

細菌肥料的培制和施用

江 苏 省 农 林 厅
中国农业科学院华东农业研究所 編
中国科学院土壤研究所

上海科学技术出版社

細菌肥料的培制和施用

江 苏 省 农 林 厅

中国农业科学院华东农业研究所 編

中国科学院土壤研究所

上海科学技术出版社

內 容 提 要

本书主要在总结各地群众的经验技术基础上，具体地提出今后发展途径，介绍土洋结合的菌肥培制方法和施用方法；繼对于种菌状态和菌肥检查也作了些介绍。

本书可供各人民公社、肥料厂、农场等培制或施用細菌肥料时参考。

細菌肥料的培制和施用

江 苏 省 农 林 厅
中国农业科学院华东农业研究所 編
中国科学院土壤研究所

*

上海科学技术出版社出版

(上海南京西路2004号)

上海市书刊出版业营业许可证出093号

上海市印刷五厂印刷 新华书店上海发行所总經售

*

开本 787×1092 耗 1/32 印張 1 7/8 字数 38,000

1959年1月第1版 1959年3月第2次印刷

印数 10,001—20,000

統一書号: 16119·285

定价: (七) 0.15 元

前 言

1958年是我省农业生产大跃进的一年,也是积肥、造肥工作大跃进的一年,在党的领导下、全省人民鼓足干劲大搞肥料运动的新形势下,細菌肥料在全省也得到了空前的大发展。由于工厂、学校、企业、机关、团体的总动员,半年来就建立各种大小土洋的細菌肥料厂 20 余万个,制造菌肥 260 余万吨,对农业增产起了一定的积极作用。根据初步統計,由于菌肥的施用,不仅能使作物增产 10~15%,对作物的质量,也有改进。这些实际成績不仅有力的打垮了保守派、观潮派,也坚定了我們繼續大搞細菌肥料的信心,决心为 1959 年更加积极的推广細菌肥料、确保全省农业生产翻一番指标的實現而奋斗。为了更好的把各地的經驗技术总结推广,特就各种細菌肥料的培制施用技术和繼續发展的方向分別介紹。

目 录

前言	1
一 經驗总结	1
(一)固氮菌剂	1
(二)根瘤菌剂	5
(三)抗菌剂	8
(四)丁酸菌剂	11
(五)磷菌剂	13
二 对細菌肥料发展的意見	14
(一)积极发展, 統筹安排	14
(二)提高质量, 保証肥效	15
(三)联系实际, 大搞試驗	16
(四)加强組織, 統一领导	16
三 土洋結合的培制方法	17
(一)洋办法	17
(1)液体培制法 (2)固体培制法	
(二)土办法	34
(1)固氮菌剂 (2)根瘤菌剂 (3)細菌肥料母剂的土法扩大	
四 細菌肥料施用法	39
五 細菌肥料种菌描述	41
六 細菌肥料檢查参考規程	47

一、經驗总结

1958 年以前，細菌肥料在我省的推广，主要局限在徐、淮、盐等部分地区及少数农場。菌剂品种不多，主要是根瘤菌，少数为固氮菌。菌种菌剂多来自东北和华北。群众对細菌肥料比較生疏，大跃进以来，为了充分发挥肥料的潜力，大力发动群众大搞积肥造肥的同时，細菌肥料也得到了空前的大发展，有力的支援了农业大跃进。在推广各种細菌肥料时，也获得了丰富的經驗，現簡要总结于下。

(一)固氮菌剂

固氮菌剂是今年本省細菌肥料生产和使用范围最广的一个品种。固氮菌是土壤中的有益微生物，它能固定空中氮素，供給作物氮素营养，提高作物产量，又能分泌一种特殊物质，刺激作物的生长和发育，促使作物早熟和提高作物品质。

1. 增产效果

今年在大面积使用时，証明它对不同作物都有增产效果（見表 1）。

此外，据江阴陆桥头公社一工区 1、2、3 队 180 亩大田施用結果，每亩施用 15 斤固氮菌剂的水稻比不施的平均增产稻谷 70~80 斤；七工区 250 亩大田施用結果，施 20 斤固氮菌剂，每亩增产 100 斤；十工区 150 亩大田施用結果，每亩增产稻谷 100 斤以上。凡施用了固氮菌剂的水稻，植株健壮，莖叶始終保持挺

