

食品微生物污染與控制

單位：臺中市政府衛生局

姓名：陳志銘

大綱

- 一、近年食品微生物危害調查
- 二、認識微生物
- 三、微生物特性與分類
- 四、食品中毒之簡介
- 五、細菌性食品中毒
- 六、食品中毒之預防原則

民國70年至98年台灣地區食品中毒案件 病因物質分類表

單位：件

病因物質/年別	70年 至 79年	80年	81年	82年	83年	84年	85年	86年	87年	88年	89年	90年	91年	92年	93年	94年	95年	96年	97年	98年	總計
病因物質判明合計	337	47	55	57	68	79	128	180	117	96	126	86	124	113	96	96	97	81	99	131	2,213
細菌共計*	299	42	49	54	62	75	122	177	114	91	116	78	111	105	81	88	92	77	95	125	2,053
✓ 腸炎弧菌	144	12	20	25	35	46	105	160	102	75	84	52	86	82	64	62	58	38	52	61	1,363
沙門氏桿菌	23	3	3	0	5	8	9	4	5	7	9	9	6	11	8	7	8	11	14	22	172
病原性大腸桿菌	40	0	4	0	2	7	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	1	1	10	69
✓ 金黃色葡萄球菌	96	23	18	24	13	12	7	14	3	6	22	9	18	7	9	12	18	23	14	31	379
✓ 仙人掌桿菌	44	13	15	12	12	11	7	15	12	12	5	8	4	11	7	9	10	7	12	11	237
肉毒桿菌	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3	0	11
其他	7	1	0	2	0	4	1	0	0	0	0	3	1	0	0	1	1	0	4	6	31
化學物質	12	3	2	2	1	2	0	0	0	1	2	1	2	3	4	2	2	1	1	3	44
天然毒	26	2	4	1	5	2	6	3	3	4	8	7	11	5	11	6	3	3	3	3	116
病因物質不明合計	342	46	33	20	34	44	50	54	63	54	82	92	138	138	178	15	168	159	170	220	2,236
總計	679	93	88	77	102	123	178	234	180	150	208	178	262	251	274	24	265	240	269	351	4,449

*細菌性中毒案件數之小計，為扣除重複計數之值。

民國70年至98台灣地區食品中毒案件 原因食品分類表

單位：件

原因食品/年別	70年 至 79年	80 年	81 年	82 年	83 年	84 年	85 年	86 年	87 年	88 年	89 年	90 年	91 年	92 年	93 年	94 年	95 年	96 年	97 年	98 年	總計
原因食品判明合計*	231	34	37	31	37	39	36	47	21	18	29	21	38	27	32	34	39	30	36	55	872
水產品	73	5	6	5	8	7	19	12	3	6	8	5	15	7	6	7	5	4	10	4	215
水產加工品	6	2	1	0	2	2	1	3	1	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	21
肉類及其加工品	32	7	9	6	3	5	4	7	0	3	2	2	2	0	0	5	7	5	2	2	103
蛋類及其加工品	8	1	2	0	0	1	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	18
乳類及其加工品	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
穀類及其加工品	24	7	4	2	2	5	1	1	2	1	2	0	3	4	0	2	4	6	2	3	75
蔬果類及其加工品	22	5	3	4	4	2	3	0	1	1	1	2	1	1	8	2	2	1	0	0	63
糕餅、糖果類	18	6	6	3	2	3	1	3	2	0	3	3	0	0	2	0	1	0	2	4	59
複合調理食品(含盒餐)	67	3	7	19	20	23	15	21	10	6	13	7	17	14	16	18	20	13	18	42	369
其他	12	1	1	0	0	3	1	0	1	1	0	2	1	1	1	0	0	0	1	1	27
原因食品不明合計	448	59	51	46	65	84	142	187	159	132	179	157	224	224	242	213	226	210	233	296	3,577
總計	679	93	88	77	102	123	178	234	180	150	208	178	262	251	274	247	265	240	269	351	4,449

*原因食品判明案件數之小計，為扣除重複計數之值。

資料來源：行政院衛生署食品資訊網

民國70年至98台灣地區食品中毒案件 攝食場所分類表

單位：件

攝食場所/年別	70年 至 79年	80 年	81 年	82 年	83 年	84 年	85 年	86 年	87 年	88 年	89 年	90 年	91 年	92 年	93 年	94 年	95 年	96 年	97 年	98 年	總計
自宅	295	40	25	27	25	40	49	65	55	54	17	22	30	33	31	33	41	35	37	57	1,011
供膳之營業場所	116	13	19	15	25	26	61	89	54	47	103	83	104	105	127	102	117	109	125	157	1,597
學校	130	21	25	19	30	22	27	26	39	30	35	36	51	51	56	54	47	51	48	79	877
辦公場所	94	8	10	12	15	21	24	37	18	11	29	21	24	15	27	19	24	20	22	14	465
醫療場所	1	1	1	1	1	1	1	5	2	1	3	0	0	1	0	1	3	0	3	3	29
運輸工具	3	4	1	1	0	0	1	3	1	2	4	6	0	1	4	1	2	1	0	2	37
部隊	11	0	2	1	4	5	3	2	4	4	3	3	6	4	4	4	11	2	1	4	78
野外	9	0	1	0	1	0	2	2	2	0	4	1	2	2	0	1	0	2	1	2	32
攤販	6	1	0	0	2	2	4	3	3	0	2	0	6	7	5	8	7	5	3	9	73
其他	14	5	4	1	0	6	6	2	2	2	9	6	39	32	22	28	16	16	30	24	264
總計*	679	93	88	77	102	123	178	234	180	150	208	178	262	251	274	247	265	240	269	351	4,449

