

土法制造細菌肥料 和抗生菌肥料

中国农业科学院土壤肥料研究所 編
中华人民共和国商业部生产资料管理局

科学普及出版社

1958年·北京

土法制造細菌肥料 和抗生菌肥料

中国科学院土壤肥料研究所
中华人民共和国农业部生土资源研究所

江苏工业学院图书馆

藏书章

科学普及出版社

1958年·北京



本書提要

細菌肥料的生产和使用正在一日千里地发展,一年内实现“細菌肥料化”,已成为全国各地的行动口号。用土法制造菌肥,不仅能解决当前菌肥发展中设备和原料不足困难,更重要的是乡乡社社都能建厂制造。中国农业科学院土壤肥料研究所和商业部生产资料管理局为适应菌肥工业发展的需要,特地将各地用土法制造細菌肥料和抗生菌肥料的經驗汇编成这本小册子,同时又为了今后菌肥工业的发展和提高,書中也簡要地介绍了厂制菌肥的操作过程,以供各地农业社参考。

何傳
也

总号: 946

土法制造細菌肥料和抗生菌肥料

編者: 中国农业科学院土壤肥料研究所
中华人民共和国商业部生产资料管理局

出版者: 科学普及出版社
(北京市西便門外舊家園)

北京市書刊出版業營業許可證出字第 091 号

发行者: 新华书店

印刷者: 北京市印刷一厂
(北京市西便門南大街乙1号)

开本: 787×1092 $\frac{1}{2}$

印張: $\frac{3}{4}$

1958年9月第1版

字数: 15,000

1958年10月第2次印刷

印数: 21,001—41,010

統一書号: 16051·183

定价: (7) 9分

目 次

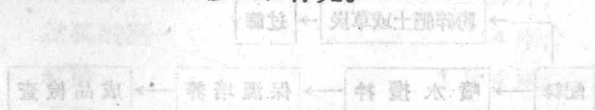
序言	1
一、細菌肥料	1
(一)固氮菌	2
(二)根瘤菌	6
(三)矽酸鹽細菌(鉀細菌)	7
二、抗生菌肥料	8
(一)半消毒擴制法	8
(二)不消毒擴制法	10
(三)使用方法	10
三、附录	15
(一)厂制細菌肥料介紹	15
(二)厂制抗生菌肥料介紹	17
(三)厂制菌肥的主要儀器設備(年產3,000噸菌肥厂)參考	20

序 言

在党的总路綫的光輝照耀下，和全国农业發展綱要(修正草案)的積極鼓舞下，菌肥的生产和使用正一日千里地發展。一年內实现“細菌肥料化”，已成为全国各地的行动口号，并且有部分地区已提早实现。河北、湖南、安徽等省在土洋并举的方针指导下，已建起了很多菌肥厂。如河北省万全县在短短兩個月的時間內，就建起了3,125个菌肥厂。他們这种破除办菌肥工業神秘观点、相信群众、依靠群众的大办菌肥工厂的精神，不仅解决了当前菌肥發展中設備和原料不足的困难，更重要的是用这些土办法建起的工厂，投資既少，收效又快，乡乡社社都能建厂制造。

为适应菌肥工業發展需要，我們將各地利用土法制造細菌肥料、抗生菌肥料的經驗，彙集成册，供各地参考。这本小册子里除着重介紹了細菌肥料和抗生菌肥料的土制方法外，为适应各地菌肥工業的發展和提高，并簡要地介紹了厂制菌肥的操作过程。

这本小册子，由于彙集時間倉促，內容难免有欠缺之处，尚希各地在實踐中加以修正和补充。



一、細菌肥料

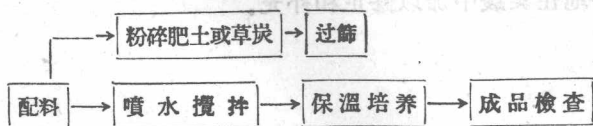
“細菌肥料”就是利用土壤里或豆科作物根瘤里的有益細菌來增加或改善植物營養成分，促進植物發芽、早熟、增產。土壤中廣泛生存着各種細菌，（每克土壤里含有10億細菌），有的對植物是有益的（如固氮菌、鉀細菌等）；有的對植物是有害的（如立枯病菌、稻瘟病菌等）。我們把有利于植物生長的細菌，從土壤或豆科植物根瘤里分離出來，用人工方法加以繁殖（如條件適合每20分鐘就可繁殖一倍），制成菌劑，然後再施到田間去，可增產10—20%。

