

茯苓

广西壮族自治区医药研究所 编
广西壮族自治区昭平县医药公司



人民卫生出版社



内 容 简 介

本书综合介绍广西工农群众几年来利用新法（菌种）栽培茯苓的生产经验和茯苓菌种的制备方法。对菌种的基本概念和茯苓生产的主要技术环节作了简要的阐述；在操作上难以理解的地方适当插图说明；对在生产 and 实验中遇到的问题也提出讨论。本书可供从事茯苓生产和科研的工农兵和医药、科技工作者参考。

茯 苓

广西壮族自治区医药研究所 编
广西壮族自治区昭平县医药公司

人 民 卫 生 出 版 社 出 版
人 民 卫 生 出 版 社 印 刷 厂 印 刷
新 华 书 店 北 京 发 行 所 发 行

787×1092毫米32开本 1³/₈印张 29千字
1978年4月第1版第1次印刷
印数：1—20,900
统一书号：14048·3597 定价：0.11元

前 言

茯苓是常用中药之一。茯苓由野生变家种，在我国已有四百多年的历史。过去都是沿用肉引(即鲜菌核)方法栽培。由于这种老法容易引起茯苓退化，所以不仅产量低、质量差，而且浪费木材，不能满足医疗用药的需要。

无产阶级文化大革命以来，我区昭平等县茯苓产地的广大贫下中农，以及工业、商业、医药卫生人员，以马克思主义、列宁主义、毛泽东思想为武器，狠批了刘少奇、林彪和“四人帮”的反革命修正主义路线，批判了“上智下愚”、“天才论”等谬论，坚持实践第一的观点。在毛主席光辉的“六·二六”指示指引下，贯彻以粮为纲，全面发展的方针，不断革新茯苓生产技术，摸索和总结了茯苓菌种生长发育的初步规律，培养了茯苓菌种，并采用菌种栽培茯苓，得到了大面积推广。

遵照毛主席关于“发展经济，保障供给”的方针，农村发展茯苓生产，既能满足广大工农兵用药的需要；同时也可作为农业机械化积累资金，加速山区社会主义建设，为普及大寨县作出贡献。为了促进茯苓生产的发展，现将近年来昭平县广大贫下中农发展茯苓生产的经验进行初步总结，并参考国内外有关资料，整理成这本《茯苓》小册子。在编写过程中，得到了梧州地区财贸办公室、商业局、科技局以及昭平县商业局、科技局、卫生局的关怀和支持，还得到昭平县北陀供销社菌种厂、昭平县农药厂在人力物力等方面的帮助，产地贫下中农和有关同志也给我们提供了许多宝贵的意见，

在此谨表感谢。

由于我们学习马列著作和毛主席著作不够，同时茯苓采用菌种栽培，是一种新方法，实践时间还短，错误和缺点在所难免，希望广大工农兵读者和从事茯苓研究的科技工作者给予批评指正。

**广西壮族自治区医药研究所
广西壮族自治区昭平县医药公司**

目 录

一、概述	1
二、茯苓的化学成分	3
三、茯苓的形态特征	4
(一)茯苓生长发育各阶段的形态	4
(二)茯苓菌的生长发育	6
(三)菌种的保藏与复壮	7
四、茯苓菌种的培养	10
(一)设备及试剂	10
(二)培养基选择与配制	10
(三)菌种培养	13
(四)菌种生长发育规律	19
五、茯苓栽培技术	20
(一)茯苓栽培对环境条件的要求	20
(二)茯苓场地的选择和整地	21
(三)伐木备料	22
(四)茯苓接种	23
(五)茯苓的护理工作	29
(六)茯苓的收获与加工	32
附录	34
一、设备及试剂	34
二、灭菌法	37
三、常用化学消毒剂	39
四、常用计量换算表	40
五、防治白蚁药粉	41