*攝食場所案件數之總計，為扣除重複計數之值。

資料來源：行政院衛生署食品資訊網

民國70年至98年台灣地區食品中毒案件 月別統計表

單位：件

年別 月別	70年 至 79年	80年	81年	82年	83年	84年	85年	86年	87年	88年	89年	90年	91年	92年	93年	94年	95年	96年	97年	98年	總計
1月	32	1	2	3	7	1	7	7	7	6	13	7	12	23	27	17	18	29	20	19	258
2月	17	5	1	0	5	7	8	1	2	5	8	5	5	13	20	22	20	25	28	19	216
3月	46	7	10	5	2	7	6	11	9	7	5	8	17	10	24	9	16	10	21	27	257
4月	50	10	3	5	14	12	8	8	15	10	11	11	8	16	15	14	14	16	20	24	284
5月	59	14	7	5	14	17	18	53	34	12	19	18	19	14	32	26	15	23	27	40	466
6月	55	4	17	15	16	16	19	40	21	28	26	19	30	21	18	27	27	26	21	24	470
7月	89	7	8	13	10	20	29	38	16	30	22	23	26	22	20	28	26	16	31	31	505
8月	75	8	9	8	7	9	20	15	20	17	40	21	36	34	34	30	25	14	25	42	489
9月	111	10	17	13	7	13	35	23	16	12	28	23	40	55	28	24	27	31	28	41	582
10月	71	14	8	7	7	9	15	20	17	7	19	21	29	14	19	21	30	17	18	32	395
11月	41	7	4	2	5	9	10	10	15	9	9	11	22	17	22	18	33	11	13	35	303
12月	33	6	2	1	8	3	3	8	8	7	8	11	18	12	15	11	14	22	17	17	224
總計	679	93	88	77	102	123	178	234	180	150	208	178	262	251	274	247	265	240	269	351	4,449

資料來源：行政院衛生署食品資訊網

二、認識微生物

- 病毒 (Viruses)
- 細菌 (Bacteria)
- 真菌 (Fungi)
 - 黴菌 (Mold) –
 - 酵母菌 (Yeasts) –
- 寄生蟲 (Parasites)

Viruses

- Are tiny particles which cannot survive on their own.
- Can only grow and multiply in living cells (hosts), by invading living cells to reproduce.
- Cause diseases such as colds, flu, hepatitis, polio.
- Do not grow in foods, but can be carriers for viruses.

Bacteria

- Are single-celled organisms that can be seen only with the aid of a microscope.
- Some are beneficial, others cause food spoilage and food poisoning.
- Are by far the most important food pathogens.

Yeasts

- Are single-celled organisms larger than bacteria.
- Can grow at a variety of temperatures.
- Used in baking and brewing industries.
- Cause spoilage of low moisture and acid foods (e.g. jams and jellies, pickles, citrus juices).

Molds (Fungi)

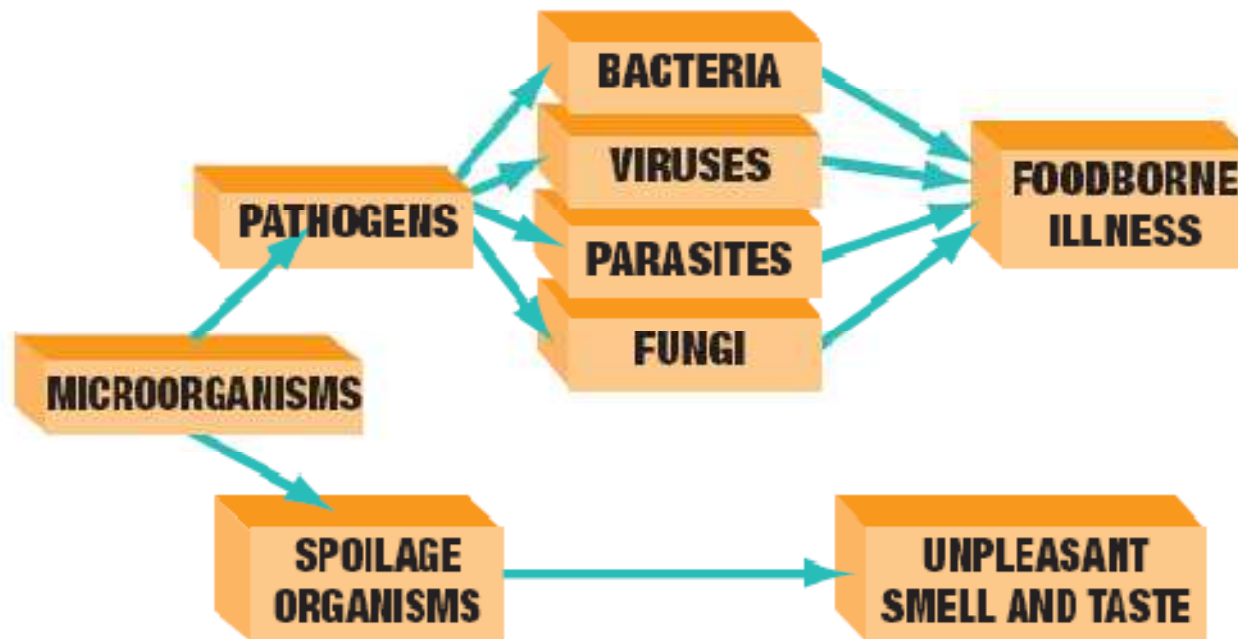
- Are multi-cellular organisms that are often visible to the naked eye as fuzzy or powdery patches.
- Require oxygen to grow.
- Grow in acidic conditions.
- Produce spores for reproduction and dispersion.
- Some mold produce substances toxic to humans and animals.

