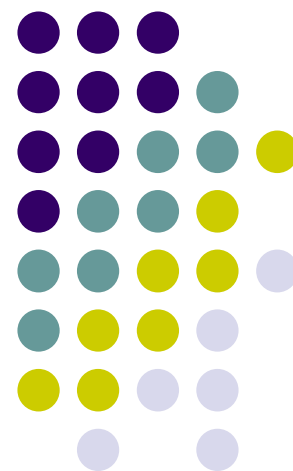
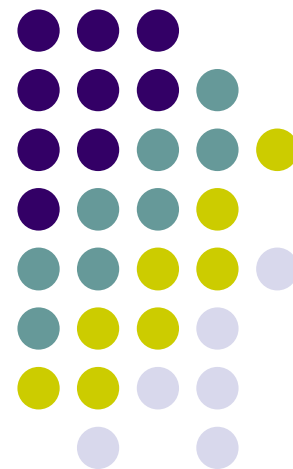


# 任务1-4 加工食品的安全性



# 一、腌制食品的安全性

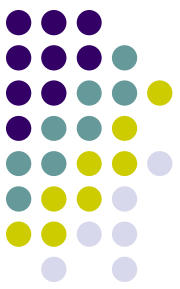


# 什么是腌制？



- 是一种防止食品腐败的保藏方法
- 提高渗透压，降低水分活度，选择性地抑制某些微生物繁殖
- 腌制方法：盐腌、糖渍、酸渍（发酵产酸）

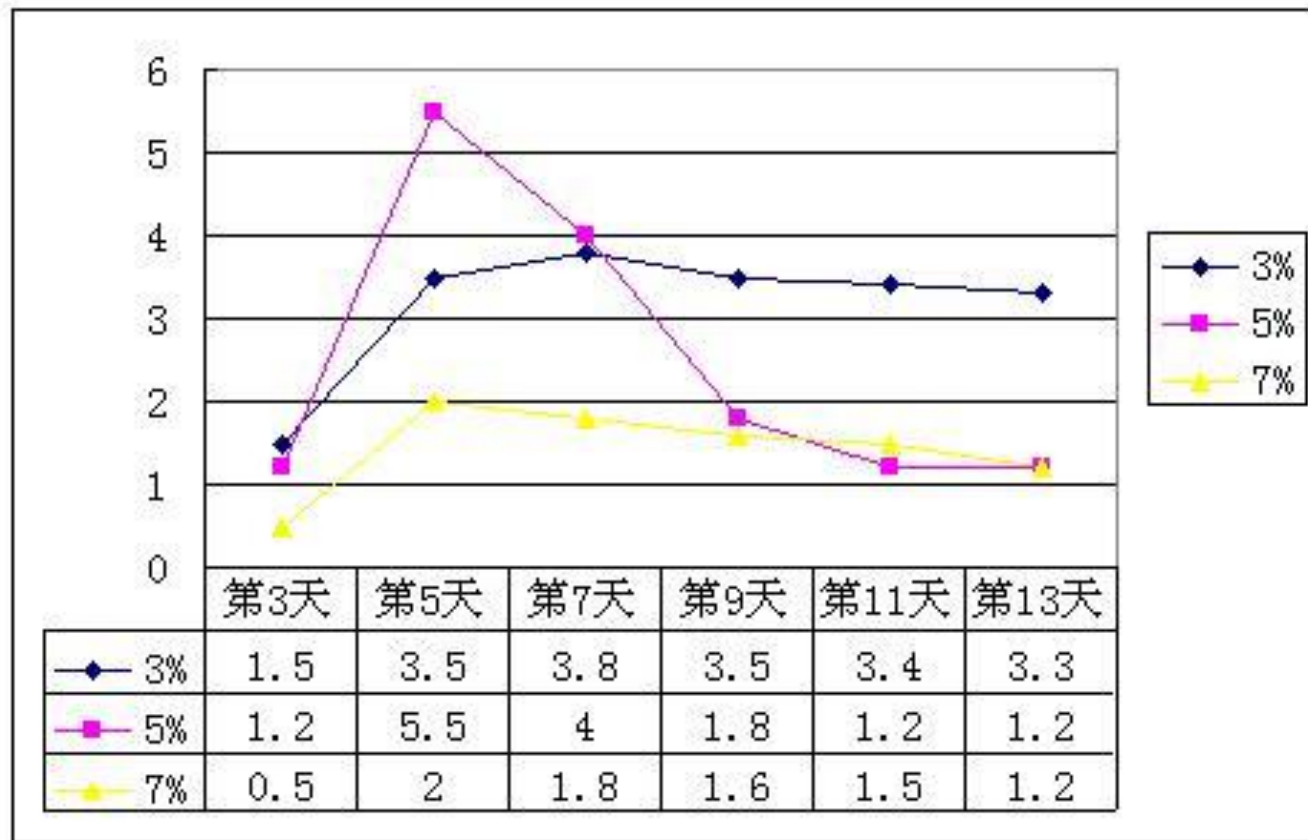
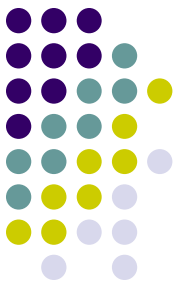




# 腌制食品常见的安全性问题

## 1. 亚硝酸盐中毒

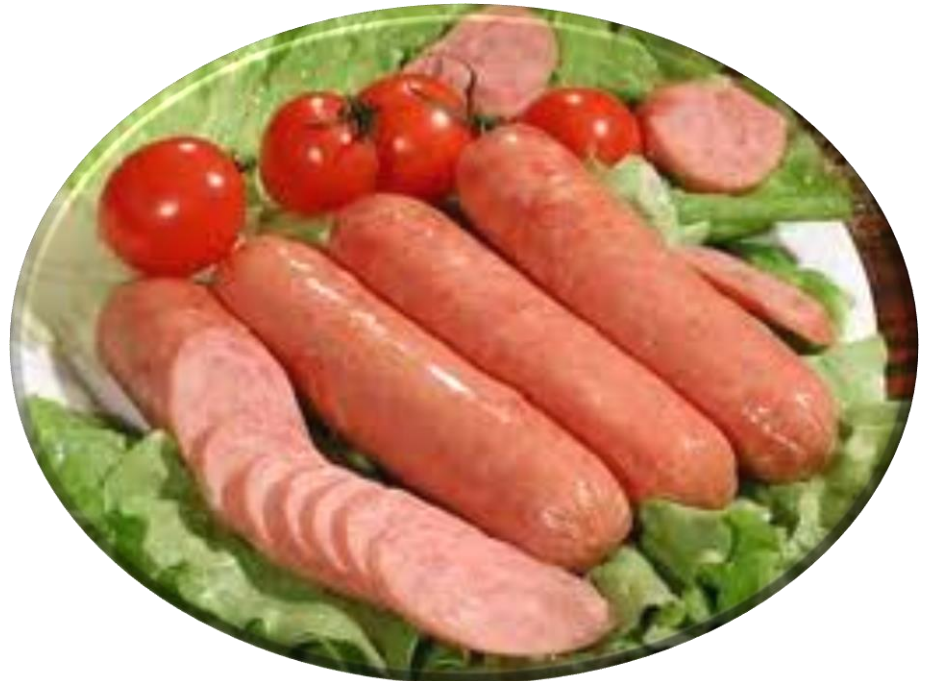
- 蔬菜吸收积累硝酸盐，腌制过程中，微生物将硝酸盐还原为亚硝酸盐
- 腌菜中亚硝酸盐峰值一般出现在**2-15天**
- 吃酸菜鱼导致亚硝酸盐中毒，因为酸菜没有腌够时间



