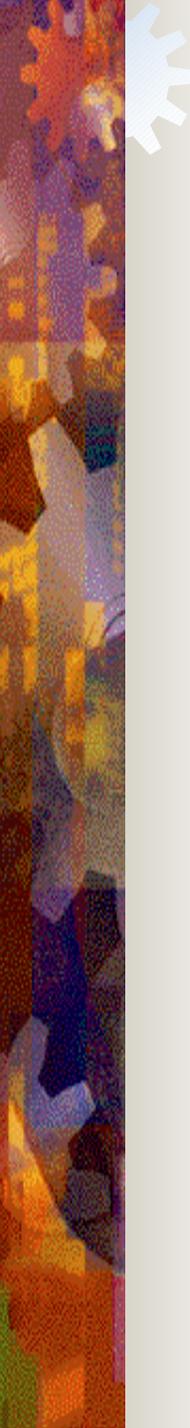


## 第二讲 人类的感官与感觉(上)





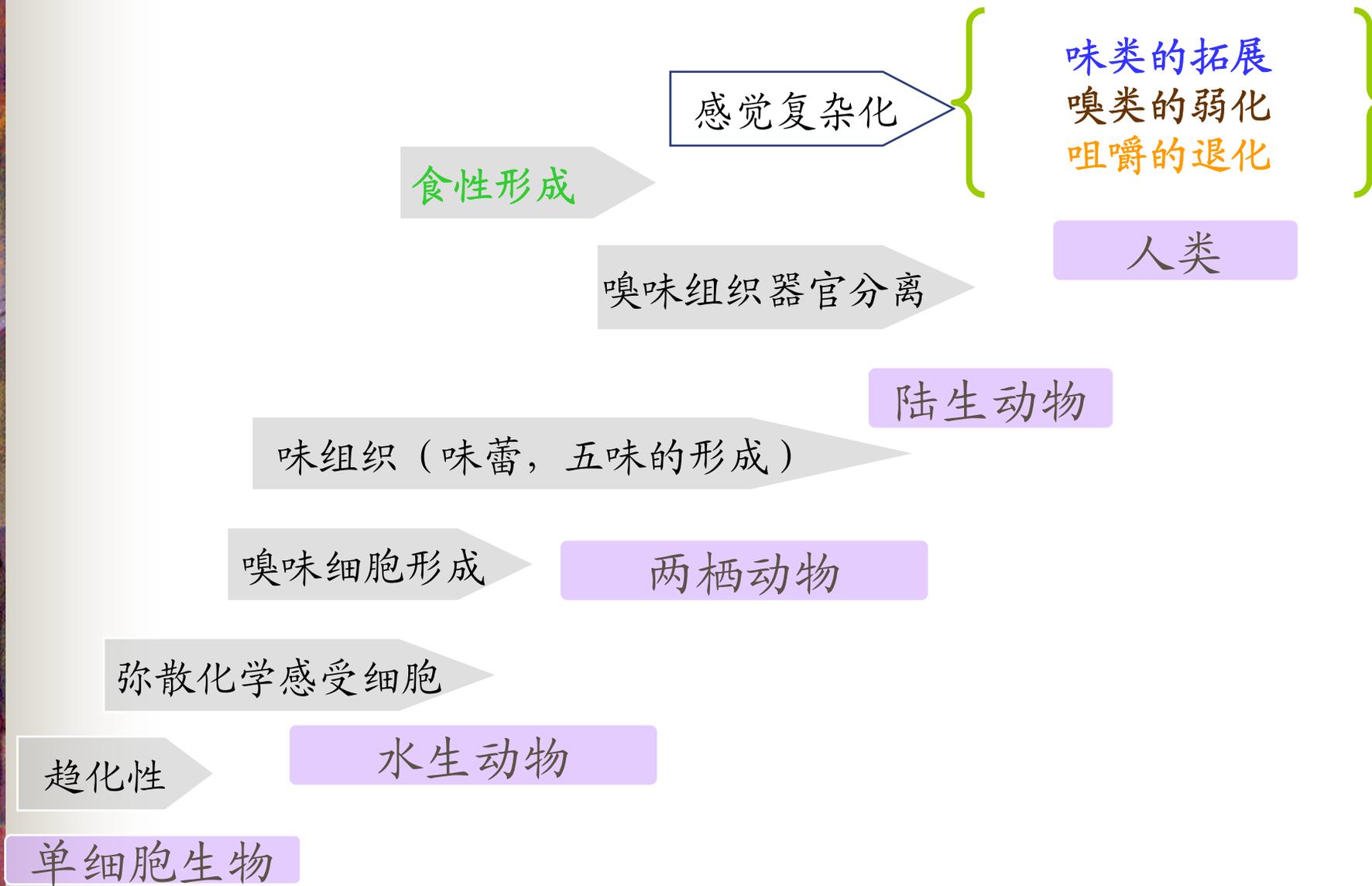
# 内容提要

- 一、感官感觉基本概念
- 二、感官感觉类型
- 三、感觉细胞分子生物学
- 四、感觉研究的一般方法

# 一、感觉的基本概念

- 什么叫食品感官分析？
- 利用人体五种感官的刺激反应即感觉，像味觉、嗅觉、视觉、听觉和触觉等，用符号或文字作实验记录的数据，对食品的各项指标，如色、香、味、形等作出评判，后对实验结果经统计分析得出结论的方法。

# ( 3 ) 生物的化学感觉演化



# 感觉概述—定义

- 感觉 (sensation)

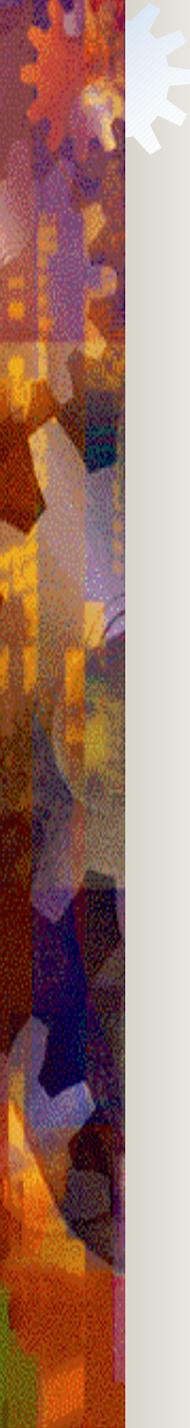
个别感官刺激效应。





# 感觉五个基本特征：

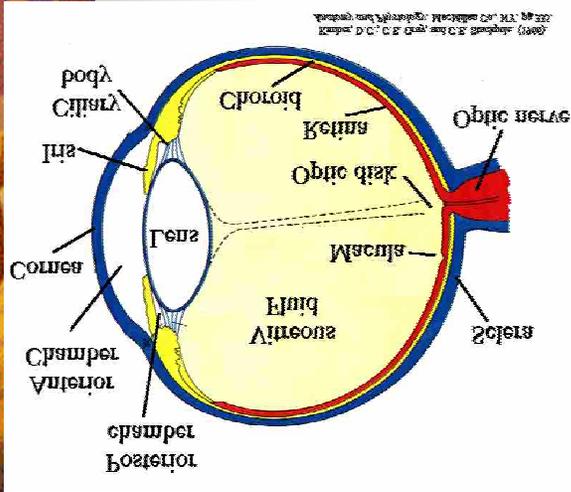
- (1) 一种感官只能接受和识别一种刺激
- (2) 只有刺激量在一定的范围内才会对感官产生作用
- (3) 感官会产生疲劳(适应)现象
- (4) 感觉识别刺激受心理作用的影响
- (5) 不同感官在接受信息时，会相互影响



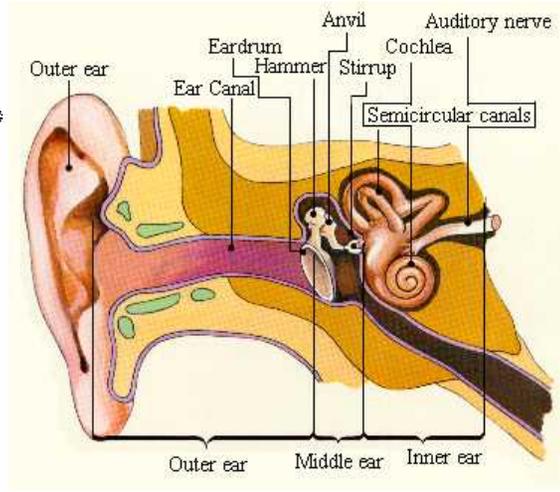
# 感觉基本分类：

- 基本感觉：视觉、听觉、触觉、  
嗅觉、味觉
- 其它：温度觉、痛觉、疲劳觉等

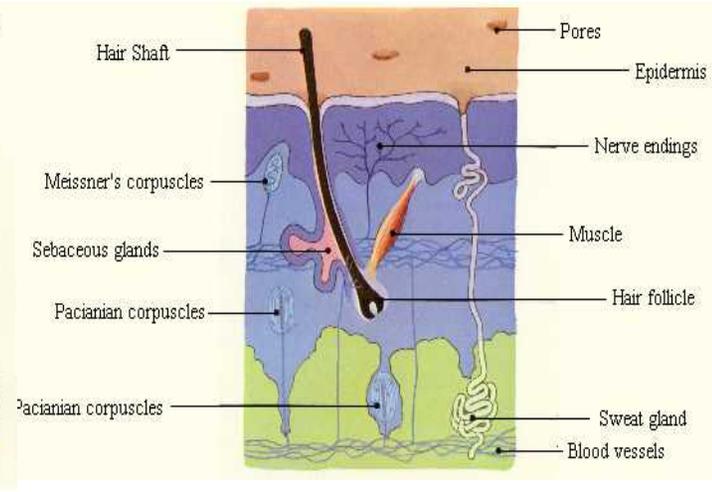
# 五种基本感觉：视、听、触、嗅、味



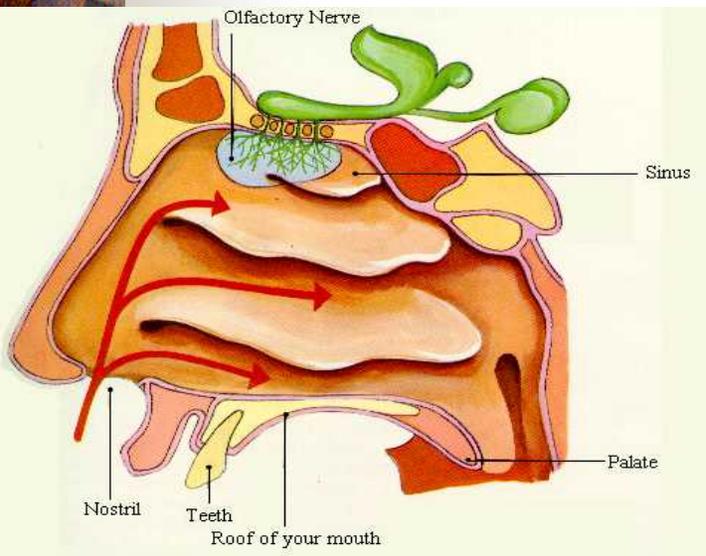
Vision



Hearing

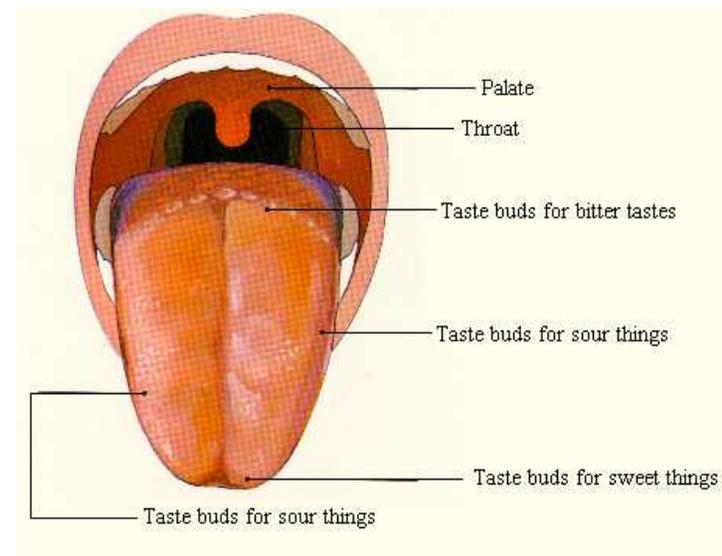


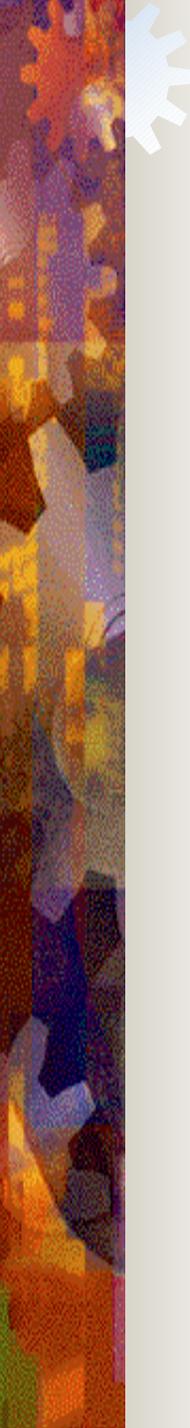
Touch  
(pain\pressure\tactile\cold\heat)



