

# 食品微生物培训

lemon



LEMON IS KEY TO THE TASTE OF THE SEASON OF THE YEAR

## ● 一、微生物学及其发展史

● 1. 微生物学（microbiology），micro“小”，bios“生命”，logy“研究”——研究那些小得必须借助显微镜才能看见的活生物体。

● 我们研究微生物的生命活动，达到控制腐败微生物和病原微生物的活动，以防止食品变质和杜绝因食品而引起的病害。

## ● 2. 微生物学发展简史：

● . 公元前二千多年夏禹时代，就有酿酒的记载，酿酒的记载，酿酒就必须有酵母菌参与。

● . 十七世纪荷兰人吕文虎克，用自制显微镜首先观察到微生物（细菌）。

● . 十九世纪，法国科学家斯德，发现发酵和腐败是微生物的作用结果，为了防止酒类变质，他创造加温处理方法“巴氏消毒法”。

● . 现代随着科学技术的日益发展，对微生物的研究日益深入。

● 3. 微生物学包括微生物，医用微生物，食品微生物等等。

## ● 二、微生物形态结构

● 1. 前面已提到微生物是在生物界存在的一群体形微小的生物，它的特点：

● 体形微小②结构简单③生长繁殖快④各类繁多⑤数量多，分布广，适应性强它包括：细菌、酵母菌、霉菌、放线菌、立克次氏体、支原体和病毒等。下面逐一简要分解其形态结构：

### ● 2. 细菌

#### ● 2-1. 形态大小：

● ①球菌（单球菌、双球菌、回联球菌、八叠球菌、链球菌、葡萄球菌）大小直径。

● 杆菌（芽孢杆菌、无芽孢杆菌）宽，长1-5 $\mu\text{m}$ ，产芽孢比不产芽孢形体较大。

● 螺形菌。

- 2-2. 结构:
- 除病毒这类原始生物外，其它生物的个体都是由细胞构成的，细胞大小各异，鸵鸟的卵细胞直径可达成。细菌细胞直径直径只有0.5-2.0 $\mu\text{m}$  (细菌、酵母菌属单细胞生物)。
- ①细胞壁:组成蛋白质、类脂质、多糖复合物等，但细胞壁组成不同以致于通过生物染色后，显示出颜色也不一样。
  - 如革兰氏染色: G- (紫) 含有PG (肽聚糖、糖、蛋白质)
  - G+ (红) 有磷脂和脂多糖 (LPS)
- ②细胞质膜: 是由脂类和蛋白质组成的蛋白质膜，它是有选择半渗透性膜，这一特点与其生理功能适应。
- 细胞核: 无色透明粘稠的胶体。以结合蛋白质为主，代谢场所。
- 细胞核: (DNA) 遗传物质的基础，其构造原始而不完善。
  - 内含物“颗粒、液泡等。

- 2-3. 特殊结构“芽孢”:
- ①细菌在一定环境条件下或处在一定的生活阶段（由于水分缺少、营养物质不足或处在细菌发育后期或温度发生改变）细胞质脱水浓缩，在菌体内形成一个折光性圆形或椭圆形的个体。
- ②菌体在形成芽孢前，称为繁殖体（营养体），一个细菌只能形成一个芽孢，常见产芽孢菌为杆菌。
- ③芽孢对高、低温度和干燥有强大抵抗力、对化学物质也有一定抗力，芽孢不需要营养物质，处于休眠状态，但在合宜条件下，芽孢会发芽形成新的个体。
- 2-4. 细菌的繁殖方式为无性繁殖，无性繁殖就是接由母体分裂产生新的子体的方式。



- 3. 真菌及其它微生物:
- 3-1. 真菌:
  - 真菌与细菌的区别在于真菌细胞有一个明显而完整的细胞核，它包括酵母菌和霉菌。
  - 真菌的繁殖方式有两种：无性繁殖和有性繁殖。  
有性繁殖：两个细胞突起，突起相连，连接处膜消失，两个核融合，质融合，合二为一个细胞，形成接合子，其内核经过二至三次分裂，形成四或八个核，从而形成孢子，孢子发芽形成新个体。
- 3-2. 放线菌（是无性繁殖的单细胞微生物）
- 3-3. 病毒（噬菌体）：无细胞结构，主要由蛋白质和核酸组成，个体极小，发毫微米表示，如口蹄疫病毒20m $\mu$ 。