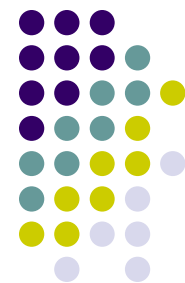
- 腌制4小时后亚硝酸盐含量增加，两周后可达到高峰，并可持续2~3周
- 腌制时添加大蒜、工艺、菌种可降低风险



- 肉类腌制品常用硝酸盐、亚硝酸盐做发色剂，同时有防腐作用
- 硝酸盐、亚硝酸盐可以使机体组织缺氧，还可以转化为亚硝胺



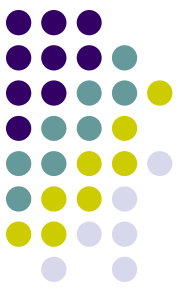




## 2. 生物污染

- 密封不好，微生物大量繁殖，酵母菌、霉菌、肉毒杆菌大量繁殖，黄曲霉毒素
- 蔬菜中寄生虫卵
- 韩国泡菜曾发生过寄生虫卵污染





### 3. 营养成分被破坏

- 维生素损失严重，尤其是维生素C
- 腌制的酸菜中含有较多的**草酸和钙**，食用后会被大量吸收，在肠道内形成草酸钙不易被排出体外，草酸钙会结晶沉积在泌尿系统，形成结石。





- 腌制肉制品时，油脂发生水解、氧化、酸败
- 油脂氧化酸败形成醛、酮、酸类物质，味道难闻，影响品质



## 4. 添加剂的安全问题

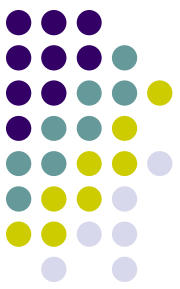
- 违规使用、滥用食品添加剂
- 成都地区敌敌畏消毒“毒泡菜”
- 添加化工色素、过量使用防腐剂、着色剂





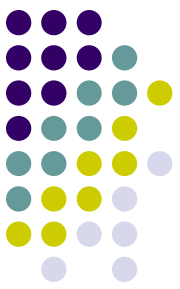
## 5. 影响黏膜系统，对肠胃肾脏有害

- 腌制食品的过程中大量放盐，会导致此类食物钠盐含量超标，常常进食会造成肾脏的负担加重，增大发生**高血压**的风险。此外，盐分浓度高还会严重损害胃肠道黏膜，常进食腌制类食品者**胃肠炎症和溃疡**的发病率较高。



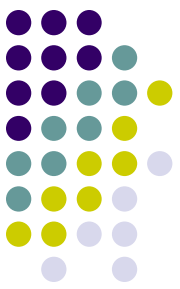
# 腌制食品的安全性控制

- 1. 控制亚硝酸盐危害
- (1) 控制原料中硝酸盐含量：硝酸盐经细菌作用转变为亚硝酸盐
- 蔬菜中硝酸盐的主要来源？应采取什么措施控制？
- 加工腌制蔬菜时选硝酸盐含量低的原料，保证新鲜卫生



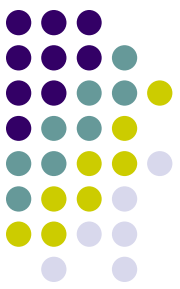
# 1. 控制亚硝酸盐危害

- **（2）保证腌制蔬菜的成熟度：** 发酵初期大量能将硝酸盐还原为亚硝酸盐的细菌繁殖
- 发酵中期，乳酸菌大量繁殖，降低pH，抑制杂菌



# 1. 控制亚硝酸盐危害

- (3) 降低硝酸盐和亚硝酸盐用量，优先使用安全的替代剂
- 肉制品
- 能取代亚硝酸盐的添加剂（红曲色素、乳酸链球菌素）；能阻断亚硝胺形成的添加剂（维生素C）



# 1. 控制亚硝酸盐危害

- (4) 控制含亚硝酸盐食品的摄入量
- 硝酸盐每日允许摄入量 $\leq 0.5\text{mg/kg}$ 体重，亚硝酸盐 $\leq 0.2\text{mg/kg}$ 体重
- 我国《食品添加剂使用卫生标准》规定，硝酸盐 $\leq 0.5\text{g/kg}$ ，亚硝酸盐 $\leq 0.15\text{g/kg}$
- Vc、大蒜素、茶多酚，抑制硝酸盐还原，阻断亚硝胺

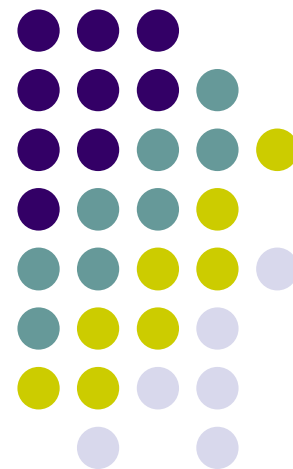




# 腌制食品的安全性控制

- 2. 加强管理，保证加工环境卫生，控制微生物
- 控制腐败菌污染
- 如何控制？

## 二、罐装食品的安全性

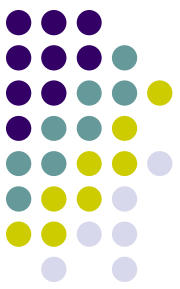




# 什么是罐装食品？

- 原料经预处理后密封在容器中，通过杀菌工艺杀灭全部致病菌和腐败菌，并保持密闭和真空，长期保藏
- 食品保藏的一种手段



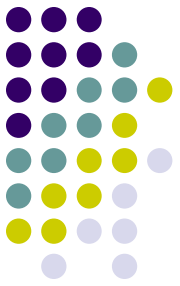


# (一) 罐装食品常见的安全性问题

## ● 1、微生物的污染

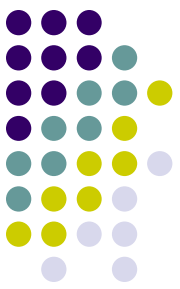
- 商业无菌。杀菌不足，密封不严
- 胀罐：细菌对食品腐败过程中产生气体
- 酸败：细菌在生长繁殖过程中产酸（不产气），食品酸度增加  
(番茄制品中常见)
- 长霉（果酱、糖水罐头）