細菌肥料的特点是：用量少，效果好，成本低，制法簡單，土洋辦法兼行，鄉社都能製造。

目前各地生產的細菌肥料有：各種豆科作物的根瘤菌，自生固氮菌、丁酸菌、矽酸鹽細菌（鉀細菌）、磷細菌等。

（一）固氮菌：肥沃的土壤里，生存着很多固氮菌，它能把空氣里的氮素固定到植物根部，供給植物營養；同時它還能分泌一種“生長素”，幫助植物生長。土壤里，如果這種有益的細菌多了，對植物的生長作用就更大。這種固氮菌的繁殖方法比較簡單，只要供給它磷、鉀等營養和碳源，就可以大量繁殖。現將簡單製造辦法介紹如下：

1. 製造流程：



2. 製造說明：

（1）配料：根據各地不同經驗，大體有如下幾種配方，可

以任选其中一种。

第一种配方:

肥沃菜园土 100 斤;

草木灰 1—2 斤;

过磷酸钙 半斤;

濃米湯(切碎的玉米秆、高粱秆 3 斤用开水浸
泡或煮后也可) 5—10 斤;

工厂制造的固氮菌剂(作引子用) 4 兩—半斤

(这里用的是 1 斤等于 16 兩制, 以下同)。

第二种配方:

草炭粉(干粉) 50 斤如果是酸性草炭, 須預先
加入适量石灰水(每百斤
約加 2—3 斤);

菜园肥土 50 斤;

过磷酸钙 1 斤;

草木灰 3—5 斤;

濃米湯 5—10 斤;

工厂制造的固氮菌剂(作引
子用) 4 兩—半斤。

第三种配方:

肥土 100 斤;

草木灰 15 斤;

过磷酸钙 4 兩;

紅糖 1 斤 4 兩;

石灰 1 斤 4 兩(浸成水)。

第四种配方:

玉米粉 1 斤 4 兩;

肥土 100斤；
过磷酸鈣 6兩；
白糖 1斤4兩；
石灰水适量 每百斤加1斤左右。

第五种配方：

肥土 100斤；
草木灰 5斤；
过磷酸鈣 半斤；
濃米湯 5斤。

(2)粉碎：先將肥土或草炭中的杂质清除出去，然后粉碎、过大篩。

(3)攪拌：將上述配料混合均匀后，噴水攪拌，湿度达到不沾手的程度即可。

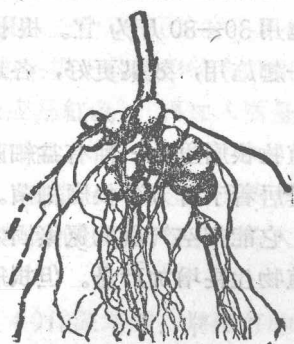
(4)保温培养：將攪拌均匀的配料，放入能保持25—30°C的温室内，冬天可用火爐加温，堆成大堆，堆底最好用木板等物垫起，并在堆中打洞通风。堆的高度最好在0.5—1尺，不宜堆的过高。这样培养3—4天即可。

(5)成品检查：用磚一塊平放水盆內，使磚的一半浸入水中。取上述配料少許(約4兩)，用水調成濃泥漿狀，抹在磚面上約二分厚。泥面越平滑越好，因为固氮菌長出后，在平滑的泥面上容易观察。然后把試驗的水盆加盖放于室内保温(25—30°C)，培养2天左右，如泥面上密布小水珠狀物，就証明固氮菌已繁殖成功。

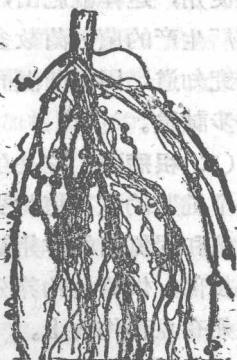
(6)成品保管：扩制的固氮菌，最好随制随用；如需保存一个时期(最多不能超过2个月)，应放到阴凉处，常洒水保持一定湿度，防止太陽晒，并經常翻倒通气。

