

SHIYONG
SHENGWUXUE
JISHU

实用 生物学技术

SHIYONG
SHENGWUXUE
JISHU

吴志强
● 主编

SHIYONG
SHENGWUXUE
JISHU

江西科学技术出版社

大中专院校教学用书

实用生物学技术

主 编 吴志强

副主编 王仁雷 刘建华 郭 伟

蒋德仁 费维重 赖厚珍

江西科学技术出版社

主 编 吴志强

副主编 王仁雷 刘建华 郭 伟
蒋德仁 费维重 赖厚珍

编者（以姓氏笔画为序）

马秉来	王大科	文惠民	安成功	许大云
刘 枫	刘 银	刘宗斌	朱正刚	朱道立
李镇桐	陈宏伟	陈立武	陈丽美	何生根
张发春	张翠宝	张世彪	张尚智	张 海
郑云翔	郑启大	单兆麟	赵连贵	胡献明
郭明章	罗 霞	周家修	周平儒	周选围
高本刚	栾中超	程福妹	凌贤成	

（赣）新登字第003号

大中专院校教学用书

实用生物学技术

吴志强 主编

江西科学技术出版社出版发行

（南昌市新魏路）

南昌市红星印刷厂印刷

开本787×1092 1/32 印张11.5 字数25万

1993年5月第1版 1993年5月第1次印刷

印数1—5,000

ISBN7—5390—0639—0/Q·4 定价：6.00元

前 言

生物技术是生物学教学的一个重要的组成部分,许多大中专院校都开设有生物技术课程。然而,比较全面地系统地介绍适合我国国情的生物技术教材在全国尚属少见,许多教师只得为学生打印讲义,颇感不便。为此,我们特邀全国部分院校多年从事生物技术教学的专家、教授们认真编撰了此书,旨在为我们的学生献上一本好的教材,为我们的老师们提供一本实用的参考书。为保证质量,编写过程中,参考了有关的生物技术课程的教学大纲,广泛征求了多方面专家的意见和建议,力求突出本书实用性、科学性、系统性、师范性和资料性。教师们在实际教学过程中,可选择部分内容开展教学。

本书可供本科院校、师专、中师“生物技术”课程作教材使用,可供教育学院、教师进修学校“生物实验技术”课程及“劳动技术”课程使用。还可用于指导中学生物科技活动。供生物学教师、职业技术教师、小学自然课教师参考等。

李以镔先生、郑清渊先生、秦达明先生、吴世杰先生、吴锡材先生等热情指导和支持了本书的编写工作并提出了宝贵意见,在此,深表谢忱。

限于我们水平有限,时间仓促,书中不足和错误在所难免,尚祈生物学界的同行们不吝赐教,将不胜感荷。

吴志强

于江西教育学院生物学系

1993年2月

目 录

第一章 动植物标本制作	(1)
第一节 动植物标本采集	(1)
一、植物标本采集.....	(1)
二、动物标本采集.....	(7)
第二节 干制标本制作	(17)
一、腊叶植物标本.....	(17)
二、立体标本、叶脉标本.....	(22)
三、动物干制标本.....	(24)
四、昆虫标本.....	(29)
第三节 浸制标本制作	(38)
一、植物浸制标本.....	(38)
二、动物浸制标本.....	(40)
第四节 骨骼标本制作	(49)
一、普通动物骨骼标本.....	(50)
二、透明骨骼标本.....	(56)
第五节 剥制标本制作	(58)
一、鱼类标本剥制.....	(58)
二、两栖类标本剥制.....	(62)
三、爬行类标本剥制.....	(63)
四、鸟类标本剥制.....	(68)