表 1. 固氮菌对不同作物的增产效果

地 点	作物	土 质	产 量				說 明
			不施固氮菌		施用固氮菌		
			斤/亩	%	斤/亩	%	
江阴陆桥头公社	水稻	烏山土	748	100	781.6	104.5	用作追肥
昆山县城北乡	”	”	836	100	921	110	用作基肥
江阴陆桥头公社五队	”	”	1242	100	1460	117.6	用作追肥
”	”	”	730	100	915	125.3	”
”	”	”	588	100	794	135.1	”
淮阴漁沟乡前进社	山芋	石灰性 冲积土	1060	100	1133	106.8	基肥
宿县公社三八公社	”	”	2304	100	2741	118.3	”
沛县敬安农場	玉米	”	593.16	100	765.3	128.9	”

秀,临成熟期莖叶枯黄延迟 5~7 天,基本无病害。据常熟細菌肥料厂試驗田的試驗結果,施固氮菌剂的大豆和棉花莖叶生长粗壮,大豆植株要比沒有施过菌剂的高过 1 尺,叶子要多 1 倍;茄子早熟 4 天,玉米增产 3 成。常熟白茆人民公社 2 亩丰产田里施了 20 斤固氮菌剂及抗生菌剂 20 斤,8、9 天后,黄瘠早麦苗立即轉青,农民反映可抵 170 担仓库泥肥和 10 担黄粪的作用。

从以上对比試驗田和大田施用的結果可以看出,不同作物、不同土壤施用固氮菌剂均有增产效果,水稻增产 4.2~35%;山芋增产 6.8~18.3%;玉米增产 28.9%。

2. 增产原因

(1) 精耕細作,增施有机肥料和磷鉀化肥,改善了土壤的理化性状,給固氮菌的发育創造了良好条件。

固氮菌的环境条件要求比較严格,和其他有机体一样,只有在一定的綜合条件下——良好的通气、水分,相当儲量的有机物质及磷、鉀、鈣等适量营养元素的存在,才能够很好發揮它的作用。据江都县經驗,将固氮菌剂用在比較沙性而多施有机肥料

的田中, 稻尖发黄的水稻 10 天后, 发黄现象消失, 而且比不施固氮菌剂的植株长得高 3 寸, 每亩平均增产稻谷 40~50 斤。在粘重瘠薄的土壤中, 就看不出固氮菌剂的效果。又如江阴县陆桥头公社用有机肥料做基肥和不用有机肥料作基肥的两块田中, 施用与不施用固氮菌剂的结果(表 2)指出, 每亩施用 10 担猪灰和 50 担草塘泥作基肥, 施用固氮剂 20 斤, 比不施用固氮菌剂的稻谷增产 24.5%; 单用硫酸铵 20 斤作基肥, 再用固氮菌剂 20 斤, 比不施用固氮菌剂的只增产 4.2%。

表 2. 用有机肥料作基肥对固氮菌剂效用的影响

处	理	株高	材长	有效分蘖	千粒重 (克)	每穴株数	产 量	
							折合每亩	%
不施固氮菌施有机肥		99.2	16.1		6.8	24.4	701	
施有机肥施固氮菌		116	18	18	8.1	25.3	876.7	24.5
施硫酸铵不施固氮菌		98.3	15.6	4	7.3	23.8	665	
施硫酸铵施固氮菌		102.4	16.7	7	7.5	24.5	692.9	4.2

另外六工区青年队, 10 亩田的大田调查, 凡是基肥中草塘泥、猪灰等有机质肥料多的田, 施用固氮菌肥料效果就大, 平均每亩增产稻谷 100 斤左右; 如以白河泥、杂肥作基肥, 间或加少量草塘泥、猪灰的田中, 施固氮菌剂的效果就比较小, 平均每亩增产 40 斤左右。据老农反映: 田肥, 菌剂效果好, 田瘦, 效果差。由此也说明改善土壤状况和增施肥料对固氮菌的有效性影响很大。今年大跃进以来, 整地质量大为提高, 一般深耕都在 6~7 寸, 而且多耕多耙, 土壤疏松, 有机肥料施用量也提高了几倍, 甚至几十倍; 由于土化肥的发展, 磷钾化肥用量亦提高, 因此土壤性状

