

徐向忱 主编



生物科技活动与实用生物技术

中学课外活动指导书

学术期刊出版社

《生物科技活动与实用生物技术》编写人员名单:

主编 徐向忱

主要编写人员	周锡侯	周云龙	徐向忱	赵欣如	陈正宜
参加编写人员	林镜仁	袁伯川	赵善水	王本昌	刘宗国
	唐元麟	李斯煌	赵文耀	齐文士	张彦
	陈玄哲	赵田夫			

* * *

生物科技活动与实用生物技术

*

学术期刊出版社出版(北京海淀区学院南路86号)
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售
北京燕山印刷厂印刷

*

开本: 787×1092毫米 1/32 印张: 7 字数: 168千字

1989年3月第一版 1989年3月第一次印刷

印数: 1—5500册 定价: 2.96元

ISBN 7-80045-267-0/G·63

前 言

科学技术的飞速发展，迫切要求通过教育培养创造性人才。生物科学是实验科学，在搞好课内学习的同时，通过课外科技活动，让学生自己动手、动脑，发展兴趣和能力，乃是培养现代人素质的途径之一，也是教育改革的重要方向。为了适应形势的发展和读者的需要，我们编撰了《生物科技活动及实用生物技术》这本书。

本书是根据1987年2月国家教委颁发的《全日制中学教学大纲》和《全日制中学生理卫生教学大纲》的精神，针对广大中学教师、学生和生物爱好者的要求编写的。书中既有结合教材、补充和扩展教学内容的活动专题，也有结合生产、生活实际，具有良好经济效益的实用生物技术专题。但愿它们会成为广大读者开展科技活动的益友，科学致富的帮手。

本书由徐向忱主编，主要编写人员有周锡侯、周云龙、徐向忱、赵欣如、陈正宜。此外尚有10位同志分别撰写了一个专题，已在参加编写人员一项中注明。本书承蒙北京师范大学生物系郭学聪教授、邢其华教授、周德超教授、宋杰讲师等分别审阅有关章节，在此谨致谢忱。

限于编者水平，书中定会存在不少缺点、错误，谨请读者批评指正。

编 者

1988年7月

目 录

生物科技活动

草履虫的采集和培养	(1)
变形虫的几种采集方法	(2)
怎样采集和培养水螅	(3)
淡水涡虫的采集和培养	(5)
鸣叫昆虫的采集和饲养	(6)
鱼类标本的简易浸制方法	(8)
鸟类的网捕与环志	(9)
怎样识别常见淡水藻类	(11)
到海滨去观察海藻	(21)
用硅藻协助侦破溺水案件的模拟试验	(28)
调查分析藻类植物和鱼产量关系的方法	(29)
怎样采集、培养和观察了解原生质流动的好材料 ——轮藻	(34)
常见毒蘑菇的鉴别方法	(36)
几种著名观赏蕨类植物的栽培	(40)
怎样用植物监测大气中二氧化硫 (SO ₂) 和氟化氢 (HF) 的污染	(43)
怎样选择净化大气和美化环境的植物	(46)
测试城市绿化对改善环境作用的简易方法	(48)
怎样用蚕豆根尖微核技术监测环境污染	(52)
观察几种有趣的植物的运动	(54)
用豌豆杂交方法验证分离规律的实验	(57)

以番茄的杂交验证基因的自由组合规律	(58)
验证遗传学第一、第二定律的良好实验材料——紫冠非甜质和非紫冠甜质玉米	(60)
用玉米杂交试验验证连锁遗传规律	(61)
紫茉莉花色不完全显性的实验	(63)
家兔基因互补作用的测定	(64)
怎样做鸡基因上位作用的实验	(66)
怎样做鸡基因重叠作用的实验	(68)
测定花粉可育性的方法	(69)
用漂浮玻璃纸法测定花粉萌发和观察花粉管的有丝分裂	(72)
怎样进行苹果的人工杂交	(73)
根据有经济价值的生物学性状分析小麦杂种 F_1 代及亲本品种	(75)
小麦品种间杂交第二代的单株选择和 F_2 代的分析方法	(76)
获得具有杂种优势的家兔后代	(78)
利用愈伤组织在高温作用下获得四倍体番茄的方法	(81)
用秋水仙素获得四倍体甜菜的方法	(82)
用秋水仙素获得不同植物多倍体的方法	(84)
用细胞学分析方法选择四倍体甜菜块根的方法	(87)
辐射诱变常用的处理方法	(88)
常用的化学诱变剂及其处理剂量的应用	(90)
通过X染色质的检查鉴别人的性别	(92)
四种血型的测定	(94)
胃液的消化作用	(96)
模拟小肠吸收功能	(98)