Parasites

- Can be single-celled organisms (e.g. Giardia) or multi-celled organisms (e.g. Tapeworms).
- Organisms that live on or in a host causing harm to the host.
- Parasitic infection may be transmitted through food and drink as a result of poor sanitation.

三、微生物特性與分類

- 腐敗性微生物
- 致病性微生物



腐敗性微生物

- 如 *Pseudomonas* spp.、*Bacillus coagulans*
- 易引起食品腐敗變質之微生物。

致病性微生物

- 一般常見如沙門氏菌、金黃色葡萄球菌等，會導致各種急性中毒或慢性疾病之病原微生物。

指標性微生物

- 為確保食品之衛生安全，檢驗所有存在之病原恐怕緩不濟急，且需耗費龐大的人力物力。因此，所謂指標性微生物指的就是可用以替代檢驗病原菌的微生物，**可代表食品受污染之程度與可能性**。
- 常見指標性微生物：**總生菌數、大腸桿菌群及大腸桿菌**。
- 例如：大腸桿菌群的檢驗可代表食品受到動物排泄物污染的指標。

Oxygen requirement of common food microorganisms

Aerobes- require atmospheric oxygen for growth	
Spoilage organism	<i>Pseudomonas species</i> <i>Acinetobacter / Moraxella</i> <i>Micrococcus</i>
Pathogens	<i>Bacillus cereus</i> , <i>Yersinia enterocolitica</i> <i>Vibrio parahaemolyticus</i>
Microaerophiles- require low levels of oxygen	
Spoilage organism	<i>Lactobacillus</i>
Pathogens	<i>Campylobacter jejuni</i> <i>Listeria monocytogens</i>
Facultative organism - grow in presence or absence of oxygen	
Spoilage organism	<i>Brocothrix thermosphacta</i> <i>Shewanella putrefaciens</i> <i>Bacillus species</i> , <i>Enterobacteriaceae</i>
Pathogens	<i>Salmonella</i> , <i>Staphylococcus</i>
Anaerobes- inhibited / killed by oxygen	
Pathogens	<i>Clostridium perfringens</i> <i>Clostridium botulinum</i>

四、食品中毒之簡介

- 定義：

依衛生署及美國疾病防治中心之定義：
二人或二人以上攝取相同的食物而發生相似的症狀”，並且自可疑的食餘檢體及患者糞便、嘔吐物、血液等人體檢體，或者其它有關環境檢體（如空氣、水、土壤等）中分離出相同類型（如血清型、噬菌體型）的致病原因，則稱為一件“食品中毒”事件。

食品中毒之簡介

- 180萬兒童死於食物中毒(1998年)
 - 開發中國家
- 每年有1/3的人曾經食物中毒
 - 已開發國家
- 在美國，每年約760萬個食物中毒案例，導致325,000人就醫，5,000人死亡。

食品中毒之簡介

- 美國於1995年的研究指出，食物中毒每年約有330-1200萬案例，耗費社會資源約65-350億美元。
- 英國1996年的調查指出，食物中毒所造成醫療資源及社會成本的損失約UK£ 300-700 million。
- 台灣：民國80-89年間，共發生1,433件案例，中毒人數38,308人，死亡8人。

食品中毒之簡介

* 依致病原因可分成三大類：

- 一、細菌性 食品中毒
- 二、天然毒素 食品中毒
- 三、化學性 食品中毒

台灣與美國主要細菌性食物中毒病原

排名	台灣(2000)	美國(2000)
1	<i>Vibrio parahaemolyticus</i>	<i>Salmonella enterica</i>
2	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Campylobacter jejuni</i>
3	<i>Salmonella enterica</i>	<i>Escherichia coli</i> O157 : H7
4	<i>Bacillus cereus</i>	<i>Vibrio vulnificus</i>
5	<i>Escherichia coli</i>	<i>Listeria monocytogenes</i>

食品中毒常見細菌特性一覽表

[感染型]

菌種	分佈/常見來源	生長環境	潛伏期	主要症狀
腸炎弧菌	沿海海水中 水產品	可存於3-44℃， 最適35-37℃繁殖 最快，可於 8-10分鐘內繁殖 一倍	2-48小時 (平均12- 18小時)	噁心、嘔吐、 腹痛、水樣 瀉、微發燒
沙門氏桿菌	牛、老鼠及蛋 等(肉、乳等) 高蛋白食品	可存於5-45℃， 最適35-37℃繁殖 最快，可於 8-10分鐘內繁殖 一倍	8-48小時	噁心、腹痛、 嚴重腸瀉、 脫水、突發 性頭痛、微 發燒

食品中毒常見細菌特性一覽表

[毒素型]

菌種	分佈/常見來源	生長環境	潛伏期	主要症狀
金黃色葡萄桿菌	膿瘡、人體鼻咽及皮膚表層	可存於7-46℃，最適30-40℃繁殖最快，可於20分鐘內繁殖一倍	1-8小時 (平均24小時)	嘔吐、腹痛、下痢、虛脫
肉毒桿菌	有芽胞之厭氧菌 罐/瓶裝食品	產生之毒素屬神經性毒素	12-30小時 出現症狀	噁心、嘔吐，續之腹脹、便秘、四肢無力，最後因呼吸麻痺而死亡。特異症狀：視力減退、雙影像、瞳孔放大、眼皮下垂

食品中毒常見細菌特性一覽表

[中間型]