均有显著改善,也就給固氮菌創造了良好的活动条件,充分發揮了它对农作物的增产效果。

(2) 增加用量,提高成活率。

增加固氮菌剂的用量可以提高菌剂的有效性。这是 1958 年广大群众共同的一个經驗。例如江都县每亩施用固氮菌剂 1~2 斤,看不出效果,增加到 10 斤,效果就很显著。江阴县陆桥头人民公社固氮菌剂不同施用量对水稻生长发育关系的大田試驗結果(表3)指出:随着菌剂用量增加,水稻的生长发育和产量均显著上升;施用固氮菌剂 5 斤比不施的增产稻谷 8.3%;施用 10 斤增产 22.4%;施用 15 斤增产 35.1%。同时随着固氮菌剂用量增加,土壤中固氮菌亦大量增加(表3)。

表 3. 固氮菌剂不同施用量对水稻生长发育产量的影响結果

处	理	株高 (厘米)	材长 (厘米)	每穴株数	千粒重 (克)	产 量		土壤中固 氮菌数 万个/克 土 ^①
						斤/亩	%	
对	照	95.6	15.1	6.5	26.1	588	—	少量
施用固氮菌	5斤	98.4	15.3	6.8	26	650	8.3	„
„	10斤	109	16.1	8.25	27.5	720	22.4	500
„	15斤	122	17.8	8.4	27	794	35.1	2000

細菌肥料是由人工培养起来的一种生物肥料,施入土中后由于环境条件的改变,固氮菌将会有部分死亡,如果土壤条件不适宜还会大量死亡;因此用量太少,就很难保証固氮菌在土壤中发挥作用。所以提高固氮菌剂的用量,可以提高它的有效性。

今年固氮菌剂用量比过去增加得很多,究竟增加多少,就可以保証菌剂效用的发挥,还需要在實踐中进一步証实。

① 1 克=3.2 市分, 1 千克(公斤)=2 市斤,下文公制市制互見时照此換算。

(二)根瘤菌剂

多年来,农民都知道在瘠薄的土地上栽种豆科作物,仍能生长得好,而且种过豆科作物以后,地力反而可以变的更肥,因此农村对年年筛下的细花生土当做细肥施入丰产田中。大跃进以来,有些地区亦把豆科作物收获后,田中的表层土运往丰产田当做底肥;今年淮北地区在种甘薯之后,混播小麦、豌豆就比种甘薯之后单播小麦普遍获得增产;河南省以元麦、豌豆、扁豆三种作物混播,亩产也达 1000 斤。所有这些事实,都说明豆科作物有改善土壤中氮素营养的能力,而现已肯定,这种能力和它们根部根瘤中存在的根瘤菌的固氮作用有关。根部根瘤愈大愈多,愈集中,瘤中活跃的菌体愈多,豆科作物发育的也就愈茁壮。在农业生产实践中,为了更好的发挥根瘤菌的积极作用,都采用有效的根瘤菌剂。根瘤菌剂的使用对提高豆科作物的产量,扩大豆科作物及绿肥的栽种面积,保证新垦区的产量以及增加土壤中的含氮量,提高间作物的产量等方面,都起很大作用。

1. 增产效果

自 1954 年起,根瘤菌剂在江苏省的推广逐年扩大,花生根瘤菌剂 54 年首次拌种面积达 20 万亩,1955 年推广 47 万亩,1956 年为 45 万亩,1958 年推广 150 万亩。大豆根瘤菌剂 1954 年推广拌种面积 7000 余亩,1955 年为 4 万余亩,1956 年为 15 万余亩,1958 年即达 100 万亩左右。这些菌剂绝大部分都施用于徐、淮、盐地区,群众普遍反映效果良好,不但提高了作物产量,也改善了产品的质量。如花生根瘤菌剂自 1954~1957 年从大田拌种及多个试点的材料看,平均增产 16.2~25%,而且拌种后,花生幼苗茁壮,茎叶颜色较深,分枝多,植株大,生

长快,果荚多而大,水果或白果少,并能提早成熟,促使增产。铜山县曾在大田拌种时布置了对比,结果不但茎叶粗壮、发棵大、开花早,并且产量高、分量重、出米率多:未用菌剂拌种的每亩产量273斤,每斗重6.75斤,每斤出米仁0.68斤,而拌过菌剂的每亩产量361斤,每斗重8斤,每斤出米仁0.75斤,平均增产32.2%,由于有实际增产效果,群众对使用花生根瘤菌剂拌种是欢迎的。大豆根瘤菌的推广,虽不及花生根瘤菌剂普遍,但自1954年以来,由大部分试点的统计材料看,平均也增产10~12%,1958年华东农业研究所在淮北几个点做接种试验的结果,平均增产20%,而且凡是根瘤菌剂接种过的大豆,出苗齐,植株高,结荚期早,每荚结实率也高,可以肯定在淮北地区用根瘤菌剂接种,对大豆增产有显著效果。