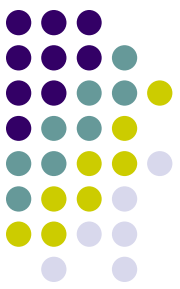


- 食用微生物污染罐头造成中毒，腹泻、呕吐、脱水、昏迷、死亡
- 比较典型、严重的微生物？
- 肉毒梭菌





- 罗马尼亚发生建筑工人疑食**鱼罐头**中毒事件，1人死亡，5人住院
- 2月13日，他们吃了在当地商店购买的鱼罐头后感到不适，但一周后才到附近医院接受治疗，被确诊为肉毒中毒。随后转到传染病医院治疗，其中一位患者于3月1日不治身亡。
- **肉毒中毒是由肉毒杆菌引起的一种疾病**。肉毒杆菌主要通过食物传播，多见于腌肉、腊肉及制作不良的罐头食品。人们吃了染有肉毒杆菌的食品后，神经系统会受到破坏，出现头晕、呼吸困难和肌肉乏力等症状，严重者会瘫痪甚至死亡。



## (一) 罐装食品常见的安全性问题

- 2、罐头容器引起的污染
- 主要为化学性污染
- 锡、铅的污染：镀锡的金属薄板，内壁的锡易被腐蚀；镀锡、焊锡中会有铅
- 铁、铜离子促使含硫氨基酸分解产生硫化氢
- 内壁涂料、封口胶有害物质的迁移





## (一) 罐装食品常见的安全性问题

- **3. 营养成分的破坏**
- 热敏感、储藏稳定性差的营养成分被破坏
- 氨基酸、维生素**B1**、**B2**、**B6**、烟酸、叶酸、维生素**C**；蛋白质





- 胡萝卜素、番茄红素、钙会增加。胡萝卜素和番茄红素都对热非常稳定，加热煮熟，吸收率大大增加。制作罐头的过程还会起到“浓缩”的作用
- 矿物质热稳定，所以含量不会下降，有时还会增加。鱼罐头，在制作过程中，鱼骨变酥变软，溶出大量的钙，比鲜鱼的多



## (一) 罐装食品常见的安全性问题

- 4、食品添加剂的污染
- 硝酸盐、亚硝酸盐
- 发色剂、阻止肉类腐败变质、抑制肉毒梭菌





## （二）罐装食品的安全控制措施

- 保证安全，一系列有关罐头制品的标准
- 产品标准、原辅料标准、检验规程、检验方法等



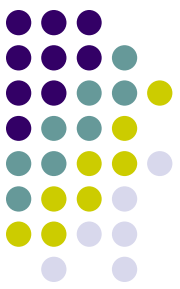


# 罐头食品国家及行业标准目录

序号	标准号	标准名称	采用标准
1	GB 13099-1991	番茄酱罐头卫生标准	
2	GB 13100-1991	肉类罐头食品卫生标准	
3	GB 14939-1994	鱼罐头卫生标准	
4	GB 4789.26-1994	食品卫生微生物学检验 罐头食品商业无菌检验	
5	GB 4805-1994	食品罐头内壁环氧酚醛涂料卫生标准	
6	GB 7098-1996	食用菌罐头卫生标准	
7	GB 8950-1988	罐头厂卫生规范	
8	GB 9682-1988	食品罐头内壁脱模涂料卫生标准	
9	GB/T 10784-1989	罐头食品分类	
10	GB/T 10784-1989	罐头食品分类	
11	GB/T 10786-1989	罐头食品的 pH 测定	eqv ISO 1842-75
12	GB/T 10786-1989	罐头食品的 pH 测定	eqv ISO 1842-75



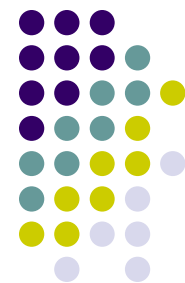
13	GB/T 10787-1989	罐头食品中干燥物的测定	ref ISO 751-81
14	GB/T 10788-1989	罐头食品中可溶性固形物含量的测定 折光计法	eqv ISO 2173-78
15	GB/T 12308-1990	金属罐食品罐头包装纸箱技术条件	
16	GB/T 12308-1990	金属罐食品罐头包装纸箱技术条件	
17	GB/T 13207-1991	菠萝罐头	CAC Codex Stan 42-81,REF
18	GB/T 13208-1991	芦笋罐头	
19	GB/T 13209-1991	青刀豆罐头	
20	GB/T 13210-1991	糖水桔子罐头	(CAC) Codex Stan 68-81,REF
21	GB/T 13211-1991	糖水洋梨罐头	Codex Stan 61-81,REF
22	GB/T 13212-1991	清水荸荠罐头	
23	GB/T 13213-1991	火腿猪肉罐头	
24	GB/T 13214-1991	咸牛肉罐头	
25	GB/T 13215-1991	咸羊肉罐头	
26	GB/T 13512-1992	清蒸猪肉罐头	
27	GB/T 13513-1992	原汁猪肉罐头	
28	GB/T 13514-1992	清蒸牛肉罐头	



## （二）罐装食品的安全控制措施

- 原料的安全控制
- 罐头容器的安全控制：无毒、无味，与内装物接触后不产生有害物质；良好密封性能、良好的耐腐蚀性
- 装灌、排气、封口的安全控制

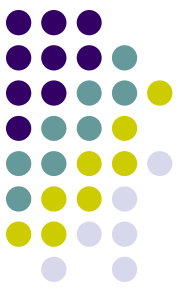




## 四、食品添加剂的安全性

- 我们每天通过食品摄入了多少食品添加剂？





# 食品添加剂与食品工业

- 食品工业的需求带动了食品添加剂工业的发展，而食品添加剂工业的发展，也推动了食品工业的进步。食品添加剂现在已经成为食品工业中不可缺少的物质，被称为食品的灵魂。
- 大多数食品添加剂不是天然物质，有些尚有一定毒性，要科学使用，否则会带来很大的负面影响。



# 食品添加剂的分类

- (1) 按来源不同分类
- **天然**食品添加剂：利用动植物或微生物的代谢为原料，提取得到的，如甜菜红、 $\beta$ -胡萝卜素
- **化学合成**食品添加剂：苯甲酸钠、胭脂红



## (2) 按功能不同分类

- 在使用功能上，各国分类方法不尽相同
- 美国分成**32**类，日本**30**类
- 我国分为**23**类，见书**P43**



### (3) 按安全性评价分类

- 食品添加剂分为**A**、**B**、**C**三类，每类再细分为①、②类。
- **A**类：①毒理学资料清楚，已制定人体每日容许摄入量（**ADI**） 或无需规定**ADI**值
- ②暂定**ADI**者，毒理学资料不够完善，暂时允许使用于食品

