

書叢小科百

學物生微品食

編白同陳

編主五雲王

行發館書印務商

書叢小科百

學物生微品食

編白同陳

編主五雲王

行發館書印務商

中華民國二

\*\*\*\*\*  
版 翻  
權 印  
所 必  
有 究  
\*\*\*\*\*



版

(8822)

植物學一冊

價大洋叁角

加運費匯費

本書減去售價二分

陳同白

王雲五  
上海河南路

商務印書館  
上海河南路

商務印書館  
上海及各埠

(本書校對者王慶)

一七二七上

## 序

微生物學對於醫業，農業，及各種工業之重要為多數人所知。然關於微生物學之書籍則甚缺乏。至專論其對於一種事業之關係者，則更屬少見。

夫食品為人生必需。其製造，保存，及處置之方法均與微生物有絕大之關係，似不可無專書論之。著者前在吳淞水產學校教授水產製造法時頗感缺乏此種書籍之困難。今編成此書，簡陋之處，知所不免。望讀者賜正之。

此書之作，大半取材於 Marshall: Microbiology, Buchanan: Bacteriology, Tanner Bacteriology and Mycology of Foods, 再參考美國農部所出版之各種報告及我國所出版之各種農產製造書籍，增益減少，以求適合我國情形。

本書除用作食品微生物學之教科書外，可以為農產製造學，水產製造學，微生物學，營養學，食品化學，衛生學等科學之參考書。

民國十七年六月

陳同白

# 目次

第一章 緒言.....一

定義 應用 食物腐敗與微生物之關係 酵素之腐敗作用 微生物之腐敗

作用 食物製造與微生物之關係

第二章 食品之化學成分.....三

蛋白質 碳水化合物 脂肪

第三章 微生物於生物學上之位置.....五

第四章 細菌.....七

形狀 大小 行動 生殖 孢子 細菌之構造 細菌之分類

第五章 酵母.....一二

形狀 大小 酵母之構造 生殖 釀造業之重要酵母

目次

一



第六章 黴……………一四

形狀 生殖 分類 黴之經濟上之關係

第七章 微生物之生理……………一七

微生物之榮養需要 水分 養料 氮 微生物之滲透作用 溫度與微生物

之相關 光線與微生物之相關 他種與微生物有關之物理主因 化學物質

與微生物之相關

第八章 酵素及其作用……………二七

酵素之所在 酵素之性質 酵素之作用 醱酵 酵素之分類 分解酵素

氯化酵素 還原酵素 分析酵素

第九章 微生物之產物……………三三

微生物之新陳代謝 碳水化合物變化之產物 糖類 澱粉 纖維質 酸類

脂肪變化之產物 蛋白質變化之產物 色素 芳香化合物

第十章 食品防腐法……………四〇

食品腐敗之原因 食品防腐法之種類 利用高溫防腐法 利用低溫之防腐

法 乾燥防腐法 防腐劑

第十一章 牛乳中之微生物……………五一

牛乳之等級 牛乳內微生物之來源 牛乳內微生物之種類 提高牛乳品質

之方法 牛乳腐敗之情狀 牛乳之細菌檢驗法

第十二章 乳製品之微生物……………五七

乳油 乾酪 罐頭牛乳 牛奶粉 冰淇淋

第十三章 雞蛋之微生物……………六〇

雞蛋之化學成分 雞蛋內之微生物 雞蛋檢查之方法 雞蛋之防腐方法

第十四章 家禽肉內之微生物……………六四

第十五章 獸類肉內之微生物……………六五

獸類肉內之病原微生物 獸類肉內之腐敗微生物 獸肉腐敗之程序 獸肉

腐敗之評定 獸肉之防腐方法

第十六章 水產食品之微生物……………六八

鮮魚之化學成分 魚體之微生物 魚肉腐敗之程序 貝類之微生物 水產

製造食品

第十七章 蔬菜水果穀實之微生物……………七〇

蔬菜水果穀實之成熟 蔬菜含有之微生物 蔬菜之醱酵防腐法 水果

含有之微生物 穀實之微生物

第十八章 製酒……………七二

酒之種類 製酒之原料 葡萄酒之製法 麥酒之製法 米酒之製法

第十九章 製醋……………八一

製醋之原料 醋酸菌 製造方法 敗醋之生物



第二十章 製醬及醬油……………八六

中國製醬法 中國製醬油法 日本製醬法 日本製醬油法 醬及醬油製造

中之成分變化

第二十一章 製麵包之利用酵母……………九一

酵母餅之製造方法 酵母之營養價值 麵包之製造

第二十二章 微生物所致之飲食中毒……………九三

飲食中毒 鳥獸疾病之傳染人類 食物之傳帶病菌 微生物在食品中生產

之毒質

譯名表

# 食品微生物學

## 第一章 緒言

定義 欲爲食品微生物學下一定義。必先知何爲微生物學。微生物學往時稱爲細菌學 (bacteriology)。然此名實嫌不妥。蓋微生物包含細菌 (bacteria)、酵母 (Yeast) 及黴 (mold) 而非祇細菌一種也。故近來學者多取用微生物學 (microbiology) 一名。微生物學者講求微生物 (microorganism) 之形態、生理、性質、生態之科學也。