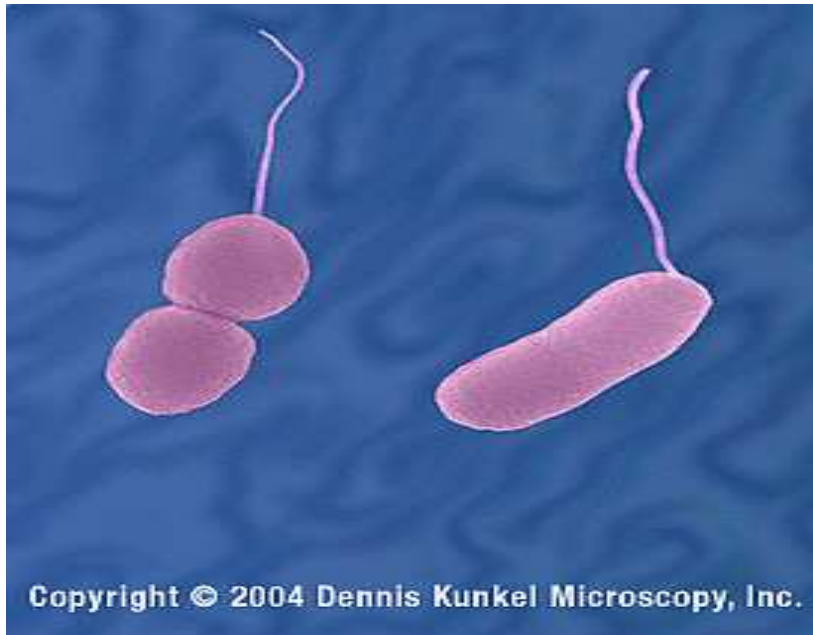
菌種	分佈/常見來源	生長環境	潛伏期	主要症狀
產氣夾膜桿菌	發現於土壤、人及動物之腸道中，灰、水及許多食品中主要為生肉		約12小時	產氣、腹痛、高燒、冷顫、脫水、頭痛
病原性大腸桿菌	人及動物之腸道大腸桿菌大部份為無害且存在於健康人腸道中，且提供人體所需之維生素K及B12	可存於10-45℃，最適37℃繁殖最快，可於20分鐘內繁殖一倍	2-48小時 (平均12-18小時)	噁心、嘔吐、腹痛、水樣瀉、微發燒



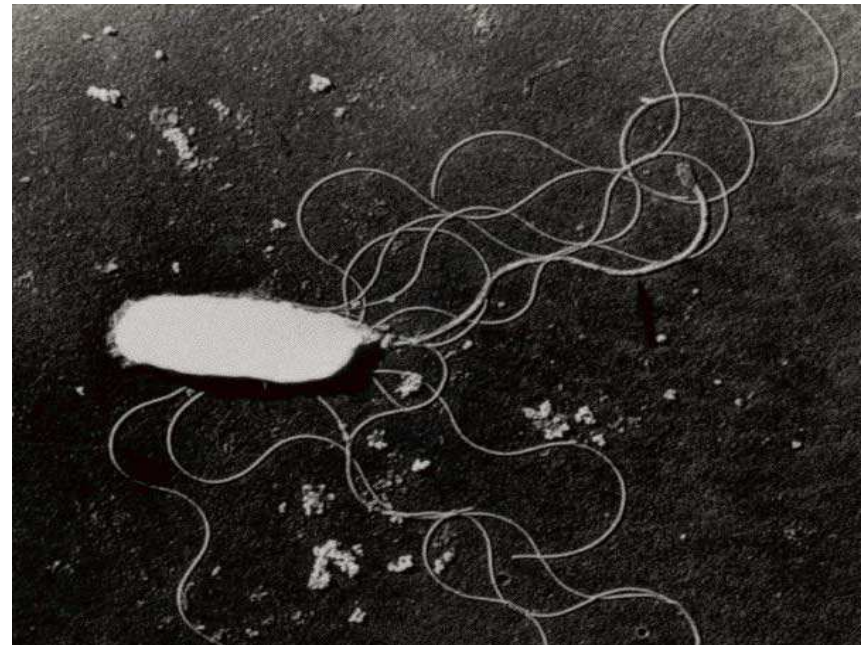
腸炎弧菌

Vibrio parahaemolyticus

- 腸炎弧菌為革蘭氏陰性弧菌，通氣嫌氣性，不能生成孢子，具有單極鞭毛，活動性強，屬好鹽性。在環境適宜的食品中，每10～12分鐘即可增殖一倍。



<http://pathmicro.med.sc.edu/fox/vibrio-para-dk.jpg>



<http://genome.naist.jp/bacteria/vpara/images/vpem.jpg>

★ 分佈及污染途徑

主要分布於近海河口及海底泥沙中，因此**生鮮魚貝類常帶有這種細菌**。其食品若染有此菌，通常是因間接污染所引起，也就是受帶原的海鮮類或其他處理過海鮮類的器具容器所污染。



• 原因食品及症狀

主要引起中毒之原因食品為海產類或受其污染的其他食品。因此菌而引起的食品中毒，潛伏期為2~48小時，平均為10~18小時，發病時間愈短症狀愈嚴重。主要症狀是下痢、激烈腹痛、噁心、嘔吐、頭痛、發燒、寒顫。短期中激烈下痢易致脫水死亡，發燒以 37°C~39°C 較多。

