

The background of the book cover is a detailed, colorful illustration. It depicts a landscape with a river or lake in the foreground, a city or village with traditional buildings in the middle ground, and mountains in the background. The illustration is framed by a decorative border that resembles a scroll. The title and author's name are printed on a white rectangular area in the center of the cover.

微生物在土壤中的作用

姜 隆 后

中華全國科學技術普及協會出版

摘 自
1956年到1967年全國農業發展綱要
(草案)

(十二)从1956年開始，在12年內，大部分地區 90% 以上的肥料，一部分地區 100% 的肥料，由地方和農業生產合作社自己解決。为此，应当喚起各地農民積極採取一切可能的办法增加肥料，特別注意养猪（有些地方注意养羊）和適当地發展綠肥作物。地方应当積極發展磷肥和鉀肥的制造工業，積極發展細菌肥料（大豆根瘤菌、花生根瘤菌等），并且把城市糞便和雞肥尽量利用起來。同時，國家应当積極發展化学肥料的制造工業。

出版編號：298

微生物在土壤中的作用

著 者：婁 隆 后

特約編輯：何 寄 梅

出版者：中華全國科學技術普及協會

（北京市文津街3號）

北京市書刊出版業營業許可證出字第053

發行者：新 華 書

印刷者：旅 大 日 報 印 刷 廠

開本：31×43 1/2 印張：8

1956年5月第 1 版

1956年5月第1次印刷

字數：4,500

印數：24,000

定價：(7) 6 分

T25
L761

土壤里的微生物

在我們种植着農作物的土壤里，有數量多到無法計算的小生物。這些小生物就是土壤里的微生物。在土壤微生物中占數量最多的是細菌。

這些微小的生物，我們不能用肉眼看到，只有用顯微鏡把它們放大到几百倍或是一千多倍時，才可以看出它們是甚麼样子的。如果我們拿一小塊土壤放在玻璃片上，加一小滴干淨水，把土塊均勻攤成很薄的一層，在顯微鏡下便可以看出它們的形狀是各式各样的。它們有許多像小棒的形狀，叫做杆菌(圖1)；有些是圓球形狀的，叫球菌(圖2)；有些是弯曲成螺旋狀的，叫螺旋菌(圖3)；還另有一些具有細長的分枝菌絲，叫放綫菌(圖4)和真菌(圖5)。

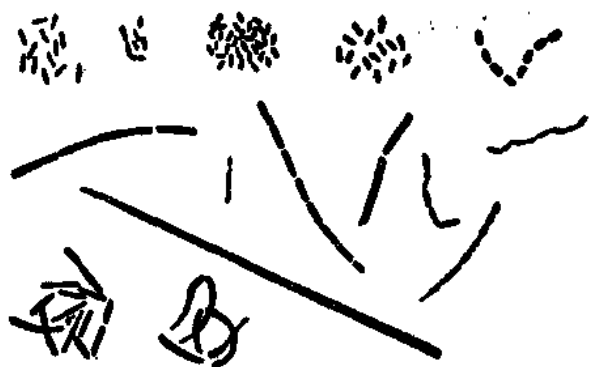


圖 1 一些各種不同樣子的杆菌，放大1,000倍。

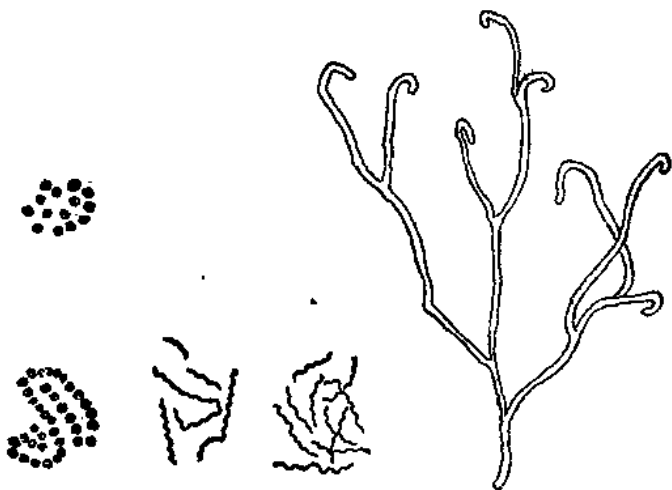


圖 2 球菌放大
900倍。

圖 3 螺旋狀的細菌
放大900倍。

圖 4 放線菌的菌絲，
放大1,500倍。

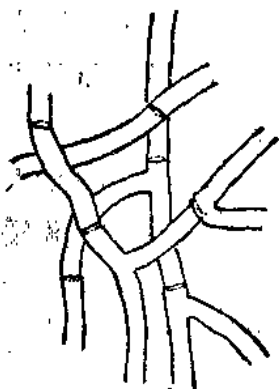


圖5 真菌的菌絲放大900倍。

在一个小土塊中，常会含有几十万、几百万、甚至几億个微生物。有人曾經計算出在一畝肥沃的田地里，僅僅在植物根生長的一尺多厚的那層土壤中，微生物的重量，就可能有六、七百斤到一千斤左右。我們就以其中占數量最多的細菌來說，假如按一斤重的細菌有一

