



微生物在 農業上的作用

朱彥頰 趙 琪 翟耀珍合譯

財政經濟出版社

Na
75c

微生物在農業上的作用

耶·弗·別列佐娃 著

朱彥頰

趙琪 合譯

翟耀珍

財政經濟出版社

本書內容提要

本書為蘇聯國家農業出版社所出售集體農莊莊員叢書中的一種，是生物科學博士別列佐娃（Е. Ф. Березова）所著。書中分述微生物的一般性狀、微生物在耕作上的作用、畜牧業中的微生物、撲滅農業害蟲的細菌學方法，以及微生物與農產品的加工等，適合於一般農業工作者和農業科學研究者的參考。

———— * 版權所有 * ————

微生物在農業上的作用

定價 5,000 元

譯者：朱彥類 趙 琪
翟耀珍

原書名 Роль микроорганизмов в
сельском хозяйстве

原作者 Е. Ф. Березова

原書出版處 Сельхозгиз

原書出版年份 1952年

出版者：財政經濟出版社

北京西總布胡同七號

〔北京市書刊出版業營業許可證出字第〇六〇號〕

印刷者：中華書局上海印刷廠

上海漢口路四七七號

總經售：新華書店華東總分店

上海南京西路一號

編號：0069

1954年3月上海初版

(54.8, 京型, 32開, 60頁, 63千字)

印數〔溫〕1—2,500

目次

緒言	5
第一章 關於微生物	9
什麼是微生物	9
微生物對外界條件的要求	27
微生物界的種間競爭	32
第二章 微生物在耕作上的作用	39
微生物與土壤肥力	39
微生物參加製備植物的養料	52
微生物參加植物的營養作用	62
怎樣控制微生物的生命活動	74
第三章 畜牧業中的微生物	89
微生物在牲畜消化上的作用	89
微生物和飼料的調製	98
第四章 撲滅農業害蟲的細菌學方法	98
第五章 微生物與農產品的加工	103
乳類加工時微生物的利用	103
微生物與纖維作物的浸漬	107

微生物在果實加工上的作用.....	114
農產品爲什麼要腐敗.....	116
結語.....	118

緒 言

我們祖國農業的成就是偉大的。靠着優越的社會主義農業，收成一年勝似一年，集體農莊和國營農場交給自己的社會主義國家的穀類、馬鈴薯、蔬菜、果子都一年多似一年。集體農莊裏的公共牲畜總數增加了，牲畜的生產率也提高了。一隻飼養充分的乳牛擠出五千公升或更多的上好牛乳不是希罕的事，羊毛的採剪量提高了，集體農莊的養豬場和養禽場交出了更多的肉品和油脂。

祖國的食品工業和輕工業每年從農業中獲得了越來越多的原料。

擴大的集體農莊可以無限制地使勞動生產力越提越高，使國家大量送到集體農莊耕地上的先進機器設備越用越得手，更可以使科學的和農業先進工作者的成績在農業上應用得越來越普遍。

部門很多的擴大的集體農莊，其業務是多方面而複雜的。管理這樣的農業，不但要有忘我的勞動，不但要有組織的才幹，而且還要有各種各樣的淵博的知識，因為沒有知識就不能領導現代的大規模的集體農業工作，就不能推進並

繼續發展社會主義的農業。就因為這樣，所以集體農莊的幹部要堅強地掌握農業科學，深切地掌握農業科學，更在與學者們的密切聯繫中有所創造，而運用既得的知識去推進農業和先進的米丘林農業生物科學。

這本小冊子的目的，是在幫助集體農莊的幹部們對這個農業生物科學部門中的一門——農業微生物學作一番認識。

大家都知道，農業生產是和生物——植物和動物——打交道的。可是未必人人都知道，除了植物和動物之外，在農業裏還得天天不斷地和大批看不見的生物打交道。這些微小的生物——讀者當然猜得到，這就是指的微生物——具有極大的威力。集體農莊裏的勞動成效常常要看下面的那些情況來決定：就是有益微生物的活動利用得好不好，有害微生物的搗亂清除得及時不及時。

舉幾個實例來說吧！

田野農作者栽培成熟了美好的莊稼，眼看着挺秀多穗的黑麥，粗壯的燕麥，和一堆堆鮮美青香的乾草，真是歡樂開懷。集體農莊的莊稼固然長得好，可是沒有有益的土壤微生物的幫助是栽培不出來的。在那潮潤、鬆軟而又溫暖的土壤裏，微生物進行着人所看不見的工作，不斷地把必需的養料供給植物。

