

第二讲 人类的感官与感觉(下)



三、嗅觉和食品嗅感



...

嗅觉 olfaction

- 气味刺激鼻腔内嗅觉细胞而产生的感觉。

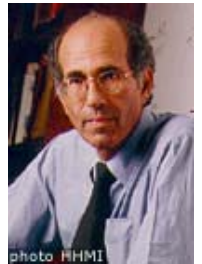
嗅 (to smell) 感受或试图感受某种气味。



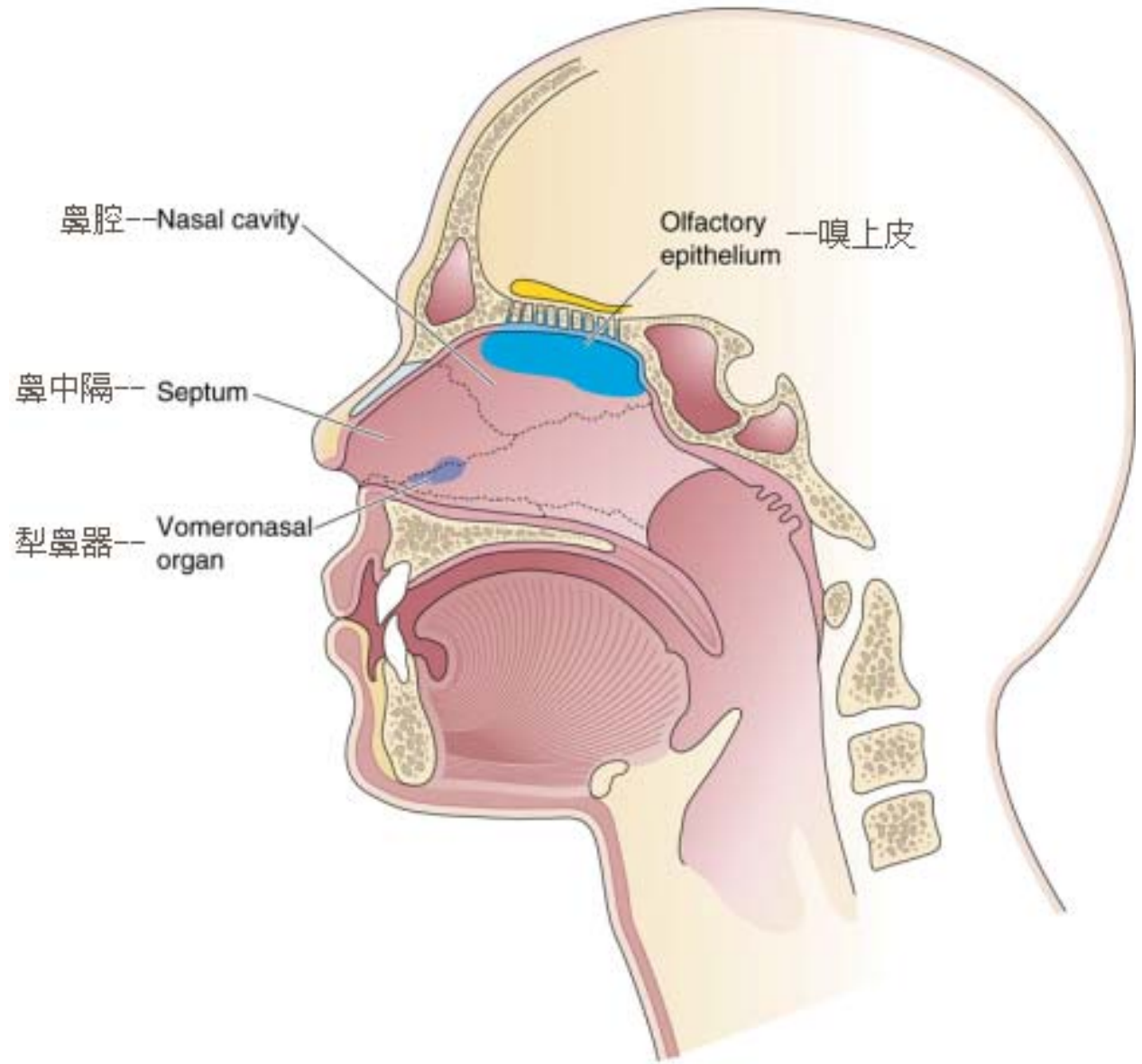
The Nobel Prize in Physiology or Medicine 2004

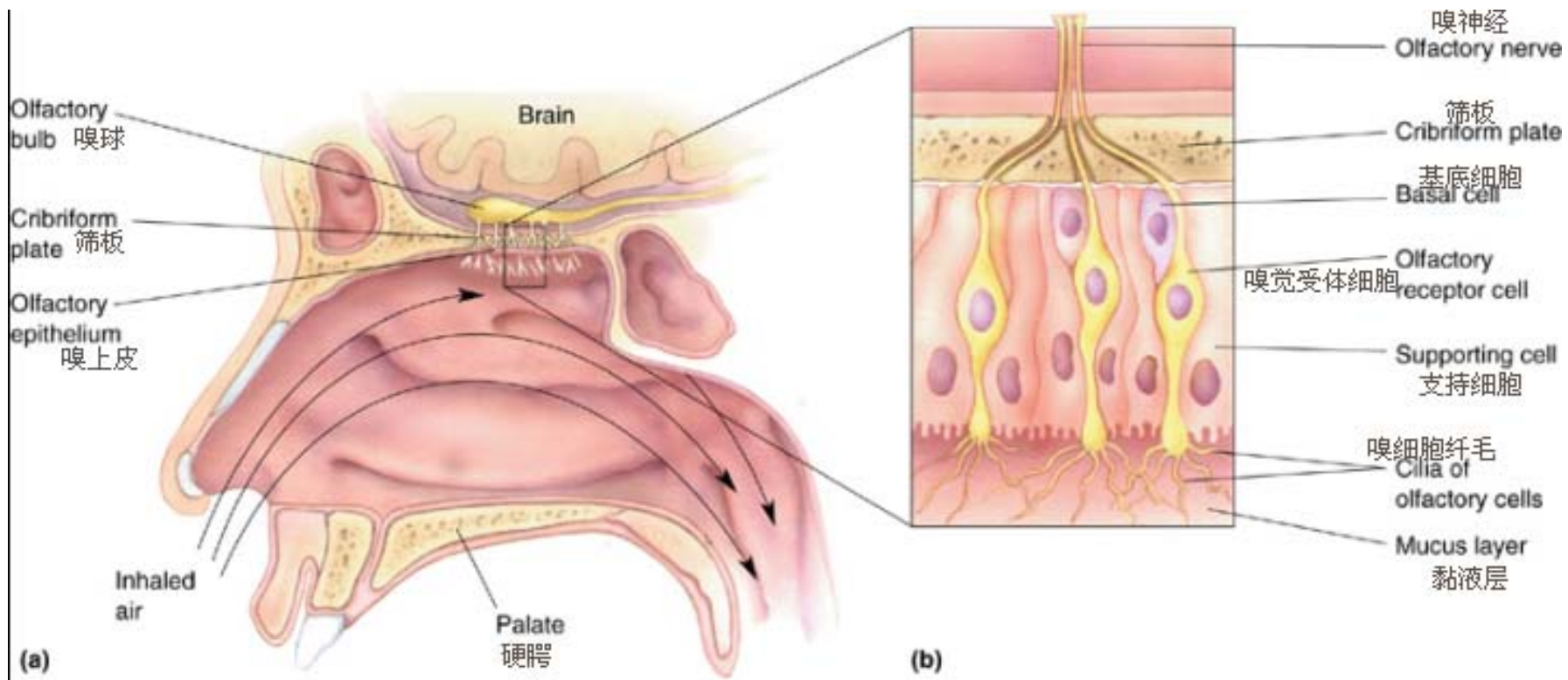
"for their discoveries of odorant receptors and the organization of the olfactory system"