SMELL

TASTE





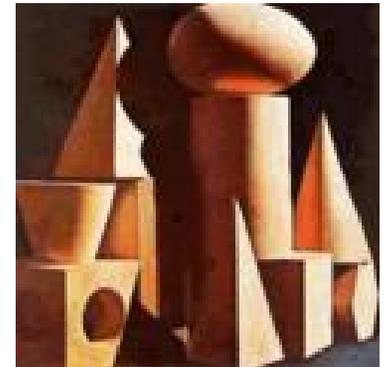
# 感觉阈：

- 感觉阈：对所能接受范围的上下限和对该范围内最微小变化感觉的灵敏程度
- 绝对阈：刚刚能引起感觉的最小刺激量和刚刚导致感觉消失的最大刺激量
- 差别阈：所能感觉到的刺激最小变化量

# 阈的定义

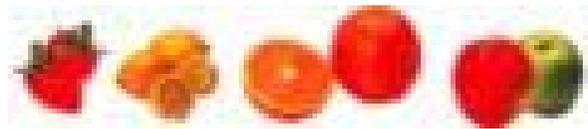
- 美国检验和材料学会（ASTM）对阈值的定义如下：存在一个浓度范围，低于该值某物质的气味和味道在任何实际情况下都不会察觉到，而高于该值任何具有真正嗅觉和味觉的个体会很容易地察觉到该物质的存在。辨别出物质存在的最低浓度。

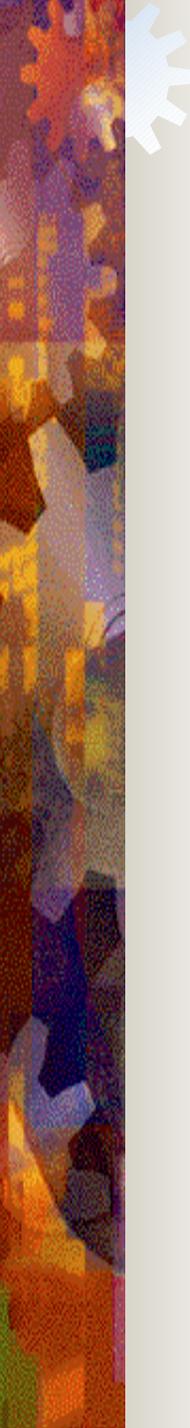
- 最常用的感觉阈限测定方法
  - 最小变化法（极限法）
  - 平均误差法（调整法）
  - 恒定刺激法



# 感觉疲劳和心理作用对感觉的影响

- 对比增强现象
- 对比减弱现象
- 相乘作用
- 阻碍作用



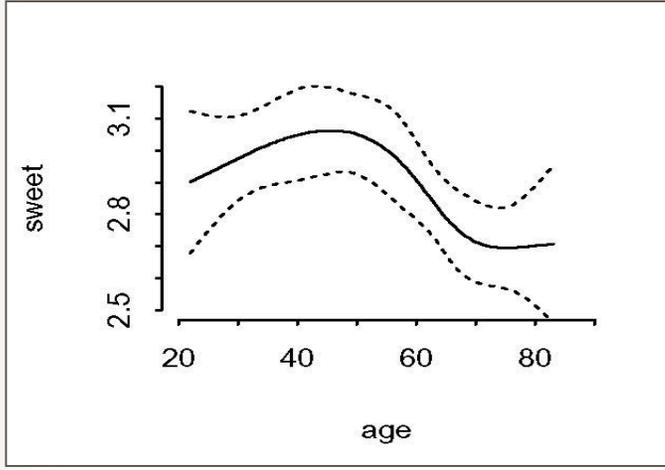


# 感觉判断的相对性

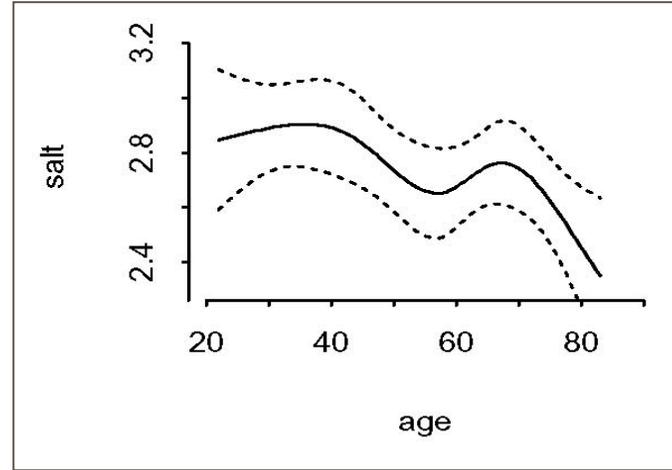
- 实际上，任何刺激都不是孤立地存在的，它总是在时间顺序上或空间上相对于一定的上下关系（context）或背景（background），因此，对刺激的知觉不仅依赖于刺激本身，也依赖于其背景。

# 感觉与年龄

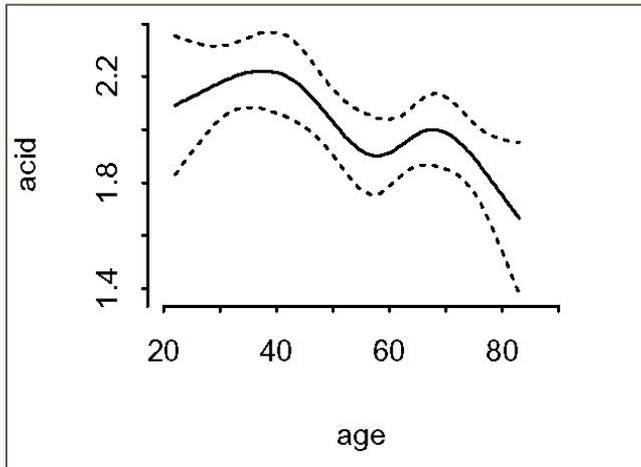
## Sweet



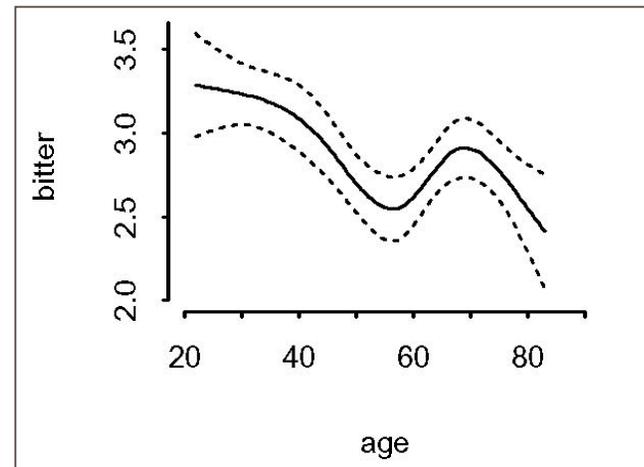
## Salt

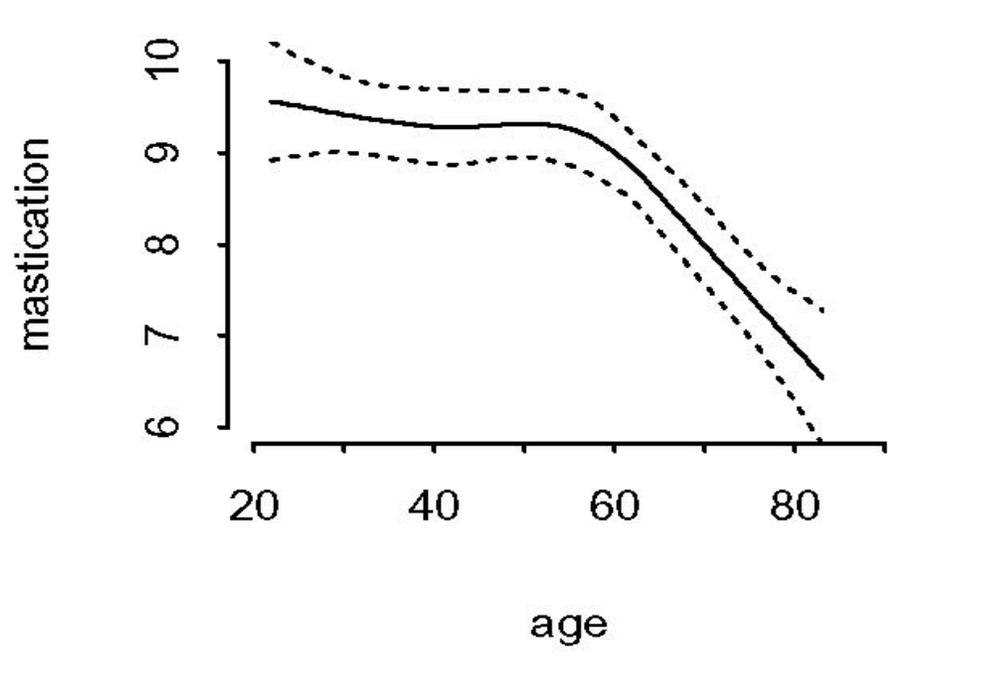


## Sour

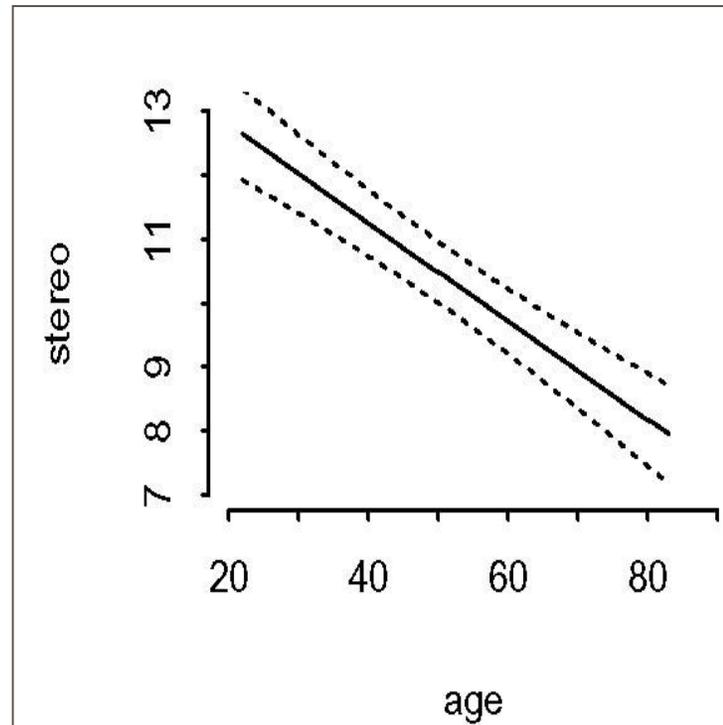
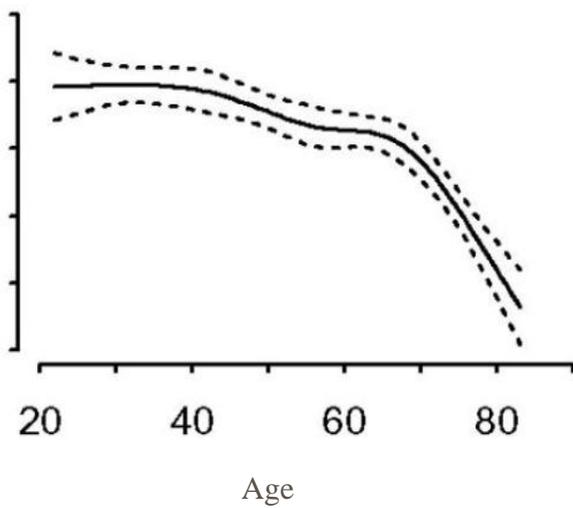