斯達哈諾夫亞麻女工人把自己的產品交納給國家。她

自豪地望着，望着那接收的人別選着這一綑綑銀白色的麻絲。可是要知道，這項工作也是沒有微生物的幫助辦不了的；這是微生物破壞了包裹着的組織，分解了韌皮束，使亞麻纖維具有光澤和彈性而來的。但是要利用微生物的有益的工作，必須熟悉它們的特性和需要。集體農莊的工作隊長一不留心，讓微生物損害了精美的原料，那就把這些美妙的絲縷變成短的不值錢的細屑纖維了。

大家都知道，微生物在農業中擔當着重大的任務。它們幫助製備了肥沃的土壤，因而也就培養好了植物；它們又大批大批地住滿了牲畜的腸管，在牲畜的營養中間起着巨大的作用。農產品的加工製造也要靠它們的幫助。

然而不是一切微生物都是有益的。有很多有害的微生物，它們會引起植物和動物的病害及農產品的腐敗，給農業帶來了巨大的損害。

那麼怎樣來控制這些微生物的活動，怎樣來刺激有益微生物的發育而壓制有害的微生物呢？農業微生物學就是研究控制微生物活動的各種方法的。

雖然農業微生物學還是一門歷史很短的科學，可是它已有了許多的成就。在這個科學領域裏工作的蘇維埃學者成績特別大。在最近的十到十五年來，已經研究出許多方法，可以利用微生物的有益活動來增加農產收穫量，提高畜牧生產率，和改進農產原料的加工方法。

懂得了微生物的特性，懂得了控制它們活動的方法，就可以在已有的農業的具體條件之下管制這個眼看不見的世界的生活，使它們爲人類的利益而工作了。

第一章 關於微生物

什麼是微生物？

眼看不見的生物世界是在十七世紀後半期才揭露出來的，那時候由於海航、工業和農業的發展，就發覺到對光學器械的實際需要。就在那個時期，出現了第一架顯微鏡；不用說，那還是很簡陋的。

由於自然科學的發展，顯微鏡是改進了；科學家靠了它的幫助，深深地揭穿了向來沒法知道的物質構造的祕密。

有一次，一滴腐敗的液體落到顯微鏡的擴大鏡頭之下，使那位從事研究的人大吃一驚，原來那一滴液體本身是一大堆極小極小的活的東西。其中有一些是活潑地運動着，另一些却看來像是不靈活的。這種活的生物有球狀的，有各種不同大小的桿狀的，也有曲曲彎彎的。它們的數目真是多得不可思議。這種活的生物常常隱藏在水裏，各種液汁裏，塵埃裏甚至於人的牙垢裏。

在這個看不見的世界剛剛揭露以後的起初一個半世紀裏，學者們主要只知道了些微生物的外表形態；關於它們的性質幾乎是一點都不知道。雖然有某一些研究，例如俄國學

者捷列霍夫斯基 (М. М. Тереховский) 在大約 180 年以前,所做的工作已經提供了關於微生物的散佈,微生物的瞬息千變,這許許多多有趣的知識,可是關於微生物的生活狀況,還完全停留在謎樣的階段。

微生物活動的研究是在大約一百年以前才開始的,那時候著名的法國學者巴斯德 (L. Pasteur) 最先提出這麼小生物對於發酵及人和動物的疾病有着巨大的意義。從那時候起,關於微生物的科學開始急劇的發展起來。爲了研究微生物的機體組織,認識微生物的活動工作,並且研究怎樣管制這一羣,利用有益的微生物,抑制有害微生物的發展,那是需要很多的時間、耐心和苦功的。



巴斯德

[Louis Pasteur (1822-1895)]

那麼在現在這個時代,關於微生物,我們知道了些什麼呢? 微生物這個稱號,就表明了它本身是微小的生物,大多數的情形由一個細胞組成。它們是這樣的微小,只有用了擴大倍數不小於 500 倍的顯微鏡才能夠一個一個分別看清它

們。只有在微生物積聚了巨大的堆，成為黏膩的或乾燥的污垢，顯出各種不同的顏色，這才可以讓我們用肉眼看出來。這些積聚成的堆，叫做微生物羣落，中間包有萬萬千千的個別單體（圖1）。這種肉眼看不見的原始生物的世界，真是和包有各種各樣高等植物或動物的世界一樣千奇百怪，五花八門。