3.使用方法：与工厂制剂基本上相同，但不能用于拌种。

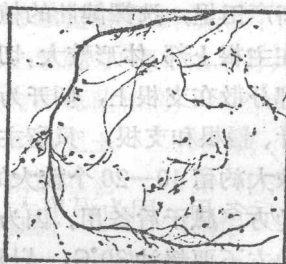
好根瘤与不好的根瘤对比图



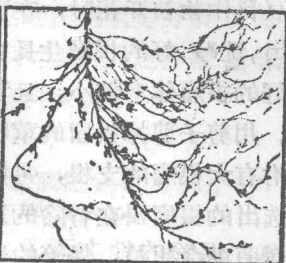
好的大豆根瘤



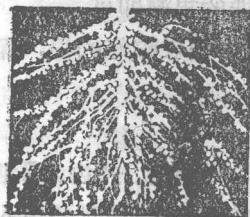
不好的大豆根瘤



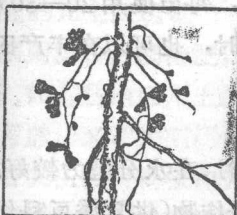
不好的紅三叶根瘤



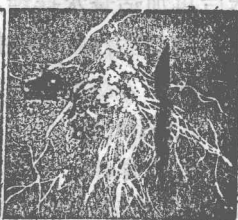
好的紅三叶根瘤



好的花生根瘤



好的苜蓿根瘤



好的豌豆根瘤

如用作追肥时也可混同农家厩肥和6%六六六粉(每亩用3斤)一起使用,这样既肥田,又杀虫。这种土法制造的菌剂,没有大工厂生产的菌剂菌数多,每亩施用30—80斤为宜。根据最近研究知道,固氮菌混同钾细菌一起施用,效果更好,各地可进一步试验。

(二)根瘤菌:它是生在豆科植物根瘤里的一种有益细菌,在每个健壮的豆科植物根瘤中,棲居着千百万个根瘤细菌。这种细菌和固氮菌的作用基本相同,它能把空气里的氮素固定到植物根部,供给植物养分,促进植物生长增加产量。但根瘤菌只能用在豆科作物上。

具体制造方法:

1. 选瘤法:

当豆科作物初开花时,在高产田里,选择健壮的植株。把根瘤挖出,洗净,好的根瘤生长在主根上部,体形较大,切开呈红色。不好的根瘤体形较小,且都分散在支根上,切开为棕色或杏灰色。用剪子剪掉根瘤的茎叶、鬚根和支根,只留主根上部和一些附有大根瘤的支根,每株大约留10—20个较大的根瘤。然后把选出的根瘤挂在背阴的地方。风干后备用。因为温度太高了根瘤菌就会死掉,保管的地方不要超过30°C,以防受热。春天播种前,把上述根瘤及少量根屑剥下,先加少许水捣烂,然后再加适量水拌种,每亩使用20—30株的根瘤即可。

当此类作物收获时,也可以在丰产田中选取较好的根,保存及使用方法如上。

2. 育种法:

(1)育种:早春时,在水分肥力较好的菜园地、井边、沟沿或地头,播种适量豆科作物(供夏播豆科作物用)。播种时要施入适量厩肥和草木灰,以增加土壤肥力,并要维持土壤疏松,湿

潤，以使禾苗生長旺盛，根瘤發育良好。

(2) 选瘤：播种前 10 天左右，这时根瘤已經長好。先將作物根从土中取出(注意不要伤了根瘤)，用水洗淨。然后挑选集生在主根上部体形較大的根瘤用剪子剪下，加适量水捣爛(汁液应呈紅色)，再加入适量米湯以增加根瘤菌的养料，制成菌液。

