

生物标本 制作学

杨继华编著



动、植物原色标本
海洋无脊椎动物标本
人体真骨标本
脊椎动物—剥制标本
血管注色标本
骨骼标本

中南工业大学出版社

生物标本制作学

杨继华 编著

※

中南工业大学出版社出版发行

湘潭市东平印刷厂印装

※

开本: 787×1092 1/32 印张: 6.3125 字数: 148千字

1987年2月第1版 1987年2月第1次印刷

印数: 0001—5000册

※

ISBN 7-81020-025-9/Q·001

统一书号: 13442·017 定价: 1.50元



前 言

五十年代编者在长沙市明德中学担任生物课的教学实践中、曾试制过一些简单的标本模型，如婴儿内脏解剖浸制、青蛙发育史以及尺、桡骨与橡胶（示肌腹肌腱）连成的肘关节等，用以配合教学，加强直观性，曾引起了学生们的浓厚兴趣取得了较好效果。

1977年为了满足国内大专院校在教学中对教具的需要，曾白手起家创办了《长沙市生物标本模型厂》，与职工一道制作了三百多种标本模型及各种切片，不仅满足了国内所需，深受欢迎，并自1980年起，连续八次参加了我国对外贸易的广交会和一次菲律宾博览会，与十四个国家和地区在生物标本模型方面建立了业务往来，使编者在实践中学习和总结了同行们的宝贵经验，特别是在教育学院生物系担任《无脊椎动物学》与《生物技术》课的教学中，几乎年年均与同学们一道到沿海地带考察和采集海洋生物标本，获益不少。

因教学需要，将多年来总结的学习心得编写了若干讲义，而讲义每期都要重新刻版。印数少、成本高，不胜其烦。因而同事和同学们都鼓励编者写一本书；兼以今年暑期我参加了省、市、院举办的三个生物技术短培班，人员数百，索求讲义，如饥似渴，感人至深，故修改讲义编著了此书。

本书在编写过程中，曾蒙暨南大学生物系梁启燊教授的审稿，惠予指导，并得到吴珊珊、周世忠、唐碧莹各位老师及殷长飙同志的热情支持以及美协常展同志的绘画、封面设计等，

使本书能在较短时间内得以面世，在此谨致谢忱！

由于编写时间仓促和编者水平有限，尚有许多不足或疏漏，甚至谬误之处，殷切期望专家和读者惠予批评指正，则不胜感激！

编者

一九八六年十二月

生物标本制作学

目 录

第一篇 生物标本的采集与固定	(1)
第一章 生物标本的采集	(1)
第一节 采集的意义	(1)
第二节 采集的一般工具	(1)
第三节 采自培养	(4)
一、创造和满足生物种类的生活条件	(5)
二、植物方面的培养	(5)
1、酵母菌的培养	(6)
2、黑霉菌的培养	(6)
3、青霉菌的培养	(7)
4、葫芦藓的培养	(7)
5、蕨类原叶体的培养	(8)
三、动物方面的培养	(8)
1、草履虫的培养	(9)
2、绿眼虫的培养	(9)
3、大变形虫的培养	(10)
四、关于部分动物的饲养	(10)
1、水螅的饲养	(10)
2、蚯蚓的饲养	(11)
3、非洲大蜗牛的饲养	(13)

第四节 采自天然	(15)
一、植物标本的采集	(15)
1、藻类植物的采集	(15)
2、菌类植物的采集	(16)
3、苔藓植物的采集	(17)
4、种子植物的采集	(18)
二、动物标本的采集	(19)
三、寄生虫标本的采集	(19)
1、猪带绦虫的采集	(20)
2、华肝蛭(华支睾吸虫)的采集	(21)
3、蛲虫的采集	(22)
第五节 采自海滨	(22)
一、我国沿海大陆架地貌及潮汐	(23)
1、我国沿海大陆架概况	(23)
2、生物区系	(23)
3、潮汐成因及潮型	(25)
二、我国海滨动物物种的分布	(27)
三、海滨动物生态环境的考察与采集	(30)
(一)原生动物	(30)
(二)海绵动物	(31)
(三)腔肠动物	(32)
(四)扁形动物	(36)
(五)纽形动物	(37)
(六)环节动物	(37)
(七)软体动物	(40)
(八)节肢动物	(42)

