



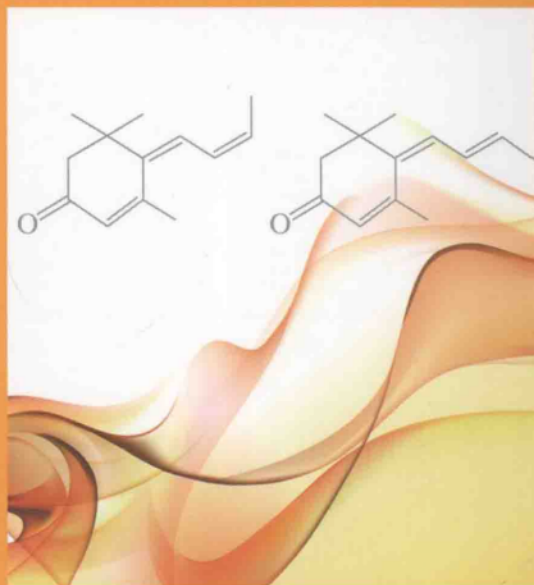
全国高等农林院校“十一五”规划教材

烟草香味学

史宏志 刘国顺 杨惠娟 姬小明 编著



 中国农业出版社



欢迎登录：全国农业教育教材网

http  .com

烟草专业教材

- | | |
|--|---------|
|   烟草病理学（第二版） | 蒋士君 |
|   烟草育种学（第二版） | 杨铁钊 |
|   烟草化学（第二版） | 韩富根 |
|   烟草昆虫学（第二版） | 罗梅浩 李正跃 |
|  烟草栽培生理 | 韩锦峰 |
|   烟草调制学（第二版） | 宫长荣 |
|  烟叶分级（第二版） | 赵献章 |
|   卷烟工艺学（第二版） | 于建军 |
|  烟草商品学（第二版） | 程传策 |
|  烟草栽培学（第二版） | 刘国顺 |
|  烟草原料初加工 | 于建军 宫长荣 |
|  烟草香味学 | 史宏志 刘国顺 |
| | 杨惠娟 姬小明 |

封面设计 贾利霞

ISBN 978-7-109-16064-4



9 787109 160644 >

定价：39.50元

全国高等农林院校“十一五”规划教材

烟草香味学

史宏志 刘国顺 杨惠娟 姬小明 编著

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

烟草香味学 / 史宏志等编著. —北京: 中国农业出版社, 2011. 9

全国高等农林院校“十一五”规划教材

ISBN 978-7-109-16064-4

I. ①烟… II. ①史… III. ①烟草-香精-高等学校-教材 IV. ①TQ656

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 183466 号

中国农业出版社出版发行

(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)

(邮政编码 100125)

策划编辑 王芳芳

文字编辑 郭 科

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2011 年 8 月第 1 版 2011 年 8 月北京第 1 次印刷

开本: 787×1092mm 1/16 印张: 21.25

字数: 509 千字

定价: 39.50 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

前 言

烟草的香味是烟叶质量和特色的核心内容，最大限度地提高烟叶的香味品质是卷烟原料生产的客观要求，也是摆在烟草科技工作者面前的一项重要任务，特别是随着卷烟焦油含量的不断降低，对烟叶原料的香味质量提出了更高的要求。提高烟叶香味品质的实践需要有一定的理论作指导，烟草香味学是在适应这一需要的情况下诞生的，它是一门全新的综合性学科，其主要任务是对烟叶香味物质的种类、性质、形成、转化、遗传，以及与品种类型、生态、栽培、调制、陈化等的关系进行全面的阐述，为通过遗传育种手段、生物工程手段、化学手段、农艺和初加工工艺手段提高烟叶原料的香味品质提供理论基础。

由于烟叶香味物质的形成和转化是一种生理生化过程，这一过程受内部的遗传基因，外部的生态和栽培条件，调制、陈化等初加工过程的综合影响，因此，烟草香味学所涉及的知识面十分广泛，与无机化学、有机化学、生物化学、分子生物学、植物生理学、烟草栽培学、烟草调制学、烟草遗传育种学、植物学等都有密切的联系，但烟草香味学并不是其他学科知识的组合，而是以烟草香味为中心并贯穿始终形成的完整的、独特的理论和知识体系。特别是烟草的香味物质是在 20 世纪 60 年代以来才逐渐被揭示和认识的，人们在烟草香味的各个研究领域开展了大量的研究工作，取得了丰硕的和全新的成果。对处于零散状态的研究进行系统归类和理论升华十分必要。