(3) 拌土：先选肥沃的土壤少許，放在蒸鍋內消毒(灭菌)后，再將制好的根瘤菌液拌入土內，湿度要求达到疏散程度即可。

(4) 保温培养：將配好的菌剂放入 25—30°C 的温室內培养，每天翻倒一次，如湿度不够时可酌量噴水。这样培养 3—5 天，根瘤菌便可大量繁殖出来。

(三) 矽酸鹽細菌(鉀細菌)：它的作用就是分解土壤里的鉀，增加土壤肥力(鉀細菌本身并不含鉀)。这种細菌繁殖很快，制法与固氮菌相同，只是將配料改成：

菜园肥土 100 斤；

磷矿石粉 0.5—1 斤(过磷酸鈣也可以)；

紅糖 4 兩；

厂制鉀細菌剂 4 兩一半斤。

这种扩制后的菌剂，每亩施用 10—30 斤。

今后需要进一步研究的几个問題是：

1. 施用量問題：土制菌肥和厂制菌肥，每亩究竟施用多少合适，目前尚無成熟經驗，如有些地区用土法制的菌剂，每亩也用一斤，用量太少，应考虑。又过去工厂介紹的施用量有的并沒达到饱和点。随着今后农田深耕密植和大面积增产的要求，施用量应当增加，各种不同菌肥，每亩究竟施用多少合适，希望大家在實踐中加以总結研究。

2. 前面介紹的幾種土制菌肥配方，都是各地行之有效的，但是因為均未經過檢驗、測定，所以究竟哪一種配方培養出來的菌數多？哪一種方法培養出來的含雜菌少？尚待大家進一步研究確定。

3. 肥土選擇問題：配料中的肥土，要求最好選用菜園表土的原因，一是菜園表土內含固氮菌較多；二是含磷、鉀等有機質也多。適于細菌繁殖。是否還有更理想的肥土，也希望大家進一步尋找。總之，肥土的選擇不要局限於菜園土上。如系酸性土壤必需調整成中性。

4. 細菌需要的碳源問題：細菌繁殖過程中，需供給它一定的碳水化合物（碳源），前邊介紹的糖、玉米粉、玉米秆、濃米湯等，都是培養細菌的碳源。除此以外，可用的碳源還很多，如紅薯、糖蘿卜渣、甜菜渣、糖廠下腳等，凡含有糖類的東西均可研究試用。

二、抗生菌肥料

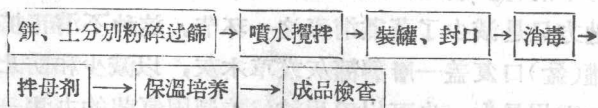
“抗生菌肥料”是一種新創的肥料，它的製造方法和細菌肥料不同。目前各地生產的抗生菌肥料，也不屬於細菌，而屬於放線菌。5406及奇4號抗生菌是從苜蓿根和棉花根上找來的。抗生菌肥料除能刺激多種植物發芽、生根和提早成熟外，同時它的分泌物還能抑制多種植物病害。近年來在河北、遼寧等省的部分地區，防治馬鈴薯晚疫病、棉花黃萎病等方面，已獲得了初步效果。這種抗生菌由於喜歡生長在新鮮廐肥、腐熟的廐肥和含有機質較多的土壤里，所以在今後大量增施肥料的條件下增產效果更會顯著。

目前各地生產的抗生菌肥料有5406號抗生菌肥料、奇4號抗生菌肥料和316號抗生菌肥料。

抗生菌肥料的扩制办法也很简单，每个省如有几个生产菌粉母剂或饼土母剂的工厂，乡社都可建立扩制工厂。现将具体扩制方法介绍如下：

(一)半消毒扩制法：就是利用工厂生产的“菌粉母剂”或“饼土母剂”加到半消毒的饼土中，予以扩大繁殖。

1. 制造流程：



2. 制造说明：

(1) 配料：

新鲜棉籽饼(豆饼、花生饼、芝麻饼、菜籽饼、胡麻饼等均可) 10斤；

肥沃的菜园土或苜蓿地表土(黑色的河泥最好) 90斤。

(2) 粉碎、过筛：将饼、土分别用磨或石碾粉碎，过筛，饼粉细度最好和面粉相似，土粒细度最好和米粒相似。

(3) 喷水、搅拌：把粉碎后的饼土，倒在干净的地方，喷水搅拌均匀。湿度达到手握成团。触之才散的程度。

(4) 装罐：将搅拌均匀的饼土，装入瓦罐或花盆内，罐(盆)口用牛皮纸封好。

(5) 消毒(灭菌)：将装好的饼土放入蒸锅内，蒸到水开后，再继续三小时。

(6) 拌母剂：将消毒后的饼土，立即倒入清洁的地方，冷却到不烫手程度；然后接入工厂生产的菌粉母剂(不能到半天后再拌菌) 0.25斤或工厂生产的饼土母剂 2.5斤。用干净手搅拌均匀后，倒入原装的瓦罐或花盆内，罐(盆)口仍用纸封好。

