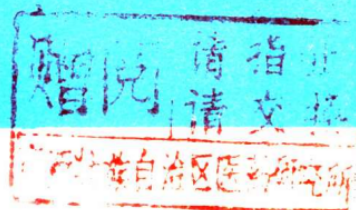
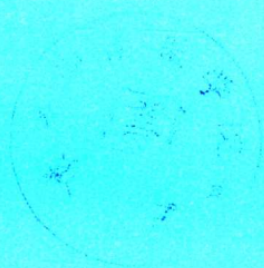


193874

菌种栽培茯苓

(内部资料)



广西壮族自治区医药研究所 编
昭平县医药公司

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历史。过去都是沿用肉引方法栽培，由于茯苓菌种退化，不仅产量低，质量差，而且浪费木材。用这种老法栽培，远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，在当地各级党委一元化领导下，不断革新茯苓生产技术，并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。

农村发展茯苓生产，既有利于执行毛主席关于“发展经济，保障供给”的方针，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《菌种栽培茯苓》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

一九七五年十二月

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	
(二) 茯苓菌的生长发育	
(三) 菌种的保藏与复壮	
四、茯苓菌种的培养.....	(10)
(一) 培养设备及药品	
(二) 培养基选择与配制	
(三) 菌种培养	
(四) 菌种生长发育规律	
五、茯苓栽培技术.....	(24)
(一) 茯苓栽培对环境条件的要求	
(二) 茯苓场地的选择和整地	
(三) 伐木备料	
(四) 茯苓接种	
(五) 茯苓的护理工作	
(六) 茯苓的收获与加工	

附录

- (一) 常用计量换算表
- (二) 白蚁药粉

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或赤松的根上，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。是常用中药。有益脾胃、宁心神、利水渗湿之功。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、忧患惊邪恐悸、心下结痛、寒热烦满颠逆、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

* 五苓散：茯苓，猪苓，泽泻，白术，桂枝。

古张氏，于风眩心虚，非茯苓不能除，然茯苓亦未尝不治心病也。”又云：“茯苓皮主治水肿胀，开水道，开腠理”。

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，还可防止茯苓退化，菌种也容易保管和运输方便。一九七四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）。近年来推广树蔸种茯苓，成绩显著。如一九七四年昭平县木格公社鹿坡大队仰天生产队，收133蔸茯苓，平均每蔸27.5斤，最大达68斤。实践证明，用菌种栽培茯苓结苓率高，质坚，赤口小；用肉种栽培茯苓结苓率低，质松轻泡，赤口大。

倘若用肉引栽培一窖茯苓，一般要放3~5两鲜茯苓作种，较大的木筒要放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，在我区来说，有利条件是松木资源比较丰富，土壤肥沃，气候温和湿润，年平均气温在19~22℃，年降雨量在1200~2000毫米；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，在主产地区已把茯苓生产列入议事日程。发展茯苓生产既可供应国内用药需要，又为农业机械化积累资

金，加速山区社会主义生产建设，为普及大寨县作出贡献。

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、方筒所剩下的树蔸木枝木尾充分利用起来，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%， NaO 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 ($C_{28}H_{46}O$)，茯苓酸(Pachymic acid, $C_{33}H_{52}O_8$) 0.06%，杜孔酸(Tumulosic acid, $C_{31}H_{50}O_4$)，脱氢杜孔酸(dehydrotumulosic acid, $C_{31}H_{48}O_4$)，齿孔酸(eburicoic acid, $C_{31}H_{50}O_3$)，脱氢齿孔酸(dehydroeburicoic acid, $C_{31}H_{48}O_3$)，茯苓新三萜酸($C_{30}H_{48}O_3$)。

另据报导，茯苓糖结构为含有 β -(1→6)吡喃葡糖的支链，当支链切断，变为单纯的 β -(1→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，与其中所含钾盐有关，茯苓的水煎剂对小白鼠有镇静作用。

茯苓菌种(木枝栽培种)在发酵中后期产生较多的发酵液，酸度大，pH2~2.5，内含多种糖和酸。

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它的特殊价值，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、茯苓的形态特征和生态条件

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

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。

1. 子实体和担孢子

子实体生于菌核表面,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,7.5~8×3.5微米。壁表平滑,透明无色(图1、2)。

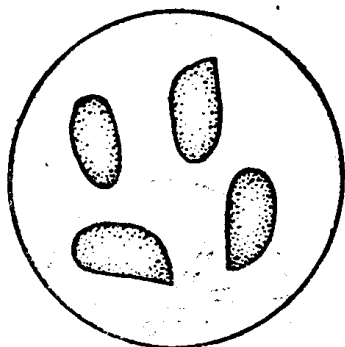


图1 担孢子



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,构成担子菌的菌丝的另一个特征,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