(九) 棘皮动物·····	(47)
(十) 其它(海豆芽、柱头虫、海鞘)·····	(49)
四、海滨动物的麻醉与固定·····	(50)
五、海滨考察与采集的准备·····	(52)
附: 潮汐术语·····	(55)
第二章 标本的固定 ·····	(58)
第一节 标本固定的意义·····	(58)
第二节 常用固定液及其配制·····	(59)
 第二篇 生物标本的制作 ·····	(64)
 第一章 浸制标本 ·····	(64)
第一节 植物原色浸制标本·····	(64)
第二节 动物原色浸制标本·····	(67)
一、血红蛋白动物之原色浸制标本·····	(67)
二、昆虫幼虫原色浸制标本·····	(68)
第三节 动物解剖浸制标本·····	(70)
第四节 动物器官系统浸制标本·····	(71)
一、单项器官的浸制标本·····	(72)
二、系统浸制标本·····	(72)
第五节 血管内注色浸制标本·····	(75)
第六节 动物解剖内脏着色浸制标本·····	(84)
第七节 动物系统发育与比较解剖浸制标本·····	(86)
第八节 浸制标本的装瓶与封瓶·····	(89)
 第二章 剥制标本 ·····	(91)
第一节 剥制的意义与步骤·····	(91)

第二节 鸟类的剥制.....	(95)
第三节 鱼类的剥制.....	(104)
第四节 爬行类的剥制.....	(108)
第五节 哺乳类的剥制.....	(112)
第三章 脊椎动物骨骼标本的制作.....	(115)
第一节 骨骼标本制作的意义与一般步骤.....	(115)
第二节 一般动物骨骼标本的制作.....	(122)
一、鱼骨骼标本.....	(122)
二、青蛙骨骼标本.....	(125)
三、兔骨骼标本.....	(127)
第三节 人体骨骼标本的制作.....	(131)
一、意义与人体骨骼的数目.....	(131)
二、人体骨骼的采集.....	(133)
三、人体骨骼的净化处理.....	(137)
四、全身骨骼的串连.....	(138)
1、工具材料的准备.....	(138)
2、骨骼材料的选择与处理.....	(138)
3、手骨的串连.....	(141)
4、足骨的连.....	(142)
5、颅骨与脊柱的联结.....	(144)
6、胸廓之装制.....	(147)
7、安装骨盆.....	(149)
8、上、下肢的制作.....	(151)
9、全身装挂.....	(154)
第四节 大型动物骨骼标本的制作.....	(156)
一、骨骼结构的特性.....	(156)

二、骨骼的外形分类·····	(157)
三、整个骨骼的骨块数·····	(157)
四、不同种动物中轴骨(脊柱)数的差异·····	(158)
五、前肢腕骨数目比较·····	(158)
六、后肢跗骨数目比较·····	(158)
七、后肢跖骨数目比较·····	(159)
八、指(趾)骨数目比较·····	(159)
九、整个骨骼(马、牛、羊、猪)的划分·····	(166)
十、制作的一般步骤·····	(166)
第四章 透明标本的制作 ·····	(177)
第一节 小型脊椎动物透明骨骼标本的制作·····	(177)
第二节 血管注色透明标本·····	(183)
第五章 干制标本 ·····	(184)
第一节 干制标本的意义·····	(184)
第二节 动物器官的干制·····	(184)
第三节 节肢动物的干制·····	(187)
一、虾、蟹·····	(187)
二、蜚	
第六章 徒手切片 ·····	(189)
一、意义·····	(189)
二、操作·····	(190)

第一编 生物标本的采集与固定

第一章 生物标本的采集

第一节 采集标本的意义

在自然界里，生物的种类是极其丰富的。动、植物约有一百三十多万种，分布遍及全球的各个角落，形态结构，千差万别。但是都不能得心应手随时可取，而我们在研究和学习生物学时却又需要看到真实的种类以充实我们的实践知识，因此就需要采集到不同的种类，然后根据不同科研教学的要求而采用生物技术的手段予以制作、保留备用，所以采集就是掌握第一手资料。若需制作理想的生物标本首先就决定能否采到理想的材料，而欲采到理想的材料就必须重视采集的工具与讲究采集的方法即是俗语所说：“工欲善其事，必先利其器”，又说：“不依规矩不能成方圆”之义。