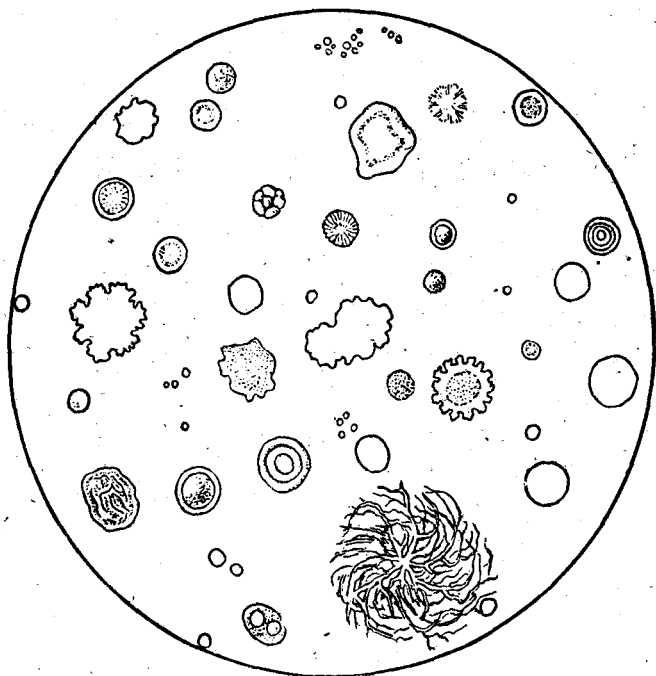


圖1. 在培養基上的各種細菌羣落（原大）

微生物界的基本部分是細菌。細菌主要是單細胞生物，

外表的形式彼此都極相像的。最早的細菌學者之中曾有一人打着譬喻說：‘它們的細胞的狀形好像三種物件：——球、小棍子和拔塞錐。

球形的細菌叫做球菌；它們的正常形態都是小圓球，但是從細胞的大小和排列說來却又彼此不同。單個的球菌是很少看到的，它們常常是成對地連在一起或是一連串地連成小鏈狀，有時候是疊成立方體或是不整齊的堆，像一串葡萄。

桿狀細菌更有多種多樣的形式。首先我們區分桿狀菌為有芽胞的和無芽胞的。所謂有芽胞的是指這樣的細菌：它能夠從細胞裏面產生出球形或卵形的形成物——芽胞，對於各種不良條件的影響是很穩定的。芽胞能夠在細胞的中心或近於細胞的一端形成。在這形成芽胞的地方，往往桿身膨大，變成紡錘或鼓的形狀。在細胞死亡之後，芽胞分離出來，在適當的條件之下出芽，產生新的幼桿狀菌。在每個細胞中祇有一個芽胞形成。因此細菌靠芽胞是不會增殖的。形成芽胞的桿狀菌叫做芽胞桿菌，或單稱桿菌（bacilli）。芽胞桿菌各各從大小上、外形上和形成芽胞的位置上來區分。無芽胞的桿狀菌（палочк）通稱為細菌（bacteria）。它們總是比有芽胞桿菌更小，而在大小、排列和形式上有區別。那肥而短的一種叫“胖”桿狀菌；另一種與此相反，是細而長的，叫“瘦”桿狀菌。桿狀菌一個一個地排列組合起來，有

的成對，有的成鏈狀。

彎曲形的細菌在鬚曲的回數上彼此有分別。只有一回鬚曲的叫弧菌，有幾回鬚曲的叫螺旋菌。看圖 2，其中的圖形已經全數表示出了各種細菌的形式。可見細菌形式的變化也並不很繁複的。有許多完全不同的細菌却具有一樣的細胞形式，所以即使在顯微鏡之下也很難判定細菌的種別，祇有不多幾種形式上具有特徵的細菌才容易從外貌上來決定。

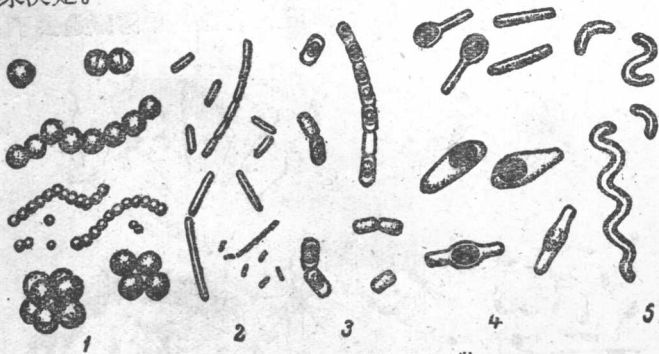


圖 2. 細菌的形狀

1. 球菌； 2. 無芽胞桿菌(細菌)； 3-4. 芽胞桿菌(桿菌)；
5. 彎曲形菌。(放大約 1,000 倍)

我們在上文已經說過：微生物是很小很小的生物，特別是細菌。它們是小到祇能用微米—— $1/10000$ 厘米——的度量單位來度量。不過在細菌類本身大小的界限之內；其大小不同的範圍是很大的。在細菌中間有着“巨人”，這種細菌的細胞估計有一百微米長；也有極度微細的，微細到用了擴