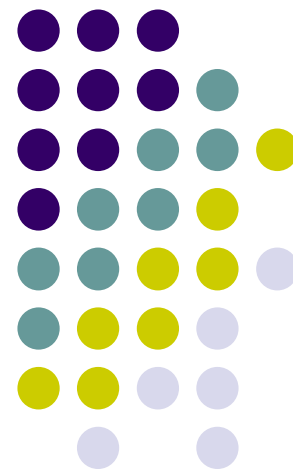


### (3) 按安全性评价分类

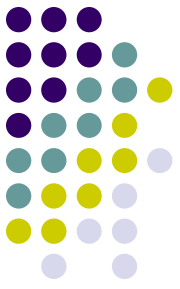
- **B类：**①曾进行过安全评价，但毒理学资料不全未建立**ADI**值；②未进行过安全评价者
- **C类：**①认为在食品中使用不安全；②应该严格限制在某些食品的中作为特殊用途者

# 食品添加剂的安全卫生问题

食品添加剂真的那么可怕吗？

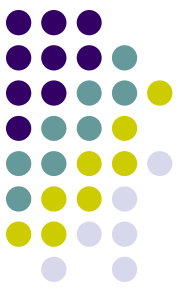






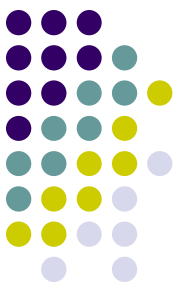
# 危害人体健康的食品问题顺序

- 一、微生物污染食品
- 二、食物营养问题，缺乏、过剩
- 三、环境污染
- 四、天然毒素的误食
- 五、食品添加剂安全问题，基本上是不规范使用引起的



## （1）添加剂使用超出规定的用量或范围

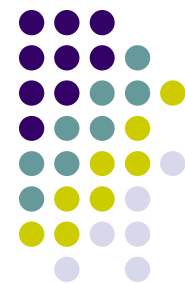
- 食品添加剂的品种、使用范围、用量都是有标准的
- 超出使用范围：擅自使用合成色素（在干豆腐、香肠中添加柠檬黄（染色馒头）、日落黄）、在雪糕或奶制品中添加糖精
- 超量：糖精钠、甜蜜素、苯甲酸、山梨酸



## (2) 滥用非食品添加剂

- 非食品添加剂被大量滥用于食品生产，危害身体健康
- **2008-12**和**2009-4**公布了两批食品中可能违法添加的非食用物质名单

第一批非食用物质及易滥用食品添加剂“黑名单”公布		
17种非食用物质		
吊白块	苏丹红	王金黄块黄
蛋白精三聚氰胺	硼酸与硼砂	硫氰酸钠
玫瑰红B	美术绿	碱性嫩黄
酸性橙	工业用甲醛	工业用火碱
一氧化碳	硫化钠	工业硫黄
罂粟壳	工业染料	



# 吊白块 $\text{NaHSO}_2 \cdot \text{CH}_2\text{O} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

- “甲醛次硫酸氢钠” 俗称，具有极强的还原性，具有漂白作用
- 其水溶液在**60°C**以上开始分解出有害物，**120°C**下分解产生甲醛、二氧化硫和硫化氢等有毒气体。





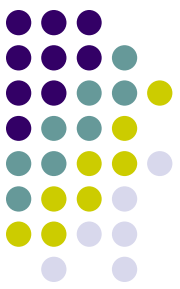
# 对人体危害

- 人经口摄入纯吊白块**10g**就会中毒致死，吊白块也是致癌物质之一。
- 吊白块的毒性与其分解时产生的甲醛有关。口服甲醛溶液**10-20**毫升，可致人死亡。长期接触低浓度甲醛蒸汽可出现头晕、头痛、乏力、嗜睡、食欲减退、视力下降等。长期接触甲醛者中鼻腔或鼻咽部发生肿瘤增多



- 苏丹红
- 在生产食品时，采用工业级原料，如工业级的过氧化氢等





# 食品添加剂的毒性

- 急慢性中毒
- 亚硫酸类漂白剂，二氧化硫可与血中硫胺素结合，长期摄入可损害脑、肝、脾，亚硫酸盐会影响生长发育，动物实验表明，多发性神经炎，出现骨髓萎缩

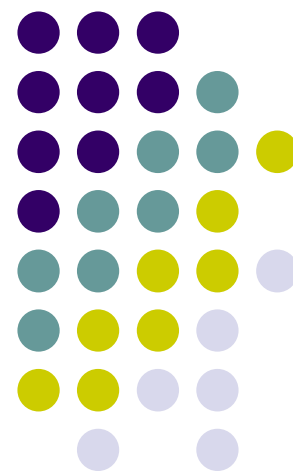


# 食品添加剂的毒性

- 过敏反应：很多香料可引起支气管哮喘、荨麻疹等
- 致癌作用：亚硝酸钠、苯甲酸钠、甜蜜素、人工合成色素的过量摄入



# 三、热加工食品的安全性





## (一) 概述

- 通过**加热**手段处理的食品
- 热处理手段：高温杀菌、蒸煮、烘烤、油炸、挤压膨化



# 热加工食品种类

- 烘焙食品：面包、饼干、糕点
- 油炸食品：炸鸡腿、炸油条
- 膨化食品：薯片、方便面、米通、米果、爆米花

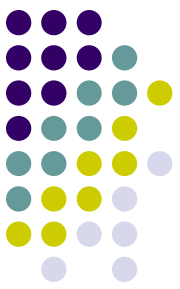




## (二) 热加工食品的安全性

- 长时间高温处理，营养成分被破坏，同时产生有害物质





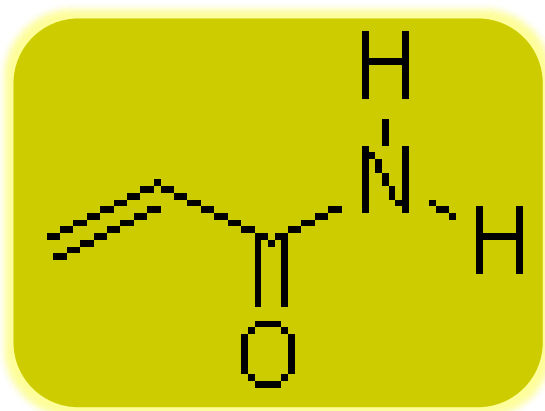
# 1、丙烯酰胺的产生与危害

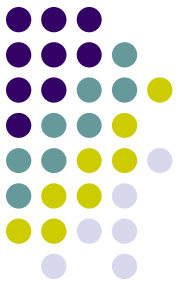
- **2002年4月瑞典国家食品管理局和斯德哥尔摩大学研究人员率先报道，在一些油炸和烧烤的淀粉类食品，如炸薯条、炸土豆片等中检出丙烯酰胺，而且含量超过饮水中允许最大限量的500多倍。之后挪威、英国、瑞士和美国等国家也相继报道了类似结果**



