



“5406” 抗生素肥的应用和生产

上海市农业新技术办公室编

抗生素肥的应用和生产

(资料汇编)

上海市农业新技术办公室编

上海人民出版社

“5406”抗菌肥的应用和生产

(资料汇编)

上海市农业新技术办公室编

上海人民出版社出版

(上海绍兴路5号)

新华书店上海发行所发行 上海市印刷六厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张 4.375 字数 94,000

1973年3月第1版 1973年3月第1次印刷

印数 1—100,000

统一书号: 16171·86 定价: 0.27 元

毛主席语录

在生产斗争和科学实验范围内，人类总是不断发展的，自然界也总是不断发展的，永远不会停止在一个水平上。因此，人类总得不断地总结经验，有所发现，有所发明，有所创造，有所前进。

前 言

“5406” 抗生素肥的应用成功，是在毛主席革命路线指引下，经过我国农业战线广大贫下中农、干部和科技人员共同努力而取得的一项新成果。由于“5406” 菌肥具有提高肥效、促进作物生长和抑制某些病菌的作用，增产效果好，而且培养和堆制方法简单，材料易得，因而受到各地欢迎，迅速推广。

当前，“5406” 抗生素肥的应用和生产的群众运动正在不断深入发展。广大贫下中农和科技人员在生产、科研的实践中积累了许多新的经验，值得及时推广；同时也遇到一些新的问题，应当进一步去研究解决。根据这一需要，我们收集了兄弟省市和上海地区的一些科技资料，加以汇编，以供参考。

由于我们对“5406” 菌肥工作的实践经验很少，对于兄弟省市的先进经验学习也很不够，有些好的资料还未能收集在内，在编集工作中也存在不少缺点。希望各有关单位和广大读者提出宝贵的批评和建议，以便在这本资料汇编的基础上进一步修订和编集有关“5406” 菌肥的科技资料。

目 录

活肥活土活种田 生根发棵看得见 ——上海市嘉定县城西公社使用“5406”菌肥的成效	(1)
一、“5406”抗生素的生物学特性与作用机制	中国农林科学院土壤肥料研究所 (6)
二、“5406”拮抗性放线菌菌种的研究	上海师范大学生物系 (12)
三、搞选种复壮并不难	上海市上海县七一公社农药厂 (44)
四、冰冻低温处理对“5406”菌种的复壮效果	上海市农业科学院土肥植保研究所 (46)
五、防止“5406”菌种退化的几种简易方法	(49)
六、“5406”抗生素肥料土法生产的问题讨论	上海师范大学生物系 (52)
七、砂土孢子堆制“5406”菌肥的若干问题解答	上海市奉贤县庄行公社 上海市农业科学院土肥植保研究所 (64)
八、“5406”菌种生产的米饭砂孢子法	上海市上海县革命委员会农业局 (69)
九、“5406”孢子粉的制造方法	中国农林科学院土壤肥料研究所 (72)

十、“5406”菌种粉的生产和使用	安徽省泾县中学微生物农药厂 (75)
十一、水种法的实验与讨论	江苏省吴江县埭坵公社大榭农药厂 (91)
十二、绿萍可以代替饼肥堆制“5406”菌肥	上海市星火农场五七连队科研组 (95)
十三、“5406”菌肥的新原料——石油酵母下脚	(97)
十四、“5406”菌肥的简易鉴定	辽宁省北票县农业科学研究所 沈阳农学院土壤农化专业 (99)
十五、“5406”菌肥在水稻上的应用	上海市农业科学院土肥植保研究所 (109)
十六、“5406”菌肥效果好,关键在于用得巧	上海市嘉定县城西公社科研站 (115)
十七、“5406”菌肥能防止早稻死秧	(117)
十八、应用范围广 增产效果好	——上海市 1971 年三麦、油菜施用“5406”菌肥总结 上海市农业新技术办公室 (120)
十九、“5406”发酵饲料喂猪就是好	上海市嘉定县封浜公社革委会 (125)
二十、“5406”抗生素菌肥问答	北京市农业科学研究所 (127)