五、哺乳类标本剥制.....	(74)
第六节 标本的保管和维护.....	(80)
一、标本室、橱和柜.....	(81)
二、消毒.....	(82)
三、保养.....	(82)
四、管理.....	(83)
第二章 动植物培养	(84)
第一节 常见动物的培养.....	(84)
一、实验动物的培养.....	(84)
二、经济动物的养殖.....	(96)
第二节 常见植物的培养.....	(106)
一、观赏草本植物的培养及无性繁殖技术.....	(106)
二、木本植物的栽培.....	(116)
第三节 食用菌的栽培.....	(127)
一、菌种培养方法.....	(127)
二、食用菌栽培技术.....	(134)
第四节 组织培养技术.....	(142)
一、动物的组织培养.....	(142)
二、植物的组织培养.....	(147)
第三章 生物玻片标本的制作	(152)
第一节 生物玻片标本的主要制作方法.....	(152)
一、非切片法.....	(152)
二、切片法.....	(155)
第二节 常见实验动物的制片.....	(159)
一、无脊椎动物的制片.....	(159)

二、染色体、细胞分裂的制片	(164)
三、几种常见组织的制片	(166)
第三节 常见实验种子植物制片	(173)
一、植物根、茎、叶、花、果实的制片	(174)
二、线粒体、有丝分裂的制片	(181)
第四节 常见实验孢子植物的制片方法	(184)
一、绿色裸藻装片	(184)
二、念珠藻装片	(185)
三、衣藻装片	(186)
四、团藻装片	(187)
五、水绵装片	(188)
六、细菌三型涂片	(190)
七、酵母菌装片	(191)
八、青霉装片	(192)
九、地钱生殖托纵切片	(193)
十、蕨原丝体装片	(194)

第四章 生物教学模型的制作 (197)

第一节 石膏模型和铸型标本的制作	(197)
一、石膏模型	(197)
二、生物铸型标本	(199)
第二节 泥塑模型和纸板模型的制作	(204)
一、泥塑模型	(204)
二、纸板模型	(208)
第三节 电动和磁性教具的制作	(216)
一、电动教具	(216)
二、磁性教具	(218)

第五章 生物科学绘图..... (220)

第一节 生物绘图的种类及特点..... (220)

一、从表现题材的性质来分..... (220)

二、从使用的范围来分..... (223)

三、从表达的形式来分..... (225)

四、从绘图的不同方法来分..... (226)

第二节 绘图器材及方法..... (227)

一、绘图器材..... (227)

二、绘图的步骤及主要技法..... (231)

三、生物挂图的裱背..... (246)

第六章 生物科学摄影..... (248)

第一节 生物摄影的主要类型..... (248)

一、野外摄影..... (248)

二、室内摄影..... (252)

三、小物体摄影..... (254)

第二节 生物摄影的表现方法..... (255)

一、野外摄影的技法..... (255)

二、室内摄影的技法..... (258)

三、小物体摄影的技法..... (260)

第三节 暗房冲印技术..... (262)

一、显影与定影药液..... (262)

二、底片冲洗与印相放大..... (265)

第四节 显微摄影..... (270)

一、摄影显微镜及操作方法..... (270)

二、显微摄影的照明和曝光..... (273)

三、显微摄影的注意事项·····	(274)
第五节 翻拍及幻灯片、投影片的制作·····	(275)
一、翻拍的方法·····	(275)
二、幻灯片的制作·····	(276)
三、投影片的制作·····	(278)
第七章 生物实验室的建设和维护·····	(279)
第一节 实验室的建设和管理·····	(279)
一、实验室的设计·····	(279)
二、实验室的管理·····	(284)
第二节 常用仪器的保养和维修·····	(285)
一、显微镜和解剖镜·····	(285)
二、幻灯机·····	(290)
三、投影器·····	(294)
第三节 中学生物实验教学仪器配备·····	(295)
第八章 农村实用生物技术·····	(299)
第一节 常见农作物的栽培·····	(299)
一、水稻·····	(299)
二、小麦·····	(301)
三、玉米·····	(304)
四、大豆·····	(305)
第二节 常见经济作物的栽培·····	(307)
一、棉花·····	(307)
二、花生·····	(309)
三、蓖麻·····	(311)
四、甘蔗·····	(311)

五、烟草	(313)
六、油菜	(314)
七、苎麻	(315)
八、芝麻	(316)
第三节 常见家禽家畜的饲养	(317)
一、养猪	(317)
二、养牛	(318)
三、养羊	(319)
四、养鸭	(320)
五、养鹅	(321)