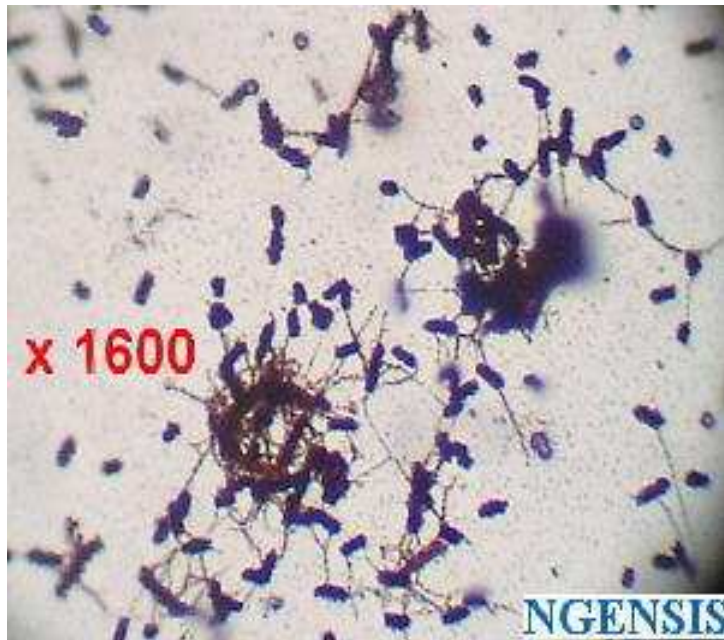
預防方法

- a. 清洗：本菌為好鹽性，在淡水中不易存活，故可利用自來水充分清洗以 除去該菌。
- b. 加熱：本菌不耐熱，在60℃經15分鐘即易被殺滅，故在食用前充分加熱煮熟是最好的預防方法。
- c. 冷藏：本菌對低溫極敏感，在10℃以下不但不生長且易致死，故可用冷藏方法來防止。
- d. 海鮮類須煮熟後再吃，絕對避免生食。
- e. 避免二次污染，處理過海鮮類的器具應充分清洗乾淨。
- f. 砧板、刀具及容器應標識區別生食或熟食用。

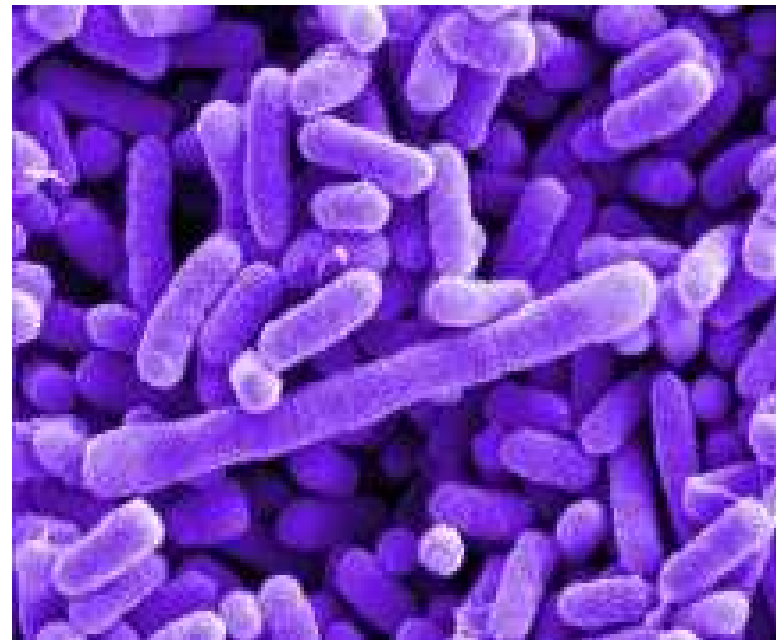
沙門氏菌

Salmonella spp.

- 沙門氏桿菌（*Salmonella spp.*）為革蘭氏陰性桿菌，無芽胞，具有鞭毛善於運動，好氣性或兼性嫌氣性，抗熱力弱，酸性環境下（ $\text{PH} < 4.5$ ）其發育會被抑制。



<http://www.ngensis.com/flora-ii/NBA-10.JPG>



http://www.punjabkesari.com/health/health_files/salmonella_foto.jpg

★分佈及污染途徑

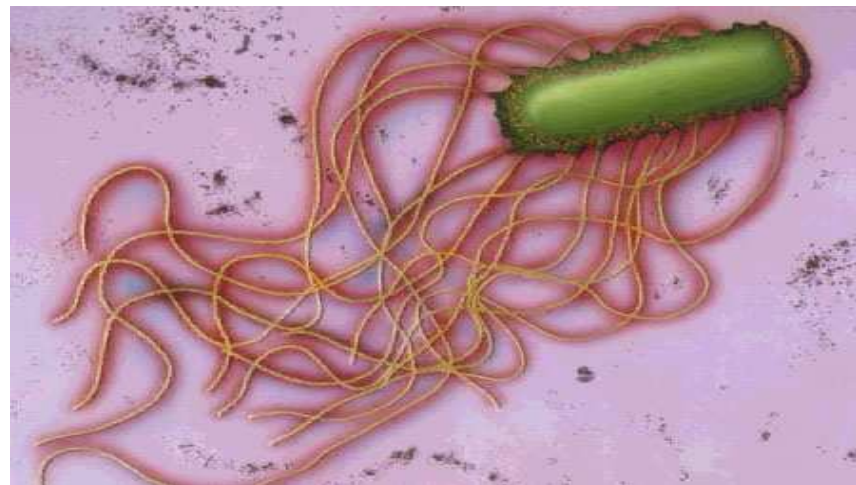
本菌廣存於動物界，可經由人、貓、狗、蟑螂、老鼠等途徑而污染食品。

★原因食品及症狀

主要中毒原因食品為受污染的畜肉、禽肉、鮮蛋、乳品、魚肉煉製品等動物性食品等蛋白質含量較高的植物性食品。本菌引起食品中毒平均為18～36小時，主要症狀為下痢、腹痛，死亡率為1%以下。