- 放线菌细 菌
- 非细胞生物：病毒
- 
- 真菌（酵母、霉菌）藻 类等生 物细胞生物  
真核生物原核生物

### ● 三、微生物的生理

- 微生物的生理包括微生物的营养、酶、呼吸、生长、繁殖等，掌握微生物新陈代谢活动规律，正确控制它们的生活机能，达到加以利用或控制的目的。
- 细胞的化学组成：
  - ①水分：分结合水和游离水，一般的比例为**1: 4**，其中结合水不易挥发、不冻结，芽孢结合水的组成成分达**50%**以上，所以其抵抗力较强。
  - ②干物质：蛋白质、核酸、碳水化合物、脂类、无机盐类、维生素等。



- 微生物营养物质：
- 水：水的主要作用是营养物质必先溶于水才能被吸收作用，另外，生化反应（淀粉水解）也离不开水。
- 碳源：**CO<sub>2</sub>**、单糖、双糖、多糖。
- 氮源：蛋白质、核酸的组分，**N<sub>2</sub>**、蛋白质等。
- 矿质元素：**P**、**K**、**MgCa**、**Fe**等主要元素和**Cu**、**Zn**等微量元素。
- 生长因素（维生素）。

- 微生物营养特性：
- 细菌分自养型和异养型两种，酵母、霉菌、放线菌属异养型微生物。
- 微生物的霉：
- 微生物一切生命活动都离不开酶，酶的主要结构为蛋白质，是具有特殊催化能力的蛋白质，它是由活细胞产生的，不耐高温的生物催化剂，如水解酶、氧化还原酶。

- 微生物的呼吸：
- 呼吸：微生物在进行生命活动过程中，营养物质进入细胞前后，在酶的作用下，物质进行分解或合成。同时进行能量的释放和吸收，在分解代谢中，微生物细胞一切产生能量的氧化还原过程称之为呼吸。
- 呼吸类型：需氧微生物、厌氧微生物、兼性厌氧微生物。
- 微生物的代谢活动：
- 碳水化合物的分解：如酒精发酵：        无氧  
( $C_6H_{12}O_6 \rightarrow C_2H_5OH$  (酒精) +  $CO_2$ )
- 蛋白质的代谢（蛋白酶）：
  - 有氧环境被微生物分解，称之为辅腐化，蛋白质完全氧化，其代谢产物为 $CO_2$ 、 $H$ 等。
  - 无氧环境被微生物分解，称之为腐败，蛋白质不完全分解成中间产物如氨基酸、有机酸等。
- 脂肪代谢（脂肪酸）：分解脂肪酸和甘油，甘油进一步分解成 $CO_2$ 、 $H_2O$ 。

- 代谢产物：
- 微生物的代谢产物除CO<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>O、H<sub>2</sub>、氨基酸、有机酸等外还有：抗生素（具有抑制或杀死微生物作用的一种物质，如青霉菌产的青霉素）、毒素（病原微生物伤寒沙门氏菌产伤寒病毒）、色素（如红曲素）等。
- 微生物生长繁殖的条件：
- 充足的营养
- 合适的酸碱度
- 适宜温度
- 必要的气体环境

- 微生物的生长繁殖：
- 一般细菌约20分钟分裂一次即一代，如此推算，1个细菌1h为8个，10h后达10亿以上，其繁殖公式为 $N=N_0 \times 2^{t/g}$
- $N_0$ 为最初的菌数
- $t$ 为生长繁殖的时间 $h$
- $g$ 为生殖时间（分裂时间） $h$
- 但微生物不会无节制地生长繁殖下去，它受营养源的消耗程度，代谢产物（毒素）的积累程度制约而减慢，一般可分为四个期：
- 迟缓期
- 对数期
- 稳定期
- 衰亡期

- 四、外界因素对微生物的影响
- 外界环境与微生物是一对矛盾体，我们利用这一特性通过研究与运用就可以对微生物加以利用、抑制、杀灭、防止等。
- 基本概念：
  - 灭菌：杀灭物体上所有微生物的方法（包括病原微生物和非病原微生物，细菌的繁殖体及芽孢）
  - 商业无菌（略）
  - 消毒：用物理、化学或生物学等方法杀死病原微生物，但不一定杀死全部微生物生物的方法。
  - 防腐：防止或抑制细菌生长或物体的方法。
  - 灭菌：没有活的微生物存在。
- 无菌操作：防止微生物进入机体或物体的方法。