## Bitter



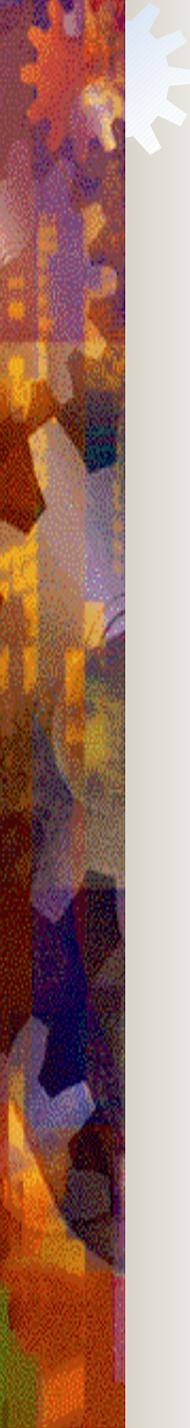


Odour sensitivity



## 二、味觉及食品的味





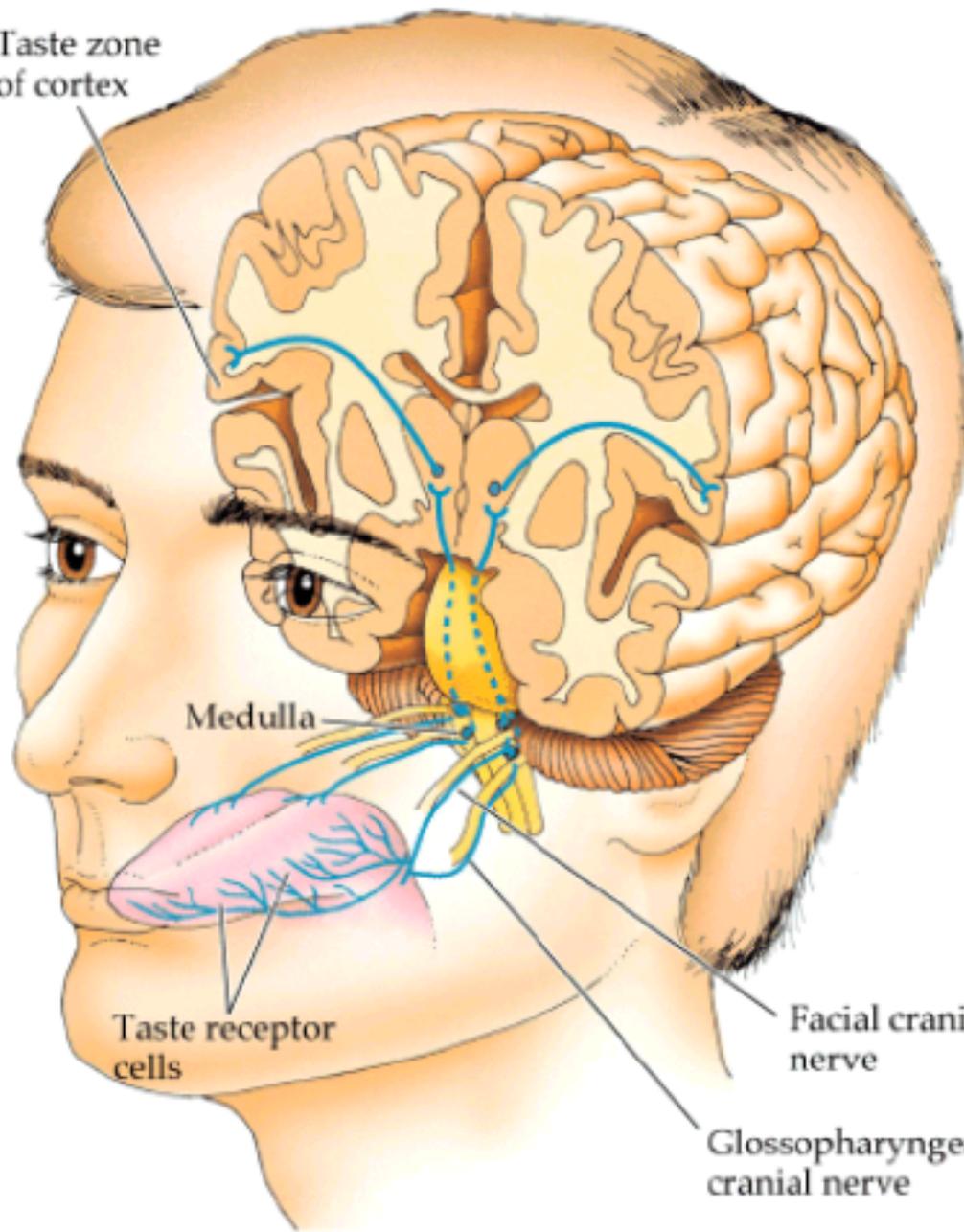
# 味觉 taste

- 口腔内味蕾对味道刺激的感觉。

注：该术语不用于表示味感、嗅感和三叉神经感的复合感觉。如果该术语被非正式地用于这种含义，那它总是与某种修饰词连用。例如发霉的味道，草莓的味道，软木塞的味道等。

# 1. 味觉的解剖学

大脑皮层味区--- Taste zone of cortex

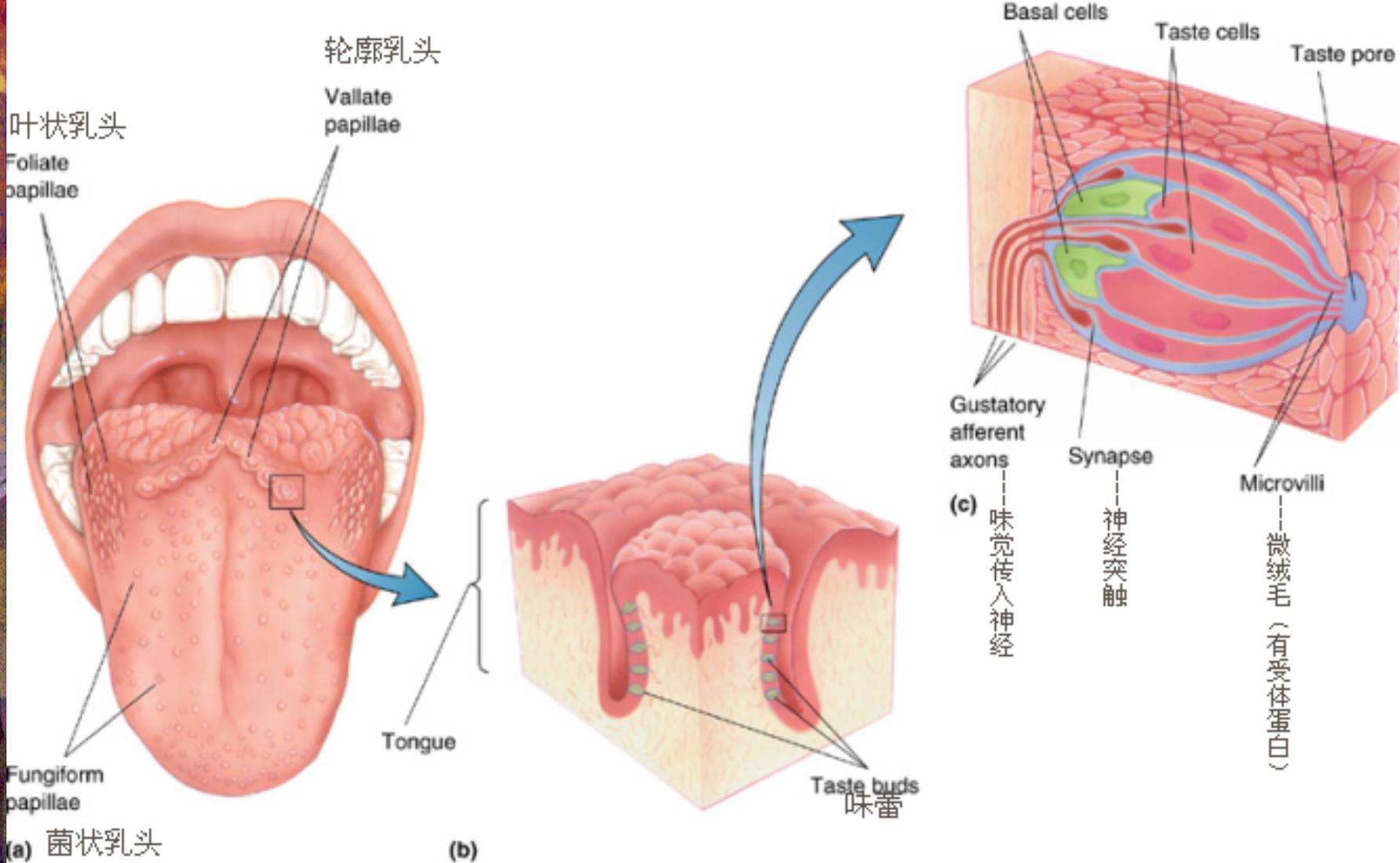


