

細菌和放線菌的鑑定

H.A.克拉西里尼科夫

科學出版社

細菌和放線菌的鑑定

H. A. 克拉西里尼科夫著

閻遜初	鈕家洪	朱圣禾
罗海波	王洪綏	严征輝 譯
于振康	呂	礼

科学出版社

1965

Н. А. КРАСИЛЬНИКОВ
ОПРЕДЕЛИТЕЛЬ БАКТЕРИЙ И АКТИНОМИЦЕТОВ

Изд. АН СССР, 1949

內 容 簡 介

本书是 Н. А. 克拉西里尼科夫的一本专著——“細菌和放綫菌的鑑定”。书的前面有內容丰富的前言和緒論，接着是放綫菌綱的放綫菌目、分枝杆菌目、球菌目、眞細菌綱的眞細菌目、衣菌目、鉄細菌目、硫細菌目、粘細菌綱的粘細菌目、螺旋体綱的螺旋体目，另有附录——衣虫体目。

放綫菌的分类法可称为这一类菌的现代分类体系中比較明确的分类法。而作者对分枝杆菌目的分枝杆菌和芽生菌特別有研究，在他的分类体系里，分枝杆菌科除以上二属外，还包括丙酸菌、乳酸菌和他所建立的假杆菌三属。此外，由于細球菌与芽生球菌有时很相近，他把原来的球菌种提升为目也放到放綫菌綱里来，这些無論在形式和內容方面都是大的改变和补充。

作者的細菌分类法是根据細菌的形态、培养和生理特征来进行的，在某些細菌也采用了血清学的方法。而且更重要的是作者注意到了細菌的变异性。

本书中譯本于 1957 年 9 月起至 1958 年 10 月止，先后分三册出版，这次借重印机会合成一册，以便讀者更好地利用本书。

細菌和放綫菌的鑑定

Н. А. 克拉西里尼科夫著

閻遜初 鈕家洪等译

閻遜初校

*

科学出版社出版

北京朝阳門内大街 117 号

北京市书刊出版业营业許可証出字第 061 号

中国科学院印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店經售

*

1957 年 9 月第一版一次印刷	正文 1—164 面，印数：2,676
1958 年 7 月第一版一次印刷	正文 165—364 面，印数：1,363
1958 年 10 月第一版一次印刷	正文 365—940 面，印数：1,354
1965 年 3 月合訂第一版	开本：787×1092 1/18
1965 年 3 月第一次印刷	印张：52 8/9 插頁：5
印数：0001—1,600	字数：955,000

統一书号：13031·1946

本社书号：2999·13—9

定价：[科七] 8.10 元

前 言

微生物在國民經濟、農業、工業和人類的生活中都起很大的作用。其在物質循環中的意義已為大家所熟悉。它們在土壤形成過程、在植物栽培和農業其他部門中的作用也是巨大的。

在發酵工業——葡萄酒釀造業、製酒業、啤酒釀造業和其他部門內微生物都起決定性的作用。它們在麵包烤製業和糖果業、牛奶業、乾酪製造業等方面的意義也同樣重要。像亞麻浸製、皮革加工等生產也是非有微生物不能進行。微生物學在紡織業、皮革業及其他工業部門中的應用很為廣泛。

在人類和動植物的許多疾病的病原學上微生物的意義非常大。

現在微生物學分化為專門的領域或部門：普通微生物學、工業微生物學、農業微生物學、土壤微生物學和醫學微生物學。微生物試驗室和研究室的網每年在擴展。對指南的需要也在增長。

用俄文寫的微生物學方面的指南很感缺乏，而在細菌分類方面的幾乎沒有。1933年出版的果羅維茲-弗拉索娃（Горовиц-Власова）的鑑定學不能滿足現代微生物學的要求：此書局限、陳舊並且早就絕版了。1935年什齊賓（Штибень）的鑑定學極為專門，只包括病原細菌的少數類羣。以伯爾寨為主編所編著的美國微生物學家委員會的鑑定學材料最為豐富、涉及方面最廣。1936年由烏克蘭科學院出版了這部鑑定學第4版的俄譯本。這部書也早已絕版。這部鑑定學有許多重大的缺點，使它不很適於應用。在緒論內將指出這些缺點。