- 物理因素对微生物的影响：
- ①热力灭菌法（高温对细菌有明显的致死作用）
  - 干热灭菌法（焚烧、干烤）
  - 湿热灭菌法（巴氏消毒法、煮沸法、高压蒸汽灭菌法等）
- 一温度下，湿热比干热效力高，因为湿法穿透力大，具有潜热，同时微生物在湿热中蛋白质收水分，易使蛋白质凝固。

- ②电磁波射线杀菌法：
  - 日光与紫外线：紫外线波长 $\lambda=200-300\text{nm}$ ，其中以265-266 nm杀菌效力最强，这与DNA的吸收光谱范围一致，干扰DNA复制，导致细菌死亡或变异，紫外线穿透力不强，一般10-15m<sup>2</sup>安装30W紫外灯1支，照射1h以上，空气中微生物可减少50%-70%，紫外线对人体有伤害作用，另紫外线有空气中易形成臭氧，使人产生胸闷等中毒症状，要注意加以防治。
  - ③滤过除细菌蛋白质变性和盐类浓缩，妨碍细菌的生长。
  - ④干燥：引起细菌蛋白质变性和在浓缩，妨碍细菌的生长。
  - ⑤低温：（水的冻结等）

- 3.化学因素:

- ①酸类 (PH值)

- H<sup>+</sup>影响菌体细胞质膜上电荷性质, 微生物吸收物质变化, 影响代谢, 高浓度H<sup>+</sup>或引起菌体表而蛋白质和核酸水解以及影响酶和活性。

- ②碱类: 蛋白质、核酸水解, 另有去油污作用, 有机械消除微生物的作用, 病毒对强碱较敏感。

- ③盐类及重镉金属盐类。

- ④氧化剂: 氧化剂放了游离的[O], 作用于微生物蛋白质结构中化学基因取代, 千万代谢障碍, 常见有: 高锰酸钾、双氧水、氯、漂白粉、过氧乙酸等。

- ⑤有机化合物 (酒精、甲醛等)

- 五、微生物引起食品变质的基本因素：
- 食品组成不同，引起食品变质的微生物类群和过程都不同。
- 1.食品的营养组成与微生物的分解作用：
- ①分解蛋白质的微生物：主要为细菌和霉菌，少数为酵母。
- 细菌：芽孢杆菌
- 酵母：多数对蛋白质分解能力极为微弱。
- 霉菌：许多都具有分解蛋白质的能力。
- ②分解碳水化合物的微生物：为为酵母和霉菌。
- ③分解脂肪的微生物：多为酵母和霉菌。

- 2. 食品的基质条件与微生物的适应性:
- ① 氢离子浓度: 绝大多数细菌, 当食品  $\text{pH} < 4.5$ , 腐败菌基本被抑制, 但大肠杆菌 ( $\text{pH} > 4.5$ ), 而酵母 ( $\text{pH} > 4.5$ )、霉菌 ( $\text{pH} > 4.5$ )。在非酸性的食品中, 主要为细菌。
- ② 水分: 水分活性值 ( $A_w$ ), 即食品在密闭容器内的水蒸汽压与相同温度下纯水蒸汽压比值。 $0 \leq A_w \leq 1$ , 在  $A_w < 0.9$  的食品中任何霉菌均不以生长, 影响大小: 细菌  $>$  酵母  $>$  霉菌。
- ③ 渗透压: 食品中形成不同渗透压的物质主要为盐和糖。
- 影响大小细菌: 细菌  $>$  酵母  $>$  霉菌。

- 3.食品的外界环境条件与微生物的适应性:

- ①温度: 低温 $<10^{\circ}\text{C}$                       中温 $25^{\circ}\text{C}-30$                       高温 $>40^{\circ}\text{C}$
- 霉菌                                      霉菌                                      细菌
- 酵母 (少)                              酵母
- 细菌 (少)                              细菌

- ②气体: 仪器牌有氧环境下, 细菌、酵母、霉菌都可引起食品变质; 缺氧条件下, 引起食品变质只能是酵母和细菌。六、罐头食品变质的因素和原因菌:

- 1.细菌:

- ①需氧芽孢子杆菌—罐头杀菌不足和真空不足。

- ②压氧芽孢子杆菌—罐头杀菌不完全和在高温 ( $>43^{\circ}\text{C}$ ) 环境中存放时间较长。

- ③非芽孢子细菌—杀菌不完全或罐头密封不良。



## ● “平酸菌”：

- 具有嗜热、耐热特点，嗜热脂肪芽孢杆菌， $D_{121.1^{\circ}\text{C}}=4-5\text{mm}$ 作制订杀菌规程对象菌的肉毒梭状芽孢杆菌 $D_{121.1^{\circ}\text{C}}=0.1-0.2\text{mm}$ 。
- 生长温度 $37-60^{\circ}\text{C}$ ，最适 $50-55^{\circ}\text{C}$ ，，主要分布土壤、灰尘及糖、淀粉等原辅料中。
- 防止它，须知强食品卫生和严格操作规程：
  - a.原料加工前应充分洗涤，同时尽是缩短工艺流程，严防半成品积压和污染。
  - b.设备、工器具不宜采用木质材料，管道清洗干净。
  - c.罐头杀菌迅速冷至 $37^{\circ}\text{C}$ 左右，水经氯处理。
  - d.选用合理杀菌规程，并严格控制罐头密封质量。
  - e.贮藏温度 $<43^{\circ}\text{C}$ 。
  - f.保温试验，常对原料、半成品、杀菌前罐头、工具、设备、人手等进行耐热芽孢数的检验。
- 2.酵母菌— $\text{PH}<4.6$ ,罐头杀菌不充分，密闭不良（食糖是一个重要的污染源）
- 3.霉菌——杀菌不足，密封不良，真空度不够。

# 4.分类:

	膨胀罐 (产气)				平盖罐 (不产气)				
酵母	细菌				霉菌 (极少)	细菌		霉菌	
	嗜	温	菌	嗜热菌		嗜温菌	嗜热菌	嗜热菌	
	需	厌	非	厌		需	非	需	厌
	氧	氧	芽	氧		氧	芽	氧	氧
	性	性	孢	性		性	孢	性	性
	芽	芽	菌	芽		芽	菌	芽	芽
	菌	菌		菌		菌		菌	菌
PH值	< 4.5	≥ 4.5	> 4.5		<	>	≥	>	
Co2	N2 + NO + Co2	Co2+H2		Co2		产酸		H2S	霉变 黑变

- ①M引起产气型的变质，主要是从作用于含有碳水化合物的食品而引起的。
- ②引起产气型的M，主要是细菌和酵母。
  - 细菌，大多数PH>食品，芽孢菌最为常见。
  - 酵母，大多数PH<。
- ③M引起非产气型变质，绝大多数PH>，并含有碳水化合物的食品，以芽孢菌为主要原因菌。
- ④霉菌的出现，常是罐头密闭不良所造成的。

# 六、食品生产中微生物的控制

## 1 微生物污染来源的控制：

应对操作工人进行有关食品微生物知识方面的培训，对食品中微生物的各种污染途径采取相应的严密的措施，从而保证食品微生物质量。

## 2 环境和操作:

良好的环境卫生是保证食品质量的重要因素。

包括, 食品厂址的选择、水源与水质的选择, 厂房结构要合理、便于维修, 车间人流和物流的问题, 车间内物品的交叉污染问题, 车间内通风采光问题, 车间内温、湿度控制问题, 车间装饰材料问题, 车间内排污及秽物的处理, 车间死角, 防蝇防虫防鼠问题等。

## 3 生产设备:

对食品生产设备的设计要求是:

生产设备应能经济有效地完成规定的任务, 而且能保证产品在生产过程中不被污染;

设备在使用中不与物料发生化学反应, 不吸附物料, 与食品接触的表面应光滑、无孔、易于清洗、不会残存微生物, 设备清洗应尽可能自动化如 CIP系统 (clean in place), 等等。

对生产设备的不正确操作也很可能造成食品的微生物污染

## 4 清洗与消毒:

这与微生物对生产设备、器具、器材及成品的污染、乃至食品的微生物质量直接相关。

**清洗**是除去附在这些器材、设备表面的残留物，防止微生物的生长和繁殖；**(CIP系统)**

**消毒**，是除去清洗时无法去除的器材、设备表面的微生物。

一般是，先用无残毒的化学清洗剂洗涤表面残留物，后用加热法或其他方法除去表面的微生物。



# 食品防护知识



# 培训目的：

为企业更好地应用食品防护计划，了解学习美国食品安全检验署（FSIS）的食品防护要求，针对影响力大的食品生产企业和食品出口企业的代表性产品进行研讨，制定相应的食品防护计划，以便在工作中有效应用国际最先进的食品防护管理。