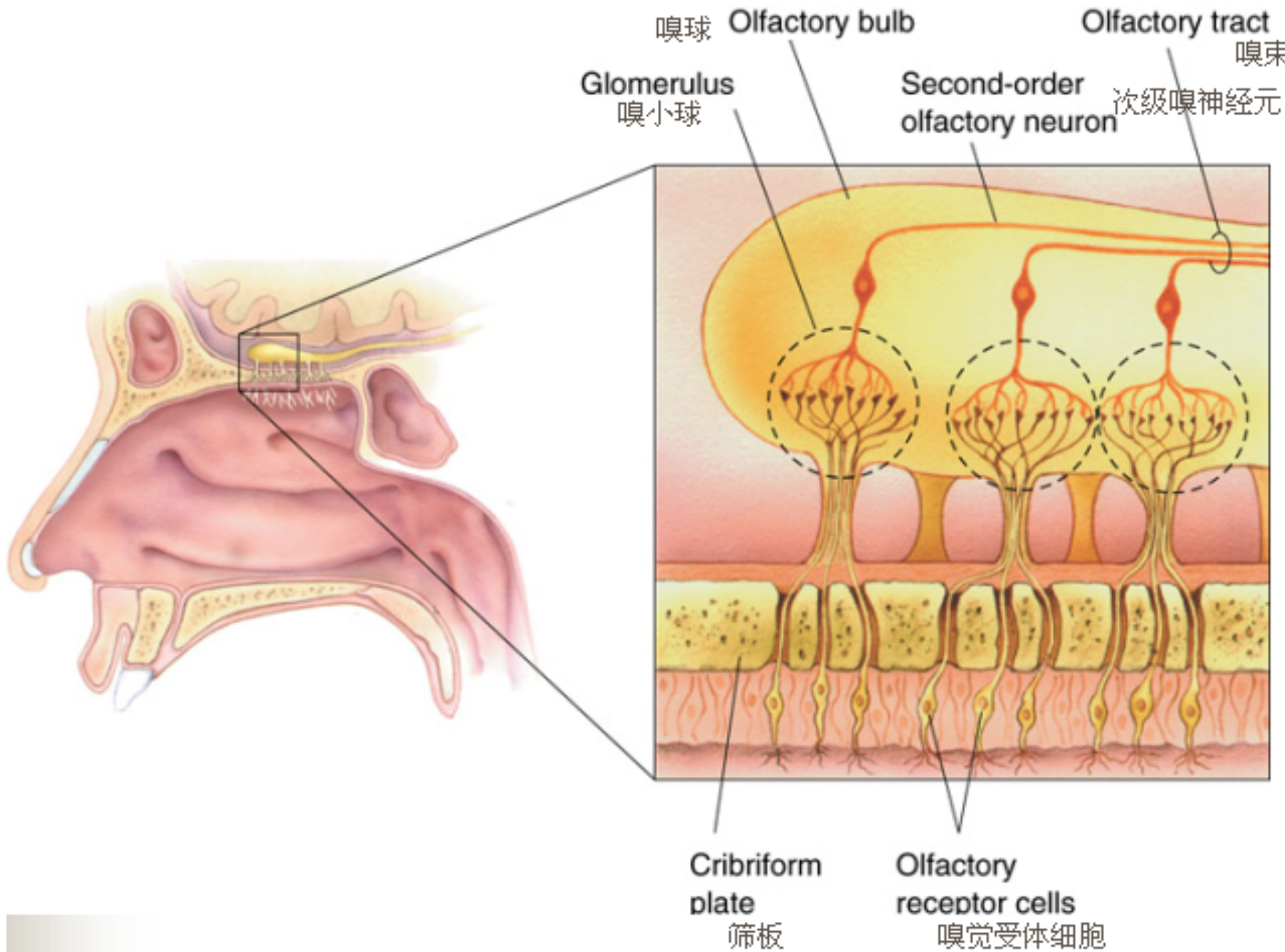
- **Richard Axel** : 1/2 of the prize, USA ,
Howard Hughes Medical Institute, Columbia University,
Hammer Health Sciences Center ,New York, NY, USA , b.
1946
- **Linda B. Buck** :1/2 of the prize ,USA ,
Fred Hutchinson Cancer Research Center
Seattle, WA, USA , b. 1947