着手編寫本國的細菌鑑定學時，我們首先要設法滿足在普通微生物學、農業微生物學、土壤微生物學、水生微生物學和工業微生物學各方面工作的微生物學家的要求。我們很少涉及病原細菌和植物病害細菌，因為這些菌類的鑑定是為狹隘的實踐目的所需要的診斷，並非以植物學性狀為根據，而是以純粹外部和偶然的性狀為根據。醫學和獸醫微生物學家以及植物病理學家要求主要帶有技術性質的專門鑑定學，以便在日常實踐中滿足專家們的需要。

以植物學原則做為我們的鑑定學的基礎，並照顧到現代研究者們所確定的微

生物的生物學特點。廣泛利用了往往不為外國著者所闡述的蘇聯微生物學家的材料。在描寫細菌的各別代表並確定其分類位置時，利用了科恩 (Cohn)、米古拉 (Migula)、萊曼和紐曼 (Lehmann & Neumann)、布查南 (Buchanan)、伯爾塞 (Bergey) 及其他分類專家的著作。

所有這些材料都經我們根據微生物學中的最新知識加以修正並以個人的材料予以補充。某些細菌類羣，例如，非共生固氮菌、假單胞桿菌、整個放線菌目等都完全根據個人的實驗材料予以系統化。

個別微生物類羣根據專家們的意見加以修訂。例如，當修訂粘細菌時我們利用了伊姆舍涅茨基 (А. А. Имшенецкий) 教授的指示，修訂乳酸菌時利用了沃依特凱維奇 (А. Ф. Войткевич) 教授的指示，修訂鐵細菌時利用了霍洛德奈 (Н. Г. Холодный) 院士的指示；我們同樣利用了伊薩欽科 (Б. Л. Исаченко)、庫爾薩諾夫 (Л. И. Курсанов)、沙坡什尼科夫 (В. Н. Шапошников) 等人的寶貴的指示。我們應該向他們表達我們的謝忱。

所提出的這部作品的首要企圖在於在新的或是曾經大加修正的基礎上編著一部鑑定學，要使它更為簡單，不但為專家而且為初學的微生物學家都能瞭解。

自然，在這部鑑定學內有許多缺點和疏忽之處。我們要向所有肯於指出這些缺點並提出意見的人致謝，以便在日後可能的再版中消滅這些缺點。

目 录

前言	(i)
緒論	(1)
細菌的构造和发育	(1)
細菌的培养特性	(4)
細菌的生理	(6)
細菌的变异	(9)
分类学的基本原則	(16)
关于种的概念	(21)
細菌的分类	(27)
有机体鑑定的步驟	(40)

低等有机体的鑑定

原生植物	(43)
放綫菌綱	(45)
放綫菌目	(45)
放綫菌科	(46)
放綫菌属	(46)
原放綫菌属	(120)
小单孢菌科	(157)
小单孢菌属	(157)
分枝桿菌目	(165)
分枝桿菌科	(165)
分枝桿菌属	(166)
芽生球菌属	(220)
丙酸桿菌属	(228)
乳酸桿菌属	(231)
假桿菌属	(245)