早在 1998 年，作者在广泛查阅国内外大量研究资料的基础上，结合自己的研究成果，把烟草香味知识和研究成果系统化，使之形成独具特色的知识门类，撰写和出版了第一部系统阐述烟草香味有关理论和技术的专著《烟草香味学》。该书问世十多年来，备受广大烟草科技工作者和烟草学科师生的关注和关爱，在烟草香味的研究中被同仁们广为引用，对指导烟叶香味研究和进行优质高香气烟叶生产和特色优质烟叶开发发挥了一定的作用，这使我们感到莫大的欣慰。但是，目前关于烟草香味学内容的教材国内还没有，应烟草专业高等教育的需要，我们在原专著的基础上进行了充

实、修改、调整和完善，因此，全国高等农林院校“十一五”规划教材《烟草香味学》便应运而生了。

烟草香味学的主要研究内容主要归纳为以下几方面：一是烟叶香气成分和香气前体物的种类、结构、性质和香味特点及其与感官质量的关系；二是香味物质的生物合成和代谢转化，包括香味物质在烟叶生长、成熟、调制、陈化等过程中的动态变化，香气前体物的合成、降解，香气成分的形成、转化过程和反应机理；三是香味物质及其相关性状（如腺毛性状）的遗传差异和遗传规律；四是生态、栽培和调制等因素对烟叶香味物质含量和香味品质的影响等；五是烟叶香味的评价与分析。

本教材共分为十章，第一章为绪论，重点介绍了烟草香味的基本概念、香气的分类和国内外烟草香味研究进展；第二章和第三章分别对烟草香气成分和香气前体物的种类、组成、性质、特点进行了阐述；第四章主要阐述香气成分在不同类型和品种间的遗传差异；第五章主要介绍了与烟叶香味物质产生密切相关的腺毛分泌物，包括腺毛的类型和结构，腺毛分泌物的化学成分、合成部位，以及腺毛和主要腺毛分泌物成分的遗传等内容；第六章着重介绍了烟草香味物质的生物合成和代谢转化，包括主要香气前体物的合成、降解，香气成分的形成、转化等生化过程及分子调节；第七章着重阐述了烟叶香味物质含量在烟叶生长、成熟、调制和陈化等过程中的动态变化；第八章和第九章分别介绍了生态因素和栽培及调制因素对烟草香味物质含量和香味品质的影响；第十章介绍了烟叶香味品质的评定、分析方法和技术，并简要介绍了采用现代高精密仪器和手段对微量香味物质进行定性和定量分析的原理和方法。本教材由于所涉及的学科领域较为广泛，除了原专著作者外，该书还增加了专门从事分子生物学的杨惠娟博士和从事烟草化学分析的姬小明博士，她们分别负责了有关章节的撰写。

本教材在编写过程中参阅了国内外同仁在烟草香味方面的研究成果，特对他们表示衷心的感谢！同时真诚感谢国家烟草专卖局、中国烟叶公司、河南农业大学、河南农业大学烟草学院、国家烟草栽培生理生化研究基地、烟草行业烟草栽培重点实验室各位领导、老师、同仁们的关心、鼓励、指导和帮助！特别要衷心感谢我的研究生邸慧慧、顾少龙、高卫锴、王德宝、赵田、钱华、赵晓丹、穆文静、苏菲、周海燕、王瑞云等为本书的编写做了大量的文献查阅、资料整理和文字工作！另外，他们的研究结果也极大地充实和丰富了该书的相关内容。在这里还要衷心感谢为我们从事烟草科

研提供资助和实验条件，同时给予大力协助、支持和配合的各工业企业和各省商业企业的领导和同仁！

烟草香味学是一门新兴学科，其体系、内容尚仍在完善之中，加之作者学术水平有限，书中错误和不当之处在所难免，敬请各位读者批评指正。愿与各位烟草界同仁一起共同为烟草香味学的完善、发展，为我国烟叶香味品质的提高和特色风格的彰显作出贡献。