2. 发挥根瘤菌剂肥效的讨论

根瘤菌剂应用的效果,不仅和菌剂本身质量有关,与接种豆科作物的种类、发育状况及当地的土壤条件、气候条件及栽培技术均有统一的关系,现分别讨论如下:

(1) 根瘤菌必需与拌种的豆科作物有相互适应的关系。根瘤菌最大的特点,即选择性或专化性很强,一定的根瘤菌,只能在一种或某几种豆科作物的根上形成根瘤,而对另一些豆科作物,就不发生作用,此外,同是一种根瘤菌,往往因其来源不同,或因作物的品种不同,根瘤菌在豆科作物根上形成根瘤的能力或发生的固氮效能亦有差别。因此在推广根瘤菌拌种时,选用合适的有效的菌系,这是先决条件。一般情况下,选用当地优秀的土生菌种易得到有效菌系,而且比外来菌效果要高,由于它是土生土长的细菌,对当地的土壤、气候条件适应力较强,所以它的生长发育状况就较理想,效果也就较显著。外来菌种,除非是

它比当地菌种更活跃, 否则就很难迅速顺利发育, 细菌肥料的作用也必然受到影响。例如: 华北、东北的大豆根瘤菌用到江苏徐淮地区, 第一年效果不一定明显, 就和外来菌种有关。正由于根瘤菌的效果和专化性, 及菌种本身有效性有关, 因此在大量推广外来根瘤菌剂时, 既要检查根瘤菌剂中活跃根瘤菌的总数, 也要考虑到其含有的菌种是否为有效菌种 (可在大量推广前与当地菌种做对比试验), 但今后更积极的方向应转向发动公社自力更生, 依靠群众以简易土办法 (采留干根瘤法) 大力采用本地菌种。

(2) 土壤耕作条件对根瘤菌剂效用的影响:

根瘤菌剂的应用效果, 随土壤气候条件的变化而转移。由于根瘤菌为好气性细菌, 对酸硷度反应较敏感, 一般酸硷度在 6.5~7.5 之间较宜。此外, 抗旱力不强, 因此, 在湿润耕翻疏松的表层土壤或沙性土质对根瘤菌的发育、根瘤的形成及其固氮作用均有利。排水不良及较粘带板结的土壤, 作物和根瘤菌都发育不良, 形成的根瘤也少。全省多年来大豆和花生栽种在沙性土中发育良好, 用根瘤菌接种后, 效果也较显著, 沙土的疏松性质也是原因之一。沛县 1957 年花生所以减产, 就和洪水涝后, 土壤板结有关, 对花生发育而言, 不仅果针不易入土; 根部发育不好, 根瘤腐烂也是原因之一。而盱眙县 1958 年由于及时排除内涝, 就使花生得以丰收。

又由于根瘤菌对酸性敏感, 因此中性土壤, 适于根瘤菌发育, 接种菌剂后, 易收显著效果。因此淮北地区微碱性的沙质土壤上, 大豆根瘤菌接种后, 增产效果较明显, 高者可达 38.4%; 但如过碱, 而酸硷度在 8 以上时, 又抑制根瘤菌的发育, 所以老农反映花碱地 (酸硷度 8 以上) 使用根瘤菌剂后看不出什么效果。新开垦的酸性土壤中, 根瘤菌发育不良, 菌剂使用的效果常较

低,但以江苏來說这不是主要問題,因土壤一般为中性微碱性或微酸性,而且在微酸性土壤中,如施有較丰富的有机質,菌剂的效果仍可保証,这是因为一方面有机質供应了根瘤菌必需的养料,另一方面有机胶体也可适当調节土壤酸硷度。

(3) 使用的方法直接影响菌剂的效用:

①施用数量:根据全省几年来的实践,过去1亩地3~4錢菌剂的用量太低,加上大跃进深耕密植的措施,以及当前有些菌剂质量不高,土制菌剂菌数較少的实际情况,建議以后每亩可用5~10斤菌剂拌种。