Medulla

Taste receptor cells

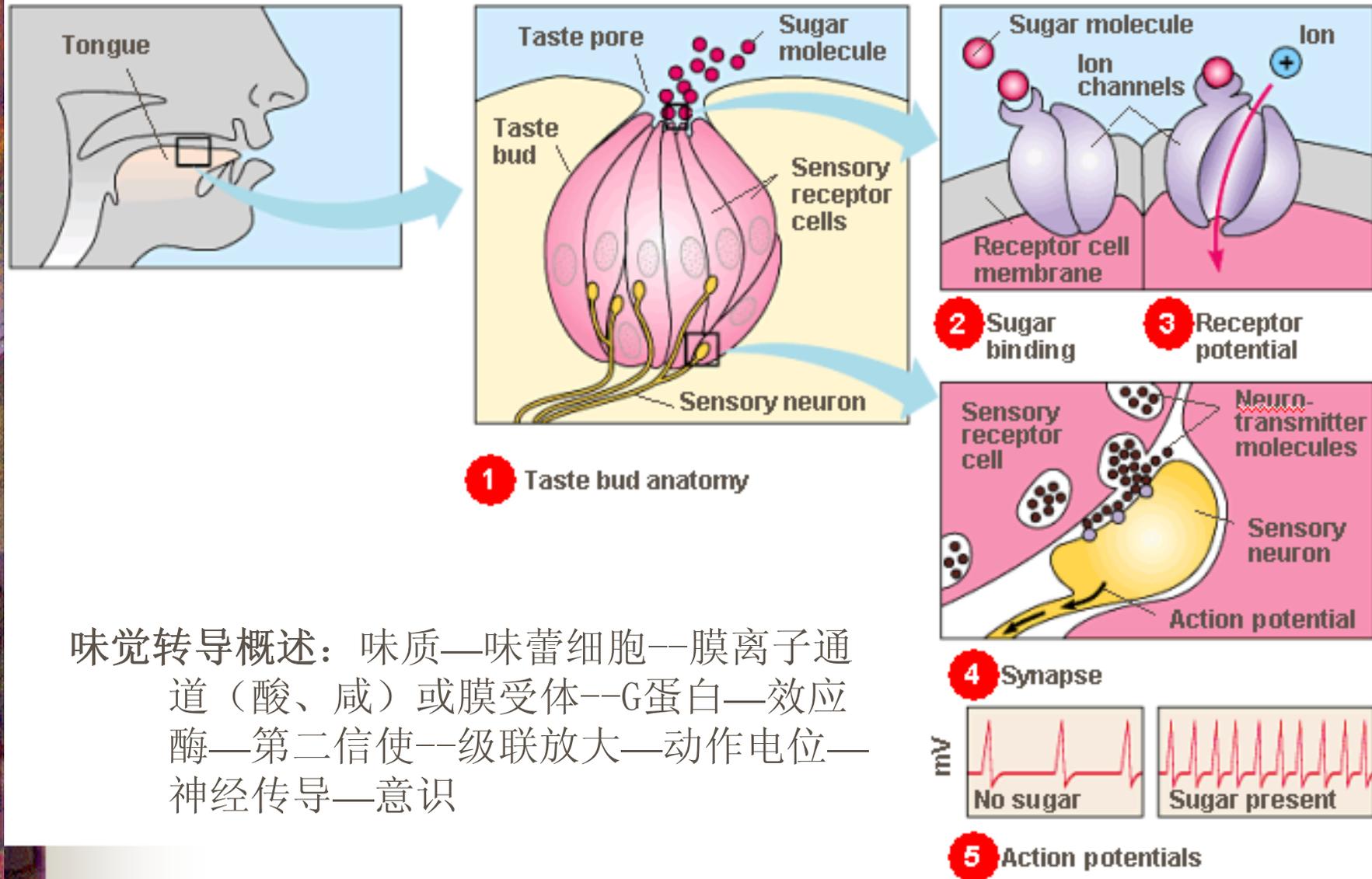
Facial cranial nerve --面神经

Glossopharyngeal cranial nerve --舌咽神经



舌面乳头—味蕾—味蕾剖面示意图

## 2. 味觉信号的转导



味觉转导概述：味质—味蕾细胞—膜离子通道（酸、咸）或膜受体—G蛋白—效应酶—第二信使—级联放大—动作电位—神经传导—意识

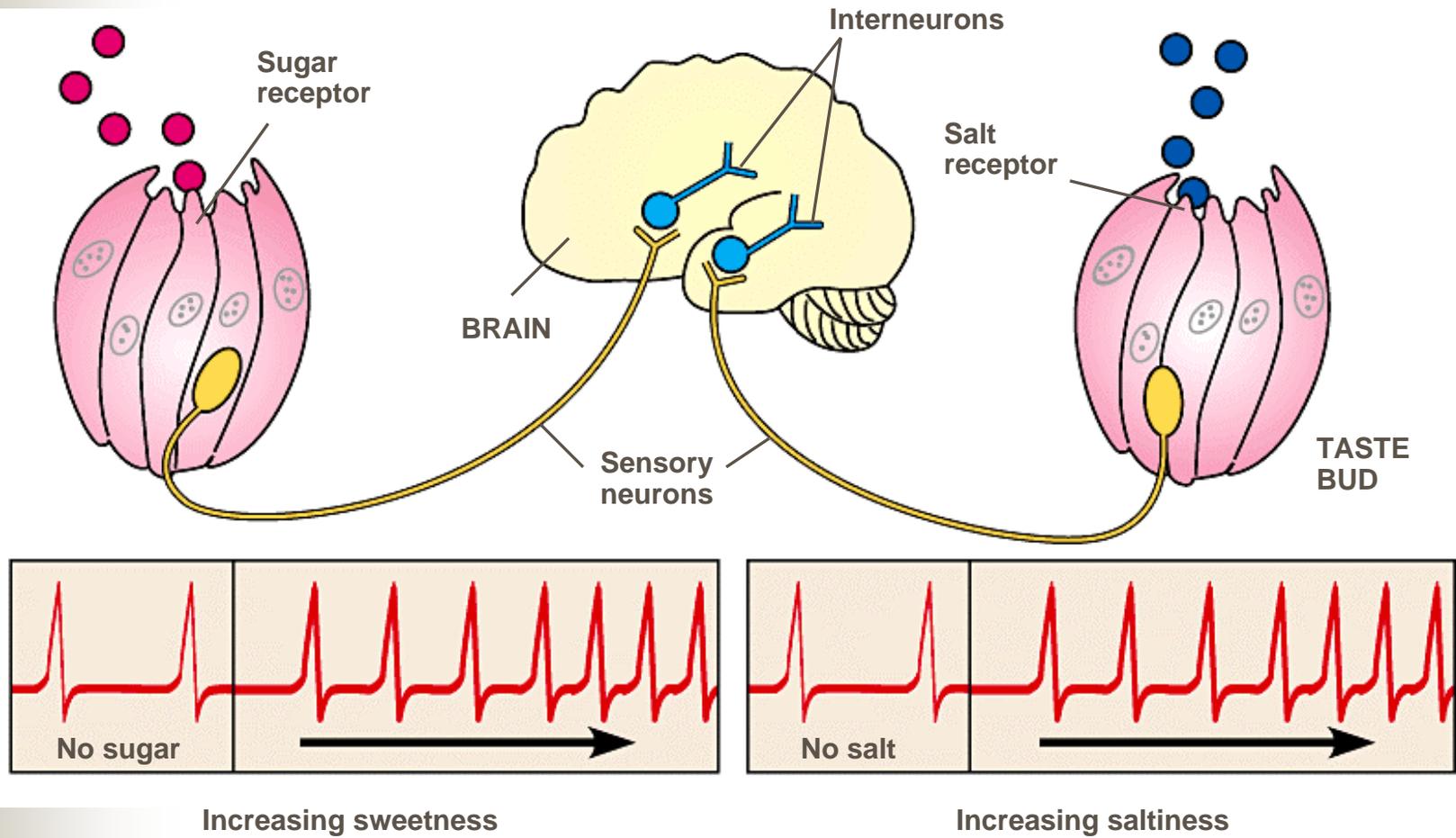
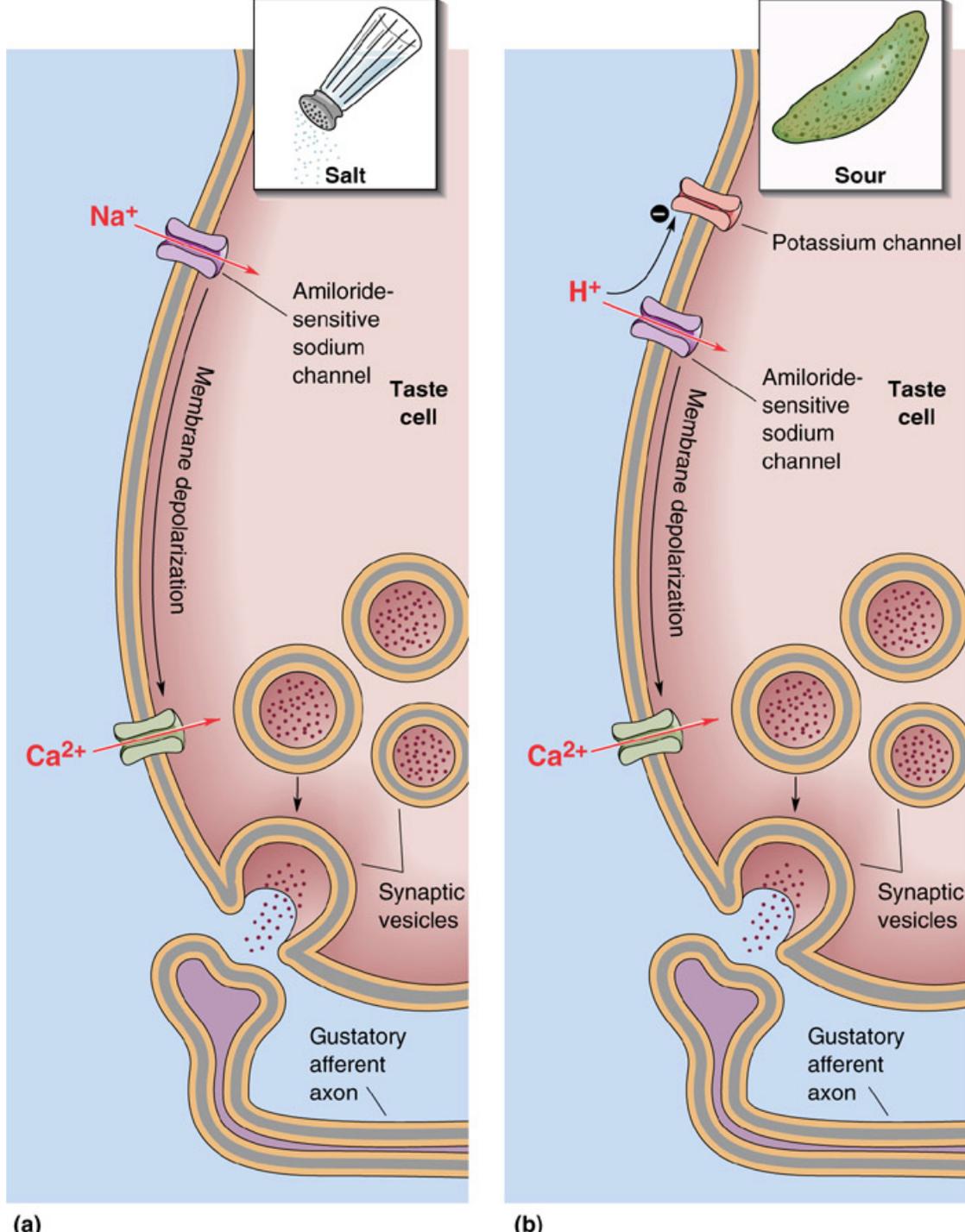