一、概 述

茯苓又名茯灵、云苓、安苓、白茯苓、松木薯。本品系真菌茯苓菌 *Poria cocos* (Schw.) Wolf 的干燥菌核。野生常寄生在马尾松 (*Pinus massoniana* Lamb.) 或赤松 (*Pinus densiflora* Sieb. et Zucc.) 的根上，人工栽培在埋于土中的松木筒（木筒是昭平的俗称，即段木，下同）和松木枝上。以菌核入药，其中包括茯神、赤苓、个苓、茯苓皮。

茯苓味甘，性平，无毒。入心、脾、肺、肾四经。有益脾胃、宁心神、利水渗湿的功效。主治小便不利、水肿腹胀，泄泻淋浊、停饮心悸、失眠等症。我国古代医学文献关于茯苓的记载颇多，现择其重要者略述如下：

（一）《神农本草经》：茯苓“主治胸胁逆气、忧悲惊邪恐悸、心下结痛、寒热烦满咳逆、口焦舌干、利小便。”

（二）《伤寒论》：第七十一条“太阳病，……，若脉浮，小便不利，微热消渴者，五苓散*主之。”第七十二条“发汗已，脉浮数，烦渴者，五苓散主之。”第七十四条“中风发热，六、七日不解而烦，有表里症，渴欲饮水，水入则吐者，名曰水逆，五苓散主之。”

（三）《汤液本草》：茯苓“泻膀胱，益脾胃，治胃积奔豚。”

（四）《本草纲目》：“后人治心病，必用茯神，故洁古张氏，于风眩心虚，非茯神不能除，然茯苓亦未尝不治心病也。”又云：“茯苓皮主水肿肤胀，开水道，开腠理。”

* 五苓散：茯苓、猪苓、泽泻、白术、桂枝。

茯苓在我国分布于云南、四川、贵州、湖南、湖北、安徽、浙江、江西、福建、河南、河北、山东、山西、广东、广西等省、自治区。在广西主要分布于梧州、玉林等地区。梧州地区以岑溪、苍梧、昭平、蒙山、藤县较多。

茯苓采用菌种栽培，不仅产量高，质量好，而且能节约种苓(鲜茯苓)和木材。菌种容易保管，运输方便。1974年在昭平县富罗公社瑶山大队早新生产队，收获70窖(坎)用菌种栽培的茯苓，产量达1510斤，平均每窖20多斤(鲜茯苓)，其中最大的达96斤(鲜茯苓)。近年来推广利用树兜种植茯苓，成绩显著。如1974年昭平县木格公社鹿坡大队仰天生产队，收133兜茯苓，平均每兜27.5斤，最大达68斤。

如果用肉引栽培一窖茯苓，一般要放3~5两鲜茯苓作种，特大的木筒要放8两至1斤。平均每窖按半斤计，栽100万窖茯苓就要用50万斤鲜茯苓作种。如果全部采用菌种栽培，既可节约50万斤鲜茯苓支援药用，还可节约大量木材支援社会主义建设。

发展茯苓生产，在我区有利条件很多，松木资源比较丰富，土壤肥沃，气候温暖湿润，年平均气温在19~22℃，年降雨量在1200~2000毫米，自然条件对茯苓的生长极为适宜。同时，茯苓产地群众经过几年的反复实践，已初步积累了一些经验。特别是产区党委重视发展茯苓生产，在主产区已把茯苓生产列入议事日程。

松木是发展茯苓生产的物质基础，要正确处理伐与植的关系。必须在国家计划指导下，加强领导，全面规划，因地制宜，合理安排，把砍伐坑木、方筒所剩下的树兜、木枝和木梢充分利用起来，为社会主义建设创造更多的财富。

二、茯苓的化学成分

据文献报导, 茯苓含有 β -茯苓聚糖 [Pachyman($C_6H_{10}O_5$) $_n$] 73.35~79.96%, 戊聚糖 0.58~1.06%, 果糖、葡萄糖 1~1.32%, 还有甲壳质 1.03~1.48%, 腺嘌呤 0.013% (以苦味酸腺嘌呤计算), 组氨酸 0.46% (以苦味酸组氨酸计算), 胆碱, 酶, 卵磷脂, 硬脂, 蛋白质 0.64~0.87%, 脂肪 0.35~0.51%, 粗纤维 2.1~2.20%。纯灰分中有 SiO_2 6.86%, MgO 10.46%, Fe_2O_3 16.56%, CaO 16.97%, K_2O 4.71%, Na_2O 1.73%, MnO 3.88%, P_2O_5 32.14%, SO_3 2.99%, Cl_2 0.62%。