②施用方法:过去根瘤菌剂只用做拌种,根据今年南京农学院初步試驗的結果看,做基肥同样有效,建議今后既用基肥也仍拌种(1亩地50斤基肥),以保証幼苗期作物对氮素的需要。

曾有部分地区施用菌剂拌种后,效果不显著,因而信心不强。我們認為除了以上原因外,和菌剂质量不高(如保存不当,菌剂干結发霉,有效菌数降低或死亡等)及施用方法不当有关,尤其在拌种施用时未坚持“三随”原則(随拌、随播、随盖),在日光下曝晒过久,或同时与賽力散等有机汞药剂拌种,菌被药剂毒杀等,这些都可能是降低或丧失菌肥效果的原因。

施用根瘤菌剂能增产,这点是肯定的,过去未施用的地区初期拌种效果尤太,为了迎接1959年更大的跃进,建議全省大豆、花生等都能普遍拌种,促使豆科作物获得更大的丰收。

(三) 抗生素菌剂

抗生素菌剂是今年大跃进以来、在本省新推广的一类細菌肥料。目前国内主要有两种——5406 抗生素菌剂和 G 4 抗生素菌剂。

本省今年推广的主要是 5406 抗生素剂,这种菌剂不同于一般的细菌肥料,它是一种放线菌的制成品;它们喜欢生长在肥沃的、通气良好的土壤中,适宜的温度 $24\sim 28^{\circ}\text{C}$,湿度是 $13\sim 18\%$,发育过程中,常产生一种新鲜的土腥味或称冰片香,并能分泌出一种特殊物质,可以杀死或抑制对作物有害病菌的发育,以减弱或制止病菌的为害。

5406 抗生素剂不仅能抑止棉花幼苗期和成株期的各种病害,对水稻、小麦、甘薯、青菜等多种作物的生长发育也有刺激作用,以促使早熟或增产;此外并能促进有机质的分解,适当提高肥效,因此在本省已日渐大量推广。

1. 增产效果

根据今年扬州专区大田普遍推广,及扬州郊区与苏北农学院田间试验的结果,均获得良好的效果。

据江都肥料指挥部情况汇报,稻田中施用抗生素后,秧苗长得又快又壮,比一般对照苗高出 $1\sim 1.5$ 寸,群众反映:施一次抗生素剂等于施 10 担大粪。苏北农学院以抗生素浸稻种 $7\sim 12$ 小时后,比对照早出苗两天而出芽整齐,同样以抗生素浸泡剪根的秧苗后,1 天即生出新根,而对照的 $6\sim 7$ 天后才生出新根;再以小麦看,江都县曾把小麦用抗生素剂拌种,结果一般提早出苗 3 天,扬州郊区五星分社,把大豆用抗生素剂浸种,也是出苗齐,植株壮大,而对照在同期内出苗仅 20% 。即使是瓜果类,如甜瓜,苏北农学院在甜瓜移栽时,每穴施了 1 两抗生素剂,结果提早开花 5 天,说明 5406 抗生素剂的施用对水稻、小麦、大豆、瓜果等早期的生长发育,均有较显著的刺激作用。在抗病方面,苏北农学院曾进行过小区试验:先以棉花枯萎病菌接种棉苗,结果在施有抗生素剂做基肥的小区中,未发现感染现象,而对照区中,棉

苗 100% 現出病症,全部枯萎。說明 5406 抗生素劑施用后,能促使棉苗发育茁壯,从而抑制了外界病菌感染的可能。

2. 抗生素劑效用的討論

抗生素在农业生产上的应用,同样建立在微生物之間及与高等植物間关系的基础上。自然界中,微生物之間的关系是极其复杂的,有的相互利用,有的則相互有对抗(拮抗、抗生),目前选用的抗生素,虽对某些作物病菌有对抗作用,但对土壤中更多的微生物,不仅不是对抗关系,反而是共同存在,互助互利的关系,因此这些抗生素施入土中后,它們产生的代謝物質,就可能刺激其他微生物更大量的发育,形成土壤微生物旺盛发育的局面,从而加速了植物养分的轉化,改善了作物的营养条件,促使作物能更好的发育。另一面从植物本身发育看,一般苗期都生长快,代謝作用旺盛,同化力强,因此苗期植物对土壤中累积的少量抗生物質,吸收的机会大,就促使幼苗能更好的发育(現在选用的抗生素,均对作物无毒害作用)。可能这些就是为什么在施用抗生素剂后,作物幼苗发育良好的原因,正由于幼苗发育茁壯,就增加了对外界病菌侵入的抵抗力。苏北农学院以棉花枯萎病的接种試驗,正說明这个問題,再加上选用的抗生素本身就对一定的病菌有对抗关系,因此使用抗生素剂后就有可能表现出較显著的抗病效果。