# 食品防护计划的概念

食品防护计划是指食品生产企业以达到食品防护为目的而制定的一系列制度化、程序化措施文件，是食品安全管理体系的一个组成部分。该计划能够帮助企业确定把其食品受蓄意污染或破坏的危险降到最小化的步骤，是为了减少食源性危害因素，尤其在发生食品安全危机状态时，基于以科学为基础的方方法解决公共安全的问题。虽然这个计划在任何时候都是适当的，但是在遇到紧急情况时特别有作用，文件的程序化将可提高快速反应能力。有助于企业为员工创造一个安全的工作环境，为顾客提供有质量保证的产品，保障了企业的效益和社会的稳定。

# 食品防护计划的概念

- 食品防护是为了防范和消除为达到危害和破坏目的而对食品实施的故意的污染，如人为破坏、投毒 等等。
- 食品防护和食品安全不同，食品防护着重于保护食品供应，防止其遭到蓄意的污染，这些蓄意的污染通过人为的一系列化学、生物制剂或者是其他有害物质来对人们造成伤害。
- 食品防护计划是指为达到食品防护为目的而制定的一系列制度化、程序化措施的书面文件，是食品安全管理体系的一个分支。
- 食品防护计划能够帮助企业确定把其食品受到蓄意污染或破坏的危险降到最小化，是为了减少食源性危害因素，帮助对恐怖分子的袭击进行预防和作出反应，尤其在危机状态时，基于以科学为基础的方法解决公共卫生问题。  
食品防护计划的建立实施原则：风险评估原则、预防性原则、保密性原则、整合性原则、沟通原则 五个方面。
- 6、HACCP体系着眼于食品在从农田到餐桌的整个过程中，在生物、化学和物理危害的影响下受到的偶然的污染。确保食品安全达到了防止偶然污染食品的层面，即food safety。其确保食品安全的基础是无人为的蓄意污染。
- 7、食品安全的另一个层面是防止蓄意污染和破坏,即food defense。蓄意污染具有重大的经济、健康、社会、心理和政治影响。防止食品供应遭到蓄意的污染由食品防护计划进行控制。
- 8、食品防护计划和HACCP计划都是企业食品安全体系的一个组成部分。

# 食品防护产生的背景

近年来，我国发生的“苏丹红”、“孔雀石绿”等食品安全事件，特别是2008年发生的“三鹿奶粉”事件表明，现阶段我国食品企业除面临因社会矛盾和恐怖主义等原因造成的蓄意破坏食品的问题外，更存在因不法从业者不正当逐利和恶性竞争形成“行业潜规则”的情况，使食品遭到故意污染现象成为突出问题。为此结合国家认监委文件要求及本工厂食品安全管理体系要求制定的，确保工厂食品在各个阶段保持良好的状态，确定工厂食品受到蓄意污染或破坏的危险降到最小化的步骤。



食品防护评估应考虑以下方面：

外部安全





- 1外部
- 厂区应采用足够高度的围墙、围栏等必要设施限制未经许可人员进入。应对出入人员进行登记，对人员和车辆进行检查，对厂区外围和厂区内进行定期巡视。
- 厂区内应具备夜间照明措施，有足够的光线以发现任何可疑的活动。
- 厂区外围除正常的大门外的其他出入口应具备一定的自动锁门或其他出入控制措施，以防止出入口的自由进出。
- 对进入企业的访问者应提前通知并进行身份识别，如带有照片的身份识别证、进厂证等，只允许访问者进入许可参观或工作的区域。
- 下脚料处理区域应不易造成废料、气流的回流，无人工的接触和破坏。



- 下列设施应采取安全防范措施以防止外来人员的进入：
- a) 正门或其它的门应采取严格程度不同的控制措施，对非经常出入门应采取更加严格的监控管理措施。
- b) 厂区或车间的窗户应只允许从内部开启。禁止开启的窗户应有标识，对非正常开启的窗户能在最短时间内识别并采取相应的措施。
- c) 对于屋顶开口处应采取合理有效的管理措施。对于供热、通风、空调等系统，仅允许许可的人员接触，对于进入屋顶的通道采取封闭管理措施。
- d) 通风口的设计应考虑防止人为破坏。通风口的位置应位于不易接近的区域。



以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/467101045132010010>