球菌目.....	(281)
球菌科.....	(281)
細球菌屬.....	(282)
亞硝化球菌屬.....	(331)
雙球菌屬.....	(332)
奈瑟氏球菌屬.....	(333)
鏈球菌屬.....	(335)
八迭球菌屬.....	(350)
真細菌綱.....	(365)
真細菌目.....	(366)
動性球菌科.....	(367)
動性球菌屬.....	(367)
動性八迭球菌屬.....	(369)
假單胞菌科.....	(370)
假單胞菌屬.....	(372)
根瘤菌屬.....	(470)
醋桿菌屬.....	(477)
固氮單胞菌屬.....	(481)
亞硝化單胞菌屬.....	(482)
硫化單胞菌屬.....	(484)
紅色假單胞菌屬.....	(487)
桿菌科.....	(489)
桿菌屬.....	(490)
色桿菌屬.....	(554)
自生固氮菌屬.....	(581)
硫菌屬.....	(590)
發光菌屬.....	(591)
桿菌科的補充.....	(595)
綠硫菌科.....	(608)
綠硫菌屬.....	(609)

泥網硫菌属.....	(610)
螺菌科.....	(613)
弧菌属.....	(613)
刚螺菌属.....	(638)
硫螺菌属.....	(643)
紫硫螺菌属.....	(645)
紅螺菌属.....	(646)
芽胞桿菌科.....	(647)
芽胞桿菌属.....	(649)
第 I 类.....	(650)
第 II 类.....	(657)
第 III 类.....	(667)
第 IV 类.....	(674)
第 V 类.....	(681)
第 IV 类.....	(704)
第 VII 类.....	(714)
第 VIII 类.....	(717)
第 IX 类.....	(724)
第 X 类.....	(735)
梭状芽胞桿菌属.....	(751)
芽胞桿菌类的补充.....	(757)
衣菌目.....	(758)
衣菌科.....	(759)
球衣菌属.....	(759)
纤毛菌属.....	(760)
繡菌属.....	(764)
貝氏硫菌属.....	(764)
硫絲菌属.....	(766)
辮硫菌属.....	(768)
顛螺菌科.....	(769)

黑海核衣細菌屬.....	(769)
鏈藍藻形球菌屬.....	(770)
顫螺菌屬.....	(770)
節核細菌屬.....	(772)
核衣細菌屬.....	(773)
鐵細菌目.....	(774)
鐵細菌科.....	(774)
披毛菌屬.....	(774)
鞘鐵細菌屬.....	(780)
鞘鐵單胞菌屬.....	(781)
赭鐵細菌屬.....	(782)
硫細菌目.....	(784)
無色硫細菌科.....	(785)
無色硫細菌屬.....	(785)
泡硫細菌屬.....	(787)
球硫細菌屬.....	(787)
卵硫細菌屬.....	(788)
莢硫細菌科.....	(789)
囊硫細菌屬.....	(789)
莢硫細菌屬.....	(790)
八迭狀硫細菌屬.....	(790)
板硫細菌屬.....	(792)
閃光囊硫菌屬.....	(792)
變形硫桿菌屬.....	(793)
鞘硫細菌屬.....	(794)
網硫細菌屬.....	(794)
多球硫細菌屬.....	(795)
紅硫細菌科.....	(795)
紅硫細菌屬.....	(796)
桿狀產色菌屬.....	(800)

紅莢硫細菌科.....	(800)
紅莢硫細菌屬.....	(801)
紅鞘硫細菌屬.....	(801)
粘細菌綱.....	(802)
粘細菌目.....	(802)
原囊粘菌科.....	(803)
原囊粘菌屬.....	(804)
柱囊粘菌屬.....	(806)
堆囊粘菌科.....	(807)
堆囊粘菌屬.....	(807)
多囊粘菌科.....	(810)
多囊粘菌屬.....	(810)
聚囊粘菌屬.....	(815)
蜂窩囊粘菌屬.....	(816)
足囊粘菌屬.....	(817)
粒桿粘菌屬.....	(818)
粘球菌科.....	(822)
粘球菌屬.....	(822)
粒球粘菌屬.....	(824)
囊球粘菌屬.....	(827)
原粘細菌科.....	(828)
生孢纖維粘菌屬.....	(828)
纖維粘菌屬.....	(830)
纖維粘菌屬的補充.....	(832)
原粘細菌屬.....	(833)
螺旋體綱.....	(835)
螺旋體目.....	(835)
螺旋體科.....	(835)
螺旋體屬.....	(835)
脊螺菌屬.....	(836)