Figure 29.2B

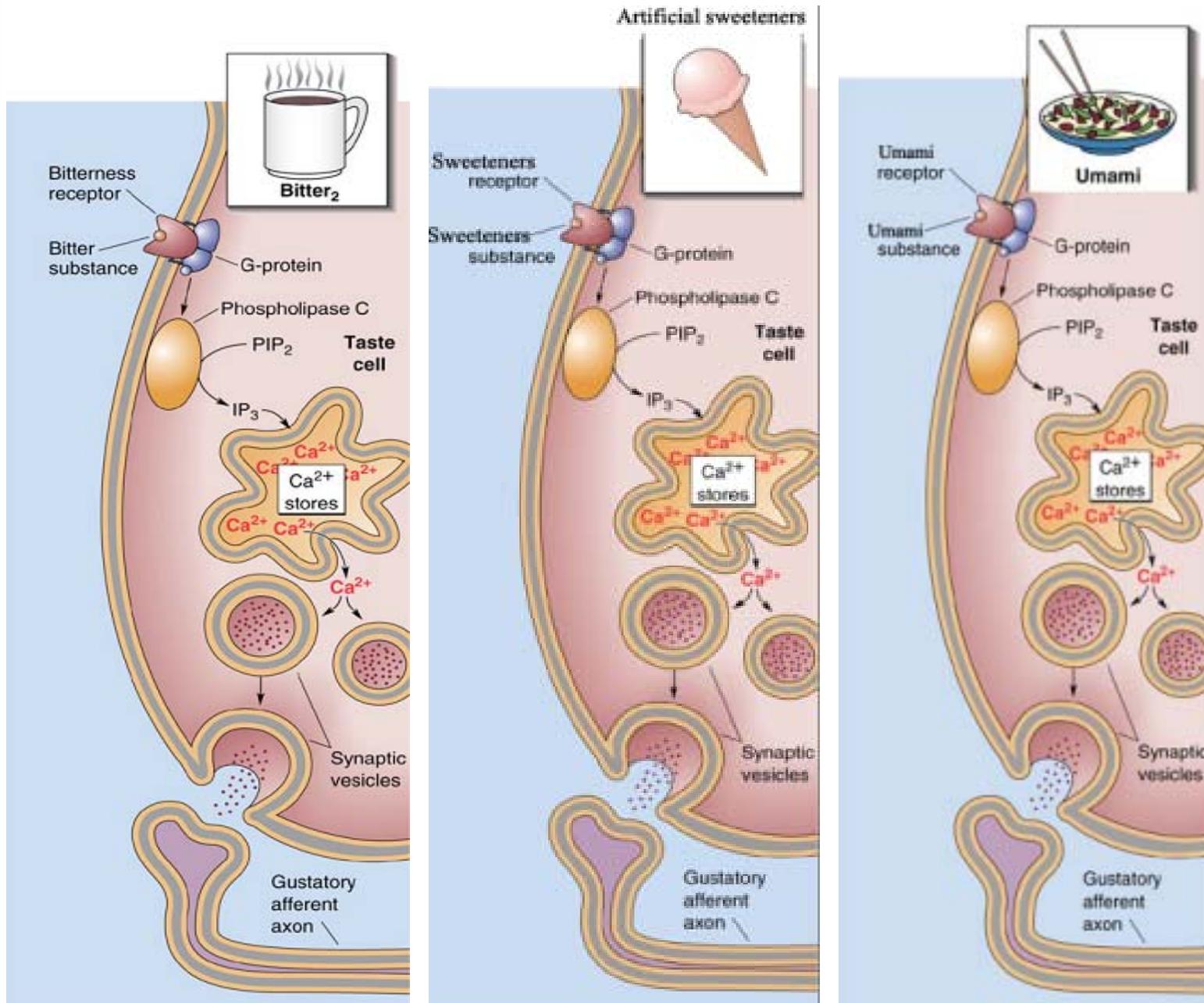
咸:  $\text{Na}^+$ 通道

酸:  $\text{H}^+$ 通道

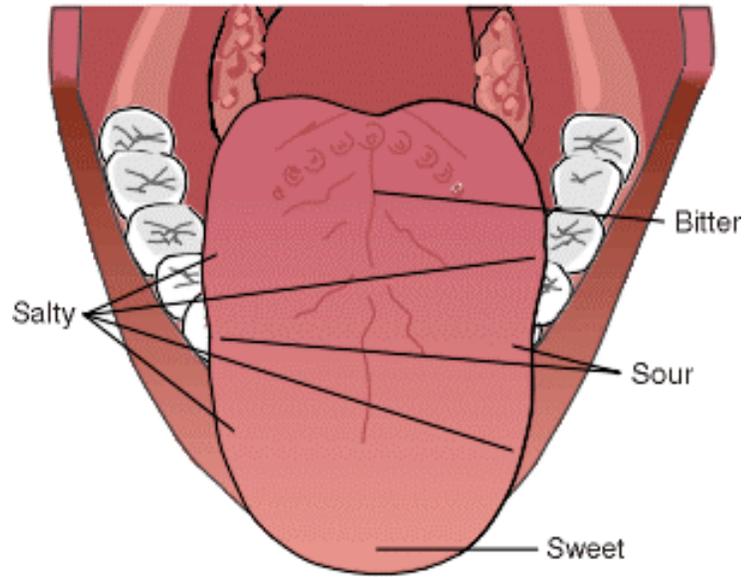
口腔内咸味的 $\text{Na}^+$ 通过 $\text{Na}^+$ 通道进入味觉细胞内, 由于细胞内外离子的不平衡产生电位差而产生动作电位, 继而导致味觉细胞近底部的 $\text{Ca}^{2+}$ 通道开放, 引起细胞外大量 $\text{Ca}^{2+}$ 进入胞内, 使胞内游离 $\text{Ca}^{2+}$ 急速上升, 激发胞内突触小泡递质释放, 引发神经冲动, 并通过味觉神经传入相应脑区形成感觉



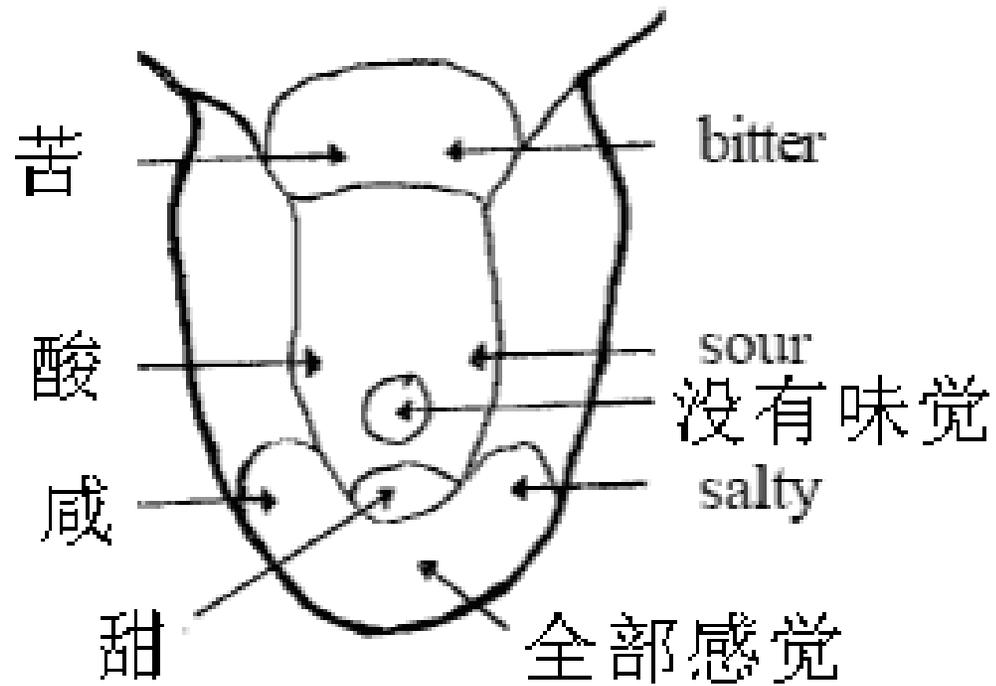
苦、甜、鲜均由膜上的G蛋白偶联受体介导—G蛋白变构—磷脂酶C 分解产生肌醇三磷酸（IP3） —钙库（内质网）Ca<sup>2+</sup>释放—胞内游离Ca<sup>2+</sup>上升—突触小泡释放递质—引发神经冲动—神经传递—产生意识