千万億个計算，那麼就可以知道在一畝地土壤中有多麼大數量的這類小生物了。

這類微生物，一般都適合在土壤中生活，在它們活着的時候進行着各种各样的活動。这样大量的微生物在土壤中的活動，会影响到土壤中作物根的活動，影响到作物的生長。

微生物在土壤中 進行的活動

微生物在土壤里、空气里、水里、人的身体

里、牲畜身体里……到处都有。有几种人生的病，像鼠疫、肺結核、痢疾，这些病都是微生物引起的。

为甚麽小小的微生物，能使比它大億万倍的人生病呢？主要是因为它們在獲得适当的条件（温暖而潮湿的条件）后，能很快地一分二，二分四，四分八，由少数个体繁殖成極多的个体，这些微生物一方面利用人体的物質做为它們的养料，另一方面对人發生毒害作用。由于數目很多的細菌的繁殖和活動，所以能在很短時期內，使比它們大億万倍的人体生病甚至死亡。

土壤中的微在物，在適合于它們活動的环境条件之下，也是能很快地進行生長和繁殖的。但是，它們在土壤中的活動，大多數不是对田地里生長着的作物有害，有許多活動反而是对作物有好处的。

如果我們拿一張白紙或一塊白布挂在牆上，經過許多天甚至許多年都不会坏掉；但長要是把它們埋到土壤中去，假如环境適合，在几天当中就能看到，紙或布条上出現了黃、綠、紅、黑或是其他顏色的小點，最后这些紙或布条就会完全爛掉。

紙或布在土壤中破壞或爛掉，主要就是由於微生物的活動造成的。我們施用到田地里的各種各樣肥料，像糞、尿、厩肥、堆肥、化學肥料，以及土壤中原有的許多養料，也同樣因為微生物的活動，不斷地發生着轉變。

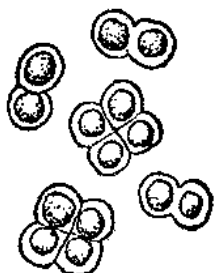
原來微生物在土壤中進行生活和繁殖的時候，也像一般動植物一樣，不但需要適當的環境條件，也需要消耗養料。由於微生物的種類不同，要用的養料種類也不同。有的像人和動物那樣，要用一些有機物質，像蛋白質、纖維素等等來做養料；有的像綠色植物那樣能利用空氣中的二氧化碳做養料。這些微生物在土壤中進行活動的時候，一方面吸收土壤中它們需要的養料，另一方面把一些自己不需要的廢物排泄到土壤中去。於是微生物在土壤中的存在和活動，就使得土壤中的各種各樣養料不斷地在改變着。這種養料的改變，就影響到我們在田地裡種植的一些作物能不能得到適合的養料。

比如有一種叫做「氮」的養料，是作物生長特別需要的。

有些化學肥料，像硫酸銨和硝酸銨里就含有

氮，我們施用這種肥料，就是為了滿足作物對氮的需要。

除了化學肥料，在土壤里的空氣中和有機物質里原來也是含有許多氮的。但是土壤中的這些氮，作物不能直接吸收，只有被微生物改變以後，才能利用。



土壤中有一種叫做固氮菌的細菌（圖6），它們能把作物不能吸收利用的空氣中的氮變成自己的養料，然後產生出一種含氮物質，供給作物吸收利用。

同樣地，在土壤中的有機物質里的氮，也能因為一些微生物的分解活動變成能夠被作物吸收的養料。

作物經常能這樣通過土壤中微生物的活動，把土壤中一些原來不能利用的含氮養料改變成可以利用的養料，來滿足自己的需要。

此外，作物需要的其他一些養料，像磷、鉀等，也常常需要通過微生物的幫助來獲得。

在土壤里，作物的根部附近，常常聚集着許多微

生物，这些微生物和作物的根部發生了密切的關係。它們利用着作物根部放出來的各种养料，同時也反過來供給作物所需要的养料。有時候还能產生出一些特殊物質，像抗生素、維生素等，來供給作物利用，使作物能抵抗病害的發生，和促使作物生長發育得更加良好。

除此而外，微生物在土壤里还有另一种作用，它能够分解土壤中的有机物，構成了腐植質。这种腐植質能够改变土壤的团粒結構，使土壤更適合于作物的生長。

以上所講的土壤中的微生物的作用，主要是对作物有好处的一方面。但是微生物的活動，有時候对作物也是有害的。

比如，有些細菌能把土壤中作物可以吸收的养料，变成不能吸收利用的狀態，減少了作物取得养料的机会。例如，有一些細菌就能把土壤中作物可以吸收的氮，变成不能利用的氮，使得作物的养料減少。有一些微生物还能够把作物需要的养分用掉，使作物不能取得足够的养料。此外，有一些微生物能够侵入作物体内，使植物發生病害。像作物