编著者

2011年2月

目 录

前言

第一章 绪论	1
第一节 香味及产生机理	1
一、香味的概念	1
二、嗅觉和味觉的产生机理	1
三、嗅觉和味觉的特性及影响因素	4
第二节 香气的分类和强度	7
一、香气的分类	7
二、香气的韵调	9
三、香气的强度	11
第三节 烟草香型及风格特色	12
一、烟草的香型	12
二、烟叶的风格特色	12
第四节 烟草香味学研究内容和意义	14
一、烟草香味学的研究内容	14
二、烟叶香味研究的意义	15
第五节 烟草香味研究进展	15
一、烟叶及烟气香气成分的分离和鉴定	15
二、烟叶香气前体物及其降解转化	16
三、烟叶香味物质的遗传差异和遗传改良	17
四、环境和调制因素对香味品质的影响	17
第二章 烟草香气成分	19
第一节 香气成分的分类	19
一、按功能团分类	19
二、按香气前体物分类	20
三、混合分类	21
第二节 烟草的香气成分	21
一、酸类	21
二、醇类	22
三、羰基类	24
四、酯类和内酯	28

五、酚类	29
六、氮杂环类	30
七、酰胺和亚胺类	31
第三节 烟草香味与化合物结构和性质的关系	32
一、香味与化合物结构之间的关系	32
二、决定气味本质和强度的因素	35
三、各类化合物的气味特征	36
四、一些香气类型的分子结构特征	37
第四节 烟叶香气成分与香气质量的关系	42
一、烟叶香气成分与感官评吸的关系	42
二、烟叶香气成分与烟叶香型的关系	46
第三章 烟草香气前体物	48
第一节 烃类	48
一、烷烃	48
二、萜烯	49
第二节 醇类	54
一、类西柏烷类萜醇	54
二、赖百当类萜醇	54
三、茄尼醇	55
第三节 脂类	55
一、脂肪酸	56
二、类脂	58
第四节 糖及其衍生物	58
一、糖类	59
二、蔗糖酯	60
三、糖苷	61
第五节 酚类	64
第六节 氨基酸及与糖的缩合物	67
一、氨基酸	67
二、糖-氨基酸缩合物	69
第七节 生物碱	73
一、香味价值	73
二、生物碱与香气的关系	76
三、糖、碱、氮比值	78
第四章 烟草香气成分含量变异	80
第一节 烟草香气成分的遗传差异	80
一、烟草的主要类型和品质特征	80
二、烟草不同类型香气成分的差异	81
三、烟草不同品种香气成分的差异	89
第二节 烟叶香气成分的空间分布	97
一、不同部位间烟叶香气成分的差异	97
二、不同叶点香气成分的差异	104

第五章 烟草香味与腺毛分泌物	107
第一节 烟草腺毛的形态结构	107
一、腺毛的形态	107
二、腺毛的比例和密度	109
三、腺毛的结构	111
四、腺毛的发育	112
第二节 腺毛分泌物的化学成分	114
一、腺毛分泌物成分的分离和鉴定	114
二、腺毛分泌物的合成部位	117
三、腺毛分泌物与腺毛密度和类型的关系	117
第三节 腺毛及分泌物的遗传	119
一、腺毛性状的遗传	119
二、腺毛分泌物的遗传	121
第四节 环境因素对腺毛及分泌物的影响	123
一、水分	123
二、光照	123
三、营养条件	123
第六章 烟草香味物质合成及降解	127
第一节 萜类化合物	127
一、萜类化合物的分类及功能	127
二、萜类化合物的生物合成途径	129
三、萜类化合物生物合成关键酶	132
四、类萜的降解转化	133
第二节 类胡萝卜素	137
一、烟草中类胡萝卜素的生物合成	137
二、烟草中类胡萝卜素与烟叶品质的关系	138
三、类胡萝卜素的生物合成关键酶及调控	139
四、类胡萝卜素的降解	141
第三节 脂类	145
一、脂肪化合物的合成	145
二、油脂合成的调控研究	148
三、脂肪化合物的分解代谢	151
第四节 非酶棕色化反应	153
第五节 苯丙氨酸	157
一、苯丙氨酸的合成	157
二、苯丙氨酸的代谢	158
第七章 烟叶香味物质的动态变化	160
第一节 烟叶生长、成熟及初加工基本过程	160
一、叶片的发生与生长	160
二、烟叶的成熟度	161
三、烟叶调制的过程和原理	162