(7) 保温培养：放在能保持 25—28°C 的温室内培养 3—5

天。

(8)成品檢查：外觀檢查時，如餅土呈粉白色，沒有綠霉等雜菌，略帶冰片味，即是好的抗生素。

這種半消毒的制品，用時仍可再擴大10—40倍。如需長期儲存(不能超過2個月)必需使其干燥后再儲存。

(二)不消毒擴制法：此法與上述半消毒擴制法大体相同，不同的地方只是減少了蒸餾消毒這一環節。這種不消毒擴制法最好在罐(盆)口復蓋一層礬糠灰或草木灰，以減少和防止雜菌滋長。如需用量大，也可以採用前述擴制固氮菌的辦法——大堆培養。

採用不消毒辦法擴制的抗生素，內中所含雜菌較多，最好隨制隨用。為減少雜菌污染，擴制時，應嚴格控制溫度和濕度。在掌握濕度方面也比較容易，只要使罐(堆)中的濕度保持在手握成團，觸之才散的程度即可。同時，在溫度方面，也要保持在20—32°C。只有注意了多方面的因子，才能控制細菌和霉菌的繁殖。

(三)使用方法：

1. 作為基肥使用方面：

(1)棉花、小麥播種時，每畝將抗生素肥料(指用母劑擴制成的)140—150斤，條撒于種子上面，然后復土，為免地下蟲害的侵蝕，每百斤抗肥中又加入0.5—0.65%的666粉1斤。在田間濕度不過大、溫度不低于10°C時，尚可把抗生素肥料1份，加餅、土(1:8)10—20份，666粉1%，在田間進行混拌立即施入，令其在田土中繁殖，這樣也能得到相同的效驗。但母劑必須要純，并估計3—5日內不下雨時，才可以用這種直接拌菌法。試驗中并證明有防病及減少缺苗爛種的效果。

(2)甘薯插苗時在穴內使用，慎勿加在苗根上，必需混拌

在穴的四周土內，为此需在澆水前加菌。尤其当母剂有青霉等存在时，直接与根接触，仍有燒根的危險。每株用量0.5—1兩，但可試用更高的肥量。

(3) 黃瓜、甜瓜、西葫蘆、白菜、油菜、甘藍、蘿卜、莛藍等移苗定植时，每穴施入5406抗肥1—2兩，也要加总量1%的六六六粉，在澆水前施入。与穴周土壤相混，与根接触絕無燒根現象；可促使苗根發出新鬚，較对照(不加抗菌)提早恢复，开花、結瓜，或卷心結球，在施抗肥后3—4週內，促生的效果特別明显。但这种現象不能持久，根据田間現象，似乎每隔3—4週就須追施一次。白菜的用量扩大至每株半斤时，尚無促退作用(用量过大时，常使植株矮小，久不生長)，但黃瓜等每株每次超过3兩时，表現不利。

白菜等栽在高畦上使用时，效果特显，低畦泡水的場合下，刺激現象甚差，可能是抗菌在低湿地不能發展和繼續产生抗生素的关系。

在瓜类及蔬菜类直播地区，抗菌与种子混播时，常有“促退”現象發生，可能用量要小些，(云南牟定每亩油菜30斤抗肥与种子混播，效極高，故各地在直接情况下施入抗生肥料的分量和方法尚值得研究)。瓜菜等在出苗定植时于根周追施，效果甚显，用量按植株年齡而定。較大的，每株可追4—8兩。(請各地摸索)。

(4) 水稻秧田(每分大約施60—100斤)，棉花营养钵(每盆1兩混拌入土坯中)，均有效驗。但如南方的香蕉、菠蘿、甘蔗以及其他果树等移苗时，用量究須若干，尚待研究。

