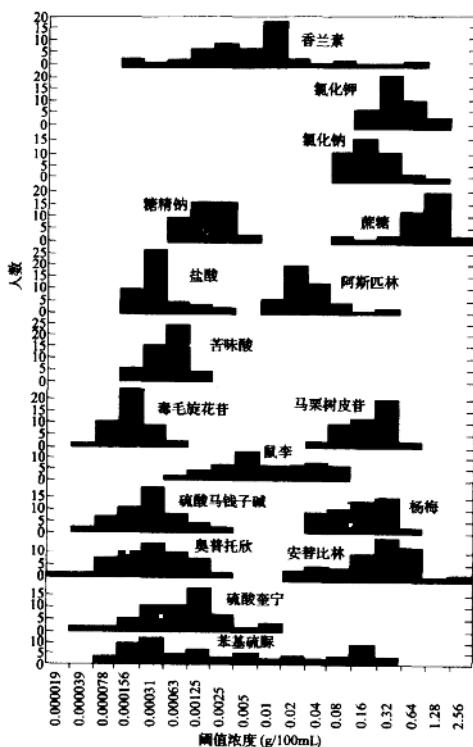


图 1-7 不同呈味物质的味觉阈值分布

(注：纵坐标意为为评定各种物质在各种浓度下成为阈值的人数)

在了解味觉的生理学特性后，有必要了解味觉感中的 4 种基本味道——酸、甜、咸、苦。许多研究者都认为基本味和色彩中的三原色相似，它们以不同的浓度和比例组合时就可形成自然界千差万别的各种味道。例如，无机盐溶液带有多种味道，这些味道都可以用蔗糖（甜）、氯化钠（咸）、酒石酸（酸）和奎宁（苦）以适当的浓度混合而复现出来。通过电生理反应实验和其他实验，现在已经证实 4 种基本味对味觉受体产生不同的刺激，这些刺激分别由味觉受体