四、烟叶醇化的方法	164
第二节 香气前体物的变化	165
一、萜烯类	165
二、萜醇类	173
三、酯类	177
四、脂类	178
五、酚类	179
六、糖-氨基酸缩合物	180
第三节 烟叶香气成分的变化	184
一、烤烟香气成分的变化	184
二、晾晒烟香气成分的变化	189
第八章 生态因素对烟草香味的影响	193
第一节 气候因素的影响	193
一、光照	193
二、温度	201
三、水分	205
第二节 土壤因素的影响	208
一、地形地貌	208
二、土壤物理性状	209
三、土壤化学性状	213
四、土壤生物性状	214
第三节 地理因素的影响	218
一、地理位置	218
二、海拔高度	228
第九章 栽培和调制因素对烟草香味的影响	231
第一节 栽培因素对香味的影响	231
一、施肥	231
二、烟田灌溉	248
三、整地和移栽	252
四、留叶数和单叶重控制	254
五、采收方式	259
六、成熟度	260
第二节 调制环境和工艺对香味的影响	262
一、调制设备对烟叶香味的影响	262
二、调制环境对烟叶香味的影响	265
三、调制工艺对烟叶香味的影响	268
第十章 烟草香味品质评定和分析	270
第一节 烟叶品质的外观鉴定	270
一、色泽	270
二、身份	273
三、油分	274
四、叶片结构	275

五、成熟度	275
六、部位	278
七、长度	280
第二节 烟叶香味品质的评吸鉴定	280
一、感官评吸的主要指标	280
二、卷烟评吸方法	283
三、卷烟感官质量的评定	287
第三节 香气物质的测定方法	289
一、气相色谱法	289
二、高压液相色谱法	295
三、红外光谱法	297
四、核磁共振谱法	301
五、质谱法	303
六、联用系统	305
第四节 现代仪器分析技术应用实例	307
一、卷烟烟气中的醛类化合物的测定 (GC)	307
二、高效液相色谱法测定烟草样品中植物色素 (HPLC)	308
三、烟样中多酚类化合物绿原酸、苜蓿亭和芸香苷的测定 (HPLC)	309
四、近红外光谱法快速测定烟草中的总挥发酸与总挥发碱 (NIR)	310
五、烟丝中香味物质的分析 (GC-MS)	311
六、全二维气相色谱/飞行时间质谱法分析烟草挥发和半挥发性酸性成分 (GC×GC-TOFMS)	311
主要参考文献	314

第一章 绪 论



第一节 香味及产生机理

一、香味的概念

香味 (flavor) 是物质刺激人的嗅觉和味觉器官而综合产生的令人愉悦的感觉。香味是香气和吃味的综合。所谓香气 (aroma、fragrance、scent), 是指具有挥发性的物质气流刺激鼻腔产生的明显的怡人氣息。鼻腔中有嗅觉感受器, 直接感受嗅觉的是嗅觉小胞中的嗅细胞, 当挥发性物质吸附到嗅细胞表面, 神经末梢便受到刺激而兴奋, 传递到大脑的嗅区, 使人产生愉悦之感。香气有三大要素, 即香气量、香气质和香型, 香气量大、香气质纯、香型突出是优质烟叶的重要特征。烟叶产生的令人不悦或厌恶的气味, 称为香气不正或杂气 (odor), 如青杂气、木质气、枯焦气、土腥气和地方性杂气等。吃味 (taste) 是反映在口腔内的包括酸、甜、苦、辣等味道感觉的总称。吃味主要是在舌部引起的味感。舌之所以能产生味觉, 是由于舌上有味蕾, 成人的味蕾约有 9 000 个, 在每个味蕾上分布着味细胞, 呈味物质入口之后, 一部分或大部分被吸附到味细胞上, 刺激味细胞, 使神经兴奋, 传到大脑, 经过味觉中枢的分析, 产生各种味觉。