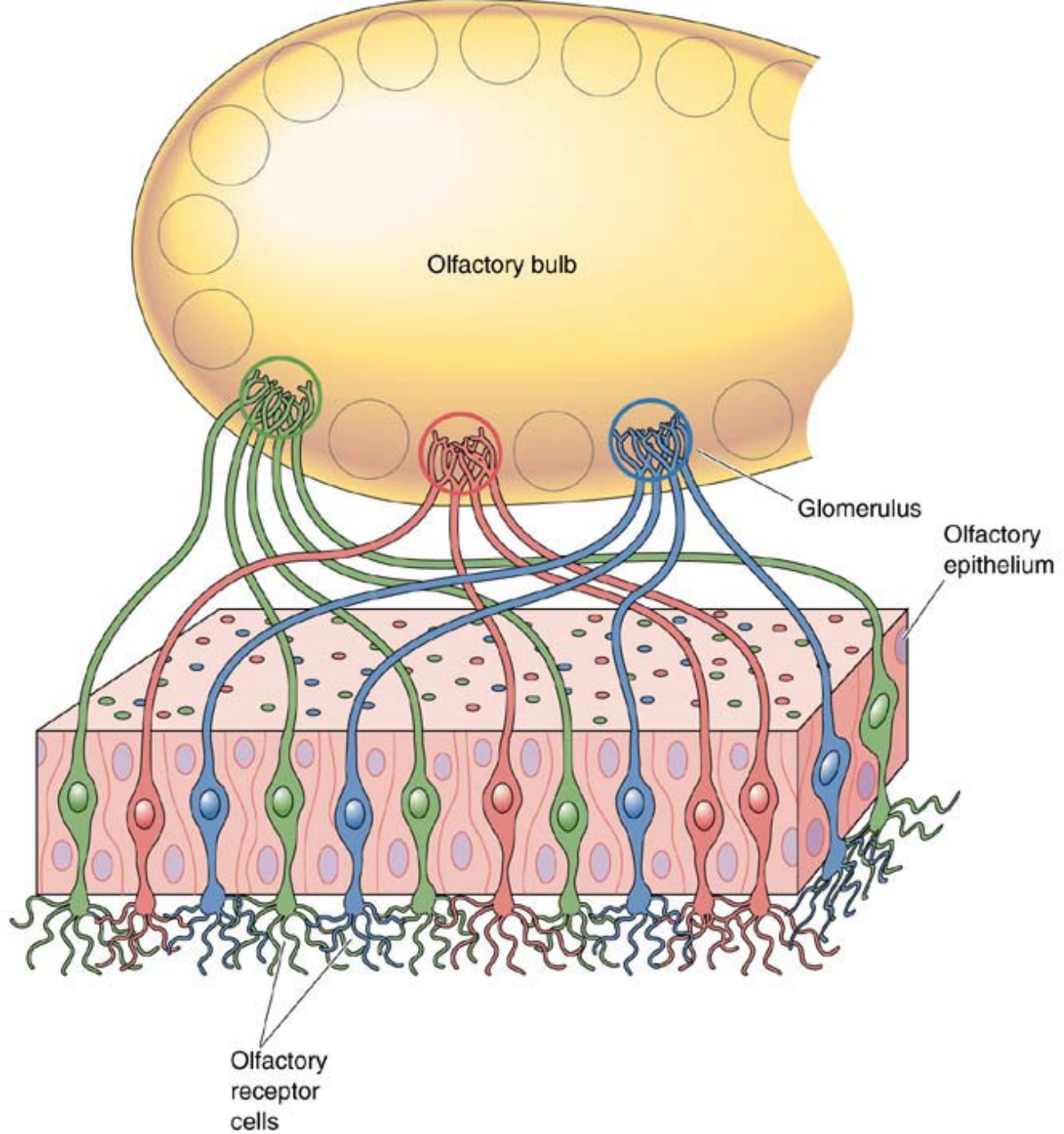


1. 嗅觉的解剖学

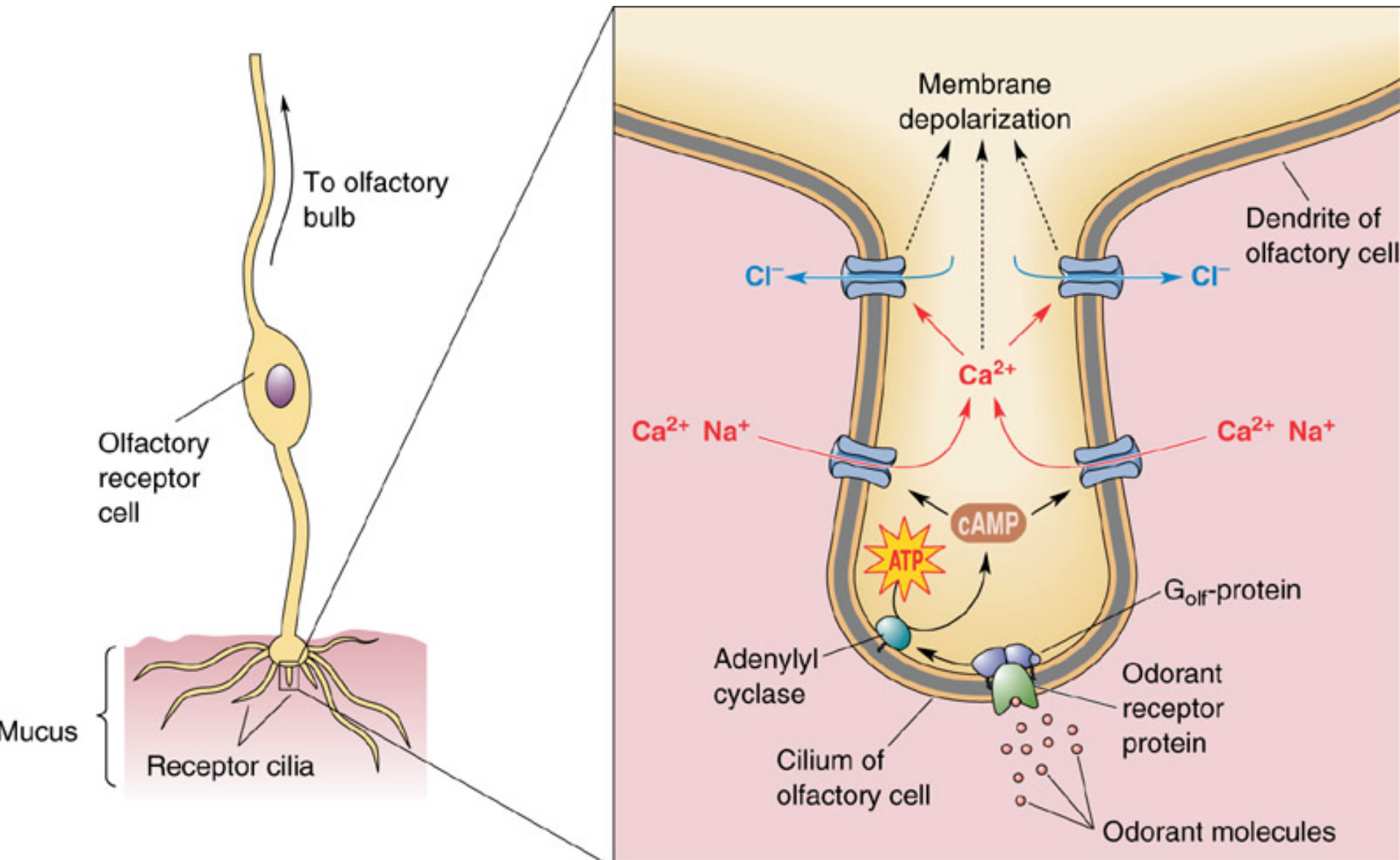








2. 嗅觉的转导: G蛋白偶联受体介导—G蛋白变构—激活腺苷酸环化酶 (AC), 产生 cAMP, 导致胞内的cAMP浓度上升, 而cAMP可能直接通过cNMP-门控通道 (cNMP-gated channels) 引起Ca²⁺内流 —胞内游离Ca²⁺上升—突触小泡释放递质—引发神经冲动—神经传递—产生意识