此外, 尚含有麦角甾醇 ($C_{28}H_{44}O$), 茯苓酸 (Pachymic acid, $C_{33}H_{52}O_5$) 0.06%, 层孔酸 (Tumulosic acid $C_{31}H_{50}O_4$), 去氢层孔酸 (Dehydrotumulosic acid, $C_{31}H_{48}O_4$), 齿孔酸 (Eburicoic acid $C_{31}H_{50}O_3$), 去氢齿孔酸 (Dehydroeburicoic acid $C_{31}H_{48}O_3$), 茯苓新三萜酸 ($C_{50}H_{76}O_8$)。

另据报导, 茯苓糖结构为含有 β -(1 $\rightarrow$ 6)吡喃葡甙的支链, 当支链切断, 变为单纯的 β -(1 $\rightarrow$ 3)葡聚糖 [茯苓多糖 (Pachmaran)] 时, 对肉瘤 180 有抑制作用。

茯苓有利尿作用, 与其中所含的钾盐有关。茯苓的水煎剂对小白鼠有镇静作用。

茯苓多糖类, 水解后可以转化为葡萄糖。麦角甾醇在营养上有一定的价值, 它在人体内能接受日光的作用, 转变为维生素D, 增加人体的抗病力。

三、茯苓的形态特征

茯苓属于担子菌纲多孔菌科卧孔菌属 (*Poria*)。本属子实体平伏，木生，一年生或多年生，菌肉白色或褐色，菌管多层或单层；子实层着生于管壁上，无囊状体，孢子光滑无色。

(一) 茯苓生长发育各阶段的形态

1. 子实体和担孢子 子实体常生于菌核表面，在段木和苓窖土表亦有生长，平伏，厚 3~20 毫米，白色，呈海绵状，多孔，孔为多角形或不规则形，深 2~3 毫米，直径 0.5~1.5 厘米。孔壁薄，孔缘渐变为齿状。孢子为长方体形或近圆柱形，有一歪尖， $7.5 \sim 8 \times 3.5$ 微米。壁表平滑，透明无色。

(图 1, 2)

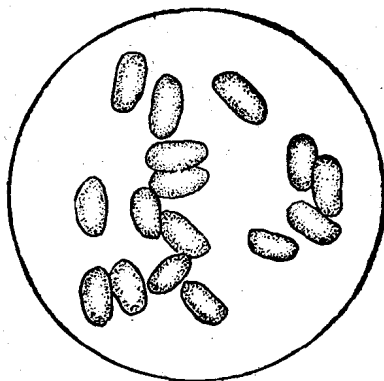


图 1 担孢子

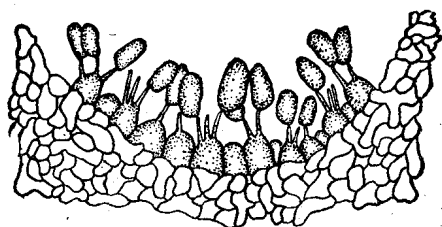


图2 担孢子及担子梗

2. **菌丝体** 菌丝体是由具横隔膜的多细胞及分枝的菌丝所组成。菌丝体有一个明显的特征，就是在其生活史中较长的阶段，每个细胞都有两个细胞核。这称为双核细胞时期，因此菌丝体又叫双核菌丝体。双核细胞的形成和存在，构成担子菌菌丝的另一个特征，即锁状联合(图3)。所谓锁状联合，是指高等担子菌的菌丝上一种特殊构造。它往往发生在菌丝的顶部，双核细胞的两核之间。最初由细胞壁生出一个突出物(咀状突起)，形若极短的分枝，向下弯曲，其顶

