

食品加工用書

食品微生物學

附實習法

林耕年 編著

食品加工用書

食品微生物學

附實習法

林耕年 編著

復文書局

食品微生物學附實習法

版權所有



翻印必究

(1984) 民國七十三年八月新修訂再版

(1985) 民國七十四年八月新修訂三版

特價 210 元

著作者：林 耕 年

發行者：吳 主 和

發行所：復 文 書 局

地址：臺南市東門路421巷28號

門市：台南市林森路二段63號

電話：(06)2370003-2386937

郵政劃撥帳戶 0032104-6

No.28. LANE421 DONG-MEN
ROAD TAINAN TAIWAN REPUBLIC
OF CHINA

TEL:(06)2370003-2386937

本書局經行政院新聞局核准登記發給
出版事業登記證局版台業字第0370號

編輯大意

- (一) 食品微生物學是根據教育部公佈之農職課程標準編訂的，適合於食品加工料二年級全學年教學之用。
- (二) 本書共分六章，適合於每週五小時之課程（講授二小時，實習三小時）。
- (三) 本書資料豐富，圖片說明清楚，是參考中、英、日最新資料編撰而成。不但可供教學之用，亦為食品加工從業者之最好讀本。
- (四) 本書付印倉促，疏漏欠妥之處，在所難免，竭誠歡迎專家學者惠予指正為幸！

食品微生物學

目錄

甲篇：課文部份

第一章	食品微生物學緒論	1
第一節	微生物及微生物學.....	1
第二節	微生物之發現.....	9
第三節	微生物之來源.....	10
第四節	微生物的作用及重要性.....	13
第二章	微生物的分類	16
第一節	微生物在植物學上的位置.....	16
第二節	微生物分類概論.....	29
第三章	細菌概論	35
第一節	細菌的形態.....	35
第二節	細菌的大小.....	39
第三節	細菌的構造.....	40
第四節	細菌的組成.....	55
第五節	細菌的繁殖.....	62
第六節	細菌的生長及生長階段.....	65
第七節	細菌的營養.....	70
第八節	環境因子對細菌生長與死亡的影響.....	81
第九節	細菌生長期中的代謝產物.....	90
第十節	細菌的發酵作用.....	101

2 目 次

第十一節 細菌的分類	105
第十二節 重要細菌的性狀	121
第十三節 台灣的應用細菌	140
第四章 黴菌概論	145
第一節 黴菌的形態與構造	145
第二節 黴菌之生長與繁殖	152
第三節 黴菌的生理	157
第四節 黴菌的發酵	159
第五節 黴菌的分類	161
第六節 毛黴屬	171
第七節 根黴屬	176
第八節 麴菌屬	180
第九節 青黴屬	185
第十節 紅麴菌	188
第十一節 台灣的應用黴菌	189
第五章 酵 母	192
第一節 酵母的形態	192
第二節 酵母的構造	194
第三節 酵母菌的化學成分	199
第四節 酵母的繁殖、生長	202
第五節 影響酵母生長之因子	211
第六節 酵母的營養	213
第七節 酵母的生理	214
第八節 酵母孢子的形成	216
第九節 發酵學說	216
第十節 酒精發酵及其副產物	217

第十一節	酵母的分類	221
第十二節	實用酵母的鑑別法	225
第十三節	酵母的培養	228
第十四節	重要的酵母菌	237
第六章	食品腐敗及保藏	247
第一節	溫度對微生物在食品中存活的影响	247
第二節	在低溫下的食品微生物	261
第三節	食品中原有或生物的酸性物質對微生物的影响	266
第四節	蛋及其加工品中的微生物	271
第五節	肉類中的微生物	282
第六節	水產魚貝類中的微生物	288
第七節	果實及蔬菜中的微生物	293
第八節	麵粉、麵包及穀類中的微生物	296
第九節	鹽、糖、有機酸鹼、放射線、防腐劑、抗生素等與 食品保藏之關係	299
第十節	食品衛生與食中毒	304

食品微生物學實習法

目 次

乙篇：實習部份

第一章 微生物實習的根本認識

第一節 實驗室注意事項	326
第二節 實驗報告的寫法	327
第三節 實驗室各種設備之認識	327
§ 1. 實驗設備	327
§ 2. 實驗儀器	328
〔實習一〕 實驗的根本認識	332

第二章 觀察微生物的顯微鏡

第一節 顯微鏡的構造	333
第二節 顯微鏡的檢查檢術	337
§ 1. 明界顯微鏡檢術	338
§ 2. 暗界顯微鏡檢術	341
§ 3. 紫外線顯微鏡檢術	342
§ 4. 螢光顯微鏡檢術	343
§ 5. 位相差顯微鏡檢術	343
§ 6. 電子顯微鏡檢術	343
第三節 普通顯微鏡的附件	345
〔實習二〕 顯微鏡的使用操作	352
〔實習三〕 顯滴標本 (hanging drop preparation) 之觀察法	358
〔實習四〕 油鏡頭檢查法	360

