



微生物

资料汇编

第五集

中国科学院微生物研究所編

科学出版社

微 生 物

资 料 汇 编

第 五 集

中国科学院微生物研究所汇编

(内部资料·注意保存)

科 学 出 版 社

1972

内 容 简 介

《微生物》资料汇编第五集收编了 13 篇农业微生物方面的科学实验成果,内容有沼气发酵及其利用;“五四〇六”对三麦、油菜、高粱、玉米、谷子等作物的增产作用和应用规律;“五四〇六”生产方法的改进,包括菌种粉法、液体发酵和砂种法及喷雾接种法;“九二〇”对水稻增产和防止脐橙落果的研究,以及影响“九二〇”土法生产因素的探讨;用卡那霉素结晶母液制备畜用卡那霉素硫酸盐注射液及其应用。同时还简要报导了微生物农药防治水稻害虫、苹果腐烂病,“五四〇六”菌肥对烟叶的增产效果,以及杂交高粱用“九二〇”浸种捉全苗等试验情况。此外,根据生产实践的需要,介绍了沼气发酵、防止“五四〇六”菌种退化、微生物培养和银耳、木耳、金耳三种食用菌的微生物知识。

本书可供农村干部和从事农业微生物工作的社员、科学技术人员和微生物学专业的师生参考。

《微生物》资料汇编 第五集

(只限国内发行)

科学出版社出版

北京朝阳门内大街 137 号

中国科学院印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

1972 年 8 月第一版

1972 年 8 月第一次印刷

定 价: 0.30 元

毛主席语录

农业学大寨

社会主义革命和社会主义建设，必须坚持群众路线，放手发动群众，大搞群众运动。

我们必须打破常规，尽量采用先进技术，在一个不太长的历史时期内，把我国建设成为一个社会主义的现代化的强国。

团结起来，争取更大的胜利。

目 录

自力更生办沼气·····	(1)
沼气发酵及其利用 ·····	冀为民 (4)
自动升降水压沼气池和沼气利用·····	
·····	四川省中江县革委会科技组 (10)
利用沤粪沤制取沼气 ···	湖南省汨罗县革委会生产指挥部 (20)
利用沼气照明·····	
·····	广西壮族自治区苍梧县石桥公社东挂大队旱塘生产队 (24)
上海市 1971 年三麦、油菜使用“五四〇六”菌肥 总结 ·····	上海市农业新技术办公室 (29)
辽宁省北票县 1971 年应用“五四〇六”菌肥简报 ·····	北票县新生事物领导小组 (35)
水稻应用“九二〇”的试验研究·····	
·····	浙江省农科院作物所生长调节剂课题组 (38)
“九二〇”防止脐橙落果的研究·····	
·····	中国农业科学院柑桔研究所 (51)
影响“九二〇”土法生产产量因素的探讨·····	
·····	辽宁省朝阳五七科技大学微生物工厂 (68)
畜用卡那霉素硫酸盐注射液的制备和应用 ——卡那霉素结晶母液的利用·····	
·····	四川省成都味精厂 (74)

“五四〇六”菌肥生产方法的改进

- “五四〇六”菌种粉的制作和使用…………… 安徽省涇县中学农药厂 (80)
- “五四〇六”孢子粉的制造方法…………… 中国农业科学院土壤肥料研究所
…………… 山东德州地区农业科学研究所 (83)
- 液体发酵制备“五四〇六”菌肥母剂
——酒糟废水的利用…………… 山东省兗州县酿酒厂 (88)
- 砂种法生产“五四〇六”菌肥…………… 安徽省蒙城师范五七农药厂 (91)
- 喷雾接种堆制“五四〇六”菌肥…………… 江西省萍乡市万龙山垦殖场农科所
…………… 万龙山国营商店 (92)