<http://pubs.caes.uga.edu/caespubs/pubcd/B1222-15-large.jpg>



<http://spacescience.com/headlines/y2003/images/yeast/salmonella.jpg>

預防方法

- a. 加熱：本菌於60°C加熱20分鐘即被殺滅，故食品應加熱後供食。
- b. 清洗手部：烹調食品前，應先以清潔劑或肥皂充分洗滌手指及手掌，再以自來水沖淨後，以烘手器或擦手紙巾擦乾（不可用毛巾或手帕擦乾），才可調理食品。
- c. 妨止病媒侵入：應撲滅或防止鼠、蠅、蟑螂等病媒侵入調理場所，也不得將狗、貓、鳥等動物帶進調理場所。

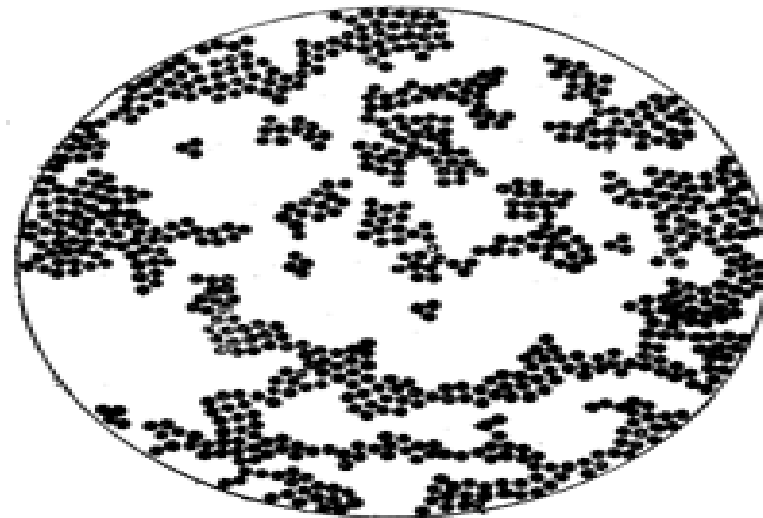
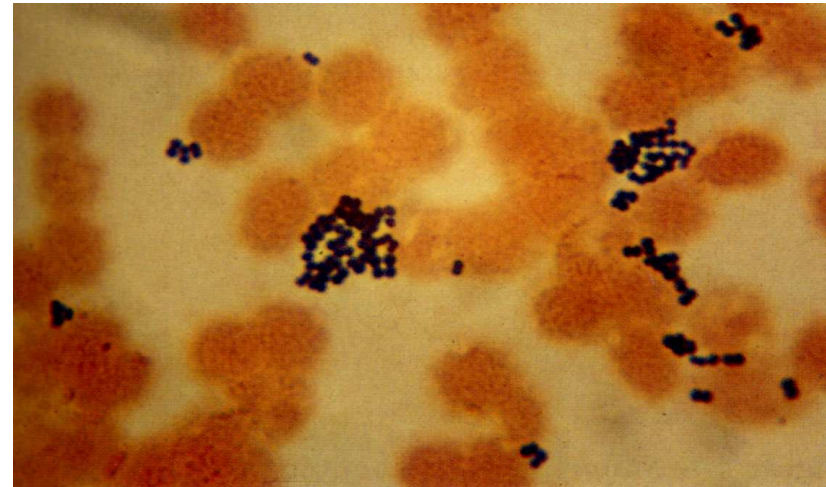


http://newsimg.bbc.co.uk/media/images/41765000/jpg/_41765146_eggs1_203.jpg

金黃色葡萄球菌

Staphylococcus aureus

- 金黃色葡萄球菌為革蘭氏陽性，兼性嫌氣的球菌，無芽胞但能耐鹽及糖，因此鹽漬、糖漬品也應小心防止受其污染。最適生長溫度為37℃，但於15℃～40℃亦能繁殖，其產生的外腸毒素耐熱，在免疫學上區分為A、B、C1、C2、D及E六型。