包柔氏螺旋体属.....	(838)
腐生螺菌属.....	(841)
密螺旋体属.....	(841)
鈎端螺旋体属.....	(843)
附录.....	(844)
衣虫体目.....	(844)
神經虫体科.....	(847)
神經虫体属.....	(847)
蝕胞虫体科.....	(848)
波氏虫体属.....	(848)
蝕胞虫体属.....	(849)
十二脂腸虫体属.....	(850)
衣虫体科.....	(850)
衣虫体属.....	(850)
立克次氏体科.....	(851)
立克次氏体属.....	(851)
斑疹体属.....	(855)
欧立区氏体科.....	(857)
欧立区氏体属.....	(857)
胞质体属.....	(860)
巴頓氏体科.....	(860)
巴頓氏体属.....	(860)
嗜血巴頓氏体属.....	(861)
格拉海姆氏体属.....	(864)
血虫体属.....	(864)
参考文献.....	(866)
細菌和放綫菌各种的拉丁名兴中譯名对照表*	(899)
彩图說明.....	(943)

緒 論

每種分類的水平如何要看對於所研究的有機體認識的程度怎麼樣。

對於它們研究得越深刻，它們的分類就越完善越精確。分類彷彿就是我們對於所要確定的有機體的個別代表和類羣的形態、生理和生物學的以及系統發育關係的知識的總結。

着手確定某一有機體在微生物體系中的位置時，我們首先應當認識它的構造、發育、基本生理特性、居住處所以及其他特點。

細菌的構造和發育

我們統稱為細菌的有機體的構造是很不相同的。基本上它們具有球狀、桿狀、絲狀和螺旋狀。其大小以微米 ($1 \text{ 微米} = \frac{1}{1000} \text{ 毫米}$) 來計算。細菌的徑度時常為 0.5—1 微米；也可遇到 0.1—0.2 微米或更小的有機體；有些類型位於光學顯微鏡能視度的極限上，換言之即小於 0.1 微米。但是這些類型做為分類單位的獨立性還未被證明。所以沒有把它們列在這部鑑定學的表冊裏。直徑超過 1 微米的更大的細菌在自然界中還算常見。細菌細胞最大的徑度為 2—3 微米，很少達到 5 微米。個別有機體 [貝氏硫細菌屬 (*Beggiatoa*)，泡硫細菌屬 (*Thiophysa*)] 的細胞徑度可達 10—200 微米或更大。

細菌細胞的粗度是穩固的特徵，看得到的變動極小，且其一般外貌不變。所以這個特徵能够被用來做分類。

我們做芽孢桿菌的分類時就常常利用這個特徵。

和徑度相反，細胞的長度隨着年齡、培養基的成份和其他生長條件而強烈變化。絕大多數細菌的長度為 1 到 10 微米。細菌的任何種或任何植株都能在此範圍內變動。不同的種畢竟還表現出細胞長度的某些區別。有些種既有很短的細胞——1—1.5 微米，又有很長的細胞——10—15 微米。所以長度做為分類特徵來說沒有很大的價值。但是我們還是要照顧到它，而在描寫種時不但指出粗度的大小並且還指出長度的大小。

在一定的生長條件下，細菌細胞時常形成長鏈或內有橫隔膜的菌絲。然而這

些菌絲一當改變生長條件時就會迅速分裂為單獨的細胞個體。

某些種內絲狀構造為經常而有代表性的特徵。這些有機體組成名為絲狀細菌的一個特殊類羣。

細菌細胞的內容物沒有很大的分類意義。原生質明朗或昏暗，反光強烈；均勻或細小顆粒狀，有時有液囊；包含着1—2或更多的核異染質顆粒（振轉菌素）或其他儲備營養物質。某些種尤其是分枝桿菌內核異染質顆粒使細胞構造具有為其特徵的狀態，而在白喉桿菌內它們是試驗室實踐中標誌特徵之一。細菌細胞內有時顯出脂肪或類脂質的小滴。類脂質可做為褐色球形非共生固氮菌（*Az. Chroococcum*）、巨大芽孢桿菌（*B. megatherium*）和某些其他種的特徵。這種物質，成份尚未確定，在上述細菌的細胞內大量積聚，呈一或數個點滴狀。