第三章 微生物的培養法 (殺菌法，培養基調製及培養法)

第一節 殺菌法	363
---------------	-----

6 目 次

§ 1. 濾過除菌法	363
§ 2. 加熱殺菌法	364
§ 3. 化學藥劑殺菌法	366
§ 4. 其他殺菌法	367
§ 5. 實驗室一般物件之殺菌法	368
〔實習五〕 各種殺菌儀器及藥品之認識及使用法	370
〔實習六〕 酚之殺菌作用 :	371
第二節 培養基	373
§ 1 培養基調製有關的一般事項	373
(1)過濾	373
(2)培養基的 pH 值之修正	373
(3)分注	377
(4)斜面及平面之處理	377
(5)培養基之保存	377
§ 2. 各種培養基之調製法	377
(1)天然培養基	377
(2)合成培養基	379
(3)固體培養基	381
§ 3. 數種自然培養基之營養成分	383
〔實習七〕 培養基之調製	384
〔實習八〕 殺菌法	385
第三節 微生物的培養法	386
§ 1. 純粹培養	386
(A)純粹培養的種類	386
(B)培養的方法	387
(C)純粹培養的操作法	387
(D)實驗室中純粹培養之保存法	388
§ 2. 純粹培養性質之觀察	389
(A)形態上的性質	390

(B)培養性質	390
§ 3. 分離培養法	392
(A)扁平培養法 (plate cultures)	392
(B)斜面分離法 (streak slant method)	394
(C)生理分離法	395
§ 4. 嫌氣培養法	397
〔實習九〕 穿刺培養法及斜面培養法	399
〔實習十〕 液體培養法	400
〔實習十一〕 傾注扁平分離法	400
〔實習十二〕 劃線扁平分離法	400
〔實習十三〕 玻器清潔法	401

第四章 微生物之檢查法 (鏡檢法)

(染色法及菌體大小，數量測定)

第一節 生物染劑 (biological stains)	403
§ 1. 染劑 (dyes)	404
§ 2. 染劑之種類	405
§ 3. 酸性染劑及鹼性染劑	406
§ 4. 染色之原理	406
§ 5. 脫色液	407
第二節 微生物的染色檢查法	408
§ 1. 普通染色檢查法	409
〔實習十四〕 普通染色檢查法	411
§ 2. 識別染色	412
(1)革蘭氏染色法	412
(2)耐酸性染色法(3)姬姆薩氏染色法	414
(4)染色檢示細胞構造法(5)菌類生死識別法	414
§ 3. 負染色法 (Negative staining)	415
〔實習十五〕 革蘭氏染色法	415
〔實習十六〕 耐酸性染色法	417

8 目 次

〔實習十七〕 細菌之被膜染色法	418
〔實習十八〕 孢子染色法	419
〔實習十九〕 細菌的鞭毛染色法	419
〔實習二十〕 負染色法	420
〔實習二十一〕 菌類生死識別法	422
第三節 微生物的非染色檢查法	422
第四節 微生物的測定法	422
§ 1. 微生物的大小測定法	422
〔實習二十二〕 菌體大小之測量	423
§ 2. 微生物數量之測定	424
(A) 非染色計算法	424
〔實習二十三〕 顯微鏡直接測菌數法	425
(B) 染色計數法	427
(C) 間接測定法 (稀釋法)	427

第五章 微生物的生理實驗 (發酵實驗) (含酵母及黴菌之培養觀察)

第一節 酵母	428
§ 1. 酵母的生理性質有關之實驗	428
§ 2. 酵母酒精發酵力之實驗	429
〔實習二十四〕 酵母之生理實驗	431
〔實習二十五〕 酵母的大量培養及檢查	431
〔實習二十六〕 酵母孢子之形成及檢查	433
第二節 黴菌	434
§ 1. 黴菌之分離培養及觀察	434
〔實習二十七〕 黴菌之分離培養及觀察	436
〔實習二十八〕 黴菌的液體培養	438
§ 2. 黴菌的顯微鏡觀察	439
§ 3. 黴菌有關的生理實驗	440
第三節 細菌的生理實驗	443

〔實習二十九〕	pH對細菌之影響	443
〔實習三十〕	緩衝作用	444
〔實習三十一〕	微生物的滲透壓反應	446
〔實習三十二〕	動物膠之液化(蛋白分解性)	448
〔實習三十三〕	細菌之其他生理實驗	448
第四節	發酵實驗	450
§ 1	醋酸發酵	450
§ 2	葡萄糖酸發酵	451
§ 3	檸檬酸發酵	454