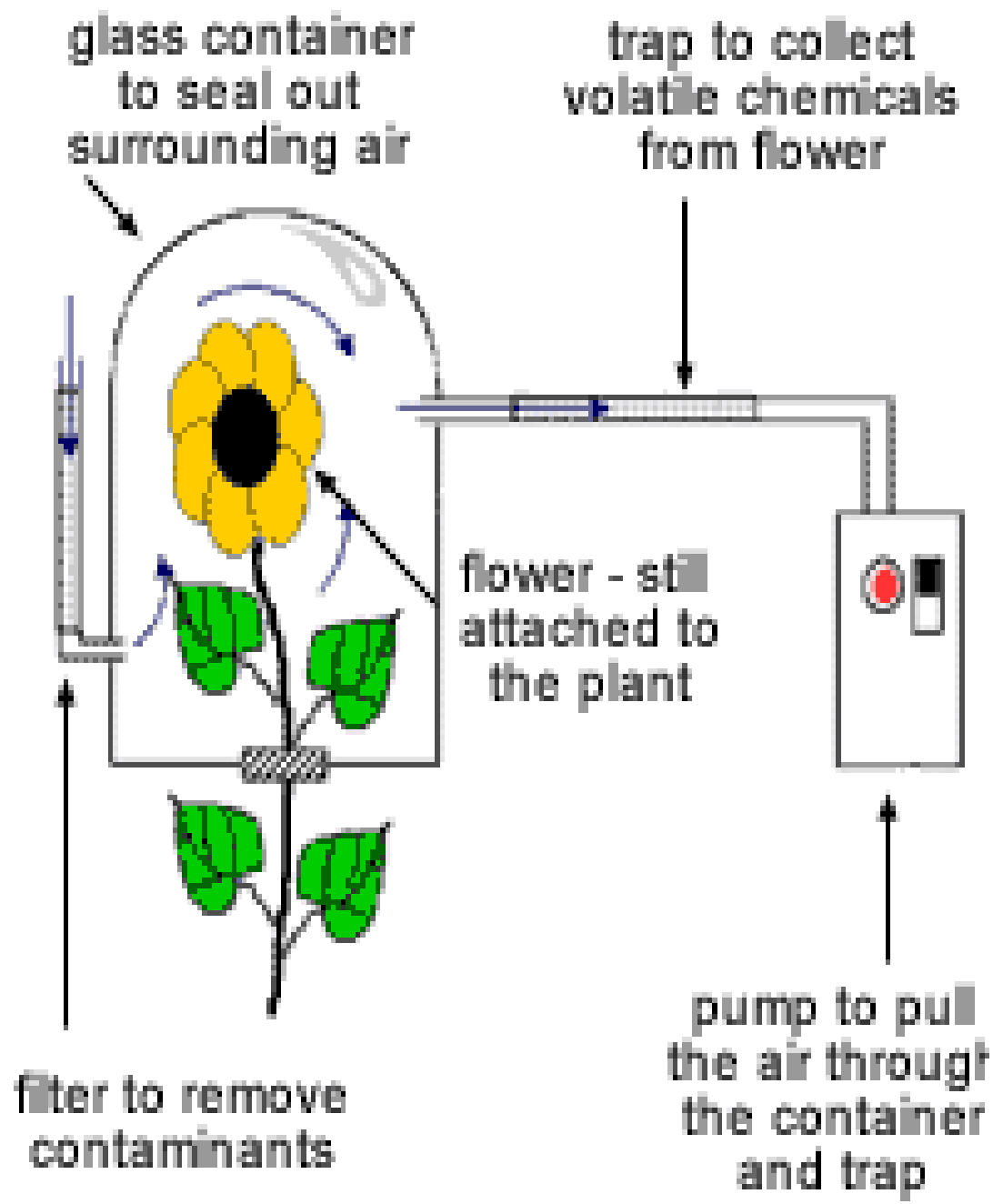
3. 气味 odour

- 嗅觉器官感受到的感官特性。



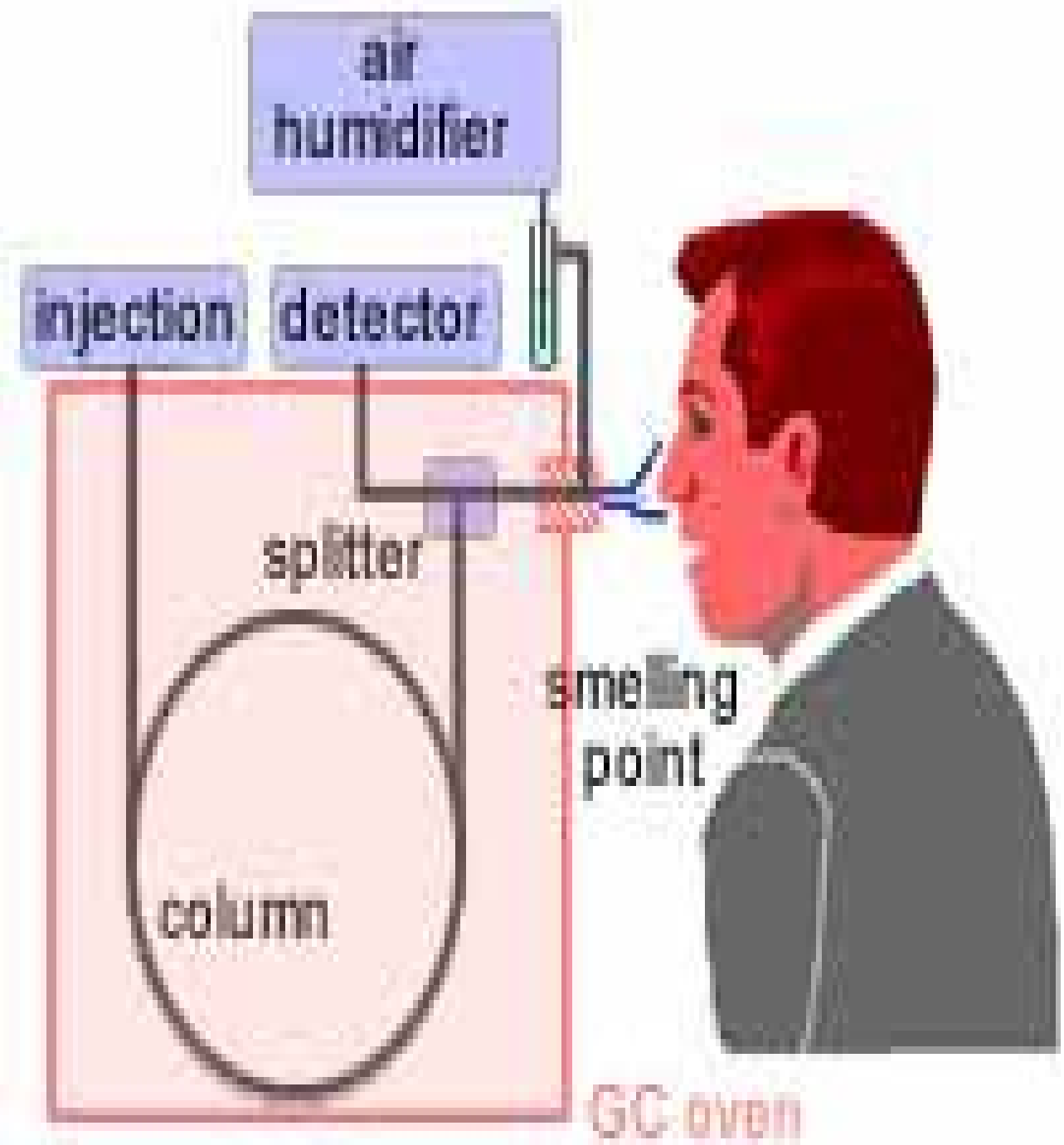
Olfactometers





•







*Breaking down cheeses into chemical compounds, Drake extracts volatile components to assess aroma or flavor-contributing activity.
(Photo by Becky Kirkland)*

人类的嗅觉长期以来一直是一个非常神秘的领域。人类认识和记忆1万种不同气味的基本原理一直不为人所知。今年诺贝尔医学奖或生理学奖的获奖者解决了这一问题。他们所进行的一系列先驱性的研究向我们清楚地阐释了我们的嗅觉系统是如何运作的。

(1) 阿克塞尔和巴克(1991)发现, 人体约有1000个基因用来编码气味受体细胞膜上的不同气味受体, 这占人体基因组总数的约3%。他们的研究显示, 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, 气味受体细胞的种类与气味受体完全相同。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。

(2) 人的大脑中约有**2000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的信息会在相同的“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。



(3) 两位科学家在研究中发现，每个气味受体细胞由于“交互敏感现象”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，其中每种气体分子也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。



(4) 理查德·阿克塞尔和琳达·巴克在研究嗅觉系统中所发现的 一般原则看起来也适用于其它感官系统。信息素是一种可以影响不同社会行为的分子，尤其是在动物身上。

理查德·阿克塞尔和琳达·巴克都独立地发现了两种其它类型的G蛋白质连结状受体可以探测到信息素。这两种其它类型的G蛋白质连结状受体位于鼻上皮的上端。舌味蕾上还有另一种类型的G蛋白质受体受体，而这与味觉有关。