細胞內澱粉粒質的存在乃是梭菌屬（*Clostridium*）細菌的特徵。這種物質瀰漫地分佈於細胞的全部或其某一部分內。隨着澱粉粒質的多少，細胞被碘化鉀碘液染為暗紫或黃藍色。

關於細菌細胞核的存在有兩種觀點。一種觀點認為所有細菌都有組織好的核，而另一觀點則認為細菌細胞內只有核的基本部分——核染質，分散成小顆粒或瀰漫地散佈在全部細胞內。某些絲狀細菌——海絲衣細菌（*Pontothrix*），顫螺旋菌（*Oscillospira*），項圈菌（*Anabaenium*）——的細胞內有顯著的像是原型核的中央體（克拉西里尼科夫，1947）。

運動性是許多細菌極為重要的特徵。運動或賴鞭毛實現，或為藉助於反衝式，就像在藍綠藻、等片藻（*Diatoma*）等內所出現的那樣。

按照鞭毛的數目和分佈的情形，細菌區分為偏端單毛菌——細胞的極端有一鞭毛，偏端叢毛菌——細胞的一端或兩端有鞭毛叢，和周毛菌——有許多鞭毛分佈於細胞的全部表面。

細菌鞭毛的數目和分佈情形是有相當代表性的特徵，可以在分類上應用。遺憾的是許多著者在描寫種時對於鞭毛無報導，或只限於提到它們而不談其分佈情形。對於叢毛和單毛的穩定程度以及這兩種類型相互轉變的可能性尚未充分確定。所以我們把具有極端鞭毛的細菌類羣劃為單獨的科和屬——假單胞桿菌屬，暫時不區分偏端叢毛菌和偏端單毛菌。

應當指出，細菌的運動性並非總能表現出來，而在某些種內一般很少表現運

動,並且只在嚴格規定的條件下才顯出來。有時需要費很多時間並採取複雜的方法才能觀察到這些類型的運動性。

皮奇曼 (Pietschmann, 1942) 在它自己的研究中說明所有有芽孢或無芽孢的細菌都沒有周生鞭毛,而只有極端或近極端的鞭毛。培依波爾 (Pijper, 1946—1947) 根本否認細菌上存在着做為運動器官的鞭毛。按照他的資料,所謂細菌的鞭毛乃是用試劑處理時由粘液形成的膺象。運動是靠接近外膜的原生質的活動而實現的。這些主張,就像皮奇曼的資料一樣,沒有實驗的根據,所以沒有被我們考慮。

細胞保留顏料的性能應該認為是重要的分類特徵。

大家知道,許多種微生物的細胞貪婪地吸收苯胺類及其他顏料,並在以後沖洗時難於去掉。最普通的革蘭氏或齊爾-尼爾遜氏 (Циль-Нильсен) 染色方法能在試驗室實踐中用來做鑑定。大家知道細菌分為革蘭氏染色陽性和陰性的種,或是耐酸和不耐酸的種。

亨利和斯泰西 (Henry & Stacey, 1943) 確立,革蘭氏陽性細菌在 60°C 下用 2% 胆汁溶液處理後就失掉為革蘭氏染色方法所染的特性,並且革蘭氏陽性物質被洗掉而剩下陰性的“骨幹”。以上一些作者及其他作者 [巴爾紹洛米和安勃萊特 (Bartholomew & Umbrat), 1944; 亨利、斯泰西和梯斯 (Tecce), 1945] 在以後的研究中確定革蘭氏染色陽性物質是由革蘭氏陽性細菌所獨有的、有一定化學結構的核糖核酸所構成的。這種物質可能被退還給革蘭氏陰性的“骨幹”。但是它不附着在革蘭氏陰性細菌上。