微生物學之成爲科學爲時甚晚。至近代始大昌明。今之已分別門類者有病原細菌學 (pathogenic bacteriology)、衛生細菌學 (sanitary bacteriology)、食品微生物學 (food microbiology)、工業微生物學 (industrial microbiology)、牛乳微生物學 (dairy mic-

robiology) 酵素學 (zymology) 等。

食品微生物學爲一種實用微生物學。其宗旨在用細菌學方法 (bacteriological methods) 以(1)研究食品之腐敗及變化，(2)講求食品之衛生，及(3)試驗食品之製造。

應用 飲食爲人生之最要事，安可不加講求。是以晚近有食品化學，食品微生物學等書，均爲研究食品之根基科學。食品化學之重要已不待言。然人每不知微生物與食品之關係重要。蓋食品之處置，選擇，製造均與微生物有絕大之關係，茲略述之。

食物腐敗與微生物之關係 食物之腐敗有兩種原因：一爲動植物體中本有之酵素 (enzyme) 之活動；一爲從外而來之微生物之活動。

酵素之腐敗作用 食物或爲植物質，或爲動物質。然無論動植物，生前或死後，均含有酵素。動植物死後，此等酵素起溶化自己細胞之作用。此種作用名爲自化作用 (autolysis)。魚類新死後之硬直 (rigor mortis)，蘋果去皮後之變黑，均吾人所常見之自化作用也。

微生物之腐敗作用 新鮮之食品本來均有微生物，經過人類之接觸，微生物侵入愈多。此

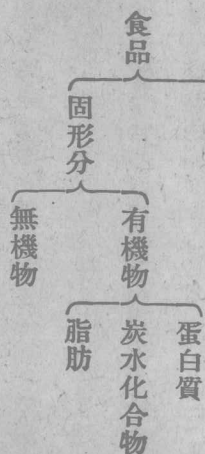
時如有適宜之環境，則其生殖非常迅速，而食品遂爲其溶解而腐敗。故微生物實爲食品腐敗之重要原因。

食品製造與微生物之關係 食品與微生物之關係不僅腐敗一方面而已也。食品之製造其利用微生物以造成者甚多。故微生物與食品之關係，一方面爲有害，而一方面則爲有利。中國食品製造之利用微生物者有酒，醋，醬等等。西洋之乾酪 (cheese) 及乳油 (butter) 均爲利用微生物而製成者。歐戰時，加拿大曾經利用細菌製造醋酮 (acetone)。將來微生物學再有進步，則多數現今用化學製造之食品，均可役使微生物以製造之，亦意中事也。

## 第二章 食品之化學成分

欲研究食品，不可不知食品之化學成分。今以食品之化學成分，簡略列表如下：

### 一、水分



上列各成分之與微生物有較大關係者為有機物，故今略論之。

蛋白質 蛋白質之功能為(1)生補肌肉及(2)生熱與生力，於人身最關重要，不可或缺。

食品中含有蛋白質最多者，動物性食品中為肉類，雞卵，乳汁等，植物性食品中為大豆等。

蛋白質由銜基酸類(amino acids)所構成。此種銜基酸凡十八種。蛋白質因其所含銜基酸之品類及組織之不同而分別種類。

碳水化合物 碳水化合物之功用為生熱與生力。凡植物性食品均富有之。存在於動物性

食品中者為量極少。碳水化合物可分為三種：(1)單糖類(monosaccharides) 如葡萄糖，(2)

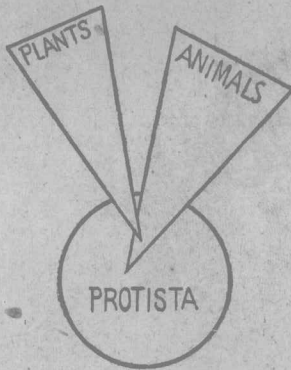
雙糖類(disaccharides) 如蔗糖，(3)多糖類(polysaccharides) 如澱粉。

脂肪 脂肪之功用亦為生熱生力。動植物中均有之。動物性食品中牛羊豕肉均富於脂肪，尤以豕肉為最多。植物性食品中以豆類，花生，果仁，椰子等為最富於脂肪。脂肪為甘油 (glycerin) 與脂肪酸 (fatty acids) 所構合而成。