第二节 采集的一般工具

1、采集植物所用的工具：枝剪、小锄、小铲、小十字镐、捞网、采集箱、标本夹、背包、高枝剪等。

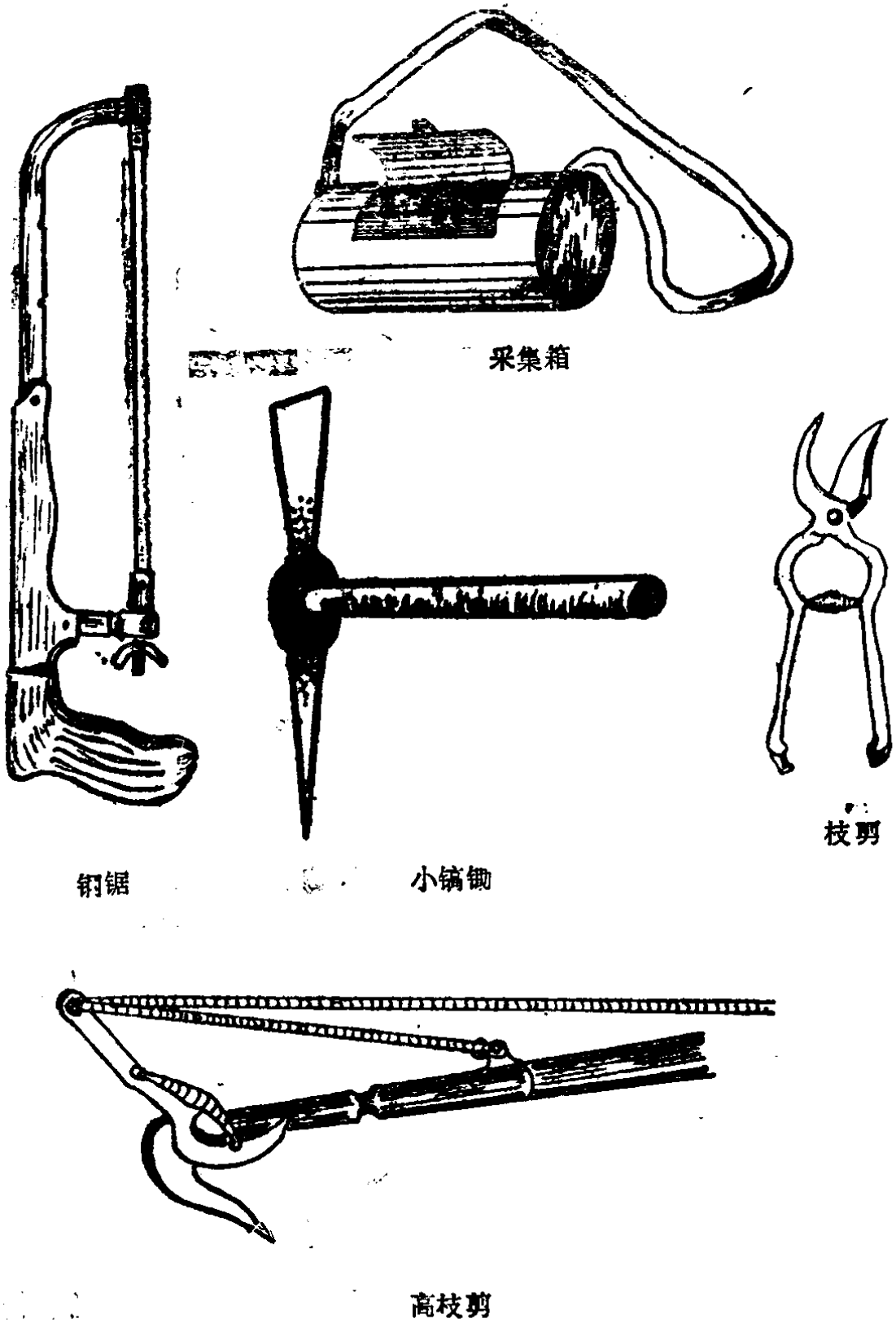
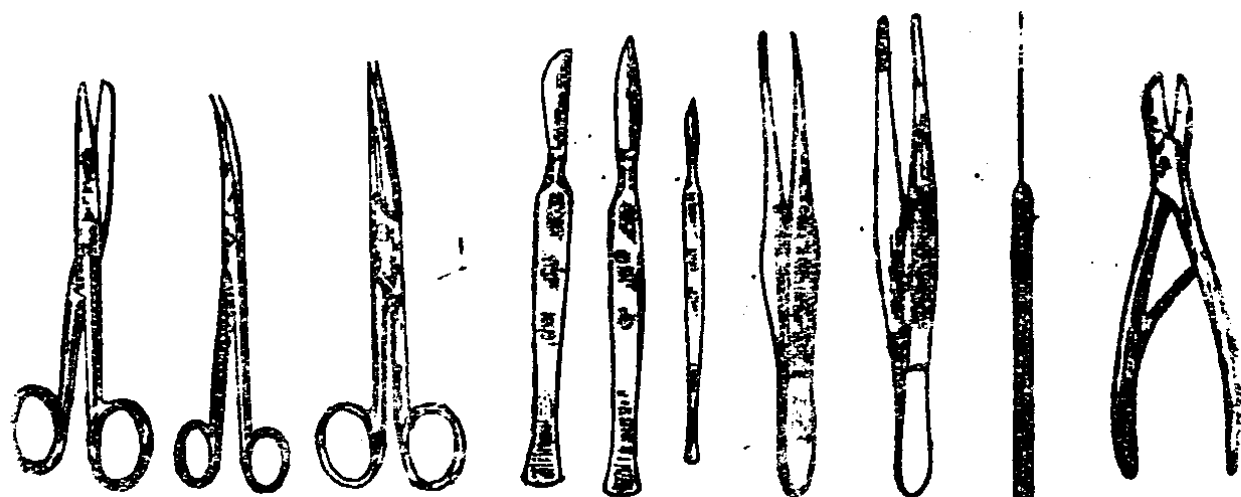