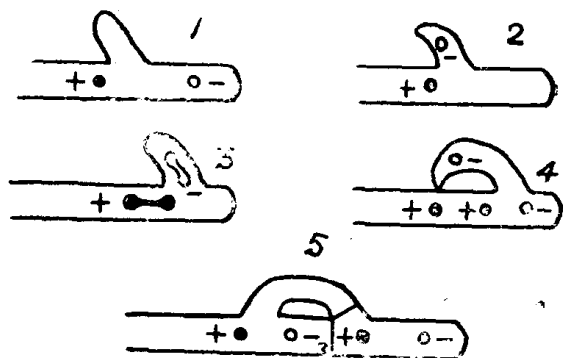


图3 锁状联合形成过程的示意图

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

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。

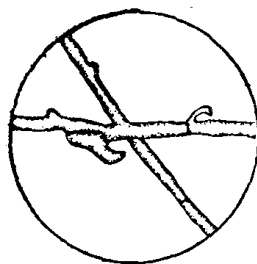


图4 茯苓菌丝锁状结构

3. 茯苓菌核

人工栽培茯苓，曾长期使用菌核（俗称肉引）进行繁殖。茯苓在真菌学上称为菌核，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

茯苓菌的生长和发育，一般分为两个阶段，即菌丝阶段和菌核阶段，又称为营养生长阶段和繁殖阶段。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（纤维素等），形成大量的营养料，故称为营养生长阶段。菌丝在段木上旺盛生长，木材经充分发酵，使温度升得较高。在菌丝生长中后期，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），则不同程度会出现结苓现象。说明结苓与木质素、纤维素有关，作用也较明显。

松脂对结苓的作用一向受到人们重视，但由于试验工作不够深入，目前众说纷纭，仍未有结论。松脂的主要成分为松香酸酐（枞酸酐abietic anhydride）及游离的松香酸

(abietic acid $C_{20}H_{30}O_2$), 松节油 (含 α -及 β -蒎烯 $C_{10}H_{16}$)。在室内培养菌种和栽培茯苓都曾用过松脂, 正反结果都有, 是方法有问题还是别的原因, 尚不明确。由于茯苓菌寄主较多, 故不能说松脂是结苓不可缺少的物质, 但松脂对提高茯苓的产量和质量可能有一定作用。

有人曾试用二酚己烷 (雌性激素) 进行菌种培养, 发现对结苓有促进作用。不过这方面工作还处于尝试阶段。

在茯苓产区的老农曾用过根瘤菌栽培茯苓, 据说能促进结苓。国外研究报导某些微生物 (固氮菌、栅列藻、酵母菌等) 对磨菇子实体形成有刺激作用。这些方法值得试验。

从事菌种生产的人员认为维生素 B_1 能促进茯苓菌丝健壮生长, 它对结苓的关系还有待今后探讨。另外, 温度与结苓也有密切关系, 温度高, 生长快, 结苓也会提前。在产区往往在立秋后普遍结苓, 看来, 昼夜温差大可能更有利于结苓。

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担子器, 当子实体成熟时, 孢子弹射到空中, 随风飘落到寄主木材上, 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，目前菌种好坏标准还在摸索中。

（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苦的工作，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，在生产和保藏过程中，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，必须在未发现衰退现象之前，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（约两个月）进行传代（昭平的生产人员称为转管），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苔变薄，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，以便保持菌株优良性状。

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，再加入人工选育，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

茯苓菌种的培养是一项细致工作。这里所讲的是采用微生物学检验方法和设备来分离培养的。首先分离纯培养，然后经多次扩大培养，获得大量健壮的菌种。

(一) 培养设备及药品

1. 设备

(1) 无菌室

无菌接种室，用于分离和接种。要求能关闭严密。一般以8平方米为宜（上要有天花板，下是水泥地，壁有玻璃窗），室外要有一间缓冲间（装拉门）。缓冲间作为接种前换衣、洗手消毒之用，并能减少空气流动，防止杂菌带入无菌室。室内和缓冲间要装有紫外线灯和照明灯（图5）。