★分佈及污染途徑

本菌常存於人體皮膚、毛髮及鼻腔、咽喉等黏膜，**尤其足化膿的傷口**，因此極易經由人體而污染食品。

★原因食品及症狀

主要中毒原因食品為受污染的火腿等肉製品、**乳製品**、魚貝類便當、**生菜沙拉**等。毒素即使在100度煮沸30分鐘仍無法破壞，仍會發生食物中毒。



<http://www.biosino.org/images/BIO2005071302.jpg>

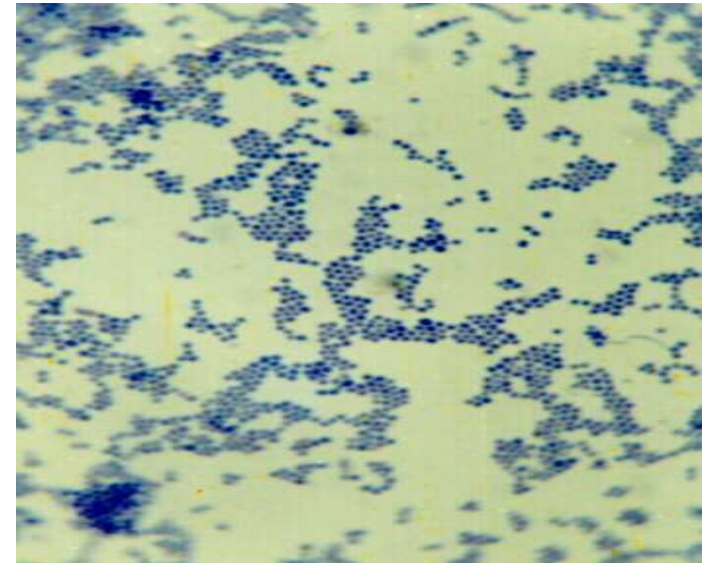


預防方法

- a. 身體有化膿、傷口、咽喉炎、濕疹者，不得從事食品製造調理工作。
- b. 調理食品時應戴帽子及口罩，並注意手部清潔及消毒。
- c. 食品如不立即供食時，應保存於5°C以下（金黃色葡萄球菌無法在10°C以下生長）。



<http://www.foodmate.net/jianyan/weishengwu/image/850-1045.jpg>



<http://www.foodmate.net/jianyan/weishengwu/jinpujiangyi-2.htm>

肉毒桿菌

Clostridium botulinum

- 潛伏期12-30小時，發病期3-7天
- 主要症狀-神經麻痺
- 特異症狀-眼部症狀及言語障礙、吞嚥困難
- 初期出現胃腸炎症狀，但神志一直清醒，重症者因呼吸障礙而死亡。
- A、B型多於4-8日內死亡，E型多於2日內死亡。



★ 分佈及污染途徑

多分布於土壤、海、湖川之沙泥中。

在缺氧狀態下易培養產生毒素。

★ 中毒條件及原因食品

攝食污染該類毒素之食品而引起。

如有下列情況時，均可能產生肉毒桿菌毒素：

- a. 食品加工過程中，混入菌體或芽胞，且殺菌條件不足。
- b. 在低酸嫌氣狀態有利該菌生長條件下，放置足夠的時間。通常以低酸性罐頭（含鐵罐、玻璃罐）食品、香腸等加工品為主要原因食品。

肉毒桿菌

Clostridium botulinum

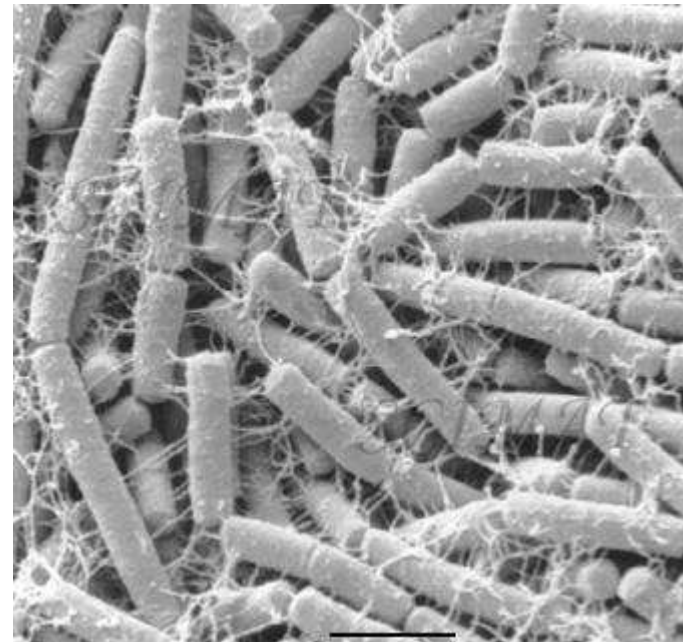
預防方法：

1. 所用的食品原料應充分洗淨、除菌。
2. 香腸、火腿類應注意，亞硝酸鹽的添加量是否均勻。
3. 低酸性罐頭食品應充分殺菌。
4. 消費者則應注意食品在食用前『應充分加熱』
(至少應在100°C，加熱10分鐘)

仙人掌桿菌

Bacillus cereus

- 仙人掌桿菌為革蘭氏陽性芽胞桿菌(於100℃下經 1~7.5分鐘僅可殺滅90%)，最適生長溫度為30℃，但於10~45℃亦可繁殖。本菌引起之食品中毒症狀可分為嘔吐型及腹瀉型兩類。



仙人掌桿菌

Bacillus cereus

- 常見於食用米食等不新鮮澱粉類食物，嘔吐型潛伏期1-6小時，腹瀉型潛伏期12-16小時。常見於食用各種肉類及海鮮，以腸炎的表現為主，嘔吐較少見。
- 患者在適當的支持性治療，給予水份及電解質之後即可痊愈。

- 預防方法

- a. 避免食物受到污染。

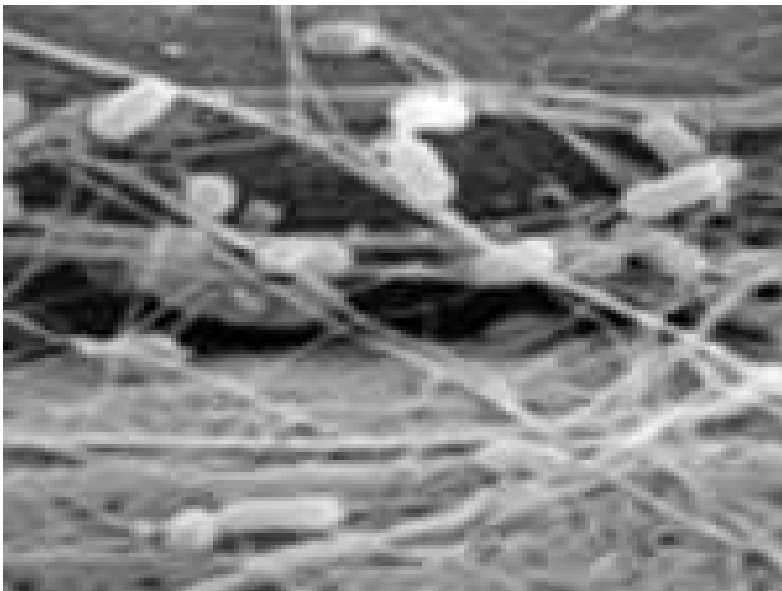
- b. 食物烹調後儘速食用，避免長期保存，尤其不可於室溫下貯存，食品如不立即供食，應冷藏保存。