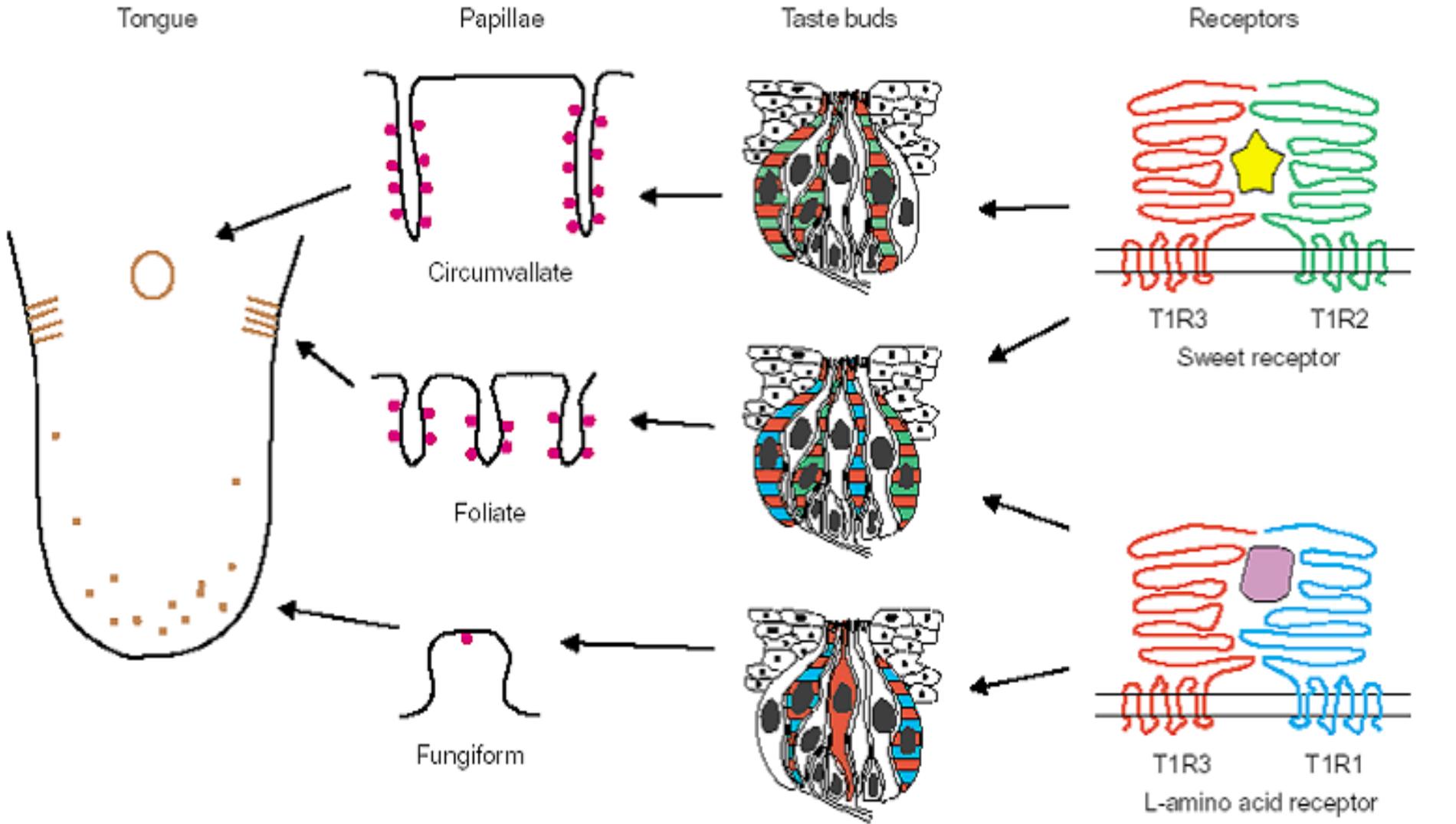


### 3. 舌面味觉分区



## ■ 口腔内味蕾对味道刺激的感觉

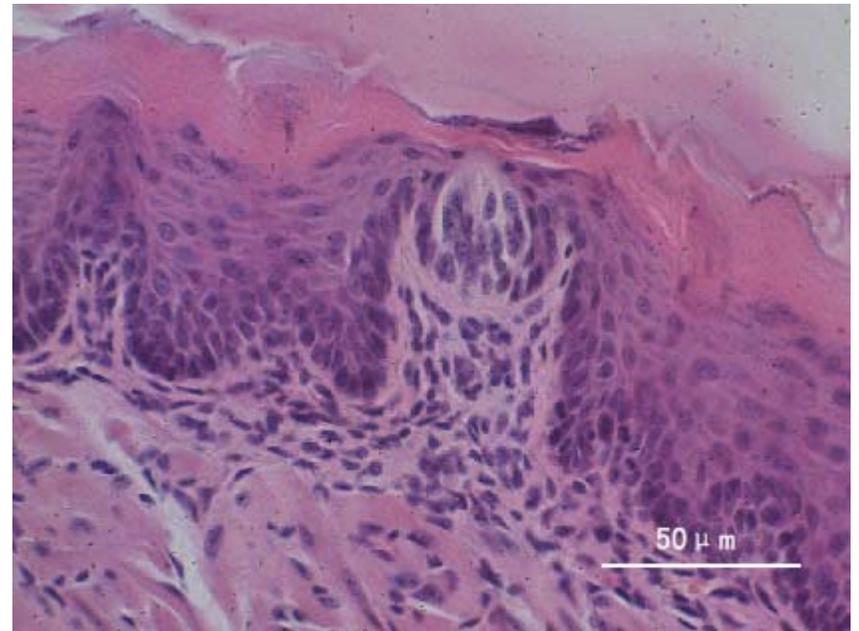
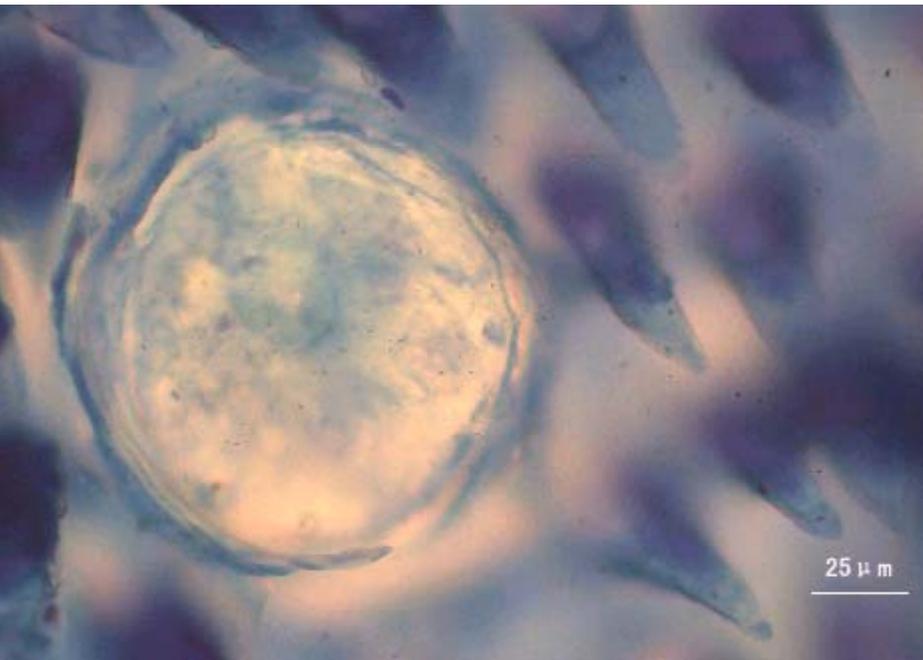
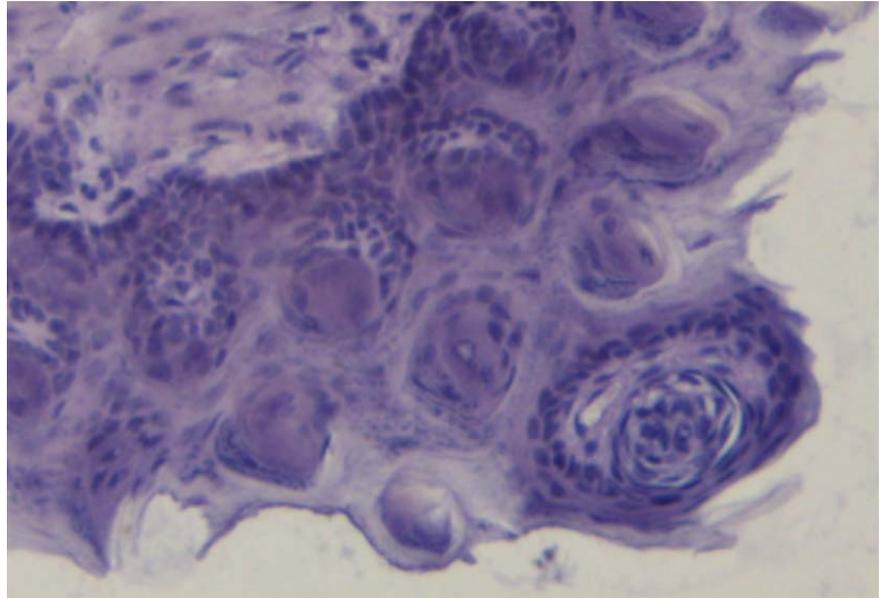




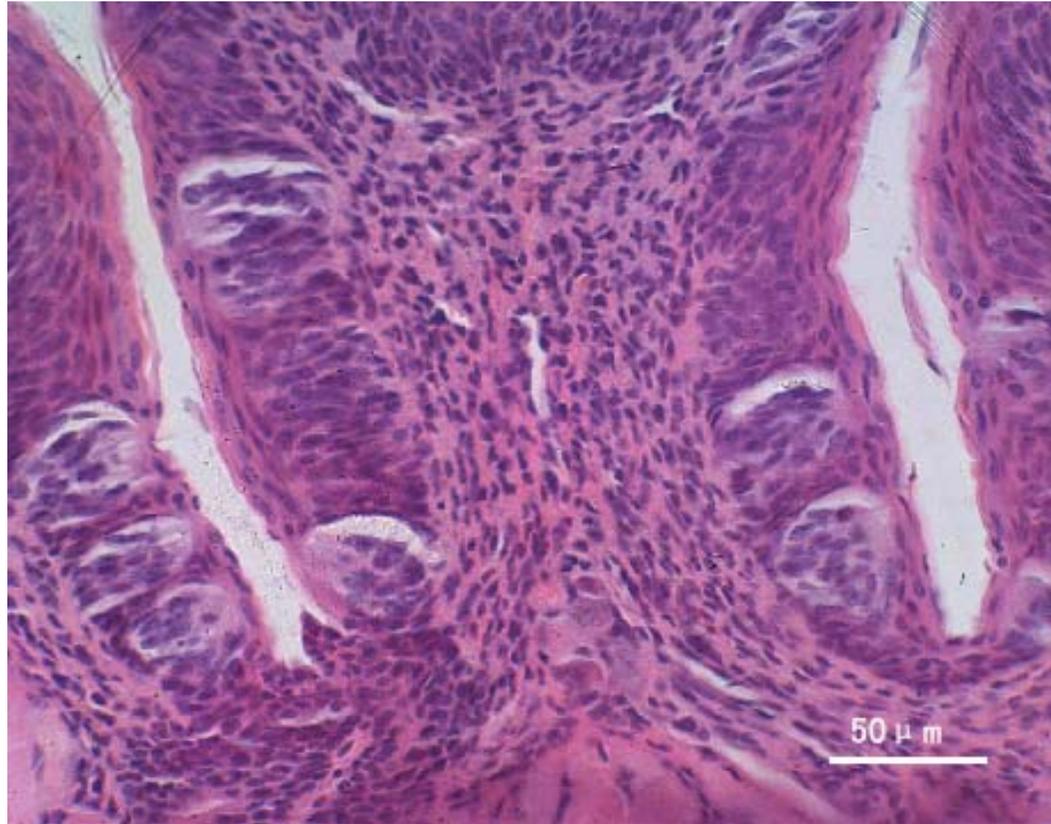
Current Opinion in Neurobiology

**Receptors for bitter and sweet taste** Jean-Pierre Montmayeur\* and Hiroaki Matsunami **Current Opinion in Neurobiology** 2002, **12**:366–371

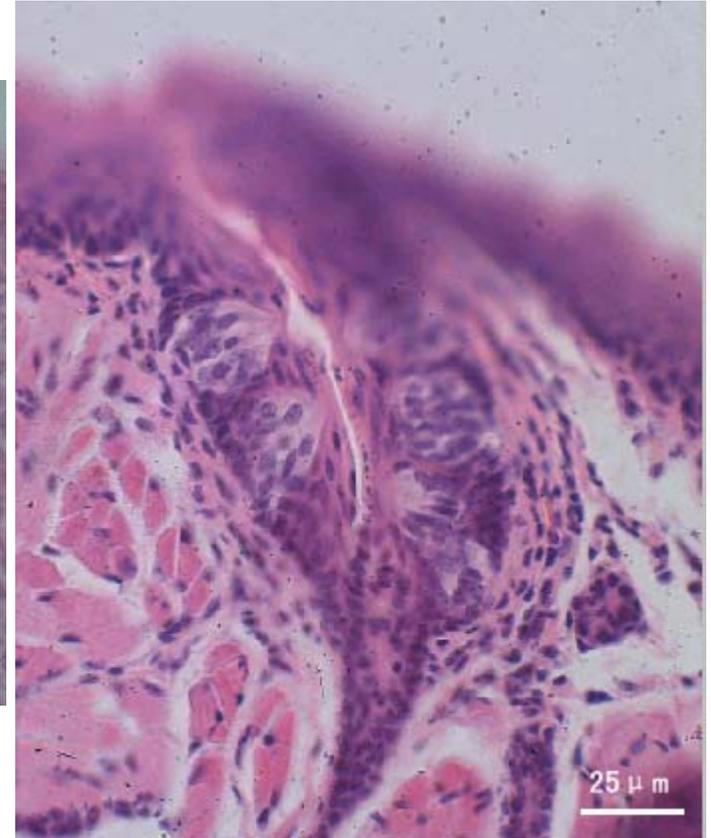
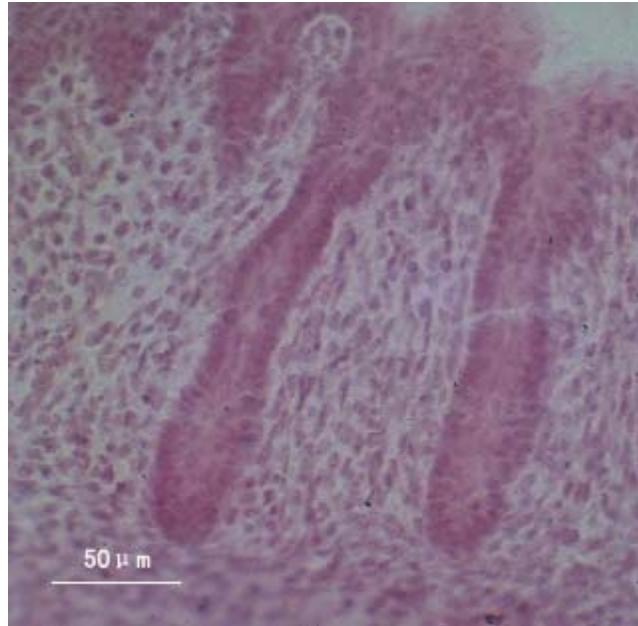
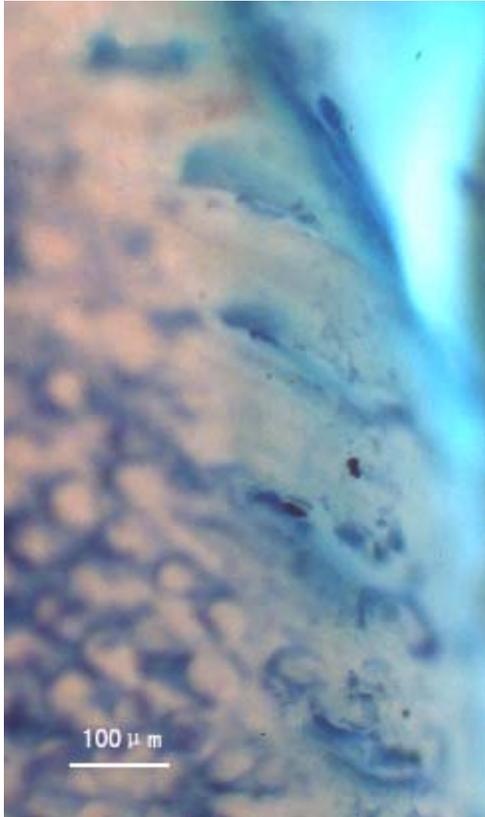
# 菌状乳头及其味蕾