## 第二章 微生物於生物學上之位置

微生物亦似動物亦似植物，蓋動植物之分界殊不昭著，而微生物則介於兩者之中焉。閔行 (Minchin) 主張微生物與動植物脫離而別成一大分類，其意似通，然再思之，微生物已身與動植物之分界亦甚暗昧，則多此一舉徒資紛擾而已。普通學者均以微生物列入植物中，故本書亦循此例。

### 第三章 微生物於生物學上之位置



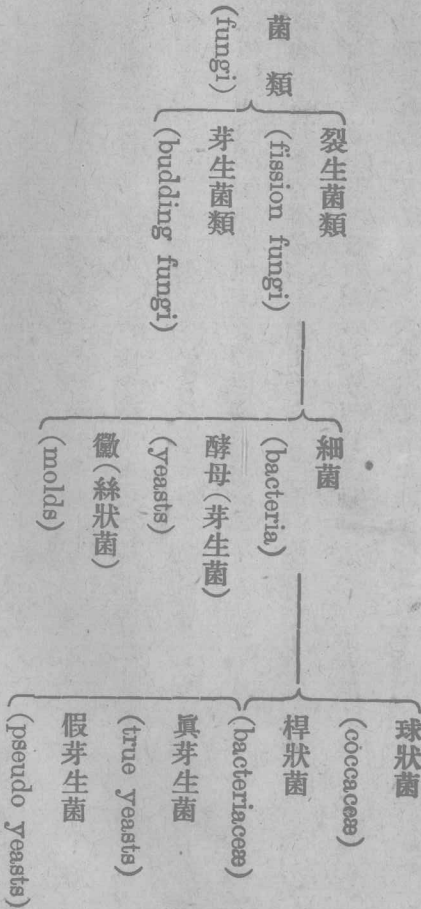
第一圖

微生物與動植物之關係 (Minchin)



微生物分類之統系甚多。今示微生物之工業分類表於下：

微生物工業分類表



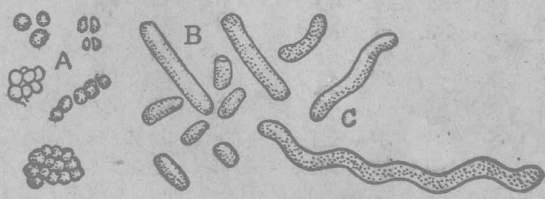
上列一表極簡單而適合於本書之用。由所列者觀之，則與食物有關係之微生物可簡單的分為細菌，酵母，及黴三大類。此三類之性態各不同，今分論之。

## 第四章 細菌

形狀 細菌之形極為簡單。球狀者曰球狀菌 (cocci micrococci)，圓筒形者曰桿狀菌 (bacilli)，長筒形而彎曲者曰螺狀菌 (spirilla)。球狀菌有各個獨立者，名曰單球菌 (monococci)；成雙者名曰雙球菌 (diplococci)；有連成一串者，名曰串球菌 (streptococci)；有合成一堆如一串葡萄者，曰葡萄狀菌 (staphylococci)；有八個聯成一立方體者，曰八個球菌 (sarcina)。故同為球狀菌，得因其結合之不同而分為多種焉。桿狀菌有長桿 (long rod) 與短桿 (short rod) 之分。有時數桿連為一串，蓋甫經分裂尚未離開之故也。螺狀菌之連成一串者甚罕見。

大小 細菌之大小以兆分米達 (micron) (μ) 量之。一兆分米達

第四章 細菌



第二圖 細菌之三種形狀 A. 球狀 B. 桿狀 C. 螺狀

約等於英寸二萬五千分之一  $1/25,000$  inch。多數細菌之大小在  $0.5 \mu$  至  $5 \mu$  之間。螺旋狀菌較大，其長有時達三四十兆分米達。

行動 細菌有能行動有不能行動者。桿狀菌及螺旋狀菌之能行動者甚多，球狀菌則均不能行動。細菌之行動由於鞭毛 (flagella) 之鼓動，或緩或速，或取直線，或從曲線，因種類而不同。

生殖 細菌用分裂法 (binary fission) 生殖。然許多細菌能發生孢子 (spore)。孢子者所以抵抗不良之境遇而實非一種之生殖法也。

細菌之生殖用平均分裂法。桿狀菌先伸長其本體，然後於長軸之中心點分裂為二。球狀菌則分裂為兩個半球，然後變成圓形加大。細菌之生殖甚為迅速，二三十分鐘可分裂一次。故吾人知某種細菌經幾何時間分裂一次，則可算出其於一定時間內繁殖多少。然測算之結果與實在之結果殊不相合，蓋細菌繁殖時同時發生酸或毒均足阻濟其生殖之速率也。

孢子 大多數細菌每個本體祇發生一個孢子，故孢子之非為生殖作用也甚明。細菌遇不良之境遇（如高溫，乾燥等）即發生孢子。孢子抵抗不良境遇之能力甚大。及至境遇轉優，孢子