活肥活土活种田 生根发棵看得见

——上海市嘉定县城西公社使用“5406”菌肥的成效

嘉定县城西公社的贫下中农和革命干部，以毛主席的哲学思想为武器，掀起了一场大搞“5406”抗生菌肥的群众运动，贫下中农总结了“5406”抗生菌肥的好处：“一个柴秧两头装，增产又增收”。不仅可以提高农作物的产量和解决肥料问题，而且为降低农业成本开辟了新的途径。

“学了辩证法，不愁没办法”

肥料是庄稼的粮食。城西公社共有三万多亩地，亩亩都要吃肥料，缺肥是年年碰到的老问题，尤其是实行了三熟制后，这个问题更加突出。1970年9月，牌楼四队的贫下中农和干部一起算了一下秋播的肥料账，算来算去，还缺130多亩田的肥料，占总土地面积40%以上。其中51亩大蒜田，每亩至少要施80多斤饼肥，共需要4千多斤，可是仓库里只有2千多斤，怎么办呢？他们学习了毛主席的哲学著作。毛主席说：“客观事物中矛盾着的诸方面的统一或同一性，本来不是死的、凝固的，而是生动的、有条件的、可变动的、暂时的、相对的东西，一切矛盾都依一定条件向它们的反面转化着。”毛主席的话象金钥匙，打开了大家的心窍。大家认识到：在一定条件下，缺肥的情况是可以改变的。这个条件，就是发扬大寨贫下中农艰苦奋斗、自力更生的革命精神。大家回顾了

过去由于受到了刘少奇一类骗子的修正主义路线的毒害，队里少数干部“大少爷种田”思想严重，不是发动广大群众依靠自己的力量解决缺肥问题，而是向上伸手，依赖国家解决肥料问题，结果是年年伸手，年年缺肥。大家认为：这种“大少爷种田”的思想，必须彻底批判。于是他们摆开了革命大批判的战场，狠狠地向“大少爷种田”思想开火。广大贫下中农说：“有了辩证法，不愁没办法。大寨贫下中农能够革掉石头山的命，把石头山变成高产地，我们为啥不能革掉缺肥的命，自己动手解决肥料问题，夺取高产呢！”于是一场大搞“5406”菌肥的群众运动轰轰烈烈地掀起来了。

“一个柴耙两头装”

“5406”效果好，增肥、助长、又抗病。城西公社牌楼四队、十队、竹筱九队 1971 年用了“5406”抗生素肥料，田里作物长势比往年好。麦子乌黑清秀，麦叶阔，发棵早，抗旱、抗寒力增强。油菜、大蒜地长势也好。往年施完腊肥后队里肥料已经没有了，甚至有的还不施；这年用了“5406”菌肥，化肥施得少，氨水少用 4 吨，并且农家肥料还有积余，猪羊灰就积余了 9~10 万斤，为全年棉花、水稻的增产打好了雄厚的肥料基础。

为什么这年化肥施得少，庄稼长得更好呢？原因在哪里？毛主席教导：“要认真总结经验”。那是广大社员群众发挥了大寨贫下中农的精神，自力更生，大积自然肥料，大搞“5406”抗生素肥料。因此，不仅节省了化肥，并且大大提高了肥效，作物生长也健壮。

增产是否能增收？牌楼四队 1970 年用两片后季稻田作科学实验，一片 35 亩的后季稻田，每亩施肥田粉 100 斤，平均

亩产 592 斤，每亩肥料成本 16 元 5 角。另一片 13.5 亩同品种的后季稻，每亩使用 300 斤“5406”菌肥作基肥，30 斤肥田粉作追肥，亩产 791 斤，每亩肥料成本 7 元 2 角。从对比试验可知，使用“5406”菌肥，成本比化肥降低 56%。

牌楼大队、竹筏大队贫下中农和革命干部仔细地算了算账，发现 1971 年夏熟作物，从秋播到施腊肥期间，农本支出与 1970 年同期相比显著地减少了。牌楼四队肥料总支出减少 27.6%，其中化肥支出减少 20%；竹筏九队减低肥料成本 17%，节省了 1435 元成本。推广“5406”菌肥，节省化肥支出，农本显著降低，生产收入增加，增产不增收的矛盾得到了解决，真是“庄稼长得好，化肥施得少，产量能提高，成本又减少”。贫下中农以朴实生动的语言，比喻施用“5406”菌肥是“一个柴枳两头装”（嘉定县称柴堆为柴枳），意思是提高了产量又降低了农本，增产又增收。