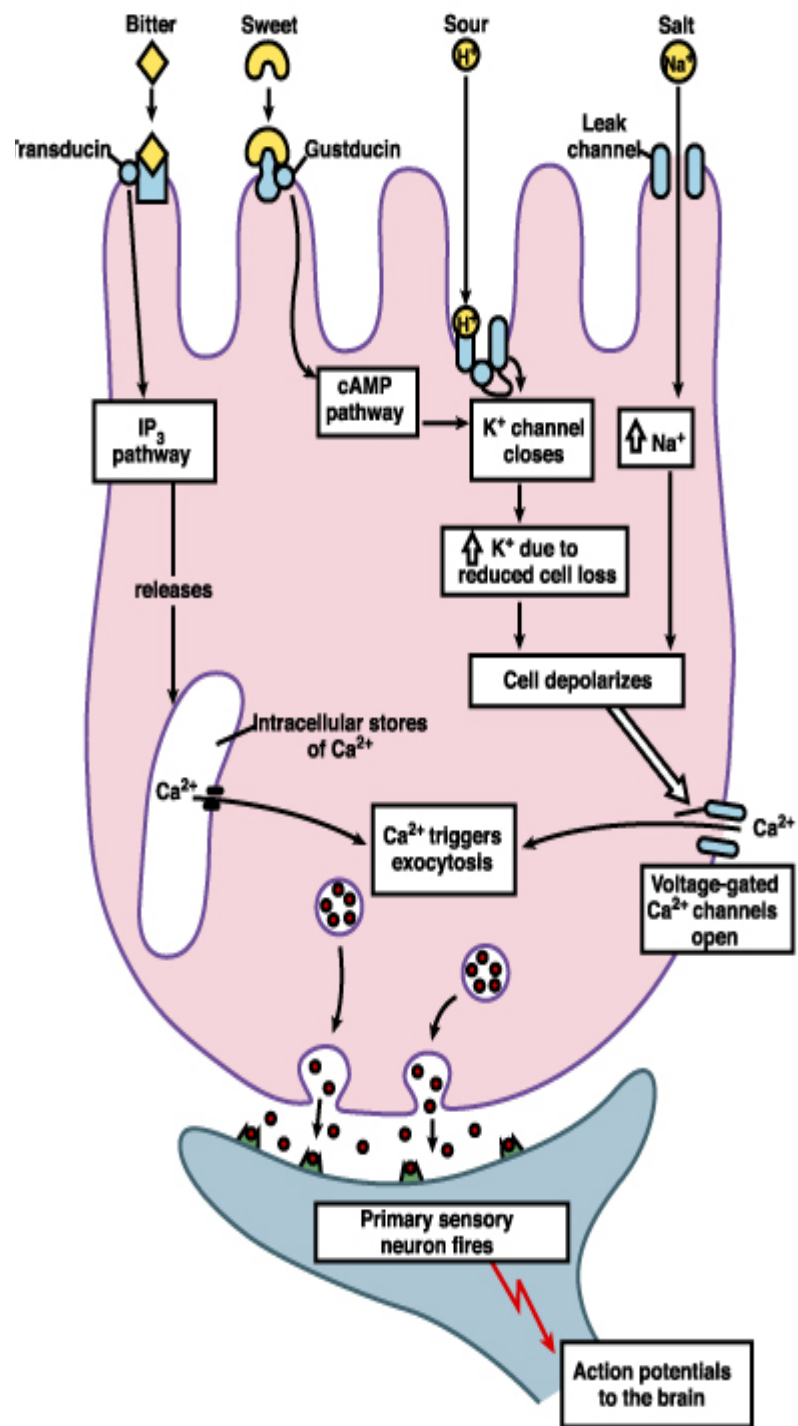
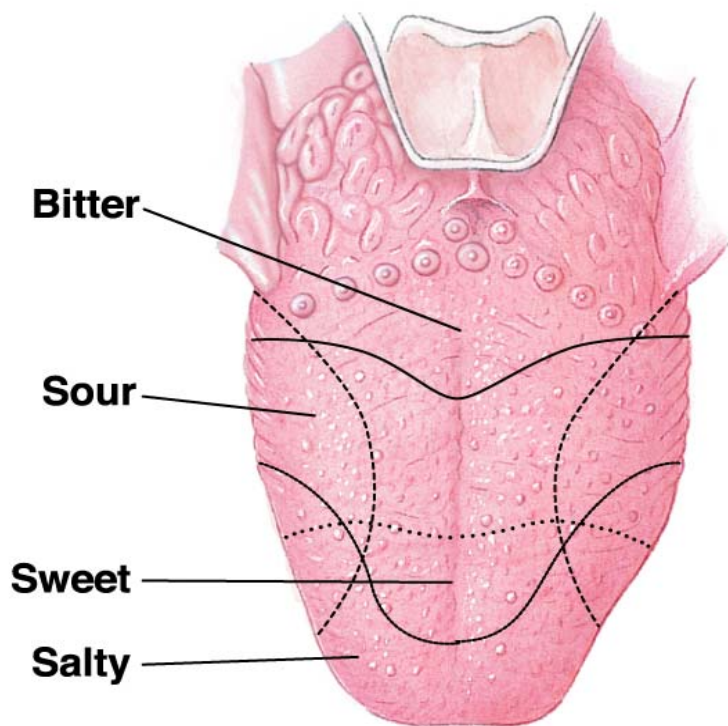


启示一：怎样坚持 做系统的科学研究工作,解决一个问题!

(1)Genebank→(2)生物信息学→(3)结构域同源框搜索
→(4) 1000个同源基因→(5)单克隆抗体标记→(6)受体
蛋白分离→(7)单细胞膜片箝电生理信号鉴别→(8)基
因剔除实验→(9)活体神经信号传导实验→(9)嗅球结
构解剖学实验→(10)2000个嗅球→(11)嗅觉信号编码
理论模型→(12)10000种气味物质→(13)嗅觉识别与记
忆的分子细胞生物机制



我们等待着下一个诺贝尔奖：关于人类味觉的奥秘！



味觉受体基因及编码方式

味觉原初受体的分离？

苦味受体基因的多态性及生物学意义？

味蕾功能的多样性？

味觉细胞的**交叉敏感性**？



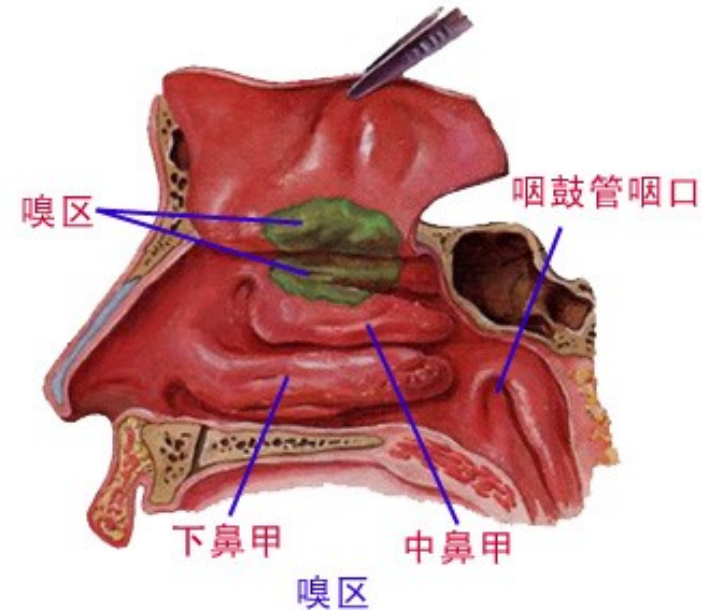
4. 嗅觉特征

- 嗅觉疲劳
- 从施加刺激到嗅觉疲劳式嗅感消失有一定的时间间隔(疲劳时间)
- 在产生嗅觉疲劳的过程中，嗅味阈逐渐增加
- 嗅觉对一种刺激疲劳后，嗅感灵敏度再恢复需要一定的时间

- 嗅味的相互影响(气味混合后)
- 某些主要气味特征受到压制或消失，无法辨认混合前的气味
- 气味特征变为不可辨认特征，即混后无味
- 某种气味被压制，即失掉了某种气味
- 原有气味特征彻底改变，形成一种新的气味
- 保留部分原气味特征，同时又产生一种新的气味