簡 訊

- 微生物农药防治水稻害虫的效果…………… (94)
- 细菌杀虫剂的应用效果…………… (96)
- “内疗素”防治苹果树腐烂病效果调查…………… (98)
- “五四〇六”菌肥对烟叶增产效果的观察…………… (100)
- 用卡那霉素防治棉枯萎病的初步试验…………… (102)
- 应用“九二〇”浸种杂交高粱捉全苗…………… (103)
- 塑料袋生产“九二〇”的降温方法…………… (105)
- 以米饭培养基代替琼脂培养基…………… (105)

微生物知识

- “5406”菌种退化的防止…………… 上海师范学院生物系 (107)
- 微生物的培养…………… 上海应用微生物展览会 (112)
- 三种有医疗价值的食用菌
——银耳、金耳、木耳…………… 山西大学生物系 刘波 (120)

自力更生办沼气

沼气是各种有机物质，在一定温、湿度和密闭的情况下，经过微生物发酵作用，产生的一种可燃气体，主要成分是甲烷。它可用作燃料和化工原料。因首先在沼泽中发现，故称沼气。

在伟大领袖毛主席“**备战、备荒、为人民**”的战略方针指引下，四川省中江县的广大革命群众，广辟燃料、肥料来源，自力更生办沼气，取得良好效果。目前，全县动工兴建的沼气池有二百六十五处，其中已建成产气、使用的有一百四十六处，出现了“照明不用油和电，煮饭不烧柴和炭”的动人景象。

中江县位于丘陵地区，有的地方一年有四个月的时间燃料紧张，社员每年要花费很多时间和劳力去捡柴、运炭，影响集体生产。该县龙台公社五大队、集凤公社九大队的贫下中农，在总结过去利用沼气经验的基础上，就地取材，土法上马，经过反复试验，成功地建起了一批小型沼气池，使长期以来燃料紧张的问题有了解决办法。如龙台公社五大队有个石匠，家中四口人，自己动手打石头，建成一个四立方米的沼气池，产的气足够全家点灯、煮饭之用。中江县革委会对这一经验十分重视，及时进行总结，并成立沼气推广办公室，积极组织推广，很快出现了一个群众办沼气的热潮，使沼气利用在中江县得到了迅速发展。

沼气利用不是新问题，中江县一九五八年曾经搞过，由于刘少奇反革命修正主义路线的干扰、破坏，使沼气利用遭到夭折。这次，中江县革委会在推广利用沼气时，认真学习毛泽东

思想,狠批“贪大求洋”等反革命修正主义路线,根据农村居住分散的特点,采取每户社员按一人一立方米的容积建池,自力更生,土法上马,就地取材,因地制宜。有石料的地方用条石建池,没有石料的地方用卵石砌池,没有水泥就用“三合土”代替。中江县的贫下中农还在学习外地经验的基础上,设计了结构简单、施工简便的自动升降水压沼气池。燃烧器、灯具可用泥料掺加少量短棉绒制造,导气用胶管或竹管,喷气嘴用废子弹头、空针、铜笔壳、圆珠笔杆等。这样,花钱少,收效快,群众能办到。在推广中遇到的主要技术问题是沼气池漏水、漏气,以致有少数池建成后没有气或气量不足。经过反复实践,他们总结出:建池宜深不宜浅,宜窄长不宜宽阔等经验。实践证明,只要选择好池基,精心施工,保证密闭,便可成功产气。在检查池子的漏水漏气上也有了办法。

利用沼气有许多好处:

首先解决了社员燃料问题。卷洞公社的一户社员,全家七口人,过去,每年除国家供应煤炭外,还要用六十个劳动日挖草根、捡柴火。去年修建了一个五立方米的沼气池,半年多来,只加过白薯藤、杂草、烂菜叶等总共约一千斤料,自去年八月底产气以来,使用情况一直良好。集体分给的一千三百多斤柴只用了几十斤。