這些資料證明革蘭氏染色並非偶然的特徵,它表現原生質蛋白的特性因而也就是這個有機體的本質和特點。所以我們認為革蘭氏染色做為分類特徵很有重大的意義。

細菌產生芽孢是一個適應性的特徵;芽孢的產生是為在不利的生活條件下用來保存種,而不是像在酵母及其他微生物中所發生的那樣用來殖繁。這個特徵是在各種微生物代表:球形、桿狀可能還有螺旋形的細菌的歷史發育中形成的。

各種細菌芽孢的形成基本上很相像。芽孢的橢圓或球形的形狀,保持穩定,對於一定的種有相當的代表性,可以用來作為分類特徵。

各種菌的芽孢發芽的方式不同。在一種情形下芽孢發芽時並不拋開外膜:芽孢逐漸膨脹並伸長成桿狀體,遂變為營養細胞。另一種情形下,可觀察到外膜按照

細胞的赤道線或其頂端而裂開，芽孢通過所形成的裂隙進行發芽。

這個特徵很可作為標誌，但是，遺憾的是著者們描寫種時很少談到這一點。

細菌由分裂而繁殖，由連結分裂而繁殖者較少。第一種方式要形成橫隔膜，按照橫隔膜細胞分裂為兩個子細胞。第二種方式，細胞中間部分逐漸拉長，橫縷處增大，暫時不把整個細胞勒縷為兩半。有時在這個過程中形成長的連結帶——橫縷處，它可能被當做接合管，如在坡特霍夫 (Potthoff, 1924) 關於硫細菌——紅硫細菌屬 (*Chromatium*) 的著作中就是這樣來說明的 (克拉西里尼科夫, 1932)。

某些絲狀細菌藉助於特殊器官——內生子來繁殖。內生子或在頂端細胞內形成 [泉鐵細菌屬 (*Crenothrix*)] 或者頂端細胞整個變為內生子 [海絲衣細菌屬 (*Pontothrix*), 絲硫細菌屬 (*Thiothrix*) 等]。

在這兩種情況下，內生子都可能是能運動或不能運動的；固着在基質上它們發芽生長為新的菌絲。

細菌的性過程尚未被證明。

細菌的培養特性

微生物的培養特徵中最重要的是菌落的構造。

許多微生物在固體培養基 (瓊膠、明膠、馬鈴薯塊、胡蘿蔔塊等) 上發育時形成有代表性的菌落，可以用來做分類。如蕈狀桿菌 (*Bacillus mycoides*)，馬鈴薯桿菌 (*B. mesentericus*) 就是根據菌落的一般外貌來鑑定的。

大部分細菌和分枝桿菌具有光滑的菌落，表面無光或發亮，質地如麵團；許多有機體的菌落粘液狀、渾濁或透明、漿糊狀，順着培養基的表面擴散；在某些情況下細菌形成好像蛙卵似的菌膠團和假菌膠團的積聚。這些透明的粘液狀產物不易為接種環所取，高高凸起，不順着表面擴散。

許多細菌尤其是放線菌的菌落崎嶇或多皺，柔軟、質地如麵團或堅硬、軟骨狀或皮殼狀；後一種菌落不能為接種環所取，用接種針一按即破碎或散裂為小塊。

許多有機體的菌落染為不同的顏色；但大多數的種具有無色、白色或污白色的菌落，有時稍微發褐。

菌落發育在明膠或瓊膠培養基的深處時，時常具有可以用來辨別種的特殊構造。這種特徵通常用來鑑定嫌氣性細菌。

在可以做鑑定用的其他特徵中還時常利用在液體培養基內生長的性狀。有時

有機體在全部培養基內均勻發育，產生渾濁，有時在表面形成菌膜或在底上產生沉澱。

這些特徵在分類上的意義不大，因為在大多數的細菌種內它們都是不穩定的。在我們的研究中僅在做個別微生物代表的分類時才利用這些特徵來區別低級的分類單位——變種、小種或類型。