第六章 微生物檢查法

第一節	水中微生物之檢查	458
§ 1	水中菌數的檢查法	458
§ 2	水中大腸菌型細菌之檢查法	460
第二節	穀類中微生物檢查法	467
〔實習三十四〕	飼料中細菌檢驗法	468
第三節	牛乳中及乳製品中微生物之檢查	472
〔實習三十五〕	乳品中細菌之檢驗	473
第四節	肉類及其製品中微生物之檢查	485
第五節	海產魚類中微生物之檢查	485
第六節	糖果、麵點中微生物之檢查	485
第七節	罐製品中微生物之檢查	485
第八節	其他食品的微生物學檢查法	486
〔實習三十六〕	葡萄球菌	486
〔實習三十七〕	鏈球菌	488
〔實習三十八〕	腸內細菌	489
〔實習三十九〕	梭形芽孢桿菌	491

附篇一 各種培養基之配製

10 目 次

(一)細菌培養基.....	497
(二)酵母及絲狀菌培養基的種類與製法.....	497
附篇二 澱粉液化的測定	501
(一)澱粉液化力的測定.....	502
附篇三 染色液之配製	504

第一章 食品微生物學緒論

甲篇：課文部份

第一節 微生物及微生物學

§ 1. 微生物 (microbe or micro-organism)

微生物是指單細胞生物體而言，為微小動物（原生動物）與微小植物（菌藻植物）之合稱。其形體極小，須藉顯微鏡方可觀察其形態。常營寄生（parasite）或腐生（saprophyte）生活，而且所有之生活過程全由一個簡單細胞來進行的，亦是說一個細胞一條生命，各種代謝生活能力均健全。是一個完整生命，再沒有比微生物更小更簡單的生活有機體了。其增殖方法依照出芽法（budding）或分裂法（fission），有時候亦行接合法（cojugation）。

微生物細胞之構造與一般生存細胞構造基本上大致相同，它們由原生質構成，外表為細胞壁所包圍，其中含有細胞核或相當之物質。最近由於電子顯微鏡技術上之進步，細胞內之詳細構造已能進一步了解矣！其構造如圖（1-1）所示。

§ 2. 微生物學 (microbiology)

微生物學就是研究微小有機體及其活動的科學。討論微生物的形態、結構、繁殖、生理、新陳代謝、以及分類鑑別等的科學。其中包含有關牠們在自然界的分佈狀況，本身互相間或其他生物間的關係。對於人類是有益或有害，以及牠們本身所生存的環境下，產生的種種