第二、原料来源广泛、易得。人畜粪尿、作物蒿秆、青草、树叶等有机物质都可用作沼气发酵。第一次装料后,每月只要增添部分新料,取出部分熟料,便可不断产气。

第三、扩大肥源,提高肥效。各种有机物质经沼气池发酵后,沤制成了优质肥料,肥效成倍提高。在发酵过程中,还能使杂草种子丧失发芽能力,杀死病菌和虫卵,减少人、畜疾病。

中江县在推广利用沼气中,还存在一些问题,如建池成本

较高,修建一个容积十立方米的池子,需花七十元左右。有的社队采取社员换工和集体投工的办法,由生产队根据农时,统筹规划,全面安排,统一组织石工和劳力,以减少社员建池的费用。该县正在实践中不断总结经验,推广先进典型,使更多的社队利用沼气。

原载中国科学院编《科学实验动态》,1971年10月18日

沼气发酵及其利用

龔 为 民

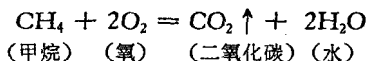
1958年，在党的社会主义建设总路线的光辉照耀下，我国安徽、湖南、四川等省曾经大搞过沼气，但由于受到刘少奇一类骗子所推行的反革命修正主义路线的干扰和破坏，没有得到应有的发展。无产阶级文化大革命以来，四川、湖南等地区在深入开展“农业学大寨”的群众运动中，自力更生，土法上马，开展群众性科学实验，又掀起了办沼气的热潮。到目前为止，四川省中江县已成功建池利用沼气的近200处。湖南省汨罗县在1970和1971两年中的夏秋两季使用沼气的有2500多处。不仅农村使用，县的一些机关、学校也使用。此外，四川省绵竹县、成都郊区以及广西苍梧县等地区也都在推广应用沼气发酵。目前在农村沼气主要是用来做饭、烧水、煮饲料和照明等。

什么是沼气？

沼气是各种有机物质，在隔绝空气和适当的温度、湿度的条件下，经过微生物发酵作用，产生的一种可燃性气体。平常在粪池或污泥沟里看到的从底部冒出来的气泡就是“沼气”。因为这种气体最先在沼泽中发现，所以大家称它为沼气。

沼气的主要成分是甲烷，约占60—80%，其次为二氧化碳和少量氢气、氮气及硫化氢等。甲烷是一种无色，无味，无

嗅的气体，与适量空气混合点燃便立即燃烧。纯甲烷的发热量为每立方米 8500 千卡*，每立方米沼气的发热量为 5200—5900 千卡。甲烷燃烧的反应式为：



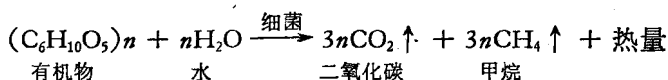
二氧化碳也是无色无臭的气体，易溶于水生成碳酸，不能燃烧，因此把沼气中的二氧化碳除去，沼气燃烧效果会更好。沼气通常略带有臭味，这是由于含有少量硫化氢和某些有机化合物的缘故。

沼 气 发 酵

沼气发酵是微生物的一种活动，下面把沼气发酵的主要过程和发酵条件等加以简单介绍。

一、沼气的形成

沼气发酵的基本原理还不十分清楚，一般认为沼气发酵是嫌气性的，沼气的形成过程可分为两个阶段。第一步将复杂的有机物质转化成低级脂肪酸，例如丁酸、丙酸、乙酸；第二步是将第一步产物转化为甲烷和二氧化碳。沼气发酵的总反应可用下式表示。



* 1 公斤水，其温度升高 1℃ 所需要的热量叫做 1 千卡或大卡。

二、微生物

现在对沼气发酵的微生物研究还不够，一般把参与第一步发酵的菌称之为产酸细菌，把在第二步起作用的菌称之为甲烷细菌。在显微镜下观察，甲烷菌是杆状的或稍弯曲。目前已分离鉴定的有好几个种，但不易长久保存，并且由于甲烷菌对原料有特异要求，所以用纯菌种发酵效果一般不好。