# 丙烯酰胺理化性质

- 是一种结构简单的小分子化合物
- 白色晶体
- 易溶于极性溶剂





# 丙烯酰胺毒性

- 急性毒性试验，属中等毒性物质
- 具有神经毒性作用，引起神经损伤
- 长期小剂量接触，嗜睡、情绪波动、记忆力减退、肌肉无力
- 致癌性：动物实验显示，具有致癌性。丙烯酰胺为2类致癌物（2A）即人类可能致癌物



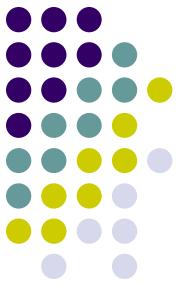
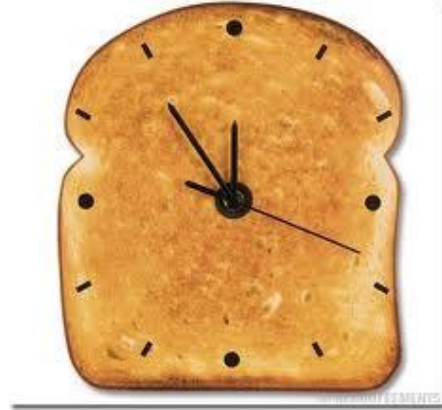
# 接触途径

- 消化道、呼吸道、皮肤粘膜
- 认为食物为主要来源
- 饮酒、吸烟



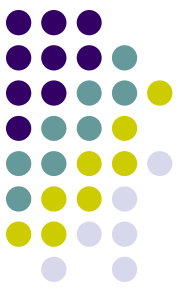


# 丙烯酰胺的形成



- 前体物为游离氨基酸与还原糖，二者发生反应生成丙烯酰胺
- 形成温度**100°C**以上，**120-175°C**为最佳温度
- 食物类型：高碳水化合物和低蛋白质含量的植物性食物



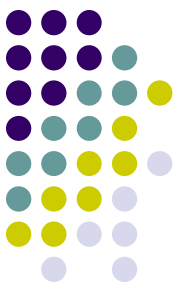


# 不同食品中丙烯酰胺含量

- 24个国家获得的2002—2004年间食品中丙烯酰胺检测数据，含量较高的三类食品是：  
**咖啡**及其类似制品，平均含量为**0.509 mg/kg**；**高温加工的土豆制品**，平均含量为**0.477 mg/kg**；**早餐谷物类**（油炸、烘焙）食品，平均含量为**0.313 mg/kg**

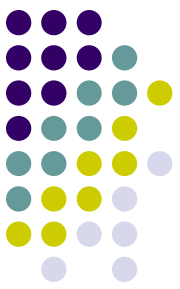
- 3月2日联合国粮农组织（**FAO**）和世界卫生组织（**WHO**）发布一份简要报告，警告某些食品中非故意性生成的丙烯酰胺污染物可能引起公共卫生隐患，因为已经表明丙烯酰胺能使动物患上癌症。肯德基和麦当劳这两种“洋快餐”首当其冲，因为它们的炸薯条等几种“当红”食品都被点名，是这种被称为“丙毒”的有害物含量很高的食品。





# 控制食品中丙烯酰胺的方法

- 减少或消除形成丙烯酰胺的前体物质：控制原料中游离氨基酸和还原糖含量（马铃薯贮藏、水焯）
- 尽量避免过度烹饪食品（如温度过高或加热时间太长），控制含水量
- 提倡平衡膳食，减少油炸和高脂肪食品的摄入，多吃水果和蔬菜。
- 加工时添加抗氧化剂，有效防止丙烯酰胺形成



## 2、油质劣变的危害

- 油脂经长时间高温加热，发生一系列化学变化
- 水解与缩合、热聚合、热分解、热氧化、蛋白质变性
- 卫生指标超标：酸价、过氧化值、羰基价升高
- 同时产生各种气味，营养价值降低



## 2、油质劣变的危害

- 使营养物质破坏
- 高度不饱和脂肪酸，如亚油酸、亚麻酸遭到破坏；维生素破坏， $V_E$ 、 $V_A$ 、 $V_D$ 等被氧化并失去生理作用





## 2、油质劣变的危害

- 产生有毒有害物质
- 丙烯醛
- 丙烯醛易挥发，随油烟冒出，气味辛辣，对鼻、眼粘膜有刺激性

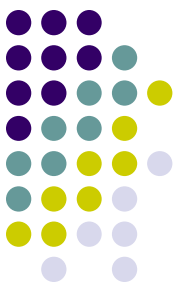


# 产生有毒有害物质

- 聚合物
- 不易被机体排出，具有很大毒性
- 对动物有致癌作用。用高温加热的油脂喂养大白鼠，胃损伤，并有肝瘤、肺腺瘤、乳腺癌发生







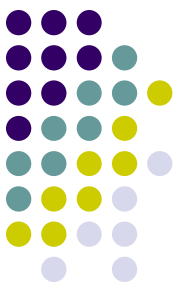
# 产生有毒有害物质

- 煎炸时油脂与氧接触发生**热氧化**。产生过氧化物，逐渐分解为低级的醛、酮、羧基酸、醇、酯
- 导致色泽加深、香味变酸臭、口味变苦、折射率、粘度增加、酸价升高、碘值下降



## 2、防止油脂劣变措施

- 避免油温过高，缩短油炸时间（真空、减压）
- 尽量减少油的反复使用次数，及时清除油渣
- 尽量避免油脂与金属设备或容器长时间接触，尤其要防止和铝、铜等金属接触
- 添加抗氧化剂
- .....