第九章 生物园地建设 (323)

第一节 生物园地的规划 (323)

- 一、生物园地的规划原则 (323)
- 二、生物园地的规划区域 (324)

第二节 实验内容介绍 (326)

- 一、作物栽培区 (326)
- 二、蔬菜栽培区 (326)
- 三、果树栽培区 (326)
- 四、药用植物与药食两用植物栽培区 (327)
- 五、食用菌栽培区 (329)
- 六、动物饲养区 (329)
- 七、花卉栽培区 (329)

第三节 生物园地的管理 (330)

- 一、按区立组、聘请老师、选择项目 (330)
- 二、购置器材、制订规章、订立计划 (331)
- 三、定期观察、做好记录 (331)

四、发现问题、及时处理、总结经验·····	(331)
五、定期考核、进行表彰·····	(332)
第十章 文献检索和论文指导·····	(333)
第一节 常用生物学工具书及文献检索·····	(333)
一、常用生物学工具书选介·····	(333)
二、文献检索方法·····	(337)
第二节 生物学术论文写作·····	(341)
一、写作的准备·····	(341)
二、论文写作程序·····	(344)
三、投稿及国内核心生物学杂志介绍·····	(348)
后记·····	(356)

第一章 动植物标本制作

在生物学教学和科研过程中，在博物馆标本陈列室中，我们常常要应用到标本。因此，掌握制作宏观标本的技能，对生物学工作者来说，是很有必要的。

动植物标本作为直观教具和实验时观察的材料，可以真实地反映动植物的形态和构造，使学生迅速地获得正确的知识，从而有助于提高教学质量。使用标本，可以观察到因受时间和空间的限制而看不到的动植物。

采集和制作动植物标本，既是教学的需要，也是学术研究的必需材料，还可以作为中学生课外科技活动内容之一。

第一节 动植物标本采集

动植物标本有各种类型，其目的是把生物体的整体或部分保存起来。无论哪种类型标本，都必须适时采集和及时处理。

一、植物标本采集

(一) 藻类植物

1. 浮游藻类

(1) 直接取水样沉淀浓缩。在小型池塘、湖泊、河沟，可直接用桶或瓶子将含藻的水采回，加入 1.5% 鲁哥氏碘液，静止24小时，弃上清液，加福尔马林使浓度达3%保存。

附：鲁哥氏碘液：碘1g，碘化钾 1.5 g，水25 ml。配制时，将

1.5g碘化钾先溶于5ml蒸馏水中。完全溶解后加1g碘，搅动使碘完全溶解后加20ml蒸馏水。

(2) 用浮游生物网采集。大型湖泊、水库、河流，可用浮游生物网采集，常用的网圆锥形，口径20cm，长60cm（图1—1）。使用时，将吊绳系在长竹竿头，阀门关紧，手持竿尾，把网放入水中，网口刚在水面及深约50 cm处作“∞”形循环拖动3~5分钟提起，水从绢网四壁滤出后，开启阀门，将浓缩浮游生物标本放入容器，加1.5%鲁哥氏碘液或4%福尔马林固定保存。

2. 其他生境中藻类

(1) 水中石块上、泥土上、树枝、树叶上及自由生活水中常见种类，如水绵、双星藻、转板藻通常呈草绿色，常半沉于水中，生殖期为黄绿色并漂浮水面。水绵采集，可到静水池塘边、小河沟、渠采集成堆漂浮着象丝绵样的绿色植物，用手指摸一摸，有点儿滑腻，丝条较粗，挑起时一丝丝