的許多立枯病和根腐病，常常就是因为某些种土壤中的微生物侵入根、莖部分，吸取了作物体内的养分，破坏了植物組織，使作物發育得不好，甚至死去。

因此，假如我們能掌握住土壤中微生物的活動，使有好处的活動發展起來，有害处的活動被抑制下去，那麼，对作物產量的增加就能起很大的作用。

怎样掌握土壤中

微生物的活動

掌握土壤中微生物的活動，有很多方法。一般的農業耕作技術都能够影响并改变土壤中微生物的活動。

土壤微生物在土壤耕作中具有另一种作用，就是能造成一些土壤中特有的有机物質，我們把它叫做腐植質。这种腐植質能把一部分养料保有起來。以后，这些养料可以再慢慢地通过微生物的活動釋放出來，長期地供給植物利用；另一方面，腐植質

也能使土壤具有比較良好的結構，使土壤適合于植物的生長。但是，怎樣才能使腐植質更好地生成并且聚集起來呢？這就要靠耕作措施來影响微生物的活動了。比如像目前在蘇聯采用的威廉斯草田耕作制和馬爾采夫耕作法，就是掌握了土壤中微生物的活動，使它們能有效地影响土壤肥力并大量地生成腐植質。

目前在我國某些地方推廣的顆粒肥料，施用到土壤中后，在環境條件適合的情況下，常能使作物產量增加很多，就是由于這種顆粒肥料施用到土壤中后，也常能在顆粒的周圍造成有益的土壤微生物的良好發育條件。

掌握土壤微生物活動的另一個重要的措施，是施用細菌肥料。細菌肥料是用能增加植物養料、提高土壤肥力的一些細菌來做成的肥料，施用到土壤中去，適過這些細菌的活動可以提高土壤肥力。

細菌肥料中的根瘤菌，像大豆根瘤菌和花生根瘤菌，在

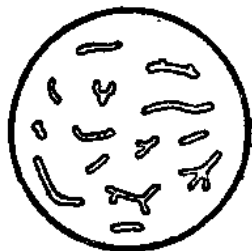


圖7 根瘤菌的形狀。

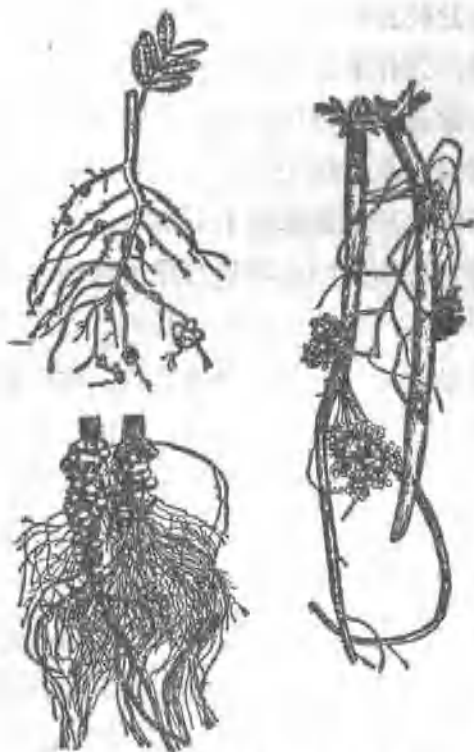


圖8 各種豆科植物根上的根瘤。

我國已推廣了許多年。根瘤菌是一種在豆科植物，像大豆、花生的根上形成根瘤的細菌（7—8圖）。這種根瘤菌像前面講到的固氮菌一樣，能利用空氣中的氮氣做養料。這些養料不但滿足了根瘤菌本身的需要，並且還

能把一大部分改變過的氮，供給豆科植物作為養料。有人推算出，在羽扇豆根部的根瘤菌，能在羽扇豆生長的時候，從一畝地中吸取100斤重的氮氣；大豆和苜蓿的根瘤菌可以在一畝地中吸收20斤

左右的氮氣。這麼多的氮氣若是改變成肥料，便比我們施用到土壤中去的化學肥料中的氮還要多一些。所以這種細菌肥料應用得合適，是一種很合算的農業技術措施。

豆科植物收穫後，留在土壤中的根也含有大量的氮，這些氮能供給以後的作物做養料，使以後種的作物生長得良好。我國農民很早以來就知道種綠豆、大豆等豆科作物能肥田，就是由於這個緣故。

除去豆科植物的根瘤菌以外，還有許多種土壤中的有益細菌，如前面講過的固氮菌，還有能把有機物質中的磷分解出來供給植物利用的磷細菌，及能供給植物鉀肥的矽酸鹽細菌等，它們都可以制成細菌肥料，用來提高作物的產量。

我們在施用細菌肥料的時候，應該注意到，細菌是一種有生命的生物（圖9）。生物離開它所適宜的環境就不能旺盛地進行活動。因此施用到土壤中去的各種細菌肥料，如果希望它們發揮更大的效果，就需要從各方面來保證它們的活動能得到良好的環境條件。

根據上面所講的一些情況，可以知道，土壤中



圖9 施用磷細菌后对植物生長的良好影响。

微生物的活動在農業生產中的重要性。我們在農業合作化的高潮中，在農業生產的發展中，如果充分地考慮怎样來掌握土壤中微生物活動的問題，是可能幫助農業生產更進一步提高的。