### 3、杂环胺对食品安全的影响

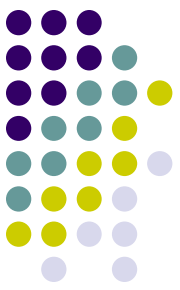
- 杂环胺是一类多环芳烃化合物，具有“三致”作用。
- 随食品进入体内，经肠道吸收，随血液分布到身体组织，肝脏代谢
- 动物实验，诱发动物多组织肿瘤



# 杂环胺的产生

- 前体物是肌肉中的蛋白质、肽、氨基酸
- 食品中的杂环胺类化合物主要产生于**高温**烹调的加工过程中，尤其是蛋白质含量丰富的**鱼、肉类**食品在高温烹调时更容易产生





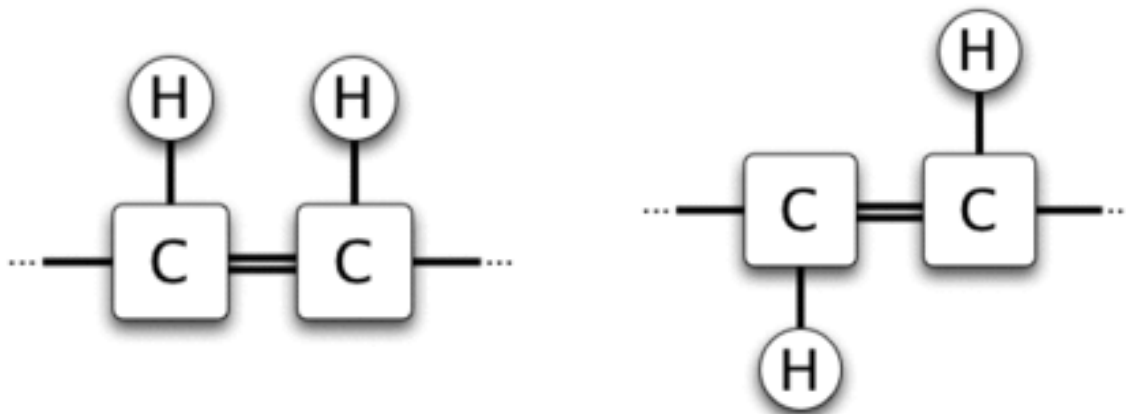
# 影响杂环胺形成的因素

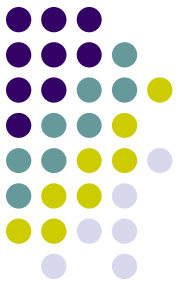
- **烹调方式**
- **加热温度。** 温度从**200℃**升至**300℃**，杂环胺生成量增加**5倍**
- **烹调时间。** **200℃**油炸温度时，杂环胺主要在前**5分钟**形成
- **水分是抑制因素**
- **加热温度越高、时间越长、水分含量越少，产生杂环胺越多。** 烧、烤、煎、炸等直接与火或与灼热的金属表面接触烹调方法，产生杂环胺的数量远大于炖、焖、煨、煮及微波炉烹调



## 4、反式脂肪酸对食品安全的影响

- 反式脂肪酸的结构
- 脂肪酸分为饱和、不饱和两类
- 含双键的不饱和脂肪酸，顺式和反式





# 反式脂肪酸的性质

- 顺式脂肪酸多为液体，熔点较低
- 反式脂肪酸多为固体或半固体，熔点较高

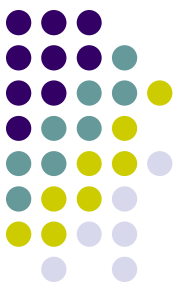


# 反式脂肪酸的来源



- 氢化油的使用
- 生产原理：在不饱和植物油的双键中加氢，液态植物油变成固态植物奶油。提高稳定性，不容易被氧化，长时间保存，延长食品保质期
- 后来，研究人员发现，氢化油可以产生大量的反式脂肪酸





# 反式脂肪酸与我们的食品

- 为增加货架期和产品稳定性而使用氢化油的产品中都可以发现反式脂肪酸
- 薯条、薯片；蛋黄派或草莓派；大部分饼干；方便面；泡芙、薄脆饼、油酥饼、麻花；代可可脂巧克力；沙拉酱；奶油蛋糕、奶油面包；冰淇淋；咖啡伴侣或速溶咖啡；珍珠奶茶等。



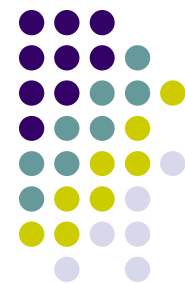
- 麦当劳平均没**100g炸薯条**中含**1.6g反式脂肪酸**；肯德基**1.3g**



# 留意食品成分表



- 精炼植物油、精炼玉米油、精炼棕榈油、植物奶油、植物黄油、植脂末
- 人造奶油、人造黄油、人造脂肪、人造酥油、酥油、起酥油、雪白奶油
- 氢化棕榈油、氢化植物油、氢化脂肪、氢化菜油



# 反式脂肪酸对人体危害

- **降低记忆力**：青壮年时期饮食习惯不好的人，老年时患老年痴呆症比例更大。反式脂肪酸对可促进人类记忆力的一种胆固醇具有抵制作用。
- **容易发胖**：不容易被人体消化，易在腹部积累，导致肥胖。

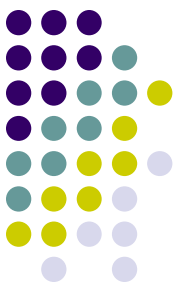




# 反式脂肪酸对人体危害

- 导致心血管疾病的几率是饱和脂肪酸的**3-5倍**。此外，人造脂肪还会诱发肿瘤（乳腺癌等）、哮喘、**2型糖尿病**、过敏等疾病，对胎儿体重、青少年发育也有不利影响。



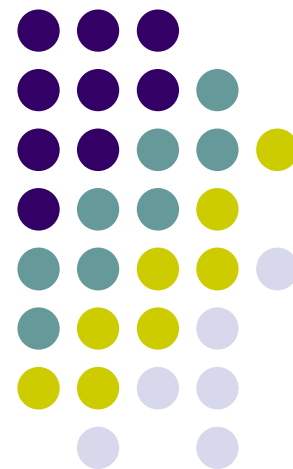


# 对反式脂肪酸的限制

- 2003年丹麦**首先**立法禁止销售反式脂肪含量超过**2%**的食材
- 很多国家对反式脂肪酸的限量做了规定
- 要求食品标签上必须标注反式脂肪酸的含量
- 日本和欧洲大多数国家提醒消费者要减少反式脂肪酸的摄入



# 五、食品包装材料的安全性

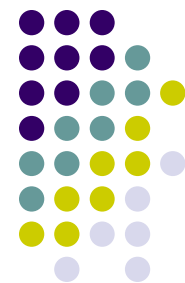




# 食品包装材料和容器种类

- 塑料：保鲜袋、塑料盒、塑料杯
- 橡胶：橡胶管、奶嘴、高压垫圈
- 纸和纸板：纸盒、纸杯
- 金属、玻璃、陶瓷、搪瓷

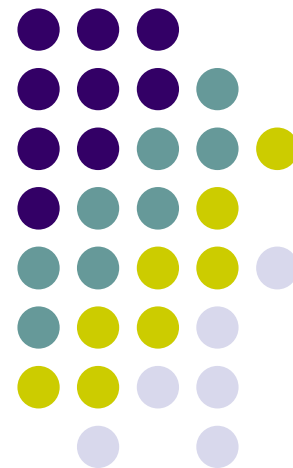


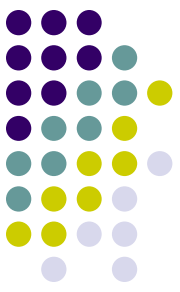


- 许多包装容器与材料直接与食品接触，它们的卫生安全直接影响着食品安全，“间接食品添加剂”