“5406”菌肥受欢迎

“一个正确的认识，往往需要经过由物质到精神，由精神到物质，即由实践到认识，由认识到实践这样多次的反复，才能够完成。”大家都说“5406”菌肥好，可是有一个生产队长总是不那么相信，他对使用“5406”菌肥的信心不足，社员问他对“5406”菌肥相信不相信？他说“相信”。问他究竟用了多少“5406”啊！他就无言对答。当他参观别的生产队施用“5406”菌肥增产时，总是半信半疑，怀疑是不是在“5406”中夹放了化肥？后来他暗中向其他生产队借了 300 斤“5406”菌肥，偷偷地施在麦田里，想看看它的长势究竟怎样？结果看到了自己暗施菌肥的麦田长得真有苗头，实际效果使他充分相信“5406”菌肥确实灵，劲头来了，一下子搞了 13000 斤菌肥，分

施在 44 亩麦田里，他还到处宣传“5406”的好处。以前，队里搞科学试验要他派人总是东推西推；现在，他主动提出要搞“5406”的科学实验。

“5406”菌肥使用后，效果十分显著，贫下中农反映：“大搞 5406 好象吃糖，甜在心里，愈搞愈有劲”，称“5406”菌肥为“科学肥料”，非常欢迎。

手拿锄头柄，一心为革命，微生物上有发明！

1970 年，嘉定县城西公社推广应用“5406”菌肥的事例在上海地区作了宣传介绍。这个公社的干部和贫下中农，一分为二看自己，反骄破满找差距。公社党委带领大家学习了毛主席关于“卑贱者最聪明！高贵者最愚蠢”的英明教导，狠批唯心论的先验论。有的同志过去认为：“我侬只会拿锄头柄，搞微生物可不行”，经过大学习、大批判以后，认识到这是刘少奇“科学神秘论”的流毒，是唯心论的先验论的反映，是科学种田的大敌。他们说：“用毛泽东思想武装起来的贫下中农最聪明，手拿锄头柄，一心为革命，微生物上有发明！”

(1) 饼肥的代用品：堆制“5406”菌肥的群众运动掀起以后，又带来了缺饼肥的新矛盾。竹箬大队的贫下中农分析饼肥两个字，认为矛盾的主要方面不在一个“饼”字上，而在一个“肥”字上，因而确认一定有代用品可以替代饼肥。经过实践、认识、再实践、再认识多次的反复，终于找到代用品，用 1 斤田菁籽粉可以代替 2 斤饼肥，或用 1 斤蚕蛹粉可以代替 5 斤饼肥，解决了缺少饼肥的问题。

(2) 菌肥浸种效果好：城西公社的贫下中农用“5406”浸出液（1 斤菌肥加 4 斤水）加上 5 个单位的“九二〇”，将稻种浸种 48 小时，催芽 48 小时，发现发芽率为 96%，比对照提高

了4%，经13天后移栽，经浸种过的苗高为13厘米，而对照仅10厘米。而且，经浸种过的苗根系发达多而壮。他们还发现，用“5406”和“九二〇”混合浸种，能免除由于“九二〇”使用不当而造成的苗黄、苗细等副作用，促进作物生长健壮。

(3) “5406”应用于河泥育秧：河泥育秧的优点是保湿性能良好，但是有通气不好的缺点。竹筱大队为了克服这一缺点，在秧苗田的河泥中加了10%的“5406”菌肥，结果，通气性状大大改善。他们测定了秧苗的生长情况，经处理后，秧苗的根系多，生长健壮。

现在，“5406”抗生素肥，在城西公社已广泛应用。贫下中农称赞说：“5406”是“活肥活土活种田，生根发棵看得见”的好肥料。广大贫下中农和革命干部决心认真总结生产和应用“5406”菌肥的经验，继续革命，争取作出更大的成绩。

一、“5406”抗生素的生物学特性与作用机制

中国农林科学院土壤肥料研究所

(一) 生物学特性

“5406”号抗生素种,于1953年自陕西泾阳老苜蓿的根土中分离获得。“5”代表西北地区,“4”代表苜蓿根土,“06”是苜蓿根上第六号菌株。这样的谱号,有便于查考菌种的来源。