2. 作为追肥方面:

棉花、瓜类、油菜、白菜、甘薯、馬鈴薯、谷子、水稻等于定苗后或以后生育期間追施抗菌肥料，均証明有促生增产的

效驗。

(1) 小米于定植时，追施抗生素、大粪(大小便加土)混合肥料(1:50)，每亩 350 斤的，較施 600 斤大粪而無抗生素的增产的效果提高 4 倍。与大粪配合后似較單施抗生素肥料的尤佳，这方面尚待繼續試驗。

(2) 馬鈴薯基施抗肥反有促退之害，而在定植后施則証明有效，在用量上尚須摸索。

(3) 油菜苗床每 20 平方市尺，于松土时小溝內追施 10 斤，复土 3—4 分，然后灌水(干燥时)，証明有显著促进效果。

(4) 棉花于定苗后，显蕾、开花期中各在兩側結合中耕追施奇四抗生素肥料每亩 150 斤，施后复土(干时可灌水)，可減輕黃萎病及枯萎病，并增产 20% 左右。

(5) 水稻于返青后追施，每亩 500—700 斤，洒在水面，任其自溶，有極明显的促生效果。返青前施，曾有促退現象，可能用量过大。在水稻上我們当無足够的經驗，請大家摸索創造。在水田中应用的抗肥，必須繁殖良好的；不能接种后，未經堆置就施入田間。

(6) 小麦、白菜、瓜类、薯类等追肥肯定显著，用量和次数尚須摸索。

3. 作为浸根使用方面：將扩制成而無霉塊的 5406 号抗生素肥料 1 份加清水 3—5 份，充分攪拌，續浸 10 小时，抗生素即溶入水中。用这种“浸出液”来浸根，刺激生長的效果非常显著，有时超过目前最有名的生長素萘乙酸。但是浸漬的濃度和時間，尚須多加摸索，处理時間过長，能抑制植棵發芽生長，过短又無效驗。

(1) 水稻，用 1:5 (肥 1、水 5 先浸 10 小时的 5406 抗肥浸出液，于移苗时浸根 6 小时，可以促生新根、提早返青及早熟

增产。由于札根較深，对倒伏可能減輕程度。今后，在提高濃度和縮短浸漬時間方面，以及其他豆类如何使用，都尙待研究。

(2) 葡萄：5406 抗肥 1:3 浸出液浸漬葡萄枝条 65 小时，扦插后，發根較萘乙酸处理的多而早，地上部生長也較壯。

(3) 人参：四年生参根浸漬于 1:3 的 5406 抗肥浸出液中 12 小时(頂芽不浸液內)，取出于秋季种入参地，第二年秋檢查时，爛根率較对照减少 65%，总产量增加 1 倍以上。种子提早成熟，还增重 40—60%。

(4) 颠茄：母根在 1:3 浸出液內經 10 小时，較对照早出土 3—5 天，增产 30% 以上。

(5) 甘薯：塊根在 1:3 液內浸 12 小时，也有防除黑疤病和促进發芽生長之效。如何縮短浸漬時間达到更好的效果，尙待研究。此外，甘薯苗根浸漬后，对防病、促生，亦应有些效驗。

(6) 南方桑树枝条、百合鱗莖以及何首烏、田七、香蕉、菠蘿根等均尙未作試驗。

4. 作为浸种使用方面：(1) 小麦种子經奇四号抗肥 1:3 浸出液处理 12 小时，有減輕腥黑穗病、增加有效分蘖的效果，浸种時間尙待进一步明确。

(2) 玉米用 1:4 的 5406 浸出液浸种 12 小时后，出苗正齐苗壯，产量也提高。

(3) 苗蒿(制山道年的药用植物)用 5406 抗肥 1:3 浸出液处理种子 12 小时，有增加出苗率和促生之效。

(4) 大豆：种子經 5406 奇四抗肥 1:3 浸出液处理 18 小时，出苗早而壯，根瘤增加 50% 以上，产量也显著提高。

(5) 棉花：种經奇四抗肥 1:2 浸出液处理 36 小时，既可