5. 嗅觉理论

- 吸附理论
- 酶理论
- 萨姆纳 (Summer) 理论



6. 嗅觉阈

- 可辨认气味物质浓度范围



7. 相对气味强度

- 相对气味强度：
 气味感觉随气味物质浓度降低而增强的特性

8. 食品的嗅觉识别

- 嗅技术
- 气味识别
- 香识别



食品的气味形成

- 生物合成
- 直接酶作用
- 氧化作用
- 高温分解或发酵作用
- 添加香料
- 腐败变质



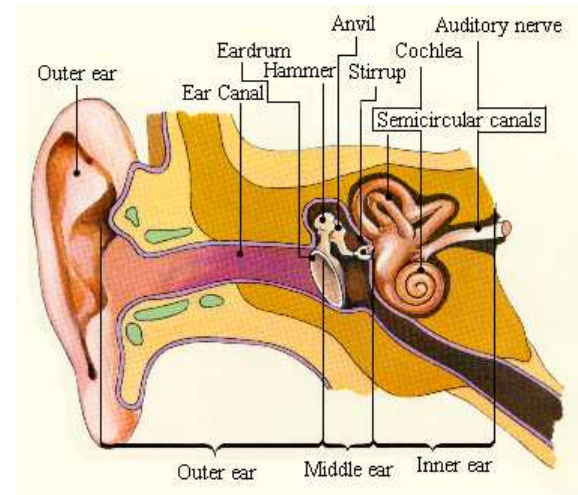
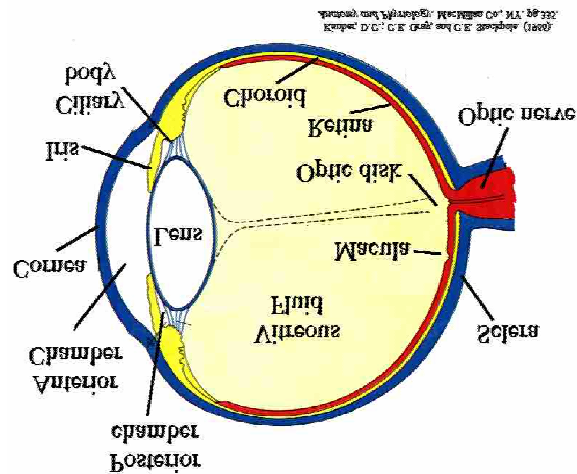
9. 嗅觉与味觉机理的不相同之处

- A、嗅觉感受细胞与神经细胞的整合成一体，即嗅觉细胞实质上就是一个神经细胞，前端为风味感受器，后端为神经递质传递和神经信号释放器，而味觉细胞就是一个独立的感受细胞，必须由一个神经细胞相连接。

B、感觉发生基本条件：对于嗅觉而言，风味化合物的必须是脂溶性的，而味觉则是水溶性的。

C、味觉分为稳定的五大基本类型，而嗅觉却难以类分，虽也有多种分类，但在学术和工业界一直不能统一定论。

三、视觉、听觉及其它感觉

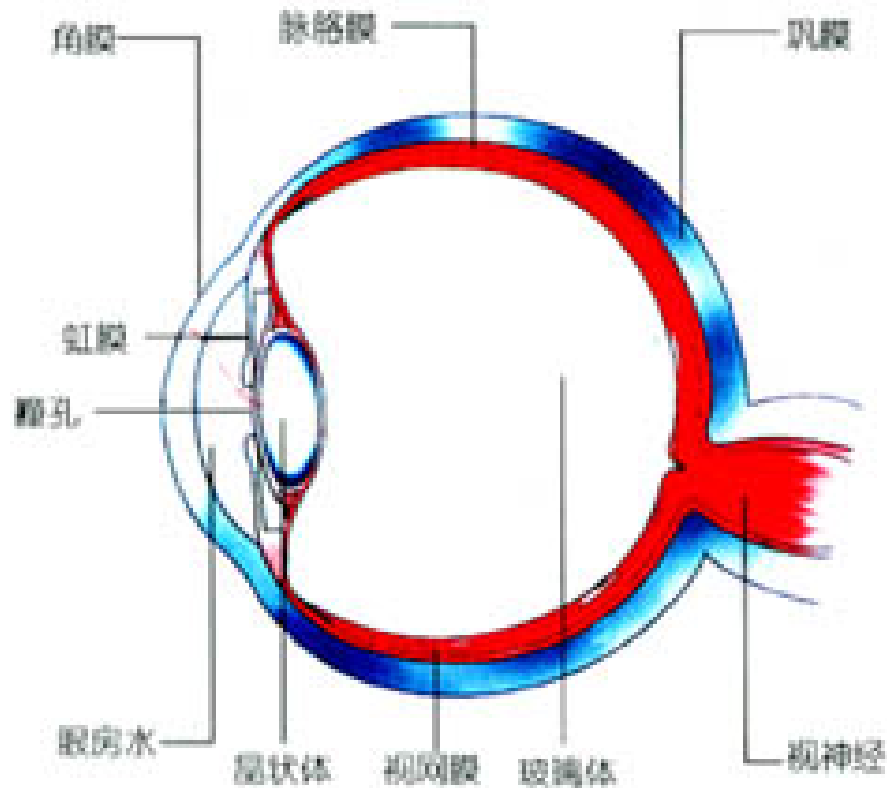


视觉 **visual sensation**

- 光线进入眼睛后产生的感官印象，由此辨别外部世界的差异。



视觉—视觉的生理特征



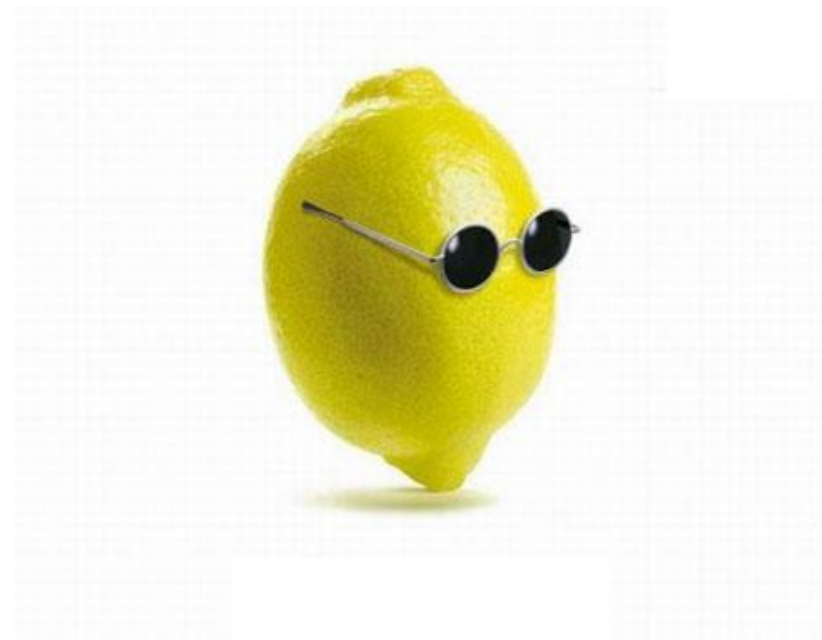
视觉的形成

- 外界物体反射来的光线，经过角膜、房水，由瞳孔进入眼球内部，再经过晶状体和玻璃体的折射作用，在视网膜上能形成清晰的物像。物像刺激了视网膜上的感光细胞这些感光细胞产生的神经冲动，沿着视神经传人大脑皮层的视觉中枢，就形成视觉。



视觉—视觉的感觉特征

- 闪烁效应
- 色彩视觉
- 暗适应和亮适应



视觉— 食品感官



- 食品的外观形态和色泽
- 色调
- 质感

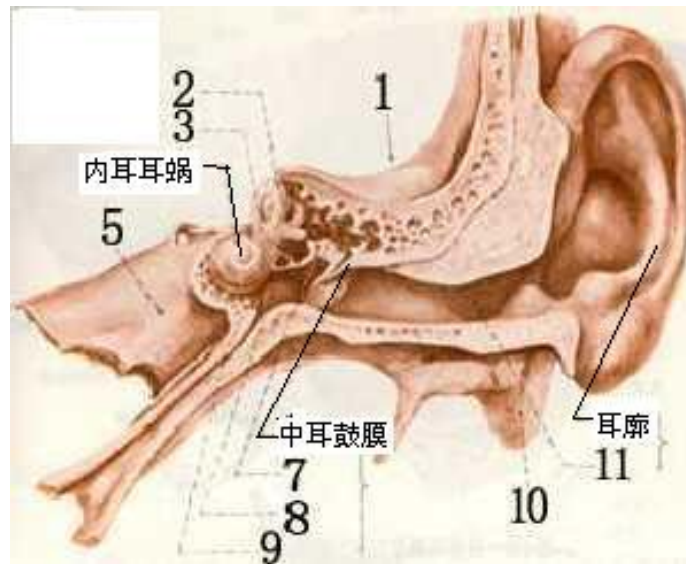


听觉 auditory sensation

- 声波进入耳朵后产生的感官印象。

听觉—听觉的感觉过程

- 耳廓——影响收集声波；
- 鼓膜——影响把声波转换成振动信号；
- 耳蜗——影响把振动信号变成神经信号；
- 听神经——影响把神经信号传送到大脑。



听觉—听觉与食品感官分析

- 食品质感(咀嚼时发出的声音)