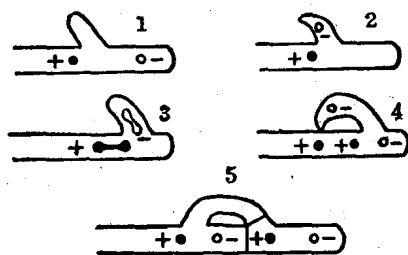


图3 锁状联合形成过程的示意图

1. 双核细胞形成突起
2. 一核进入突起
3. 双核并裂
4. 两个子核在顶端
5. 隔成两个细胞

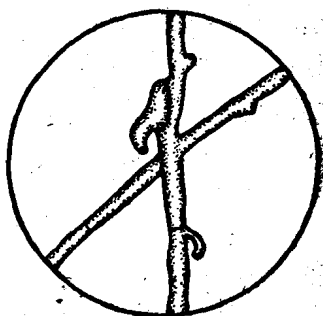


图4 茯苓菌丝锁状结构

点再与母细胞的另一处相联合(图4)。

茯苓菌丝在培养过程中常常发生联结现象，即一菌丝的分枝与另一菌丝相结合。由于发生这种现象而使菌丝体常表现为梯形或网状。

3. 茯苓菌核 茯苓菌的重要特征是形成菌核(即结苓)，中药称茯苓。菌核为球形，椭球形或不规则形。野生菌核直径为10~30厘米，人工栽培菌核则较大，直径30~40厘米，个体重量一般有5~15斤，较大的有30~50斤。菌核幼嫩的皮壳呈红褐色，质软；老熟时呈深褐色，质硬。菌核内部为白色或粉红色的粉粒状。

人工栽培茯苓，曾长期使用鲜菌核进行繁殖。菌核是由菌丝团组成的一种硬的休眠体，一般有暗色外皮。茯苓菌核的菌丝膨大呈藕节状，贮藏丰富的物质，内含多种多样的糖和酸及其他生长物质。菌核在条件适宜时可长出子实体和菌丝等。

4. 茯苓菌索 用菌种接种在松木后，菌丝向松木引线蔓延，把引线布满，以后菌丝逐渐加厚，大量菌丝细胞壁紧密粘连成毛毯状，或者菌丝成束，呈索状生长，粗如瓜藤，称为菌索。

(二) 茯苓菌的生长发育

茯苓菌在松木上的生长和发育，一般分为两个阶段，即菌丝阶段和菌核阶段。第一阶段是菌丝生长阶段，其主要作用是用酶分解木材中的有机物质(纤维素、半纤维素、果胶质等)，形成大量的营养料，故称为营养生长阶段。菌丝深入段木中旺盛生长，木材在发酵过程中，温度也上升得较高。营养菌丝生长的中、后期，聚结成团，形成菌核(结

苓)，即第二阶段。菌核积累大量的糖和酸，从这方面来说，菌核既是繁殖器官又是贮藏组织。不同菌种，结苓时间长短大不相同，早晚不一。结苓原因，显然与菌种有关，但营养物质和温度等外部条件对结苓亦有重要影响，营养物质充足是结大苓的物质基础，在产区发现大茯苓都长在较粗大的松木或树莖上。在试管里(马铃薯琼脂培养基)，很少看到结苓；而在木枝栽培种中(15~20天以后)，可以看到不同程度地会出现结苓现象。初步认为，结苓与纤维素有关，其作用也较明显。

菌核是无性繁殖器官，用菌核繁殖称为无性繁殖。在适宜的条件下，菌核或上菌结苓后的段木表面长出白色蜂窝状子实体。子实体又称担子果，相当于高等植物的果实，是茯苓的有性繁殖器官。子实体上的蜂窝小孔和管壁四周长满棒状的担子，当子实体成熟时，孢子弹射散落到寄主木材上，遇到适宜条件，萌发长出菌丝。这个过程称为有性繁殖。从有性孢子长出来的茯苓菌，其生活力强弱不等，个体差异大，从中可筛选出较健壮的茯苓菌种。菌丝生长快慢、疏密、厚薄、均匀程度以及菌丝尖整齐度等外部特征是区别茯苓菌种标志之一，但这些不是好坏标准。如某些菌种，菌丝生长快、密、厚、均匀、整齐，在木枝栽培种瓶内气生菌丝多，但结苓率不一定高。菌种好坏标准目前还在摸索中。