现在，沼气发酵是利用污泥，经过培养驯化后，作为发酵“种子”，其中含有大量的多种微生物，所以是混合菌种发酵。这种污泥可取自腐植质多的沼泽，污水沟和沤粪坑等。污泥的接种量大些可加快产气速度。

三、发酵条件

1. 密闭 甲烷菌不需要氧气，只有在完全隔绝空气的条件下才能产生甲烷。如果发酵池漏气，不仅不利于甲烷发酵，而且即使有沼气产生也会跑掉，从而不能被利用。

2. 温度 在温度低于 70°C 条件下，温度高产生沼气多。但甲烷菌对温度的变化很敏感，一般池内温度应保持在 $20-30^{\circ}\text{C}$ 。

3. 酸碱度 沼气发酵的微生物适于中性环境，酸碱度可控制在 $6-8$ ，最好在 7 左右，过酸可加些草木灰或石灰中和。

4. 原料 应将纤维多的物质（树叶、杂草、秸秆、畜粪等）和含氮多的物质（人粪尿等）配合起来。单用一种原料产气较少。发酵物含水量一般控制在 90% 左右，太稀太浓对发酵都

不利。在原料含水量难于估计时,宁可稀些,不要太浓。

5. 搅拌 搅拌主要是翻动发酵物,破坏表面膜,使沼气易于扩散到空间,同时还使发酵物混合均匀,温度一致,促进发酵进行。

应用及其特点

沼气是很好的燃料,目前已用于照明,做饭,烧水,煮饲料。此外,还可用来代替汽油、柴油发动机器。如果把沼气中的甲烷和二氧化碳分离纯化,还可做为化工原料。陕西西安有机玻璃厂已试验成功,利用沼气中的甲烷合成氢氰酸。就目前农村应用情况来看,利用沼气有如下好处。

一、解决农村烧柴和照明问题

从中江县和汨罗县的经验来看,平均每人有 1—1.5 立方米的发酵池就可以基本解决一年四季的烧柴和照明问题。据中江县统计,利用沼气较好的人家,每人每年至少节约 8—12 元、柴炭 300—400 斤,增加肥料 20 担。据汨罗县调查,八口之家用 100 斤稻草直接烧火做饭,做不了 30 顿饭,把这 100 斤稻草发酵制取沼气,则可做 40 多顿饭。

二、扩大肥源,提高肥效

大田试验证明,秸秆、杂草等经过发酵后肥效很高,是很好的有机肥料。人粪尿、畜肥等用来发酵沼气后不但不降低肥效,而且因腐熟程度提高,肥效更好。

三、投資較少,操作容易,易于推广

修建沼气池可以就地取材,中江县有石砌池、三合土池等。第一次修建发酵池可能要花费五、六十元,但以后就基本不花钱了。汨罗县是利用原有的沤粪池(读“荡”),盖上一块塑料薄膜就可以发酵沼气。原料丰富,秸秆、杂草、粪便、垃圾都行。

四、利用沼气做饭较烧柴干净、省事、速度快

如汨罗县调查,有一个八口人之家,发酵池容积 3.5 立方米,煮一顿饭只要 45 分钟。这样可减轻妇女劳动,提高劳动出勤率。

五、能消灭一些寄生虫,有利于人们身体健康

据四川省绵竹县血防办公室资料,粪便发酵后取样测定指出,绝大部分的寄生虫虫卵被杀死,未查到血吸虫毛幼和钩幼。所以沼气发酵可以改善农村卫生条件,减少传染疾病。

问 题 和 建 议

(1) 应加强对沼气发酵微生物的研究,分析沼气发酵最适条件,以便进一步提高产气量。

(2) 沼气发酵温度要求较高,适宜在我国南方推广,在中原地区的冬季和北方如何推广,值得进行研究,如能在较低温度下进行沼气发酵的菌种的选育驯化,池的保温等。

(3) 目前,一般来说沼气发酵池造价较高,需要进一步研究价廉、适用、便于推广的沼气发酵池。

根据四川和湖南的经验,沼气发酵的推广应因地制宜,典型示范,逐步进行。沼气池的建造应就地取材,土法上马。有条件的地区和单位可以修建永久性池子,一年四季都使用,气候等条件不适宜的地区可以建造简易池子,在夏秋气温较高季节使用。如果一年有四、五个月使用沼气,沼气发酵也是值得推广的。