虾片、焙烤制品、酥脆薄饼、香槟酒、“天下一声春雷”、



其它感觉

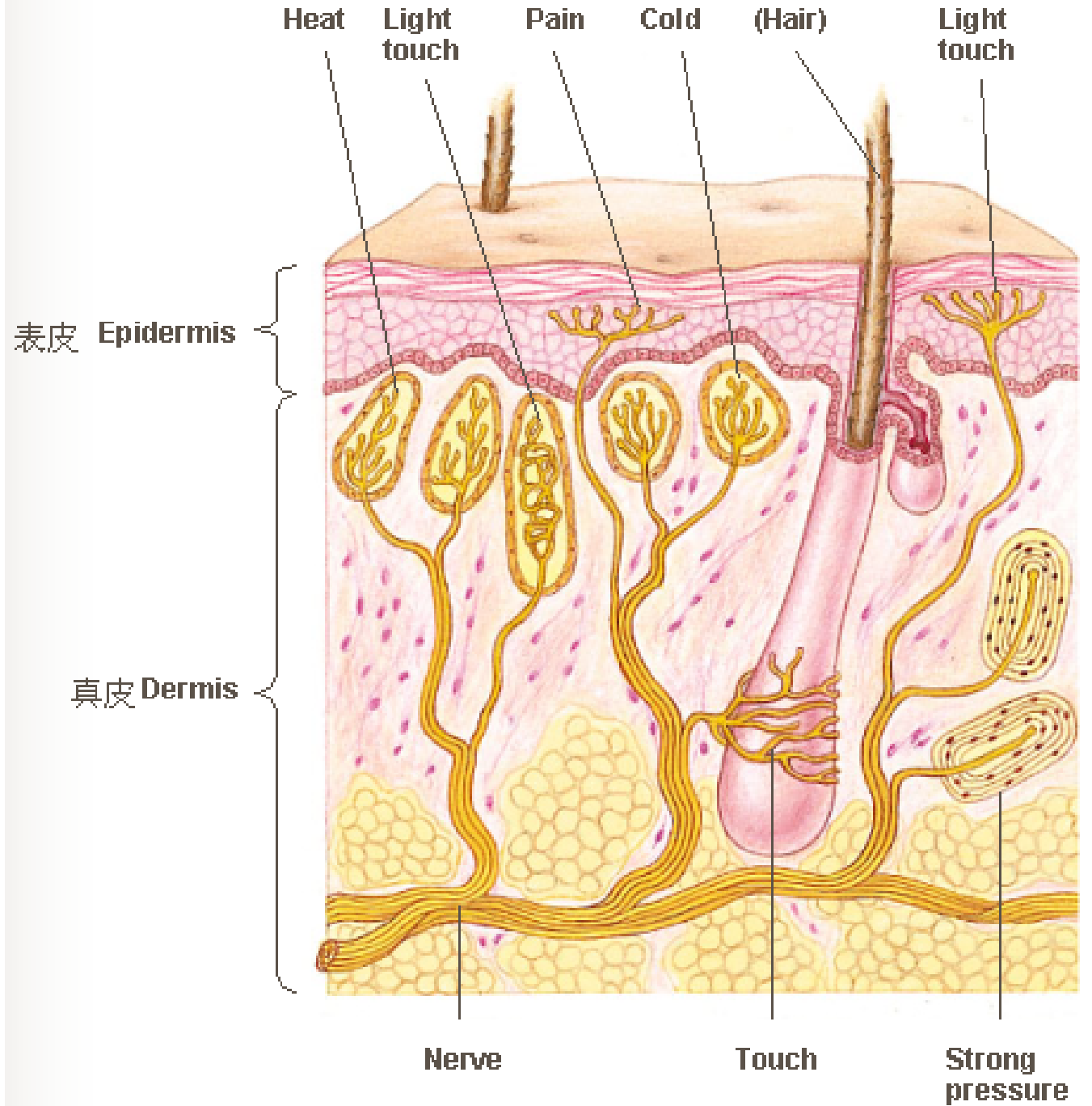
- 肤觉 skin sensation

由皮肤中的感受器感受到的触、热、冷、痛等感觉。

“跳跳糖” 冰糖葫芦 冰咖啡

- 手感 handfeel

动觉与肤觉的综合感觉。手感可提供关于弹性、软、硬、光滑、粗糙、大小、重量、温度等物质属性的信号。



- Stretch receptors and hair cells are two types of mechanoreceptors

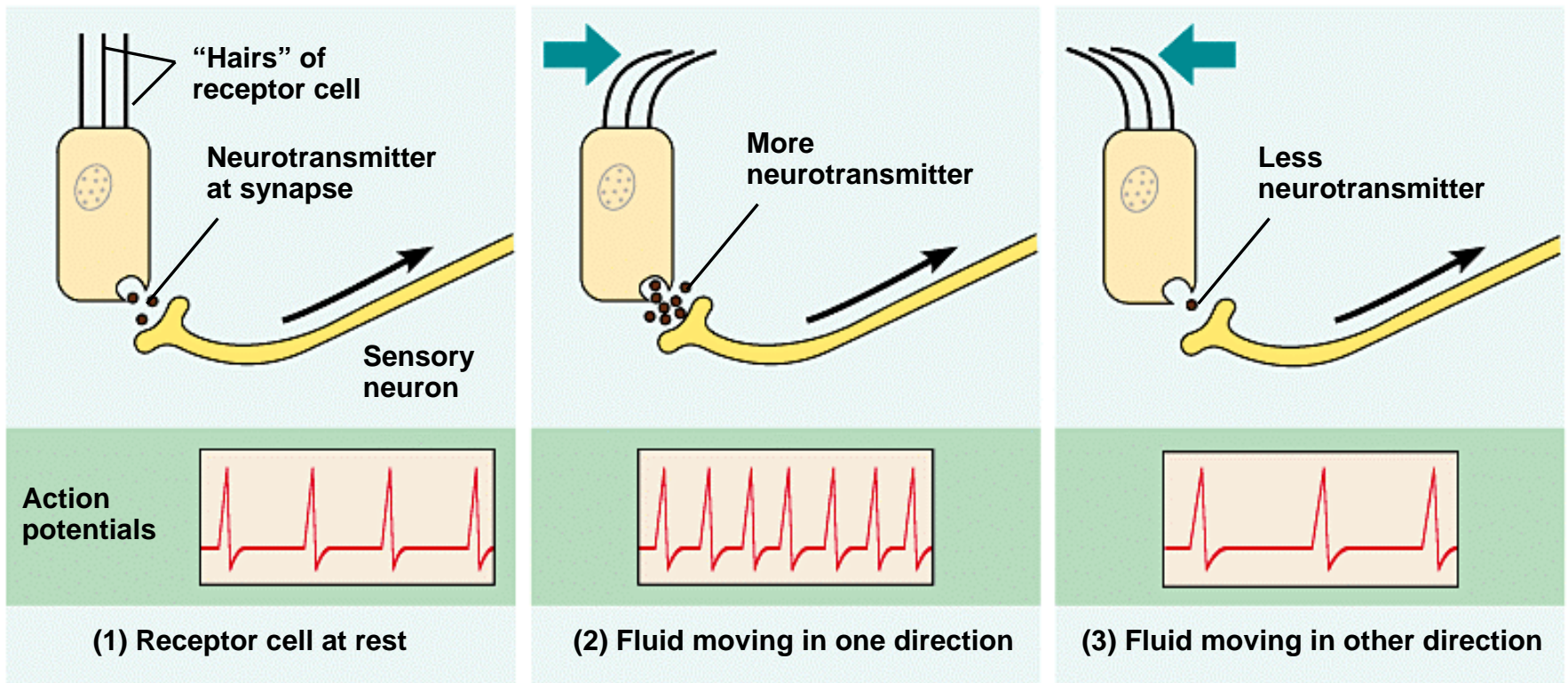
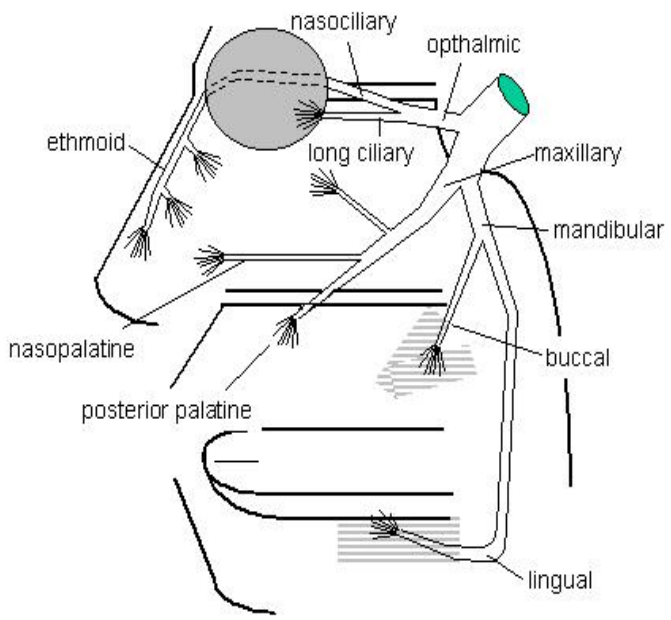
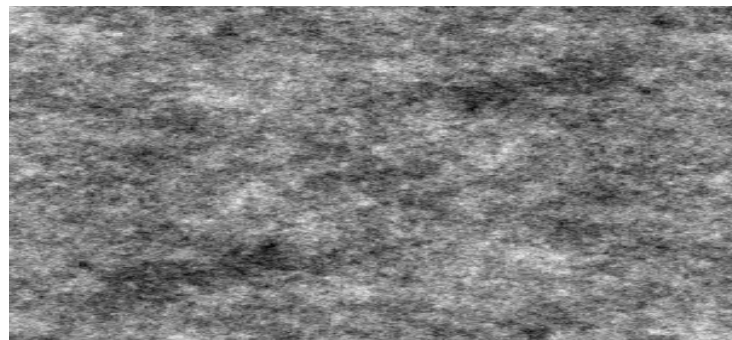
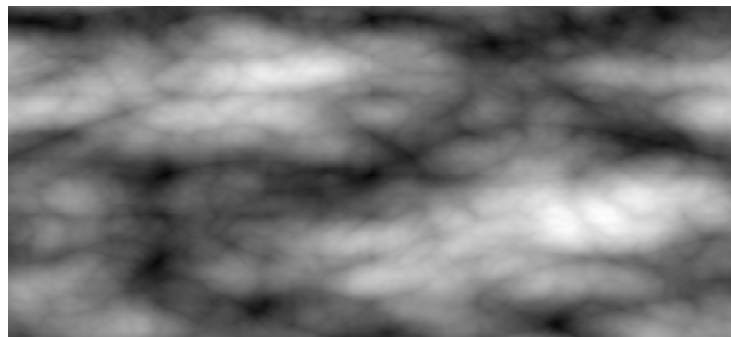
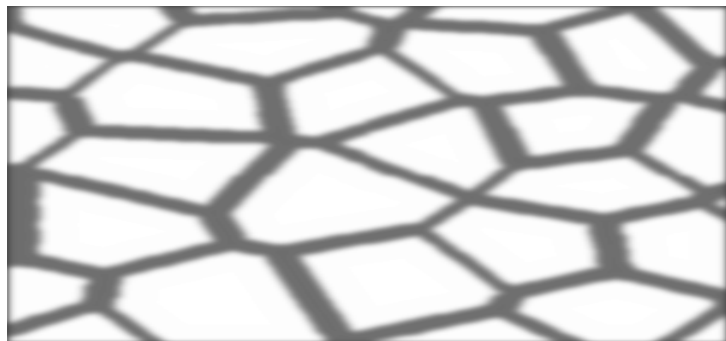


Figure 29.3B



Pictures NOW!

食品微结构与质构及口感



感官测试概述

- 感官测试:

测试人员运用正常的视觉、嗅觉、味觉和触觉评定产品品质的优劣。

- 应用范围:

- 品评员敏感性确定、训练
- 特定风味化合物阈值的确定
- 测试产品品质
- 用于标准方法不能确定的领域

- 专业术语（见表1）

表1 感官测试的专业术语

术语 (中文)	术语 (英文)	定 义
感官分析 感官评价 感官检验 感官检查	sensory analysis sensory evaluation sensory test sensory examination	用感觉器官检查产品的的感官特性
感官的	sensory	与使用感觉器官有关的
感官 (特性) 的	organoleptic	与使用感觉器官感知的产品特性有关的
感觉	sensation	感官刺激引起的主观效应
知觉	perception	单一或多种感官刺激效应所形成的效应
刺激	stimulus	能刺激感受器的能力
敏感性	sensitivity	用感觉器官感受、识别和 (或) 定性或定量区别一种或多种刺激的能力
强度	intensity	感知到的感觉的大小/引起这种感觉的大小