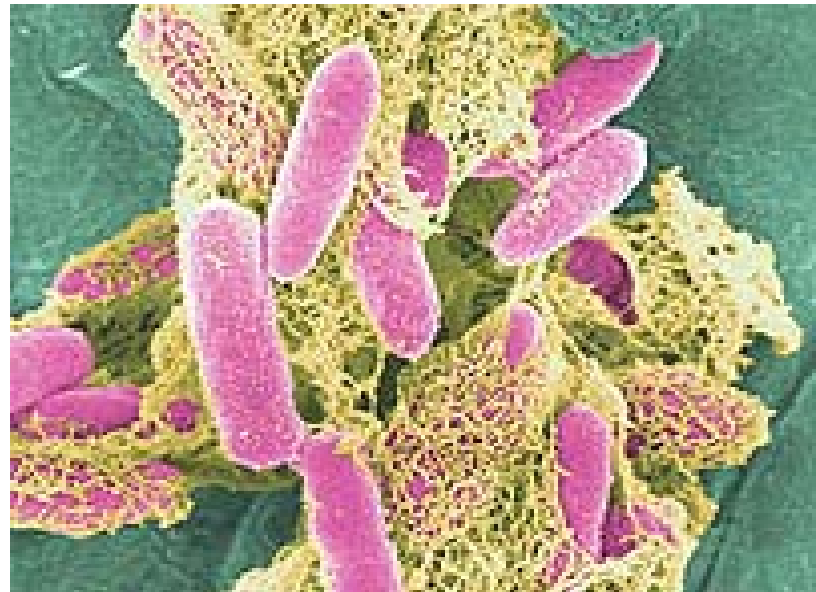
出血性大腸桿菌

Enterohemorrhagic *E. coli*

- 美國爆發出血性結腸炎（1982）
- 血清型主要為 O157:H7 或 O157:NM
- 其他血清型如O26:H11、O111:H8、O104:H21等亦可能造成相同症狀的疾病



<http://www.cfsan.fda.gov/~dms/a2z-e1.jpg>

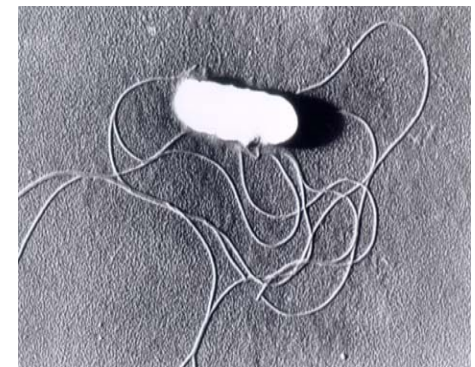


<http://www.spacedaily.com/images/bacteria-e-coli-bg.jpg>

出血性大腸桿菌

Enterohemorrhagic *E. coli*

- 曾在美、日等國造成大規模感染，大多經由未煮熱的肉品或未經滅菌的果汁、乳品所引起。
- 日本於一九九五六年曾經發生逾萬人感染、十三人死亡的重大感染事件。
- 在美國平均每年有一萬到二萬人感染。



★ 分佈及污染途徑

E. coli 0157:H7為牛隻腸道的正常菌叢。本菌分佈於人體或動物體腸管內，藉由已受感染人員或動物糞便而污染食品或水源。

★ 原因食品及症狀

- a. 引起本菌中毒之食品種類很多（如漢堡等），一般常見者為水質不清潔而引發疾病。
- b. 本菌引起食品中毒之潛伏期平均為5～48小時，症狀為下痢、腹痛、噁心、嘔吐及發燒。

防治出血性大腸桿菌症

- 1 · 食用前必需充分加熱煮熟。
- 2 · 食品調理後應儘速食用，或置冰箱中保存。
- 3 · 處理食物雙手要清洗乾淨，用具應洗淨。
- 4 · 煮熟之肉品，勿再接觸生肉品之容器用具。
- 5 · 避免飲用未消毒之生乳。
- 6 · 注意飲用水衛生。
- 7 · 上完廁所、用餐前、或接觸腹瀉患者後，必須用自來水及肥皂洗手。
- 8 · 接觸污染物品，應用鹼性肥皂或70%酒精消毒。

預防細菌性食品中毒應遵守之處理原則

1. 新鮮：
2. 清潔：
3. 避免交互污染：
4. 加熱和冷藏：
5. 養成個人衛生習慣：
6. 避免疏忽：

Hazard Analysis Critical Control Point

1. 危害分析重要管制系統
2. 從1960年代美國之太空發展計劃(阿波羅)
3. 最初三個單位共同研發
 - (1)美國太空總署NASA。
 - (2)美國陸軍NATICK技術研究所。
 - (3)PILLSBURY食品公司。專提供太空人之食物，保證不會造成食品病原菌污染，以確保食品安全之食品製造管理方法

Thanks for your attention