经初步鉴定,“5406”属于弗氏放线菌种组(*Streptomyces fradiae*)的细黄放线菌(*Actinomyces microflavus*)。它在合成培养基上生长浅黄,背面木瓜黄到虎皮黄,气生菌丝浅玫瑰粉到落黄浅粉色,孢子丝单叉分枝,有时先端成束,年幼时直或波曲,成熟时,呈2~4圈松散螺旋,个别多到7圈。在天门冬素培养基上培养,菌落呈细纹同心环状,孢子丝螺旋繁多,孢子椭圆形到柱形,1.4~1.6×0.8~1.0微米。在蛋白质培养基上不产生黑褐色素。对牛奶凝固和淀粉水解的能力甚强;也能使明胶溶化,牛奶冻化,硝酸盐还原,但不能使蔗糖转化,也不能在纤维素上生长。在普通显微镜下,菌形态如图1-1;在电子显微镜下,孢子表面光滑如图1-2。

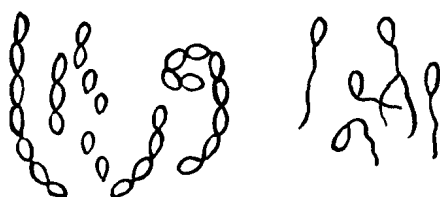
“5406”抗生素种在马铃薯、蔗糖等普通培养基上,产生粉白带微红色的孢子层,5~10天内,在菌层表面产生浅茶色小露珠,并放出清凉的香味。



放射状菌丝体

气生菌丝(螺旋状)

图 1-1 “5406”放线菌菌丝的形态



气生菌丝成熟后割裂成的孢子

孢子发芽

图 1-2 “5406”放线菌菌丝、孢子形态

在饼土培养基中进行土法生产时，“5406”具有下述生物学特性。

(1) 温度：在 $26\sim 32^{\circ}\text{C}$ 时，“5406”生长最好。培养母剂时，开始的温度宜高(32°C)，以后逐渐下降到 26°C 。堆制菌肥时，要控制堆的厚度以调节堆温。“5406”在 32°C 以上， 16°C 以下，生长渐次减弱， 52°C 以上， 12°C 以下，几乎停止生长。

(2) 湿度：饼土中绝对含水量以 25% 左右最适合于“5406”的生长。30% 以上，15% 以下，生长即显著减弱。饼、土、水调到“手捏成团，触之能散”的程度，恰能符合这种生长

要求。

(3) 通气: “5406” 抗生素菌也要求良好的通气性, 母剂、再生母剂在瓦罐、砂锅中培养, 生长就较玻璃瓶或上釉的陶器中迅速。堆制菌肥时, 不能压实、盖严, 保温时也要注意通风换气。调配饼土时, 加水不宜过量, 否则也会影响通气, 而滋长引起发臭的细菌。

(4) 营养: “5406” 在生长繁殖时, 需有一定的养料, 但它的要求不高。1 份饼肥 (棉籽饼、豆饼、花生饼、菜籽饼、芝麻饼、油茶饼、蓖麻饼等均可), 和 10~20 份泥土, 加水调匀, 温度合适时就能生长。除饼肥外, 米糠、麸糠、猪粪、圈粪等与泥土配合后, 也能或多或少地繁殖抗生素菌。为了使这些养料充分利用, 必须磨碎与泥土充分掺和。猪圈粪加土后, 混入 1~2% 的饼粉, 繁殖的效果就能更好。

单用饼肥, 不掺土壤, “5406” 完全不能生长。这是因为土壤中含有氮、磷、钾和某些微量元素, 是“5406” 所必需的。

除此而外, 土壤中的腐植质对“5406” 的生长也大有好处。所以选择含有丰富腐植质的土壤是生产抗生素肥料所必需的。

(5) 酸碱度: pH 值在 6.5~8.5 之间, 适合于该菌的繁殖。酸度过大, 可用石灰(0.3~0.7%)来调整; 过碱时, 在饼土中掺加过磷酸钙(0.3~1.0%), 可以提高菌肥质量。全国的土壤, 需加调整的不多。而且各个社队都有不同类型的土壤, 选取腐植质丰富的、含砂量极少的肥土, 就能符合要求。