阈	threshold	辨别出物质存在的最低浓度
刺激阈	stimulus threshold	引起感觉所需要的感官刺激的最小值

表1 感官测试的专业术语（续）

术语（中文）	术语（英文）	定 义
识别阈	recognition threshold	感知到可以对感觉加以识别的感官刺激的最小值
差别阈	difference threshold	可感知到的刺激强度差别的最小值
极限阈	terminal threshold	一种强烈感官刺激的最小值，超过此值就不能感知刺激强度的差别
拮抗效应	antagonism	两种或多种刺激的联合作用，它导致感觉水平低于预期的各自刺激效应的叠加
协同效应	synergism	两种或多种刺激的联合作用，它导致感觉水平超过预期的各自刺激效应的叠加
掩蔽	masking	由于两种刺激同时进行而降低了其中某种刺激的强度或改变了对该刺激的知觉
对比效应	contrast effect	提高了对两个同时或连续刺激的差别的效应
收敛效应	convergence effect	降低了对两个同时或连续刺激的差别的效应
评价员	assessor	参加感官分析的人员
优选评价员	selected assessor	挑选出的具有较高感官分析能力的评价员
专家	expert	根据自己的知识或经验，在相关领域中有能力给出结论的评价员

表1 感官测试的专业术语（续）

术语（中文）	术语（英文）	定 义
专家评价员	expert assessor	具有高度的感官敏感性和丰富的感官分析方法经验，并能够对所涉及领域内的各种产品作出一致的、可重复的感官评价的优选评价员
专业评价员	specialized expert assessor	具备产品生产和（或）加工、营销领域专业经验，能够对产品惊醒感官分析，并能评价或预测原材料、配方、加工、贮藏、老熟等有关变化对产品影响的专家评价员
评价小组	panel	参加感官分析的评价员组成的小组
品尝员	taster	主要用嘴评价产品感官特性的评价员、优选评价员或专家
品尝	tasting	在嘴中对食品进行的感官评价
特性	attribute	可感知的特征
可接受性	acceptability	根据产品的感官特性，特定的个人或群体对某种产品愿意接受的状况
接受	acceptance	特定的个人或群体对符合期望的某产品表示满意的行为
偏爱	preference	评价员感到一种产品优于其他产品的情绪状态或反应