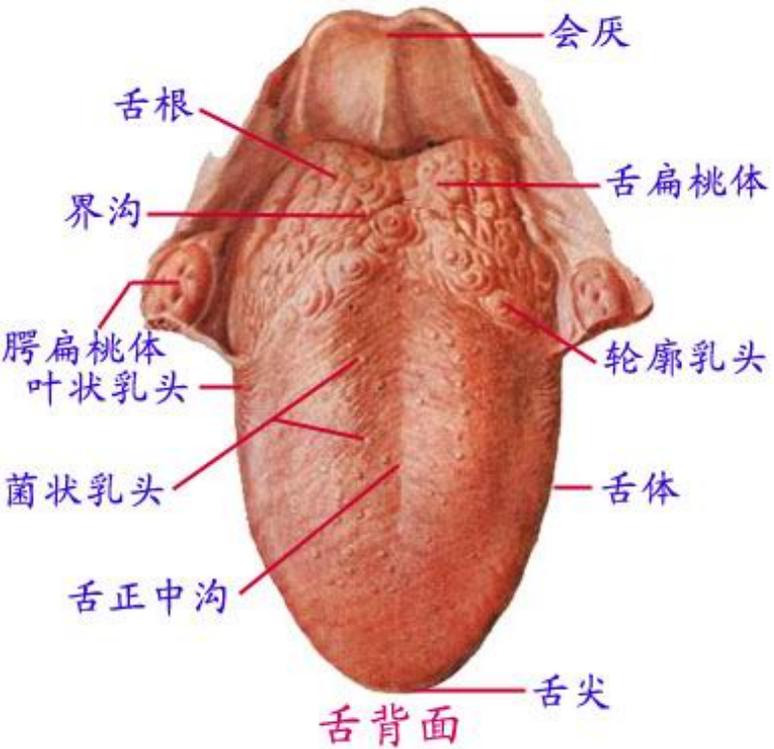


# 轮廓状乳头及其味蕾

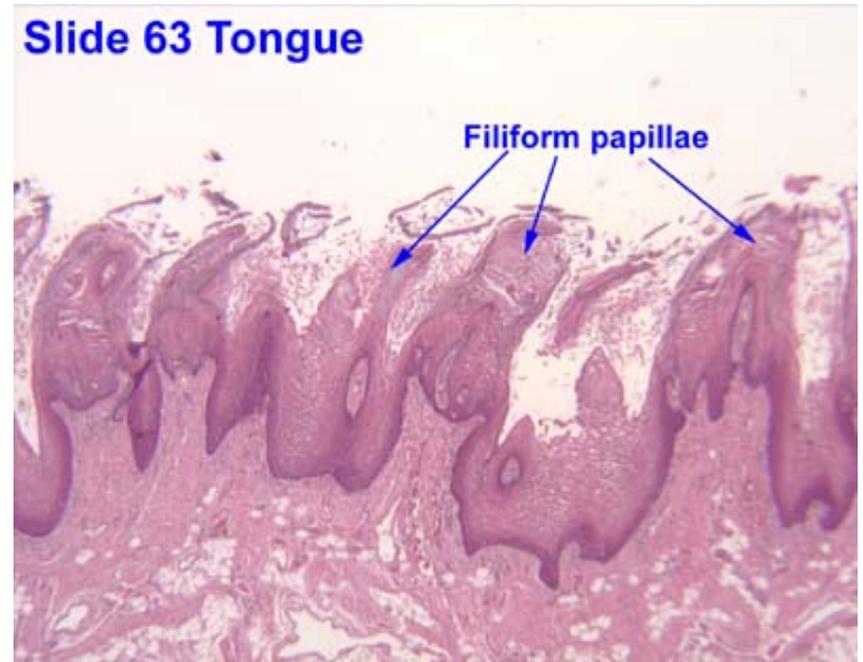
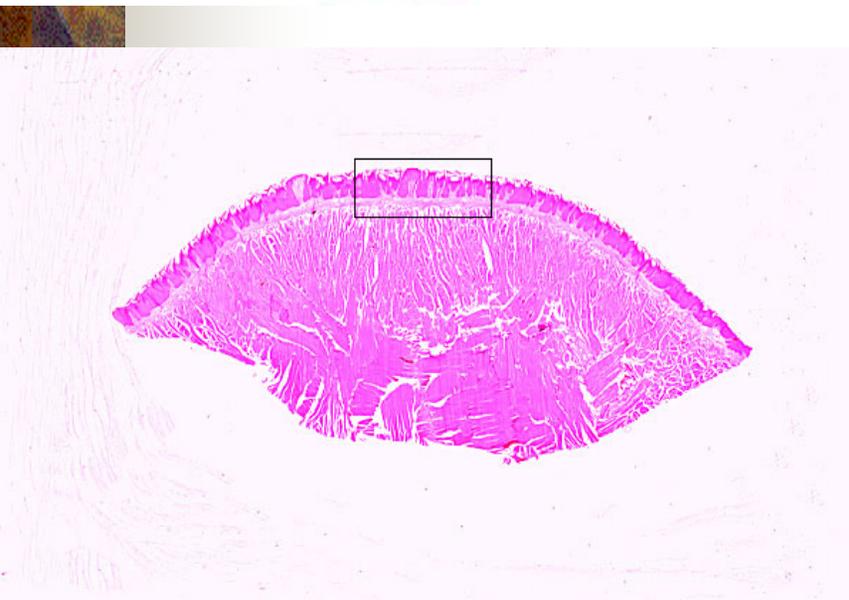