图 1 采集植物标本工具

2、采集动物所用的工具：

2

采集网、毒瓶、镊子、标本贮藏器、采集袋、昆虫针，展翅板、各种解剖刀、剪、各种镊子、猎枪、子弹、装弹器、子弹带、捕蛇器、套索装置、小鱼网、捞网（抄网）、捕兽夹、诱兽笼、电筒（矿用戴在头上的矿灯最好）、捕鸟网……等。



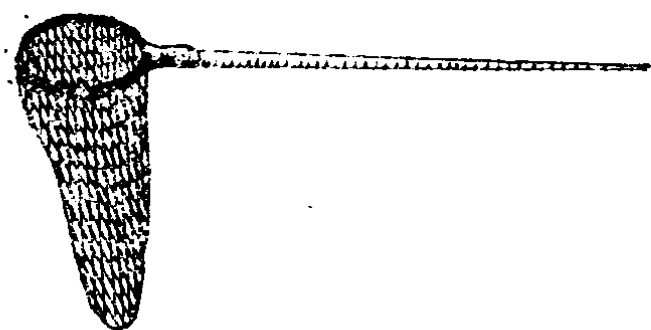
解剖剪

解剖刀

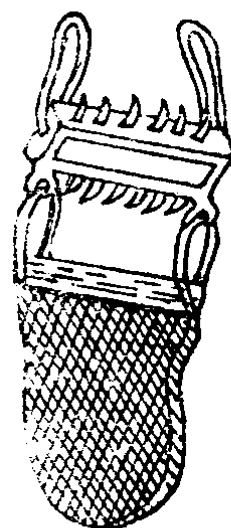
镊子

解剖针

骨剪



昆虫网

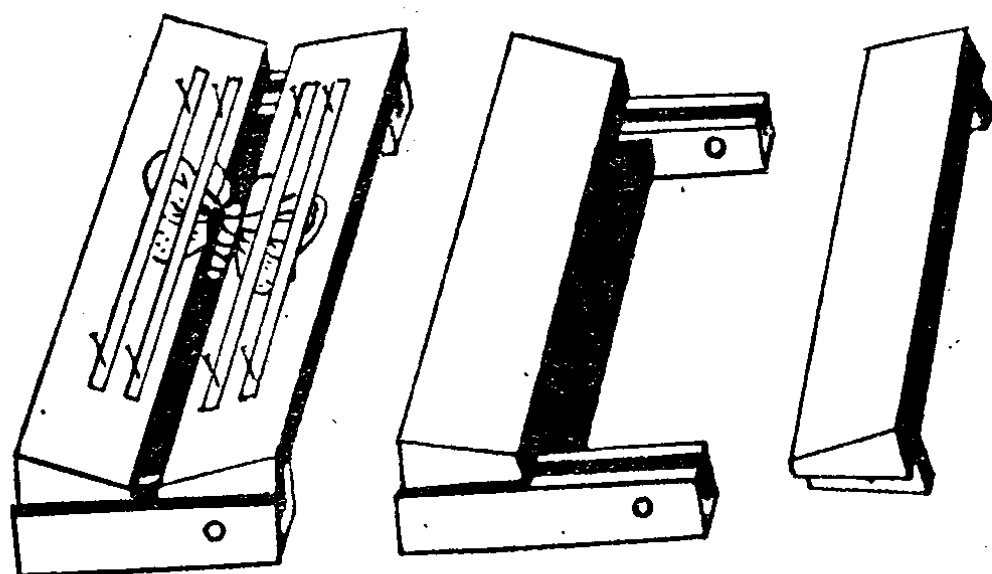
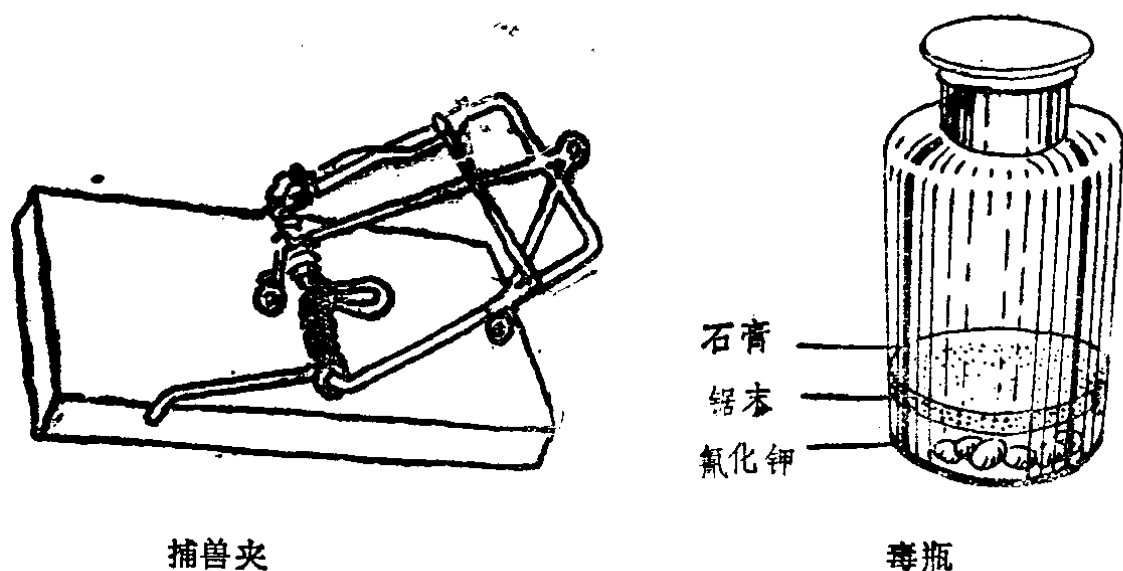


耙网



猎枪

图2 采集动物标本工具



昆虫展翅板
图2 采集动物标本工具

第三节 采自培养

为了丰富生物课的教学，课中所涉及到的动物，植物当以活的，新鲜的实体作为教具为好，但这些都不是屋前屋后信手

可得的、甚至要到一定的地方如河流、山涧、滨海处方能采得，因此为了方便教学及时提供实物标本，我们对高等动、植物可以进行人工饲养与栽培，如养兔养鸡栽培花草等，但这需要一定的较大的条件，如土地、饲料、肥料等应作专题讨论，在此我们所介绍的则是指低等动、植物的培养，略具简陋的条件即可得到一些低等的动、植物代表以丰富我们的教学所需。

一、创造和满足生物种类的生活条件

创造和满足生物种类的生活条件是生物培养的关键，培养低等动物、植物时利用其孢子或休眠体及个体进行培养，满足其所需要的生活条件才能繁殖起来、而生活条件中一是养料（包括氧、水），一是温度，二者中养料可筹而温度在冬季则为困难，故在培养生物种类时，冬季要保温 维持在 $22^{\circ}\text{--}28^{\circ}\text{C}$ 之间，其办法：一是采用远红外线恒温箱，一是自制简易温箱。