烟草的香味是烟叶散发的香气和烟叶燃烧后产生的气味的总称。烟叶在燃吸时, 香气和吃味往往不能截然分开, 而是在综合地起作用。构成烟叶香味的成分众多, 约有数百种, 组分复杂, 但含量较低, 有些含量极微。这些成分的组成、含量和平衡比例综合影响着烟叶和烟气的香味状况和风格特色。

二、嗅觉和味觉的产生机理

嗅觉和味觉同视觉、听觉、触觉一样, 是人类感知自然界最有效的工具。嗅觉和味觉都是化学性感觉, 舌头的味蕾识别味道, 鼻子的嗅觉感受器识别气味, 二者之间密切联合, 都是化学分子与感觉器官相接触产生电信号, 传给大脑形成感觉。味觉和嗅觉在解剖学、生理学以及心理学上有显著差异。感官检验香味的产生主要是由鼻腔的嗅觉器官所引起的, 而味则主要是由位于口腔内的味觉器官 (主要分布在舌部) 所产生的, 嗅觉的感受物质是鼻液 (非鼻涕), 味觉的感受物质是唾液, 二者都是蛋白质和水的混合物, 唾液是消化酶, 鼻液是免疫蛋白。在烟草等的感官评价时嗅觉占主导地位。

1. 嗅觉系统组成与产生的机理

(1) 嗅觉系统的组成 从仿生学角度考虑, 人体嗅觉感受器构成可概括为 3 个部分: ①鼻腔上皮组织, 为接受气体并产生信号的第一个地方; ②嗅球, 气体的种类通过“镜像”

在这里形成；③大脑皮层，信息之间的联系在这里形成并存储。与其他感觉相比，嗅觉系统组成的显著特点是其所属的神经直接进入大脑，而不需经过转导而到达中枢神经再传至大脑。

人体嗅觉感受器位于鼻腔内一个相当小的区域（约 2.5 cm^2 ），称为嗅上皮。嗅上皮由 3 种主要类型的细胞组成，即嗅感受器细胞、支持细胞和基细胞。在嗅上皮表面有一层黏膜层，覆盖着整个嗅觉系统，该层厚度 $10\sim 50\text{ }\mu\text{m}$ ，气味分子必须穿过此层才能与感受器细胞作用。

感受器细胞是初始的双极神经元，其树突位于嗅上皮的核心区。支持细胞包围着感受器细胞树突，从嗅上皮表面观察，支持细胞呈六角形排列包围着感受器神经元，使之彼此分开，感受器细胞树突顶部与支持细胞通过在黏膜层表面上的紧密联结而束缚在一起。相邻的支持细胞的顶部还具有缝隙连接，这种连接使支持细胞侧向联系成网。支持细胞的核区形成了嗅上皮的末端核心层。支持细胞的上部伸向嗅上皮的表面，若干短的微绒毛在此伸入黏液中。

形状不规则的基细胞，其核形成了最靠近上皮中部的核区并深藏于嗅上皮中。嗅上皮内还有一种巨型多细胞体，称为鲍曼氏腺，其位于黏膜下层，为外分泌腺，经由横穿嗅上皮的分泌管道而开口于嗅上皮表面。上列所述几种细胞单元在嗅上皮中所处层次，如果简单地划分依次为：黏膜层→感受器细胞结及树突（由支持细胞包围）→感受器细胞核区→基细胞，鲍曼氏腺贯穿整个层次。

（2）嗅觉产生的机理 关于嗅觉的产生机制，即刺激物如何渗透进入鼻黏膜，经嗅上皮感受器细胞传导进入大脑而产生嗅觉的概念，目前尚未完全研究清楚。科学家们正在应用神经解剖学、电生理学、生物化学和分子生物学等技术对此进行研究。目前已证明，能对特定的香味产生感觉是因为人的鼻子里有大量的“受体”蛋白质，这些蛋白质存在于鼻子的细胞里，这些细胞与人的大脑相连。这一发现是由 2004 年诺贝尔医学奖和生理学奖的获奖者 Richard Axel 和 Lynda Buck 发现的。