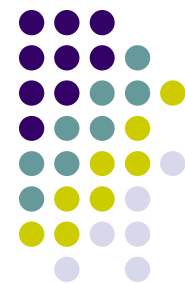


# 塑料制品的安全性





- 塑料是由相应的单体聚合而成的高分子聚合物
- 为了提高可塑性、透明性、韧性等，添加增塑剂、稳定剂、抗氧化剂等
- 存在主要问题：单体、添加剂的毒性
- 氯乙烯（有毒单体）：麻醉作用，致癌和致畸作用
- 增塑剂：可导致动物存活率降低、体重减轻、肝肾功能下降、血红细胞减少，并具有致突变性和致癌性



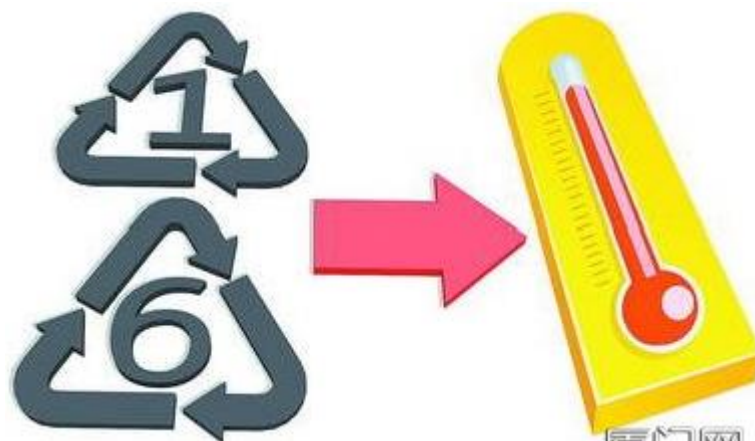
# 塑料餐具使用注意事项

- 在选购和使用时一定要注意确认该塑料属于哪种**类型**，对**再生**塑料或添加**深色色素**的塑料及**非食品用**塑料，绝对不能用于盛放或包装食品，否则，将有可能对人体造成毒害。

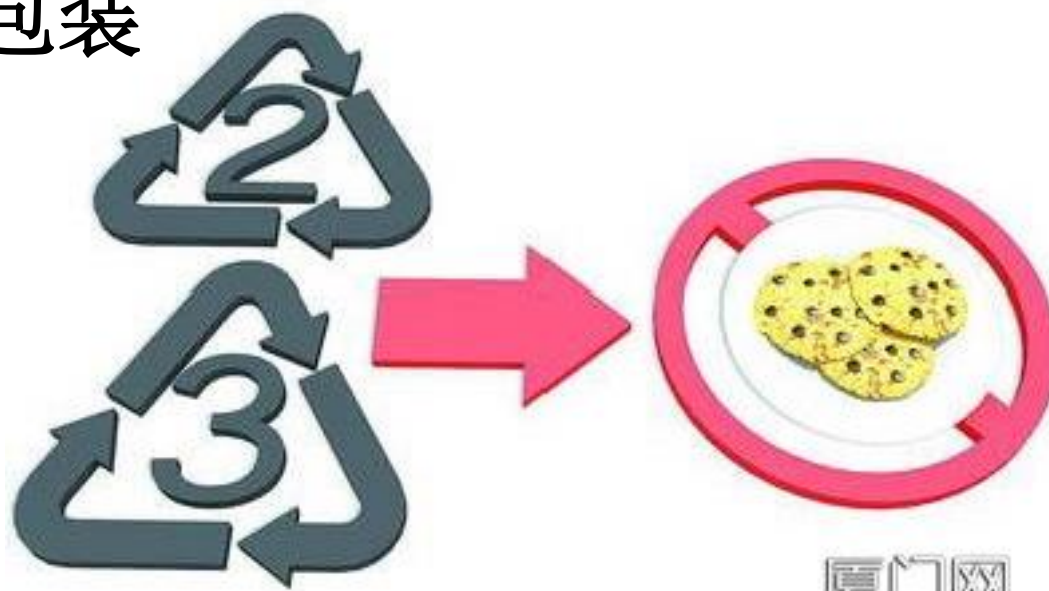


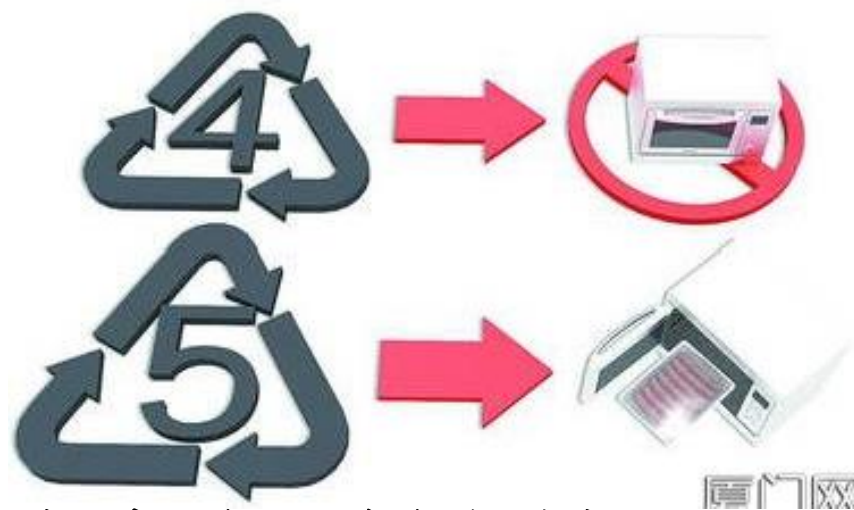


- 一般在塑料容器底部，塑胶分类标志，三角形符号里边有1~7数字，每个数字代表一种塑料
- 1号，聚对苯二甲酸乙二酯（**PET**或**PETE**），常用于制作矿泉水瓶、碳酸饮料瓶。最高温度**70°C**，高温、加热易变形，产生致癌物



- “2号” 高密度聚乙烯塑料（**HDPE**），多用于制作盛放清洁用品、沐浴产品的容器，不能直接接触食物
- “3号” 聚氯乙烯（**PVC**），分解产生的单体含氯有毒，含大量的添加剂有些也有毒，不能作为食品包装