简易温箱的制作可以利用废旧木箱，体积不要过大，也不要过小，约在 $80 \times 80 \times 50$ 公分左右即可，箱底侧开些小孔进气，箱顶侧开些小孔以出气，另安一可供启闭的调温小门，箱内置一温度计，可以从另一玻璃小门观察到即可。然后箱内安装 1~2 个 60 瓦的电灯泡用以升温培养。

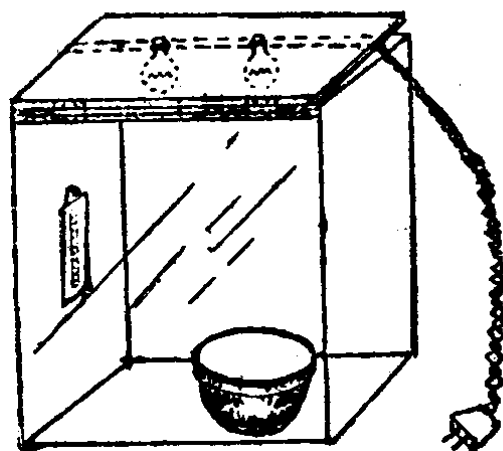


图 3 简易温箱示意图

二、植物方面的培养

1、酵母菌的培养

酵母菌属真菌，在自然界里普遍存在，与人的关系较密切，只要在适当的温度（ $22^{\circ}\sim 27^{\circ}\text{C}$ ）与潮湿的条件下均能培养出，可以用老面、酒曲接种。培养基可用：①黄豆汁（黄豆5克加水100毫升煮沸20多分钟，取滤液加糖5克溶匀）；②老面和灰面少许，③萍果、桔子等均可接种。酵母菌在氧和缺氧条件下均能生活，有氧时能分解葡萄糖为二氧化碳和水，缺氧时分解葡萄糖为二氧化碳和酒精，故可用鼻子检查其酒味，生活条件好时一般行出芽生殖、即细胞生出芽突、脱离成



图4 酵母菌的生殖

一、酵母菌的出芽生殖 二、酵母菌通过产生孢子进行生殖（细胞内有四个孢子）

新体，生活条件不好时则进行孢子生殖；即一个酵母细胞内产生四个孢子，故均可用镜检来查实酵母的培养是否成功。

2、黑霉（*Rhizopus nigricans*）即面包霉的培养。

黑霉系藻状菌纲毛霉科培养时可用一小块新鲜馒头，或用干馒头泡湿，在地上擦点泥土放入一个培养皿内，再将培养皿置于一个大钵或大碗内，其中放小砖块，培养皿置砖上再放水淹至皿底，钵顶盖玻璃一块，旨在维持钵内之湿度，以见到玻璃内面有水蒸汽、水点为度，即约湿度70~80度，并将钵放入恒温箱或自制简易温箱内，2~3天后即可见到馒头上长了白色菌丝，即俗话说的“长了白毛”，这就是黑霉的菌丝，继续生长后，菌丝上长出孢子囊，孢子囊成熟时变为黑色，即是“白霉又变了黑霉”，馒头也就变黑了，此时即可一面采作教具，一面采孢子作种。

3、青霉penicillium的培养

青霉即所熟知的青霉素(或盘尼西林)之青霉,属于囊菌纲(Ascomycetes)串曲霉目(Eurotiales),它的培养和黑霉相仿,一般都是采用几瓣桔子作基质,放入培养皿中、置空气数小时以

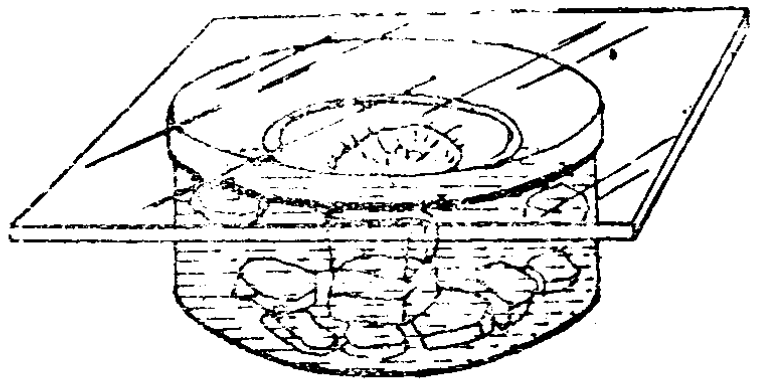


图5 霉菌培养钵

后接种(但欲求纯种则最好用孢子接种为好)。然后依上法置钵中,冬季放入温箱,1—2天即可见桔瓣上生有一层薄白毛(即菌丝)再隔一日,菌丝上生出孢子,呈兰绿色,看去象兰粉笔末,留下它即可作为接种的材料。