(三) 菌种的保藏与复壮

用菌种栽培茯苓，关键是选育优良的菌种。要选育一个合乎生产上需要的菌种是一项艰巨的工作，应该注意把菌种管好。但是由于微生物具有较易变异的特性，因此，在生产 and 保藏过程中，菌种仍会不断发生变异，甚至可能引起菌种

的衰退，如出现上菌差、少结苓或个子小等现象。所以，必须在未出现衰退现象之前，妥善保藏菌种；在出现衰退之后，就应设法使之复壮。目前各县菌种厂常用低温保藏菌种，在低温下可使微生物生长缓慢，代谢作用相对地处于不活泼的状态。简便的方法是用斜面冰箱保藏法：将菌丝接种在斜面固体培养基上，待菌丝充分生长后，放在冰箱内进行保藏（温度在 $4\sim 6^{\circ}\text{C}$ ），每隔一定时间（约 2 个月）进行传代（转管），以免衰退。

一般衰退的原因主要有二：

一是由于变异引起。因为变异一般是从细胞核开始，最初是菌体局部细胞核内发生变异，从而使细胞发生变化。变异了的细胞逐渐增多，衰退现象也就逐步表现出来，以至影响到整个菌株（群体）性能的衰退。因此，在菌种扩大移接过程中，凡发现个别试管中的菌丝变薄、颜色不洁白，即应淘汰，应选择菌丝生长丰满、露珠分泌较旺的菌丝体，以保持菌株优良性状。

另一是由于“衰老”而引起。茯苓菌种“衰老”现象，原因还不很清楚，可能是由于营养物质的消耗和发酵时细胞内不断排出一些不利于生长的废物，如酸度提高及二氧化碳增加等，故群体培养愈久，则愈容易发生退化现象。因此，茯苓菌种在培养基中，一次不要保留时间过长，每隔一定时间（一般 $7\sim 10$ 天）就要进行传代，即在菌丝生长茸密洁白时进行，而且培养基的营养不要过多。一般说，保存菌种时培养基营养要稍少，而在原种扩大培养阶段，则要求糖分、氮源及其它成分较丰富。

微生物在不断变化的环境中生活，微生物和其生活环境之间是对立统一的，斗争是绝对的，也就是说，自然环境和

微生物之间经常发生矛盾。自然环境不断变化，生物又普遍存在着变异，由于自然条件的影响，对生物的变异起着选择作用，从而推动了生物的发展。我们认为微生物在大自然环境中，通过自然选择，再加人工选育，才能使它具有更旺盛的生活力，就象温室培养不出耐风寒的植物一样，茯苓菌种长期在室内生长繁殖，容易引起退化，应考虑从野外健壮茯苓上选择子实体，用有性孢子分离培养，从中选育出优良菌株，不断培养出高产的菌种。目前，在微生物的菌种选育中，又常用诱变方法，增加变异，然后加以精心选择和培育，也就是这个道理。

四、茯苓菌种的培养

(一) 设备及试剂(见附录一)

(二) 培养基选择与配制

选择适宜的培养基，满足菌丝生长需要的营养物质。我们必须坚持厉行节约的原则，应根据各地的原料，因地制宜，选择适合茯苓菌种生长的原料配制培养基。

通过实践，目前在分离菌种、培养母种、原种、栽培种所采用的培养基，其成分有：琼脂、马铃薯、葡萄糖或蔗糖、玉米粉、麦麸、松枝、杂木屑、松木屑、硫酸镁(镁是酶的激活元素)、磷酸二氢钾(供给微生物无机磷，也是培养基缓冲剂，常用于配制酸度较高的培养基；若要求中性或微酸性的培养基，则用磷酸氢二钾)、维生素B₁(是一种生长素，可以加速菌丝的生长，它是辅酶的组成部分，没有它，酶就不能表现活性)。