# 叶状乳头及其味蕾



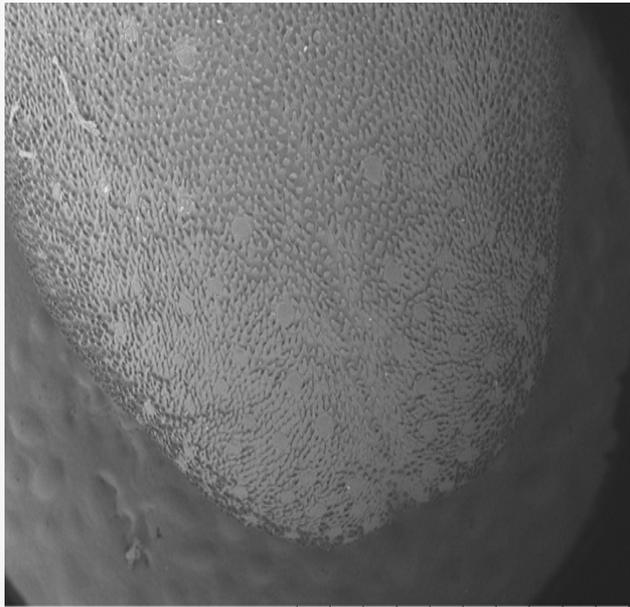


# 人类舌丝状蕾头 表面观及切面观

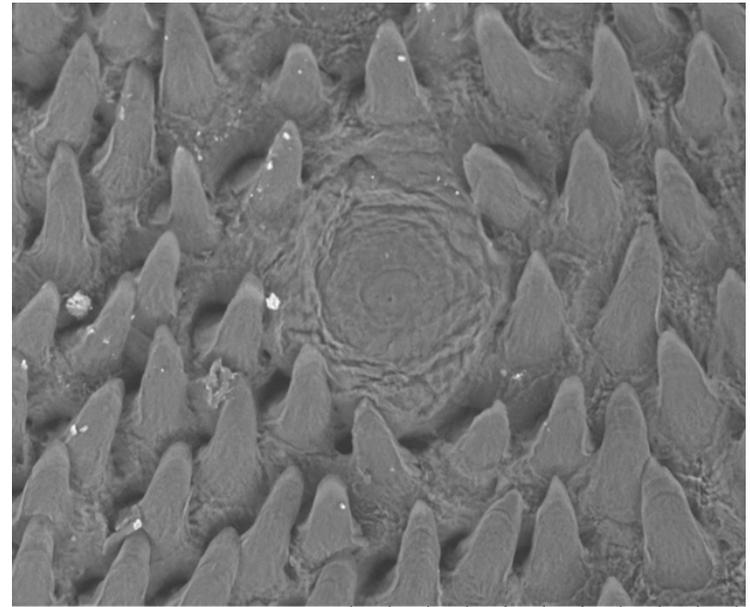




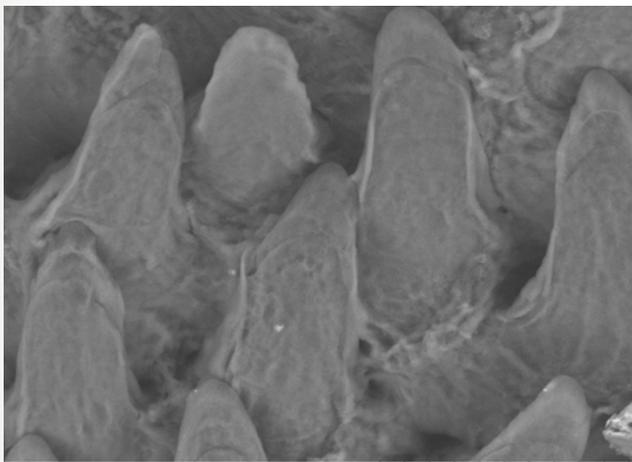
# ICR小鼠舌面FF



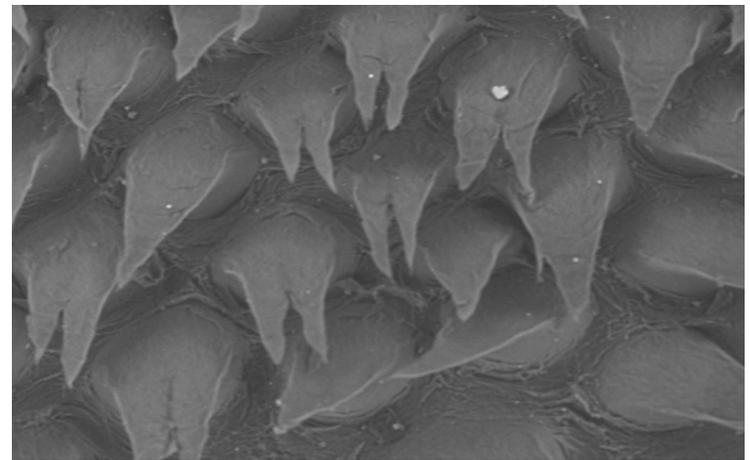
TM-1000\_0006 2006-01-13 10:59 L 2 mm



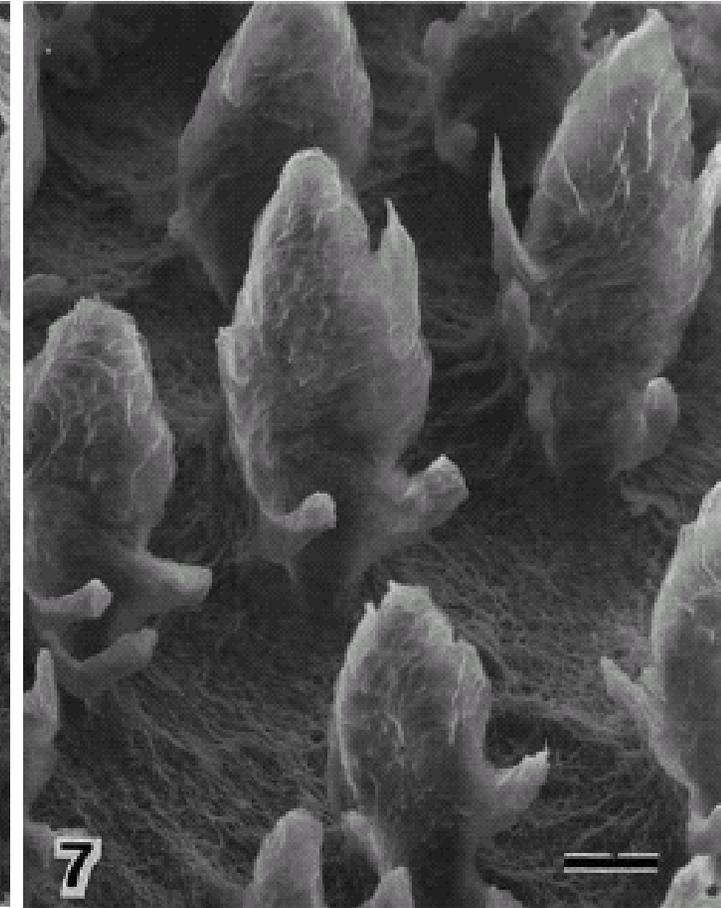
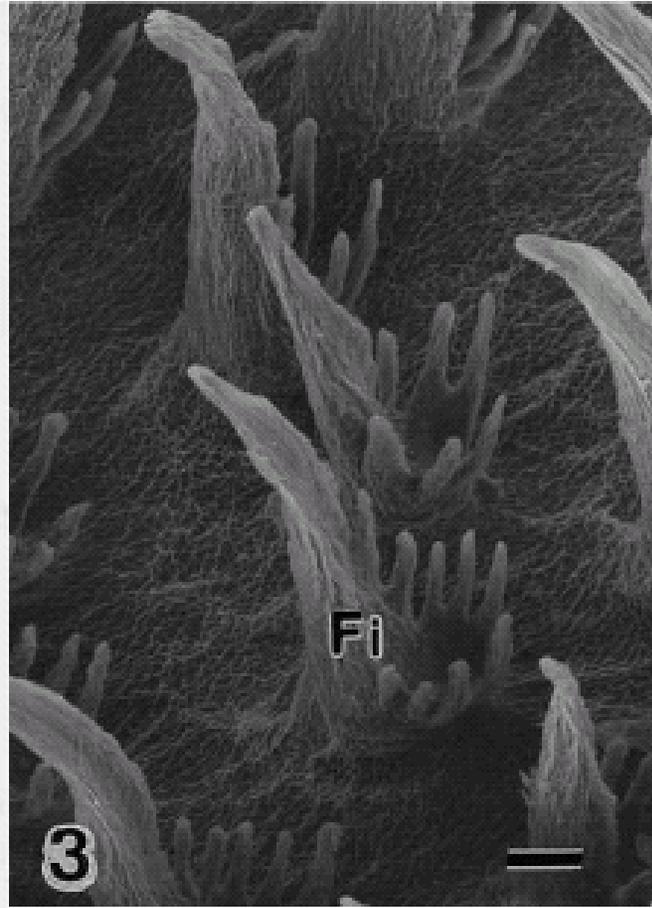
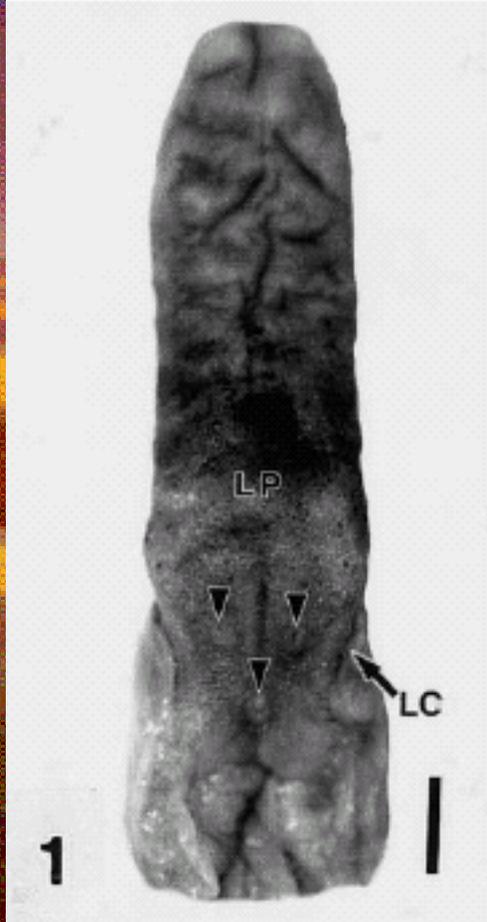
TM-1000\_0007 2006-01-13 11:02 L 200 um



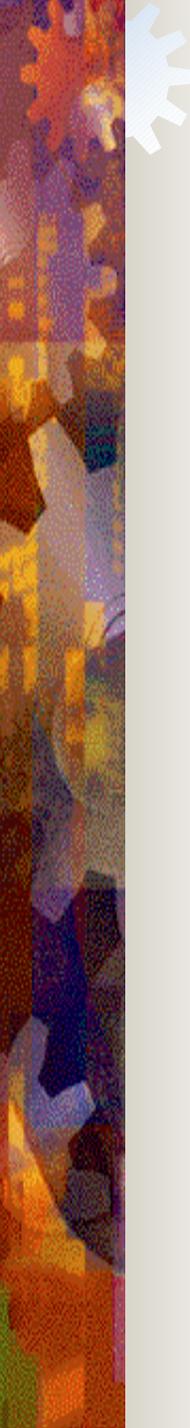
TM-1000\_0011 2006-01-13 11:11 L 50 um



TM-1000\_0017 2006-01-13 11:32 L 200 um



考拉舌背面整体观、  
舌前部、及舌隆起部的FF



# 丝状蕾头的作用

- (1) 胶质化保护其它味蕾及舌面
- (2) 咀嚼及运送帮助吞咽食物
- (3) 以触觉的方式感受食物, 即口感

## 4. 味的感觉阈

### 四种基本味的察觉阈和差别阈

呈味物质	察觉阈		差别阈	
	g/L	Mol/L	g/L	Mol/L
蔗糖	5.31	0.0155	2.71	0.008
氯化钠	0.81	0.014	0.32	0.0055
盐酸	0.02	0.0005	0.0105	0.00025
硫酸奎宁	0.3	0.0000039	0.135	0.0000019

## 四种基本味的识别

样品	基本味觉	呈味物质	试验溶液(g/100ml)
A	酸	柠檬酸	0.02
B	甜	蔗糖	0.40
C	酸	柠檬酸	0.03
D	苦	咖啡碱	0.02
E	咸	氯化钠	0.08
F	甜	蔗糖	0.60
G	苦	咖啡碱	0.03
H	—	水	
J	咸	氯化钠	0.15
K	酸	柠檬酸	0.04

# 四种基本味的察觉阈

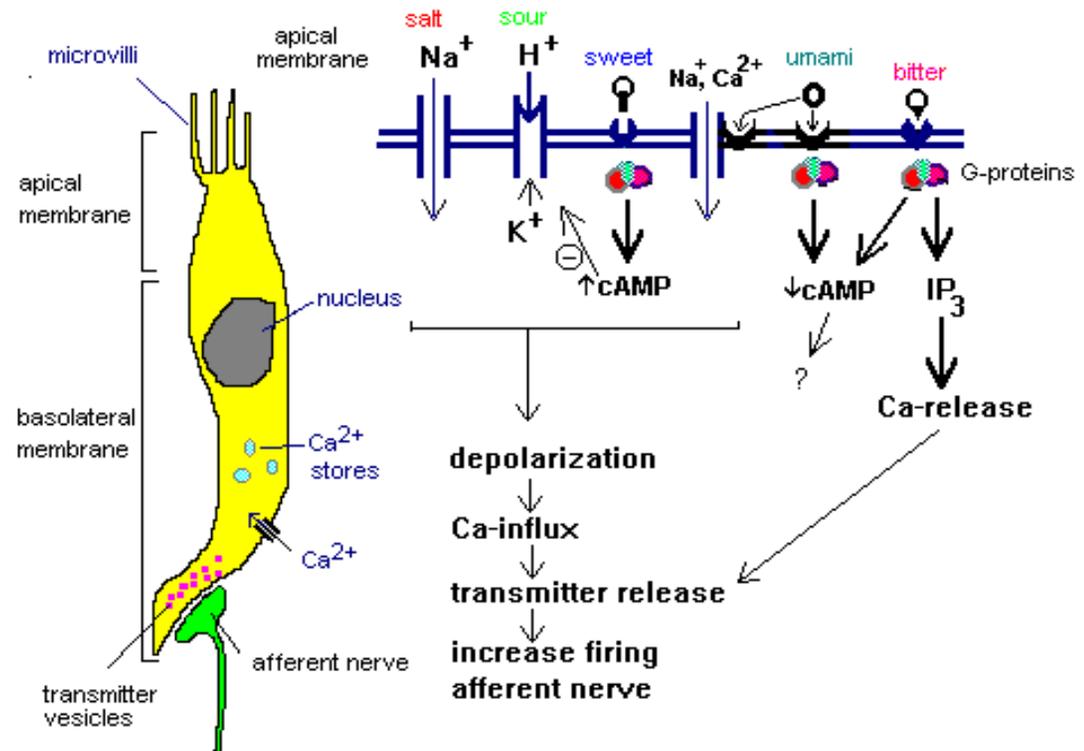
浓度 样品	味	蔗糖(甜)	NaCl(碱)	柠檬酸(酸)	咖啡碱(苦)
1		0.00	0.00	0.00	0.00
2		0.05	0.02	0.05	0.003
3		0.1	0.04	0.010	0.004
4		0.2	0.06	0.013	0.005
5		0.3	0.08	0.015	0.006
6		<u>0.4</u>	0.10	0.018	0.008
7		0.5	<u>0.13</u>	0.020	0.010
8		0.6	0.15	0.025	0.015
9		0.7	0.18	0.030	0.020
10		1.0	0.20	0.035	0.30

# 味觉理论

## ■ 伯德罗(Beidler)理论

## ■ 酶理论

## ■ 其它理论





# 味觉的相关对：

酸与咸、苦与甜、辣、涩、热、痛

- 酸与咸： 离子通道(H,Na)
- 苦、甜、鲜： 膜蛋白受体
- 涩： 平衡感？
- 辣： 膜蛋白受体？
- 热、痛：

# 影响味觉的因素

- 温度
- 介质
- 身体状态



# 香、味、质构的生理功能

香味：寻食、辨食

味：甜——能量

酸——变质腐败

咸——矿物质

苦——毒性

鲜——肉类（蛋白质）

质构：食物再加工与口腔运动促进大脑发育