以上各个因素, 对“5406” 抗生素菌的繁殖, 菌肥的生产, 都有密切的关系, 它们之间, 也相互影响着。例如湿度大时, 通气就不良。因此, 当生产各种菌剂时, 必需全面地、灵活地掌握各个因子, 千万不能只抓其一而忽略其他。

(二) 作用 机 制

“5406”抗生素肥料在多年室内试验和田间应用中，证明有三种主要的作用。

(1) 肥力作用：在不同土壤中，“5406”抗生素在饼肥的诱发下，能转化氮、磷元素。在已测定的 15 类土壤中，凡接种“5406”抗生素的，对有效磷(P_2O_5)的转化，都有显著的增加。如吉林的棕黄土(棕壤)，加入 1~10% 的豆饼粉接种“5406”抗生素后，有效磷比对照(不接种的)增高 215%；其他如淋黑土、岗黄土，也比对照增高 1 倍以上；甚至如伊盟的风砂土，经过加饼接种，也能提高有效磷 65%；增加有效磷最少的是陕北的黄绵土、呼和浩特的黄黑土，但也比对照增高 11% 以上。15 类土壤接种“5406”后，平均增加有效磷 56.6%。在小麦田间以“5406”用作种肥(每亩用 200 斤覆盖种子)，在收获时，其根际周围土壤中的有效磷大大提高，为下季作物也提供了肥力。

在所测定的 15 类主要农业土壤中，凡接种“5406”的，有效氮(主要为氨态氮)也都有显著增加。如陕西的垆土、内蒙的黄黑土、东北的淋溶黑土和山东的潮黑土，都比对照的(不接种)增加有效氮 15 倍以上；增加最低的砂田土(西北)，也能提高 75%。

玉米田中使用了这种菌肥后，植株内含钾量提高 50% 左右。

此外，在某些土壤中加入饼粉，灭菌、接种“5406”保温发酵 7 天后，全氮量较同质同量不接种的对照，有时超过 50%。通过灭氮培养基(包括固体和液体)的接种培养试验，也证明“5406”抗生素能在无氮情况下生长发育。由此看来，“5406”

抗生素在生长过程中还能摄取空气中氮素供给自身营养，同时把空气中大量存在的游离氮固定下来，提高土壤的肥力。

不论旱地或水田，使用了“5406”菌肥后，都有松土、改土的作用。四川什邡县贫下中农高兴地说：“过去是天晴一把刀，下雨一团糟；用了‘5406’，变成又松、又软、又泡。”土质松软后，有利保湿和通气，便于根系的舒展，也是提高土壤肥力的主要因素。

(2) 抗病驱虫作用：试验证明，“5406”抗生素在平皿中能抑制 32 种所测植病真菌和细菌的生长。经过发酵提取，曾获得两种不同的抗菌素，一种能杀细菌，一种能杀真菌。这两种抗菌物质在 pH 4~8.5 间，均较稳定。其中抗霉(真菌)物质对温度也较稳定，在 40~80℃ 下经 8 小时，活性略有降低；在 50℃ 下 2~4 天，仍有活性存在。抗细菌的物质对温度特别敏感，30℃ 下经 8 小时，40℃ 下经 6 小时，50℃ 下经 4 小时，就完全破坏。在菌肥生产过程中，这两种抗菌物质也较容易失效，堆制到第 10 天以后，活性逐渐消失。因此，为了有效地进行防病，必需及时使用新制的菌肥，或者在施入时另加饼粉、泥土拌和，以便使“5406”菌在土壤中继续生长发育，分泌新的抗菌物质。

根据各地贫下中农的反映和田间试验证明，“5406”抗生素菌肥对水稻烂秧，棉花、小麦烂种有独特的防病保苗效果。对棉花苗期根腐、棉黄萎病、甘薯黑斑病、小麦锈病、稻纹枯病、稻白叶枯病、稻瘟病也能减轻。有时通过浸种或苗期喷射，也能增加作物后期的抗病性，在麦类锈病及油菜霜霉病方面，曾出现过这种苗头。

近年来，不少地区反映“5406”对地老虎、玉米螟、稻螟、蝼蛄等虫害也都有防治的效果。棉田里施用了这种菌肥，地老