1. 马铃薯、葡萄糖、琼脂培养基

马铃薯	200 克
葡萄糖	20 克
磷酸二氢钾	3 克
硫酸镁	1.5 克
维生素B ₁	5~10 毫克
琼脂	15~20 克
清水	加至 1000 毫升

制法：取去皮的马铃薯，洗净切成小块，放入 1000 毫升清水中煮，水沸后煮 20 分钟，然后用双层纱布过滤。取滤液，加入琼脂，继续加热至琼脂溶化。再加葡萄糖及其他成分，加水至 1000 毫升。煮沸搅匀后，趁热将培养基分装入试管内。常用漏斗咀接软胶管，管中央安弹簧夹控制开闭来分装培养基(图 5)。分装培养基时，试管口不能沾着培养基，以免杂菌由此进入试管内(每支试管装 $\frac{1}{4}$ 的培养基)。分装后塞上棉塞(非脱脂棉)，放在铁丝箩中，其上用牛皮纸包好灭菌，这是因灭菌时，怕冷却的水蒸汽附着于棉塞上。棉塞潮湿，杂菌易侵入。用高压(15 磅/时²)灭菌 20 分钟后，取出摆成斜面(切忌碰到棉花，以免杂菌污染)，凝固后便可接种。

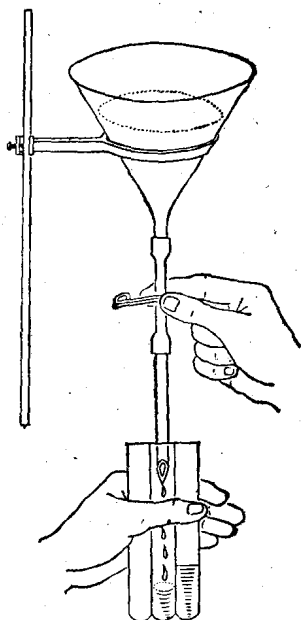


图 5 分装培养基

以上是培养和保存二级菌种所常用的培养基。如没有马铃薯，可用含有碳源、氮源和多种维生素的物质作代用品，如淮山粉、绿豆芽等。

另外，为了使茯苓菌丝加速生长和增加菌丝密度和厚度，在上述培养基中还可以适当地多加蔗糖 10 克，蛋白胨 2~3 克，酵母膏 1~2 克。

2. 木屑、玉米粉培养基

木屑	60%
玉米粉	30%
麦麸	10%
2%白糖水	适量

制法：先取杂木屑或松木屑、玉米粉、麦麸，拌匀后，加白糖水（以手抓时从手指缝中出现水珠为宜）。然后装进500~750毫升的大口瓶内三分之二，用锄形铁棒把木屑稍微压一下（以木屑倒不出为宜），再用长为25厘米、直径为2厘米的圆锥形木棒在中央打一圆洞，擦净瓶口，塞上棉塞，进行高压（15磅/时²）灭菌1小时，待冷却后便可接种。

此培养基用于原种最后一次（第三次）扩大，即用于接种栽培种，此法有利于菌种的大量生产。它能够减少传代次数，还可以降低成本。有些菌种厂在扩大原种工艺过程中，三次都用马铃薯琼脂培养基，不用木屑培养基。各地在使用时可参照各自经验灵活使用。

3. 栽培种培养基的配制

木枝培养基：

松木枝	100 瓶
白糖	200 克
清水	10000 毫升

制法：将木枝锯成10厘米长，劈开约为指头粗的横截面近似三角形的木引（晒干或鲜用），装入500毫升或750毫升的大口瓶内（稍微压紧以放水后不会浮动为止）。干木枝浸水一夜，次日倒去清水，加2%的白糖水泡1小时，留下40~50毫升白糖水，然后塞上棉塞和用纸包扎瓶口。放入消毒锅（15磅/时²）灭菌1小时后，取出搬进接种室内冷却，冷却后便可接种。在接种时如发现棉塞湿的，应立即换