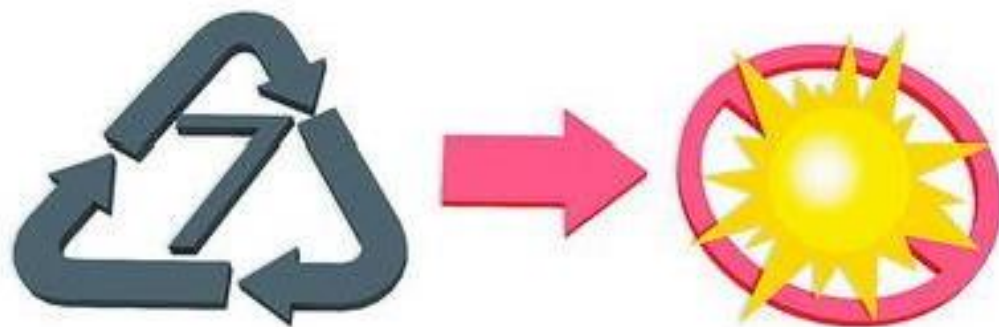


- “4号” 低密度聚乙烯塑料（**LDPE**），保鲜膜、塑料膜。耐热性差，**50°C**就会热变形，危害不大
- “5号” 聚丙烯（**PP**），耐热性较好，可长期在**110°C**下使用，极限**130—150°C**，一般食品处理温度下较为安全，惟一可以放进微波炉中的塑料盒（盒盖不是**PP**）





- “6号” 聚苯乙烯（**PS**），碗装泡面盒、快餐盒。不能放进微波炉中，不能装强酸、强碱性物质，会分解出对人体有害的苯乙烯，易致癌。
- “7号” 聚碳酸酯（**PC**）及其他类。**PC**是被大量使用的一种材料，多用于制造太空杯、一次性塑料餐盒等。



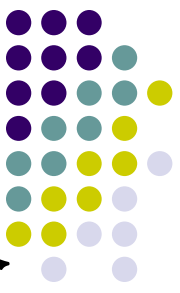




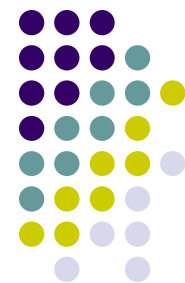
### (三) 橡胶包装材料的安全性

- 橡胶是一种高分子化合物，分为天然橡胶和合成橡胶两大类。
- 天然橡胶是天然的长链高分子化合物，本身对人体无毒害。
- 生产时需加入的各种添加剂。





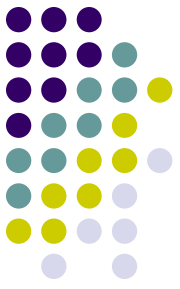
- 合成橡胶是由单体聚合而成的高分子化合物，影响**主要是单体和添加剂残留**。
- 包括有**硫化促进剂、抗氧化剂和填充剂**。
- 有些促进剂对人体具有毒性；有些防老化剂、填充剂有致癌、致畸作用
- 接触酒精饮料、含油的食物或高压水蒸气而溶出有毒物质。



## （四）纸包装材料的安全性

- 纸是一种古老的包装材料，纸和纸板在包装材料中占据了主导地位。
- 纸、纸板及其制品包装材料在某些发达国家占整个包装材料总量的40%~50%，在中国约占40%左右。

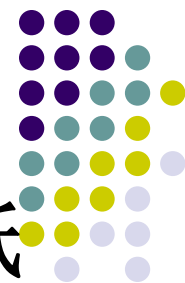




## 食品包装用纸的食品安全问题：

- (1)纸原料有污染，霉变，染上大量霉菌；
- (2)经荧光增白剂处理，含有化学污染物；
- (3) 纸涂工业石蜡，含有过高的多环芳烃化合物；
- (4)彩色颜料污染，彩色包装纸：铅、多氯联苯



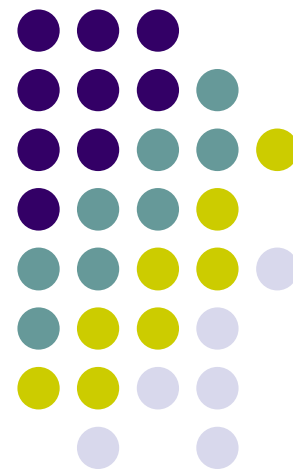


- 研究表明，饲养业常用新闻纸、计算机纸作纤维素代用品，用含30%代用品饲喂奶牛，可导致牛奶中多氯联苯含量在脂肪中的含量增高。
- 用含多氯联苯的纸包装猪肉贮存，多氯联苯转移到猪肉中。



## （五）金属、玻璃、陶瓷、 搪瓷材料的安全性

---





# 金属包装材料对食品安全性的影响

- **铁和铝**是目前使用的两种主要的金属包装材料，其中最常用的是马口铁、无锡钢板、铝和铝箔等。

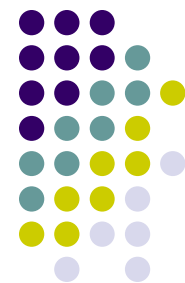




- **马口铁罐头**罐身为镀锡的薄钢板，锡起保护作用，锡会溶出而污染罐内食品。
- 马口铁罐头内壁上涂上涂料，有助于减少锡铅等的溶入，但有实验表明：涂料的使用而使罐中的迁移变得更复杂。







- 铝质包装材料主要是指铝合金薄板和铝箔。
- 铝制品主要的食品安全性问题在于铸铝中和回收铝中的杂质。
- 目前使用的铝原料的纯度较高，有害金属较少。





- 食物侵蚀铝质器皿
- 铝锅煮饭，靠近铝壁的米饭里含有不少铝。
- 铝的毒性表现为对脑、肝、骨、造血和细胞的毒性。
- 透析性脑痴呆症与铝有关；长期输入含铝营养液的病人，发生胆汁淤积性肝病，肝细胞有病理改变。





## 玻璃包装材料及容器

- 化学稳定性和阻隔性是最好的，安全性也是最高的，经清洗消毒可反复使用

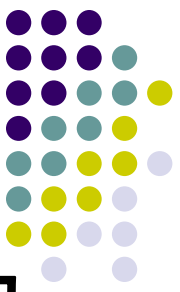




## 搪瓷和陶瓷容器

- **搪瓷器皿**是将瓷釉涂覆在金属坯胎上，经过焙烧而成；
- **陶瓷器皿**是将瓷釉涂覆在由粘土、长石和石英等混合物烧结成坯胎上，焙烧而成。
- 主要用于酒类、咸菜、罐头、传统风味食品





- 陶瓷容器的主要危害来源于在坯体上涂的**陶釉、瓷釉、彩釉**等。
- 釉料中含有铅(Pb)、锌(Zn)、镉(Cd)、锑(Sb)、钡(Ba)、钛(Ti)等多种金属
- **用陶瓷容器或搪瓷容器盛装酸性食品时，这些物质容易溶出而迁移入食品。**



- 特别提示：装饰图案是“美丽杀手”