植株的顏色是一個更重要的分類特徵。如所周知，在低等有機體中間染色物質分佈很廣並且極其多樣化。不同種的色素不但在顏色上有區別，而且在物理、化學和生物學的特性上也有區別。

微生物植株顏色的鮮豔和多種多樣，自然早就引起了研究者的注意。這個如此惹人注目的特徵使各部門的分類學家——真菌學家、藻類學家、細菌學家都很感興趣。

在有機體分類中，不但在微生物學上，而且在植物學上也都廣泛地應用顏色做為分類特徵。

當賦與顏色以分類特徵的意義時，應該記住，在許多有機體中顏色並非總能顯出，而且並非在所有培養基上都能顯出。此外，某些有機體含有兩種或者更多的色素，這些色素在各種培養基上形成不同數量的配合。因此植株的顏色要有程度不同的變化。

培養基的成份對於顏色以及其他特徵的出現的作用很大。所以當鑑定有機體時應該對於它的培養基予以確切的說明。

在大多數情況下用普通試驗室培養基來鑑定微生物，那就是：

蛋白質培養基

肉汁蛋白胰瓊膠（簡寫為 МПА）

蛋白胰肉湯（簡寫為 МПБ）

肉汁蛋白胰明膠（簡寫為 МПЖ）

血清及其他蛋白質培養基

麥芽汁瓊膠（簡寫為 СА）

液體麥芽汁

合成培養基

察派克 (Czapek) 培養基，瓊膠的和液體的

包涅爾 (Боннер) 培養基,瓊膠的和液體的

薩布婁 (Sabouraud) 培養基

烏申斯基 (Ушинский) 培養基

澱粉氮鹽瓊膠等

天然培養基

馬鈴薯切塊

胡蘿蔔切塊

某些病原細菌在很專門的培養基上培養。

培養基的成份載於專門的參考書和指南[奧美梁斯基(Омелянский) 1940; 加麥特 (Calmette) 等, 1928; 李紋和許恩林 (Levine & Schoenlein), 1930]。

細菌的生理

細菌的生理特徵極其多種多樣。細菌在其營養和呼吸的性質、鹽份的需要、溫度及其他外界環境條件上都有區別。如所周知絕大部分細菌以植物養料為營養,同化脂肪、碳水化合物和蛋白質。這是些異養菌。在無有機營養來源的無機培養基上它們不生長。

異養菌也是多種多樣的。一些種只同化有機氮,在含無機氮的培養基上不生長或者只有在有補助物質——維生素、生長素和異生長素型的物質在場時才生長。

其他的種很好地同化無機氮,不需要生長物質,就如它們本身能製造這些物質一樣,並且當有碳水化合物存在時能夠合成含碳有機物。

許多有機體只在很專門的培養基上生長,而某些有機體直到現在還不能在人工培養基上得到培養。

文獻中描寫了許多細菌沒有有機化合物也對付得很好。它們在無機培養基上發育,有時利用光照化學能、有時利用化學能自碳酸合成有機物。這是真正的自養菌。

但是近年來確定有些異養細菌在一定的條件下也能自 CO_2 合成有機物[惠克曼和烏德 (Werkman & Wood), 1942; 賽利別爾 (Селибер), 1942]。這是條件自養菌。這些菌暫時很少研究並不按照這個特徵來區分。

異養細菌在生化特性上也有區別: 在碳水化合物——糖類、澱粉、糊精、纖維素、果膠類物質、脂肪、油和類脂質等的分解上; 蛋白質、氨基酸的分解上; 其次在樹