大力極強度的顯微鏡還不一定能夠看出來。在極大多數的情況中，桿菌都是比無芽胞的桿狀菌和球菌大。最常見的細菌是中等大小的，長3—4微米，寬約1微米。

細菌有時是運動的，有時是不運動的。細菌在細長纖毛的幫助下運動着，這纖毛叫做鞭毛，鞭毛着生在細胞的一頭或是分佈到全身（圖3）。有些細菌像蚯蚓一樣，靠着細胞自身的屈曲來移動。從顯微鏡裏看細菌的運動是多麼有趣呀！一種是慢條斯理地從容不迫地運動着，另一種却是快得出奇。剛剛看見細胞的出現，它却已經從眼界中隱藏過去了。

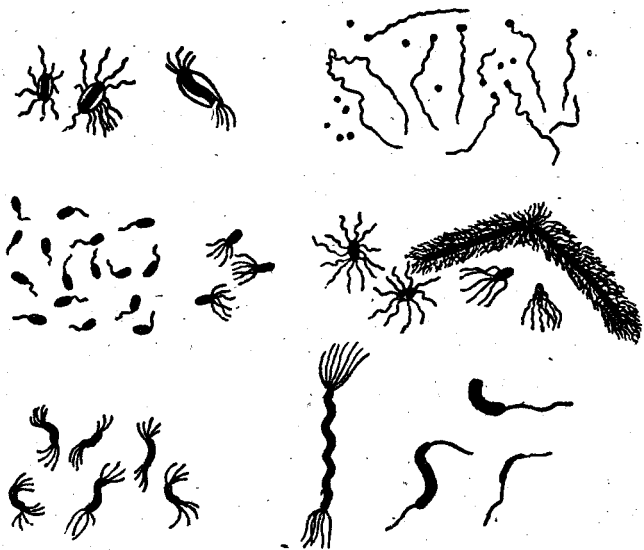


圖3. 細菌的運動器官——鞭毛和它着生在細胞上的部位
(放大約1,000倍)

有些細菌每秒鐘走過比它本身長度大 8—10 倍的距離。

單是一個細菌的細胞不會帶來好處，也不會帶來害處。細菌的威力在於它們繁殖的不可思議的快（一般微生物都是這樣）。細菌是由細胞的簡單分裂來繁殖的。在適當的條件之下，每個細胞能夠在 20—30 分鐘之內從一個分成兩個。由於這樣快的繁殖，所以一個細胞的後代，在不多幾天之內可以擠滿了一切海洋。不過實際上細菌這樣不可遏制的繁殖是不能成為事實的，因為不會有讓它們這樣繁殖的適當條件。細菌給其他的生物所吞食，同時在細菌的生活活動過程之中也在身旁四周分泌出自身代謝的產物（有機質的廢物）。

在許多這樣的物質積集起來的時候，細菌的繁殖就停止了。但是細菌在順利的條件下繁殖得非常的快，於是人就可以廣泛地利用它了。

有時候細菌的迅速繁殖帶來了巨大的災殃。

誰也不知道：怎麼在不多幾天裏瘟疫把整個的畜羣一掃而空；怎麼不久由人們看來還是生氣勃勃的莊稼，在不多幾天裏就因病而死了；怎麼在不多幾個鐘點裏就把質地潮濕的穀粒糟蹋掉了。這一切災殃都是微生物帶來的，它們在適當條件造成的時候繁殖得不可想像的快。當然，過了一個時期細菌繁殖的速度慢下來了，終於完全停止了，可是已經嫌晚了，損害的結果已經造成了。

直到最近的時期，學者們都認為：細胞祇會從細胞裏發生出來，在細胞以外沒有生命。但是優秀的蘇維埃生物學者，斯大林獎金獲得者，勒柏辛斯卡婭（О. Б. Лепешинская）教授證明這是不正確的。細胞不祇是可以從細胞發生出來，而且也可以從生活物質發生出來。勒柏辛斯卡婭把蛋白質物質叫做生活物質，蛋白質物質是組成細胞內部的物質。並非所有一切蛋白質物質都可以說是活的，祇有能夠起代謝作用的才可以這樣說它。如果蛋白質物質失掉了起代謝作用的能力，它就不再是活的了，就消散而很快地破壞掉了。生活物質能夠存在細胞之內，也能夠存在細胞之外。生活物質由於在與周圍環境的代謝作用中逐步發展，就發生出細胞來。

勒柏辛斯卡婭的主要論點，是在有關於微生物特別是有關於細菌的學說。細菌也能夠以不是細胞的形式而存在的。細菌的生活物質小體是這樣的小，小到在最高倍的顯微鏡裏也看不見，小到能在不能濾過細胞形式的細菌的特製細菌濾過器裏濾過。由於這種能夠在細菌濾過器中濾過的特性，所以就得到濾過性型的名稱。濾過性型的細菌是非常不穩定的。在適當條件之下就會從濾過性型再構成細菌的細胞的。

除了細菌之外，還有各種不同的原始真菌類也算是微生物。其中極大部分是酵母，發麵包的酵母就是其中的一