4、葫芦藓(Fossia hygrometrica)

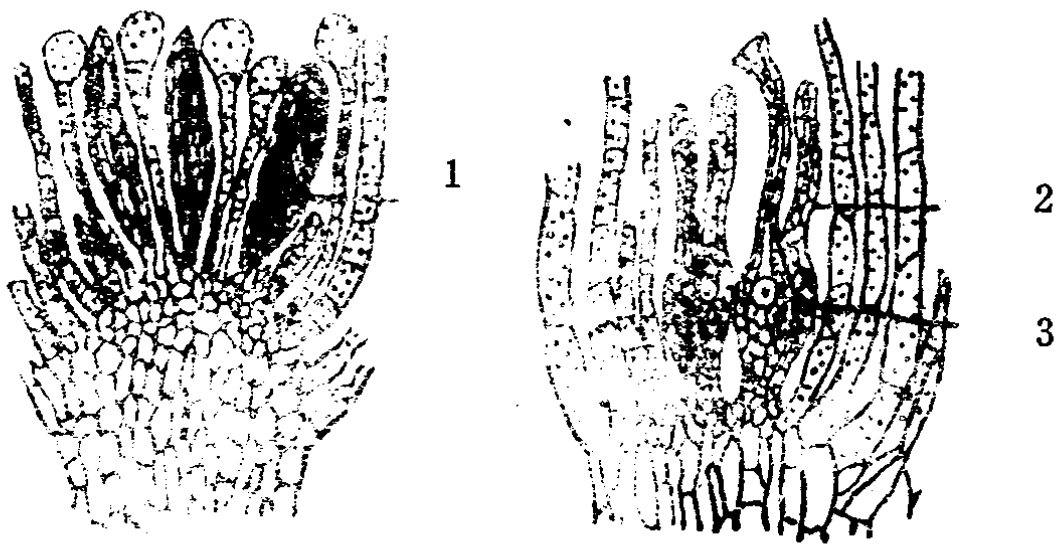


图6 葫芦藓的生殖器

一、雄枝顶端的纵切面 二、雌枝顶端的纵切面
1、精子器 2、颈卵器 3、卵细胞

葫芦藓性喜腐植质丰富的阴湿地面，故可模拟创造这样的生活条件，可用一大碗盛肥沃的园土，拍紧注水湿土，在空气中静置一日，然后可在庭园中采集到葫芦藓蒴柄顶上的孢蒴，内有许多孢子予以接种，碗上覆盖玻璃片，使土壤经常保持湿润，并逐日检查，即可看到土上渐渐长出小绿点，出现原丝体，生长到1—2厘米时，其直立的小茎上，密生起绿色小叶，葫芦藓为雌雄同株，雄枝的顶端有精子器，雌枝的顶端有颈卵细胞可供检查，但由于苔藓植物出现了茎和叶可列入高等植物。

5、蕨类原叶体的培养

依上法取土为培养基，再取肾蕨 (*Nephrolepis Cordifolia*)，即蜈蚣草或凤尾蕨 (*Pteris multida*) 即井口边草叶背的孢子囊，用小刀刮下少许放入湿土上，碗上盖一块玻璃放在阴处，过些天土上生出小绿点，挑起一点置显微镜下观察即可看到萌发的孢子，稍后心脏形的小原叶体就长出来了，随之第一片小叶亦长出，至此即可带土移栽，自孢子的萌发→原叶体→第一片小叶等均可依次固定作为装片。在培养的全过程中，关键是使肥沃的土壤保持潮湿不涸，每次加水不仅是少量而且应沿碗边倾入，使其不致冲土动根。

三、动物方面的培养

1、草履虫 (*Paramecium*) 的培养

草履虫属原生动物门 (*Protozoa*) 纤毛虫纲 (*Ciliata*) 在教学中常以大种草履虫 (*P. Caudatum*) 具一大核一小核为代表，能在0°~30℃下生活，在自然界中天暖时，水温在20°~25℃，是草履虫最适温度，稻田或含有机质较多的水池中很容