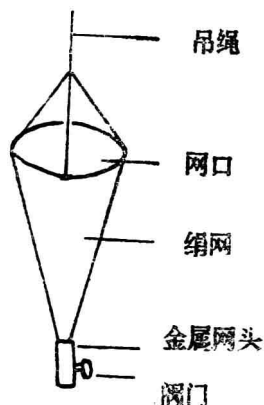


图1—1 浮游生物网

毫不紊乱。如需原色保存，将水绵等藻类先浸泡在下述溶液：2%福尔马林100ml、醋酸铜0.5~1g，材料与溶液比1:5，经3~4周后，移入4%福尔马林保存。四胞藻类常为粘质囊状浮于水面或附着于水中草杆、树枝上。水网藻呈草绿色或黄绿色浮于水中。以上藻类多于早春出现，可用粗纱布网捞取。丝藻、刚毛藻、基枝藻、鞘藻常附着于水中石块、木桩、木船底

及龟背上,草绿色绒毛状或分枝丝状。硅藻常附着水中石块或潮湿土面上,成棕色粘滑的皮膜状。采集时可连同附着物或用小刀从基物上刮取。轮藻以基部固着向阳水塘底泥沙中,用耙挖取。大型藻类可制腊叶标本保存。

(2) 树干、竹篱上呈草绿色的原球藻、绿球藻,可将树皮、竹片取下风干收藏。湿土表面及墙脚处紫红色的紫球藻,岩洞、古庙墙壁上棕、绿、黄色的色球藻、岩石表面黑色茸毛状的双歧藻可用小刀刮下或连同石块敲下凉干收藏或置4%福尔马林保存。湿草地上蓝绿色不规则团块状的地皮菜,采后风干收藏,观察时用水浸泡。

3. 藻类标本采集记录

应包括标本编号、采集日期、地点、生态条件、生长情况、外形色泽、采集人姓名等。

(二) 菌类植物

1. 粘菌

粘菌是介于动物和植物之间的生物。其生活史分:①营养时期:营养体为一团裸露的原生质团,能变形并吞食细菌、原生动物等固体物质,它们爬行于烂草、树皮缝隙等阴湿处;②生殖时期:迁移至光亮、干燥的基物表面,并形成各种形状、色泽的孢子囊。采集时以采成熟孢子囊为主,宜将基物一起采下,干后置盒内保存,盒底部放一软木或泡沫塑料,用大头针将标本固定其上。

2. 真菌

真菌种类繁多,按不同生长环境和发育规律采集。如小麦白粉病菌4、5月间于湿度大、种植密的麦田采集;小麦黑穗病菌在麦类抽穗期有;小麦秆锈病冬孢子堆黑色,麦子快收割时易采到,橙色的夏孢子堆早些时间采集;玉米黑粉病菌于开花

结实后最易采到。以上均可把植株发病部位一起采回。5、6月份温暖潮湿季节，在土壤表面或腐木上常可采到各种类型真菌子实体。木质或革质的子实体，如灵芝等常年可采。作好采集记录。采回标本可干制法（风干或30~40℃烘干）、压制法（同腊叶标本）及浸制法（4~5%福尔马林）保存。

（三）地衣植物

地衣是藻类和真菌共生的复合有机体，适应能力强，分布广泛，一般生于高山森林空气清新处，大城市仅生长蜈蚣衣、黄烛衣、茶渍等耐污染种类。地衣色泽有灰白色、黄色、蓝绿色、黑色、橙色等。

1. 壳状地衣

壳状地衣的原植体，以髓层菌丝牢固紧贴基物，难采下，如文字衣、茶渍、鸡皮衣等，借助刀及锤把树皮、岩石一起采回。粗糙树皮不易取得完整标本，可分块取下，合并碎块保存。

2. 叶状地衣

叶状地衣常以假根或脐固着基物上，结合不紧密，较易采下，如梅衣、肺衣、蜈蚣衣等。干燥的叶状地衣易破碎，剥取时宜先喷水或用湿手帕覆盖片刻，使其湿润软化后剥取。

3. 枝状地衣

如长在树干、枝上的松萝、树花与基质结合不紧密，易从树上剥下，亦可同树枝一起采下。土壤上长的石蕊更易采集。

作好采集记录，与标本一起放入纸包带回，置干燥通风处凉干，清理存放。①过厚的石块标本，用纸盒盛放。②牛皮纸包装法：将干燥的地衣标本放在贴有标签的牛皮纸包中。纸包大小视标本而定，常为14×10cm，其折叠方法如图1—2所示。贴上标签，装入标本保存。③上台纸法：参照腊叶植物标