自动升降水压沼气池和沼气利用

四川省中江县革委会科技组

人工制造利用沼气难不难？革命群众通过实践后回答说：走“专家路线”、“贪大求洋”就根本不可能，坚持依靠群众，自力更生的毛主席革命路线就一定能够成功。

根据农村居住分散的特点，我县一般采用一户或几户社员建一个发酵池，容积十立方米左右，花工一百个左右，花钱六、七十元。如果利用废旧石头建池，成本还要低些。没有石头就用卵石砌池，没有水泥就用三合土代替。

目前，我县推广的是自动升降水压沼气池，结构简单，施工简便，造价较低。利用沼气的设备采用红泥、黄泥捏成的沼气泥炉、沼气泥灯。导气用胶管、竹管代替铁管，喷气嘴用废子弹头、空心针、铜笔壳等。

自动升降水压沼气池

一、结构及各部分的作用

兴建沼气池的目的，是要在池内产生沼气，并把产生的沼气控制起来听候使用。因此，要求保证全池不漏水，气箱不漏气。沼气池的外形如图 1。它的各部分结构如图 2 所示。

1. 进料口 宜小不宜大，只要发酵料能顺利地进入发酵间就行了。一般是做成斜槽，上口以 100×30 公分为宜，下

口(进料孔)与发酵间相通,以 30×30 公分为宜。

2. 发酵间和气箱 这两者实际上是一个空间,当发酵料从进料口进到发酵间以后,经过发酵产生的沼气扩散到盖板下面的空间,并把粪水排开,气多了,在池内上部便形成了沼气贮存室——气箱。

3. 搅拌器 是用硬湿杂木做成,中间是搅拌器的轴,直径 15—20 公分,两头架在池子的两侧壁上,轴上有 4—6 个横枝和一个摇杆。

它的作用是搅拌发酵料,使池内原料混合均匀,温度一致,同时打破上层粪皮,使发酵间产生的沼气顺利地扩散到气箱。

4. 水压箱 在沼气池盖板上面的四周和与四墙的接缝上再砌 40—50 公分高的石料,形成水压箱,并在盖板石以上的挡板石中间开一个小孔(连通孔),直径约 3 公分。当气箱内沼气压增加时,气箱内的粪水被沼气压出,使进出料口的水位上升,并通过连通孔直接进入到了水压箱。相反,当使用沼气的量超过池内产生沼气的量时,气箱内沼气压下降,进出料口水位下降,水压间的水又通过连通孔自动流回池内。这样,沼气产量大水位上升,沼气减少水位又下降;自动升降水压,使气箱内沼气压保持相对的稳定。

5. 盖板和挡板 它们与侧墙形成了气箱。挡板一般是从盖板下面算起,插入离池底二分之一就够了。因为 100 立方公分的发酵料在一天一夜里最多只能产生 50 立方公分的沼

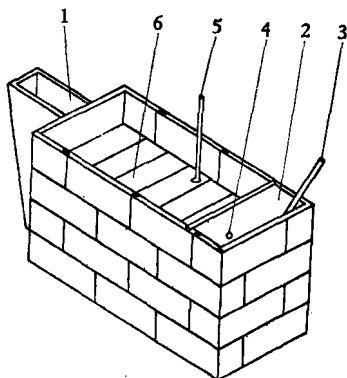


图 1 自动升降水压沼气池外形

1. 进料口 2. 出料口 3. 搅拌器
4. 连通孔 5. 导气管 6. 水压箱