两位科学家发现了一个大型的基因家族，约由 1 000 种不同的基因组成，构成了相当数量的嗅觉受体种类，它们位于嗅觉受体细胞之内，这些细胞在鼻上皮的上端，可以探测到吸入的气味分子。人的嗅觉系统具有高度“专业化”的特征，比如，每个气味受体细胞仅表达出一种气味受体基因。气味受体细胞会将神经信号传递至大脑嗅球中被称为“嗅小球”的微小结构。人的大脑中约有 2 000 个“嗅小球”，数量是气味受体细胞种类的 2 倍。“嗅小球”也非常的“专业化”，携带相同受体的气味受体细胞会将神经信号传递到相应的“嗅小球”中，也就是说，来自具有相同受体的细胞信息会在相同的“嗅小球”中集中。“嗅小球”随后又会激活被称为僧帽细胞的神经细胞，每个“嗅小球”只激活一个僧帽细胞，使人的嗅觉系统中信息传输的“专业性”仍得到保持。僧帽细胞然后将信息传输到大脑其他部分。结果来自不同类型气味受体的信息组合成与特定气味相对应的模式，大脑最终有意识地感知到特定的气味。

研究还发现，每个气味感受器能识别多种气味，每种气味也能被多个气味感受器识别，因此，气味感受器是通过一种复杂的合作方式一起识别气味。每个嗅觉受体细胞只含有一种嗅觉受体，而且每个嗅觉受体细胞都只表达某一种特定气味受体基因，每个受体可以探测到数量有限的气味，我们的嗅觉受体细胞因此对一些气味很敏感。每个气味受体细胞会对有限

的几种相关分子作出反应。绝大多数气味都是由多种气体分子组成的,其中每种气体分子会激活相应的多个气味受体,并会通过“嗅小球”和大脑其他区域的信号传递而组合成一定的气味模式。尽管气味受体只有约1000种,但它们可以产生大量的组合,形成大量的气味模式,这也就是人们能够辨别和记忆约1万种不同气味的基础。

2. 味觉系统组成与产生的机理

(1) 味觉系统的组成 舌头具有辨别味道的功能,这种功能与它的结构密切相关,舌由表面的黏膜和深部的舌肌组成。舌肌由纵行、横行及垂直走行的骨骼肌纤维束交织构成。黏膜由复层扁平上皮与固有层组成。舌根部黏膜内有许多淋巴小结,构成舌扁桃体。舌背部黏膜形成许多乳头状隆起,称舌乳头(tongue papillae),可分为4种。

① 丝状乳头:丝状乳头(filiform papillae)数目最多,遍布于舌背各处。乳头呈圆锥形,尖端略向咽部倾斜,浅层上皮细胞角化脱落,外观白色,称舌苔。

② 菌状乳头:菌状乳头(fungiform papillae)数目较少,多位于舌尖与舌缘部,散布于丝状乳头之间。乳头呈蘑菇状,上皮不角化,含有味蕾。固有层中有丰富的毛细血管,使乳头外观呈红色。

③ 轮廓乳头:轮廓乳头(circumvallate papillae)有10余个,位于舌界沟前方。形体较大,顶端平坦,乳头周围的黏膜凹陷形成环沟,沟两侧的上皮内有较多味蕾。固有层中有较多浆液性味腺,导管开口于沟底,味腺分泌的稀薄液体不断冲洗味蕾表面的食物碎渣,以利味蕾不断接受物质刺激。

④ 叶状乳头:叶状乳头(foliate papillae)位于舌体后方侧缘,形如叶片整齐排列,乳头间沟的两侧上皮中富有味蕾,沟底也有味腺开口。

味觉系统可以认为由下面3部分组成:一是用于转导化学信号的受体元素,主要是味蕾和自由神经末梢;二是用于收集和传送化学神经信息的末端感觉神经系统;三是用于分析传导过来的感觉神经信息的一种复杂的中枢神经系统。

(2) 味觉产生的机理 产生味觉的化学物质(也称刺激物)刺激受体元素(味蕾及自由神经末端),由末端感觉神经系统转导至中枢神经系统。传至大脑的信息经分析、判别便产生了味的概念,这可认为是味觉产生的基本机理。统计数据表明,数以千计的不同化学成分都可以产生味觉,然而我们通常所感觉到的却很有限,分别为甜、酸、咸、苦、鲜(氨基酸味)。