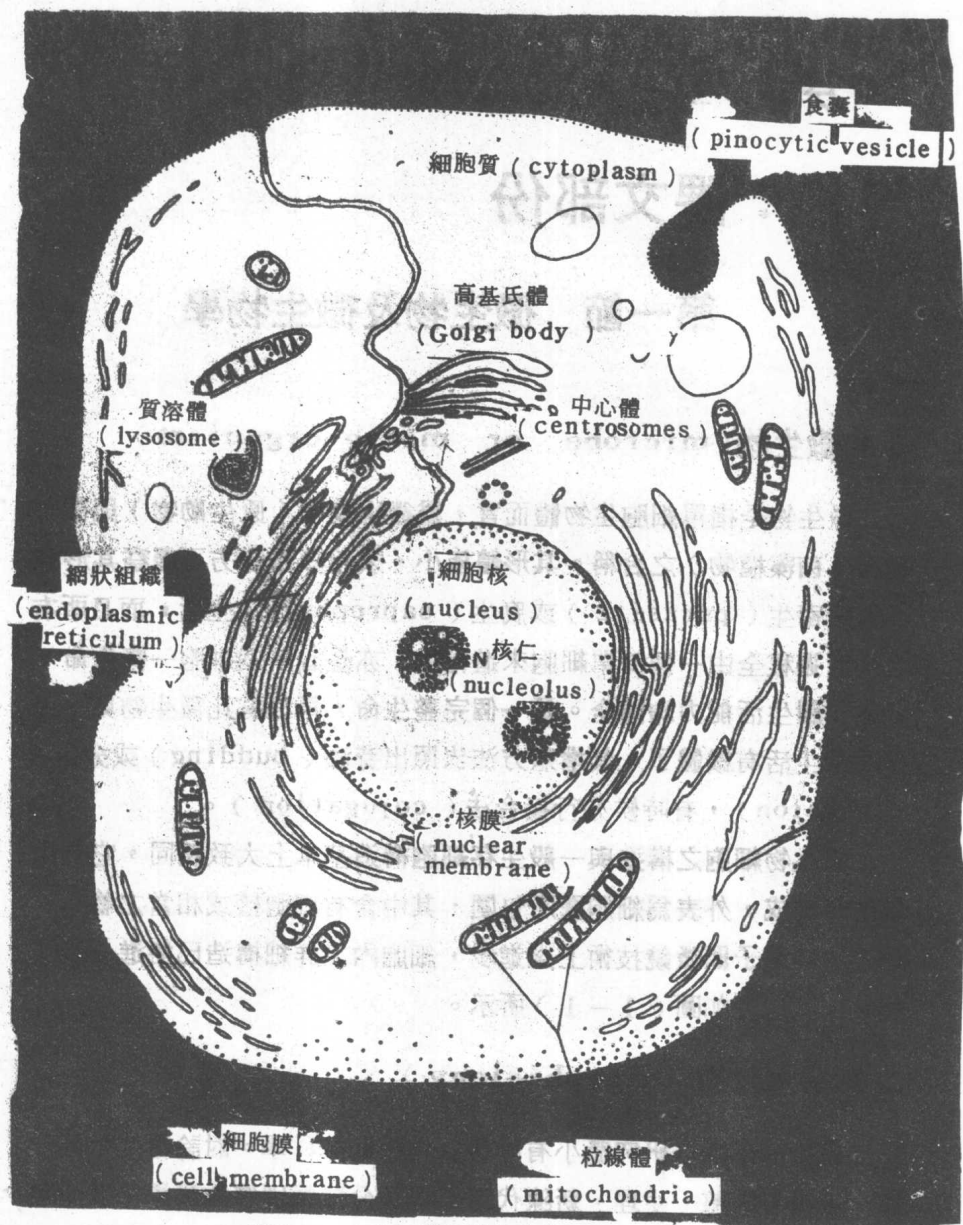


圖 (1-1) 細胞構造 (典型)

說明：此細胞並非表示所有微生物細胞均含有圖上所示各種結構，部份結構有的細胞含有之，有的不含，實應注意。(如細菌細胞內無粒腺體及核膜等構造)。

物理或化學上的變化。

實用的微生物學中含有

- (1) 水中微生物學 (microbiology of water)
- (2) 溝渠污物微生物學 (microbiology of sewage)
- (3) 空氣微生物學 (microbiology of air)
- (4) 牛乳微生物學 (microbiology of milk)
- (5) 食品微生物學 (microbiology of foods)
- (6) 土壤微生物學 (microbiology of soil)
- (7) 工業微生物學 (industrial microbiology)
- (8) 病原微生物學 (pathological microbiology)

本書所討論者，主要為食品中之微生物。

§ 3. 食品微生物學概說

食品微生物學 (food microbiology) 係為研究食品製造、加工及貯存上，有關微生物作用和種類之科學，研究範圍包括：乳業 (dairying)、罐頭 (canning)、發酵 (fermentation) 等微生物之利用。並研究食品受微生物污染之影響，食品腐敗及貯藏跟微生物之關係，以上諸問題均將在本書後面數章中提及，今先述其概要如下：

(一) 食品之微生物污染 (contamination of foods)

食品為人們所不期望之微生物侵入或利用時，此食品即為微生物所污染，食物經微生物污染後不一定能使食物腐敗，但在食品微生物學上，食品之微生物污染，專指腐敗微生物為主。

(1) 污染的來源

(A) 自然環境之污染

(i) 食物附着之特殊微生物；微生物因其營養要求性及其生長條件之不同，某一食物往往生長特定的某一些微生物，如：葡萄——酵母，蔬菜——乳酸菌（lactic acid bacteria），患病動植物體——病原菌。

(ii) 外界環境之污染來源；食物必需與外界環境接觸，故受外界環境之影響更較食品所具的典型特殊微生物為重要。如土壤之污染產生各類微生物，土壤為微生物之大本營，動物之排泄物、水、及空氣等均可污染食品。

(B) 人為處理過程之污染

食品必須經過人們包裝、運送、加工、製造、貯藏等，這些過程中微生物又大批的污染到食品上，而且污染之程度有時更為嚴重，尤其是為害人體健康之病原菌的污染問題。

(2) 食品污染之影響及控制

(A) 食品污染之影響

(i) 導致食品腐敗，(ii) 降低食品品質，(iii) 引起食物中毒，(iv) 引發病害，(v) 影響食物之貯藏，(vi) 影響食品製造，(vii) 食品衛生問題。

(B) 食品污染之控制

食品經由自然界之污染較難控制，因此主要之控制步驟在食品之人為處理過程中進行，其方法在食品貯藏中敘述。

(二) 食品之腐敗 (spoilage)

任何食品外表、香味、顏色、口味、成分等之不合需要的變化，統稱為食品之腐敗，此種腐敗變化，輕者降低食品品質及價值，重者不能食用，但食物之由於衛生不良所致不適食用者，並不一定為腐敗之原因。