本制作。

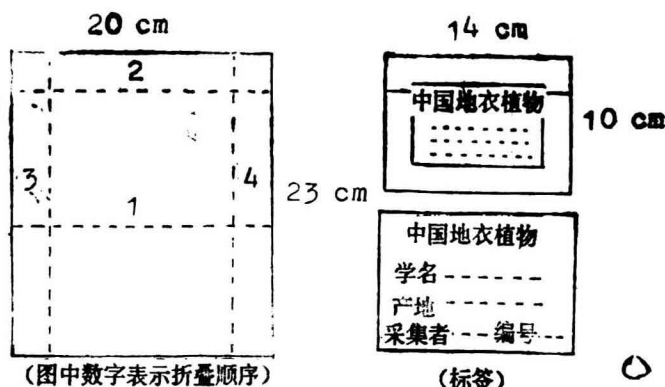


图1—2 纸包及标签

(四) 苔藓植物

苔藓植物是由水生生活过渡到陆生生活的中间类型。不同种类，生态习性各异。土生种类如苔类的地钱、石地钱、紫背苔、裂萼苔，藓类中的葫芦藓、立碗藓、青藓、小金发藓等，常生长在我们的周围；角苔、泽藓往往分布沟边湿润泥土上；泥炭藓、湿原藓为沼泽中主要藓类；白发藓、鞭苔长于酸性土壤；青藓、绢藓、羽藓、提灯藓长在中性土壤；墙藓、净口藓、小石藓、扭口藓常分布含钙质较多的墙脚、砖缝或阴湿墙壁上；葫芦藓、银叶真藓常见于含氮丰富的土壤上；钟帽藓、碎米藓、附干藓紧贴树干，为行道树干上常见树生藓类；悬藓、蔓藓、垂藓常悬附于山林树干、枝上。采集时掌握合适时期，尽量选择纯一的标本装入同一纸包，有孢子体的需把配子体和孢子体同时采下，雌雄异株的应采两种性别植株。作好采集记录。标本采回凉干，含水较多的用草纸吸干。保存：①牛

皮纸包装法：同地衣；②上台纸法：同腊叶标本；③浸制法：先用饱和硫酸铜水溶液浸24小时，水洗，移入5%福尔马林保存。

1. 葫芦藓

生长潮湿、背阴路旁、宅旁、林边泥土上，其配子体矮小，高约1~2cm，茎直立，叶为单层细胞，极薄，植物体易得水和失水，不易腐烂。采集时用小刀或小铲成片地连生长基质一同采起，轻轻剔除多余基质（泥土、草屑等），尽量不损坏植株，作好记录，晾干，装入纸袋保存。实验前清水浸泡。春季采集的标本，可观察配子体假根、茎、叶及雌雄同株异枝；夏、秋季能采到有颈卵器、精子器及孢蒴的标本。

2. 地钱

生长环境同葫芦藓，为雌雄异株，其配子体是扁平叶状体。叶状体腹面有假根和鳞片等构造，春、夏、秋季都可采到。采集时连基质一并采起，小心剔除基质，保持植株完整，6~7月常可采到长有雌托或雄托的植株。作好记录，标本放入纸包带回，立即晒干或置烘箱（45℃，45分钟）烘干，也可用5%福尔马林固定保存。干制的，观察前用清水浸泡片刻，即可复挺如初。

（五）蕨类植物

蕨类好温喜湿，大都生长林下、草丛、溪谷、沼泽、屋前后或阴湿的墙上，也有生活在水里，少数长在阳坡、田埂、河堤或渠道边。

1. 蕨类孢子体

通常见到的是蕨类植物的孢子体，采集时带上采集箱或大塑料袋及铲、剪等工具。注意植株完整，要有地下茎、不定根、叶、幼叶和孢子囊群，茎上如有鳞片、毛或其他附属物，