人们一度将舌头味觉分成甜、酸、咸和苦4个区域,能品尝出“甜”味的味蕾位于舌尖;“咸”味味蕾位于舌头前部的一侧;“酸”味味蕾在“咸”味味蕾的后面;“苦”味味蕾在舌头的后半部分,即人们常说的味觉地图。直到1974年味觉地图才被证明是错误的。现在舌头能品尝出5种基本味道[甜、苦、咸、酸、鲜(氨基酸味)]已经得到确认,舌头的任何部分都具备几乎一样的品尝出这些味道的能力。近些年第六味觉“油味”引起了研究者的注意,科学家发现在味蕾区存在CD36蛋白质,CD36蛋白质除了扮演清道夫受体用于结合多种蛋白质和脂蛋白外,还可以转运脂肪酸,通过对CD36精确定位,发现它们存在于味蕾细胞的顶面,在这里细胞可以感受到饮食中的油味。

1974年,以卡尔·帕夫曼为首的研究小组提出了味通道理论,他们认为:人存在一套4种味觉通道与4种基本味相对应,无论分子具有什么样的化学构型,分子都以不同的强度刺激一种、两种、三种或所有四种通道。占主导地位的或具最强刺激作用的将决定味的品质,即决定是哪一种味觉。所有其他的各种味觉都起源于基本味的结合。一些对不同味物质敏感性

的电生理学的研究支持了该理论。

帕夫曼的观点也称信息通道理论,它的实质是认为人确实存在有基本味,甜、酸、咸、苦代表了原始味产生的基本过程,这些基本过程发生于味信息的感觉编码中。人们感觉到的味品质信息直接与味觉系统所具有的有限的味信息通道相对应。这4种基本味觉的换能或跨膜信号的转换机制并不一样,如咸和酸的刺激要通过特殊化学门控通道,甜味的引起要通过受体、G-蛋白和第二信使系统,而苦味则由于物质结构不同而通过上述两种形式换能。和前面讲过的嗅觉刺激的编码过程类似,中枢可能通过来自传导4种基本味觉的专用神经通路上的神经信号和不同组合来“认知”这些基本味觉以外的多种味觉。

三、嗅觉和味觉的特性及影响因素

(一) 嗅觉特性及影响因素

1. 嗅觉特性

(1) 敏锐性 人的嗅觉有一定的敏锐性,有些气味即使存在百万分之几,也能被人觉察到。某些动物比人的嗅觉更灵敏,如犬类比人类嗅觉要敏感100万倍。

(2) 疲劳性、适应性和习惯性 香水虽然气味芬芳,但洒在室内久闻却不觉其香,这说明嗅觉是比较容易疲劳的,这是嗅觉的特征之一。由于嗅觉疲劳造成的结果,使人们对某些气味产生适应性,如长时间在恶臭环境下工作的人并不觉其臭,这说明他们的嗅觉已经适应了环境气味。另外,当人的注意力分散到其他方面时,也会感觉不到气味,这是对气味习惯的原因。

(3) 个人差异性 嗅觉的个人差异性相当大,有嗅觉敏锐和嗅觉迟钝之分。而且,即使是嗅觉敏锐的人也会出现因气味而异的现象,并非对所有的气味均敏锐。有的人对许多气味敏锐但对某一种气味却非常迟钝,甚至是嗅盲。

(4) 嗅盲和遗传 某些人对某种或者某些气味无嗅感。据推测有14%的人有嗅盲,它是一种先天性症状。

(5) 阈值的变动 当身体疲倦、营养不良或患有各种疾病时,会使嗅觉对气味的敏感程度下降,产生阈值变动。

2. 影响嗅觉的因素 影响嗅觉的因素有多种,主要是以下几种。

(1) 流速的影响 以阵阵有间隔的方式给鼻腔提供气流,速度越快则气味强度越强;原因是增大流速会相应增强单位时间内气味物质通过嗅上皮的量,也就相应增加了浓度,所以气味强度加强。