抗生素剂是一种新型的細菌肥料,在本省又是初次推广,因此無論在应用上或理論上,都还需要在今后的生产实践中进一步研究,但这种菌剂,肯定有很大的发展前途,因为它具有肥料及抗病的双重作用。为了今后江苏省能有更多的防治本省作物主要病害的抗生素剂,有目的的选育新的抗生素,将是我們的努力方向。目前,南京农学院及华东农业研究所,针对全省水稻稻

瘟、水稻白叶枯、小麦秆锈、小麦赤霉、甘薯软腐、甘薯黑疤等主要作物病害选育出的几十种优良抗生菌种，如能在明年大田试验中获得效果，对今后作物病害的生物防治将是件大喜事。

(四) 丁酸菌剂

丁酸菌剂是 1955 年以来，即在本省制造推广的一种新的细菌肥料，它是丁酸细菌的制成品，目前采用的丁酸细菌，是一种嫌气细菌，由于在嫌气条件下发育，能代谢累积丁酸，故称丁酸细菌。它在自然界中分布很广，水田及淤泥中更是大量存在。丁酸细菌的作用，不仅因为它能固氮，把空气中的氮素转化为简单的氮化物，累积在土壤中，改善作物的氮素营养；它还能促进磷钾的转化，提高其利用率。因此如何充分利用丁酸菌，提高土壤中氮、磷、钾的有效量，对农业增产有着重要的意义。

1. 增产效果

1955 年，无锡市振元化工厂在生产乳酸钙的同时，制出了丁酸细菌为副产品。此后曾在本省多处布置过试验，以测定其实际效果，在不少地区，对水稻、小麦、蔬菜等，都表现了良好的增产效果，早期生长也较茁壮。这种制剂，推广到广东、浙江后，

表 4 丁酸菌对各种作物的效用

地 点	作物	土 质	产 量			
			不施丁酸菌		施用丁酸菌	
			斤/亩	%	斤/亩	%
盱眙农场	小麦		313	100	360	114
松江县农场	" "		152	100	169	111
望亭试验站	" "		247	100	224	92.5
无锡市蔬菜试验场	青菜	黄泥土	3232	100	3306	103.5

表 5 在浙江, 丁酸菌对水稻、番茄的效用

地 点	作 物	地 质	产 量			
			不施丁酸菌		施用丁酸菌	
			斤/亩	%	斤/亩	%
浙江乐清县	水稻	粘壤	480	100	525	109.3
”	番茄	”	3734	100	4521	121

增产效果均很显著,群众是欢迎的(詳見表 4、表 5)。

2. 討論

(1) 本省几年来实际增产的資料,說明只要条件掌握适宜,丁酸菌剂对农业生产是有作用的,这不仅因为丁酸菌本身既能固氮,又能轉化有效磷、鉀,直接改善了作物的营养条件。据現有資料看:丁酸菌剂目前多蘸根使用,这些菌在根的附近集中发育的結果,可能相对地改善了根系周圍的氧化条件,有利于其他好气菌分解作用的进行,加上丁酸菌本身的代謝产物或轉化的有效氮、磷、鉀,又直接刺激了其他很多根际細菌的发育。細菌愈多,活动力愈旺盛,轉化物質的能力就愈强,这就改变了作物根系的营养条件,促使幼苗发育較对照为好。但究竟嫌气菌在土壤中的实际代謝作用,不同于一般的好气菌,而嫌气菌制剂的应用也还是首次,施入土中后的活动規律还沒完全掌握,因此使其增产效果不很稳定;个别地区反映,施用丁酸菌剂后而致减产,这应从制品本身的质量去檢查。正由于几年来丁酸菌剂的施用效果不稳定,生产和研究单位,进一步探討研究也不够,就使它在本省未能广泛使用。今后必需在生产实践中进一步观察分析,掌握規律,以大量推广。

(2) 增产不稳定和菌剂质量有关:

1956 年,据南京农学院和华东农业研究所檢查振元化工厂