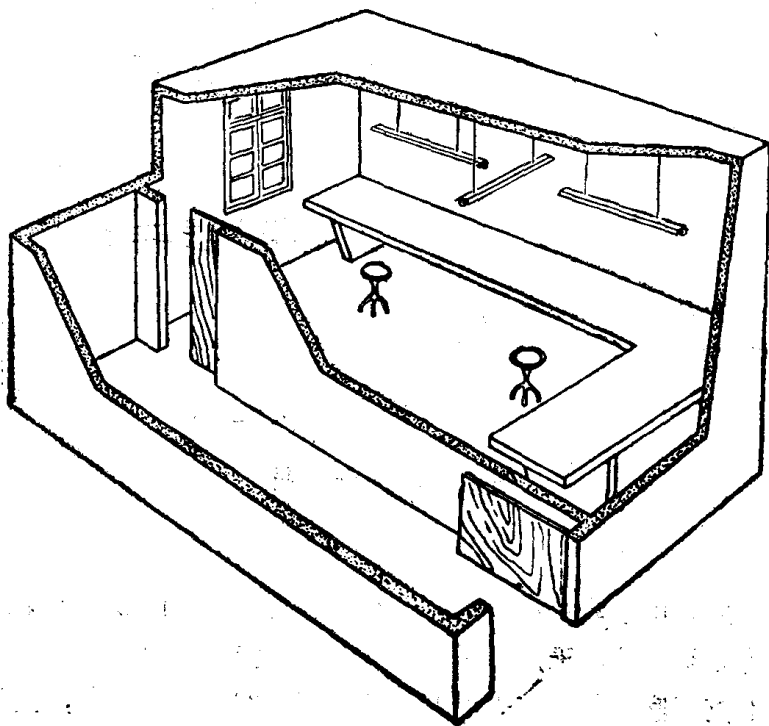


图5 无菌室

(2) 无菌接种箱

无菌接种箱用于菌种分离。无菌箱高约60厘米，宽74厘米，长150厘米，四面都装上玻璃，两扇斜面玻璃能上下启闭。从两面伸手进去操作。在无菌箱内装有两盏灯，一盏是紫外线灯（10瓦），一盏是日光灯（图6）。

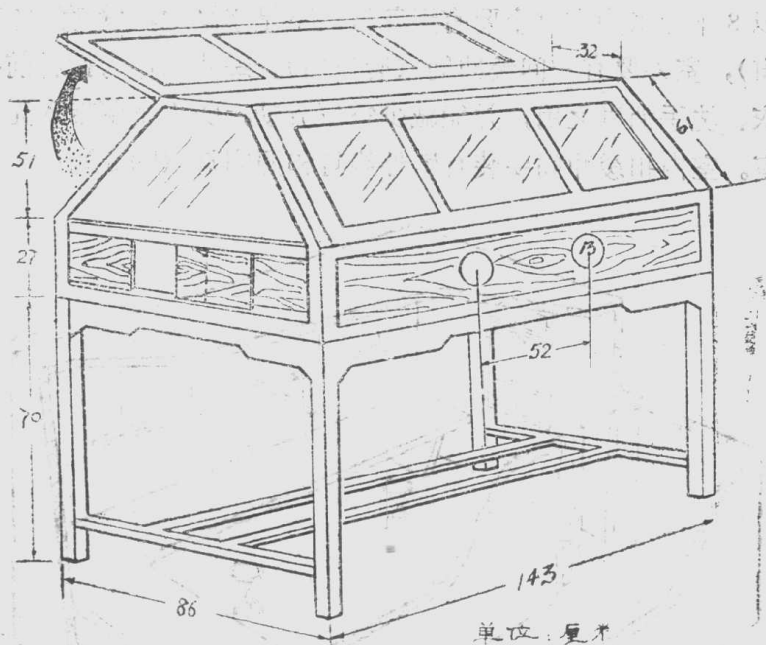


图6 接种箱

(3) 培养室

主要用于栽培种的培养。利用一般房间，内放培养架。室内必须清洁、干燥，保持空气新鲜。挂上干湿球温度计1~2支观察记录。室内温度最好控制在24~25℃之间，空气相对湿度在75%以下。在室温不够高时，为了便于加温，应

安装上电炉或电炉丝 (1000瓦)。

2. 仪器

(1) 分离接种所需要的器皿和用具:

紫外线灯 3 ~ 4 支;

高压消毒锅一个 (可放60~70瓶栽培种);

接种针 2 ~ 3 支 (可用自行车钢线自制);

有齿镊子12.5厘米、20厘米和30厘米各一把;

保健剪刀一把;

培养皿 (12~14厘米) 50副;

瓷盘 (口径30~40厘米) 2 ~ 3 个;

三角瓶 (500毫升) 2 ~ 3 个, 装无菌水;

玻璃铅笔和普通铅笔各 1 ~ 2 支;

消毒棉花和普通棉花 (按生产用量而定);

小喷雾器 1 ~ 2 个。

(2) 制培养基所需用具及器皿:

天平 (秤量1000克) 1 台;

小秤一把;

试管 (以180×18毫米或160×16毫米), 数量根据生产规模而定;

菌种瓶 (500~750毫升) 数量可视生产而定;

有刻度搪瓷杯500毫升、1000毫升各一个;

大、中、小搪瓷杯各 2 个;

乳胶管 1 ~ 2 尺;

止水夹 1 ~ 2 个;

试管筲 2 ~ 3 个;

瓷脸盆40、60厘米各一个;