(2) 温度的影响 气味物质的温度升高会使气味强度加强,温度降低使强度降低。原因是气味物质的挥发性随温度升高而升高,随温度降低而降低,其结果改变了到达嗅上皮的气味物质浓度而改变气味强度。

(3) 嗅觉疲劳的影响 嗅觉疲劳也称嗅觉适应现象,这是香味学中的一个重要现象。长期接触某种气味,无论该气味是令人愉快的香味还是令人憎恶的气味,都会引起人们对所感受气味强度的不断减弱,一旦脱离该气味,使其暴露于新鲜空气中,则对所感受气味的敏感性会得以相应地恢复。

(4) 双鼻孔刺激的影响 人们发现,一次用一个鼻孔感觉气味比同时用双鼻孔感觉气味的强度稍有减少,这说明两鼻孔的嗅感有某种加和性。

(二) 味觉特性及影响因素

1. 味觉特性 味觉是某些溶解于水或唾液的化学物质(也称呈味物质)作用于舌面和口腔黏膜上的味蕾所引起的感觉。味觉有如下基本性质。

(1) 灵敏性 味觉的灵敏性是指味觉的灵敏程度,由感味速度、呈味阈值和味分辨力 3 个方面综合反映。

感味速度是呈味物质进入口腔后产生味觉的快慢。一般从刺激到感觉仅需要 $1.5 \times 10^{-3} \sim 4.0 \times 10^{-3}$ s,比视觉反应还要快一个数量级,接近神经传导的极限速度。阈值是可以引起味觉的最小刺激值,通常用浓度表示,可以反映味觉的强度。阈值越低,其敏感程度越高。呈味物质的阈值一般较小,并且阈值因呈味物质种类的不同而有一定的差异。味分辨力是人察觉各种味感之间非常细微差异的能力。据试验表明,通常人的味觉能分辨出 5 000 余种不同的味觉信息。

(2) 适应性 味觉的适应性是指由于持续某一种味的作用而产生的对该味的适应,如常吃辣椒而不觉辣,常吃酸而不觉酸等。味觉的适应有短暂和永久两种形式。

在较短时间内多次受某一种味刺激,所产生的味觉的瞬时对比现象,是味觉的短暂适应。它只会在一定的时间内存在,稍过便会消失。交替品尝不同的味可防止其发生。

味觉的永久适应是长期经受某一种过浓滋味的刺激所引起的。它在相当长一段时间内都难以消失。在特定水土环境中长期生活的人,由于经常接受某一种过重滋味的刺激,便会逐渐养成特定的口味习惯,产生味觉的永久适应,如四川人喜食辣椒的辣味,山西人喜食较重的醋酸味,就是如此。受个人饮食习惯(包括嗜好、偏爱等)的影响也会引起味觉的永久适应。

(3) 可融性 味觉的可融性是指数种不同味可以相互融合而形成一种新的味觉。经融合而成的味觉绝非几种其他味的简单叠加,而是有机地融合,自成一體。在融合中会出现味的对比、相乘、消杀、变调等现象。

味的对比现象指两种或两种以上的呈味物质,适当调配,可使某种呈味物质的味觉更加突出的现象。如在 10% 的蔗糖中添加 0.15% 氯化钠,会使蔗糖的甜味更加突出,在味精中添加氯化钠会使鲜味更加突出。

味的相乘作用指两种具有相同味感的物质进入口腔时,其味觉强度超过两者单独使用的味觉强度之和,又称为味的协同效应。甘草铵本身的甜度是蔗糖的 50 倍,但与蔗糖共同使用时末期甜度可达到蔗糖的 100 倍。

味的消杀作用指一种呈味物质能够减弱另外一种呈味物质味觉强度的现象,又称为味的拮抗作用。如蔗糖与硫酸奎宁之间的相互作用。

味的变调作用指两种呈味物质相互影响而导致其味感发生改变的现象。刚吃过苦味的东西,喝一口水就觉得水是甜的。刷过牙后吃酸的东西就有苦味产生。

(4) 变异性 味觉的变异性是指在某种因素的影响下,味觉感度发生变化的性质。所谓味觉感度,指的是人们对味的敏感程度。味觉感度的变异有多种形式,分别由生理条件、温度、浓度、季节等因素所引起。