尿糖与尿蛋白的检测	(100)
观察甲状腺素使母鸡换毛	(101)
观察蟾蜍脊髓前根和后根的机能	(102)
观察内耳的位置觉功能	(104)
怎样做小小水族箱	(105)
怎样办“生物走廊”	(106)
办好“生物角”为教学服务	(108)
怎样建立和使用生物馆	(111)
怎样建立“绿色实验室”	(113)
怎样利用生物园开展课外活动	(117)
指导学生开展生态调查活动	(120)
怎样搞爱鸟周活动	(124)
办好生物夏令营	(126)

实用生物技术

平菇菌种的培养	(131)
怎样栽培香菇	(134)
猴头栽培法	(136)
人参的盆栽和加工方法	(138)
灵芝的人工栽培(附灵芝糖浆的制作)	(143)
怎样养殖珍珠	(150)
食肉蜗牛的养殖	(156)
蝎的人工饲养	(158)
怎样养好鹌鹑	(160)
肉鸽的养殖	(161)
虎皮鹦鹉的饲养和繁殖	(164)
怎样使鸡多生蛋	(165)
怎样饲养肉鸡	(168)
怎样养兔(家兔和长毛兔)	(169)

怎样饲养蜜蜂	(172)
让花盆里结出蜜桃	(175)
怎样盆栽葡萄	(177)
无土栽培番茄的方法	(179)
无籽西瓜的培育	(181)
草莓的组织培养快速育苗	(183)
怎样种植草莓	(186)
怎样采集和保存植物种子	(188)
植物的扦插与压条	(190)
块根、块茎及枝条的采集与保存	(192)
怎样建立和保护绿篱	(193)
草坪的建立与保护	(196)
盆景的制作方法	(199)
如何美化你家的阳台	(205)
怎样建立花坛	(206)
怎样种好月季花	(208)
怎样种植菊花	(210)
怎样栽培君子兰	(211)

草履虫的采集和培养

材料和用具

广口瓶，吸管，微细玻璃管，载玻片，显微镜，干稻草，1000毫升烧杯等。

采集和培养方法

草履虫生活在富含有机质，细菌大量繁殖的水域中。不仅在藕田、稻田池塘里可以找到，许多工业或生活污水沟里都会大量存在。数量多时水中可呈云雾状。采集草履虫时，可用洁净的广口瓶灌取少量池水，以阳光透过瓶壁，用放大镜或用肉眼就能见到瓶中有细小白色物上下游动，这就可以确定在这个水环境中，十有八九能采到草履虫了。将采集的样品带回实验室进行镜检，就可知道是否有草履虫。

草履虫的培养方法很多，最简便易行的方法是用稻草液培养。具体做法是将10克稻草切成一寸长，放入烧杯，加入500毫升水，煮沸10分钟，冷却后过滤备用。3~4天后，液面上会产生一层菌膜，这是一种叫做枯草杆菌的孢子萌发形成的。它是草履虫的良好食物，此时就可以接种草履虫了。接种方法是：从水样中吸一滴含有草履虫的水，滴放在载玻片上，在放大镜或显微镜下用微玻璃管蘸吸草履虫，然后将它吹至另一张载玻片中央的一滴清水中，在低倍镜下检查，证实这滴水中不含杂物，就可以将草履虫用培养液冲入稻草液的广口瓶中。用此法多接入几个草履虫，就在10天之后得到大量纯净草履虫，

供作实验之用。若在培养液中加入少量蛋黄、豆粉、干馒头屑等，可加速草履虫的分裂。从有草履虫大量分裂的培养液里取出一部分，加入10倍清水稀释，并放在黑暗处6~12小时，就可发现许多草履虫正在进行接合生殖。

草履虫种类很多，可根据实验需要选择培养。在一般情况下选择大草履虫为好。由于它个体较大，实验观察十分方便。草履虫在自然水域中能在0~30℃条件下生活，在24~27℃的温度范围内生长繁殖最好。它的最适pH为6.5~7.5。这些条件在培养时应加注意。

变形虫的几种采集方法

材料和用具

广口瓶，吸管，纱布小网，小水桶。

采集方法

大变形虫和多足变形虫是淡水变形虫的常见种类。它们生活在清洁、环境稳定的水域中，特别在藕塘、稻田及周围的水沟里容易找到。到这些水域周围先仔细观察水质的情况，若清澈见底，没有什么污染，便可寻找水底有无黄褐色的东西，这些黄褐色的成分往往是大量的硅藻。由于变形虫喜食硅藻，在此容易采集到大量变形虫，采集时用吸管在水底吸水，连同一部分带有硅藻的泥一起装入广口瓶。将水带回实验室，静置两小时，便可用吸管在瓶底、瓶壁吸水，滴在载玻片上进行镜检。这是采集变形虫最常用的一种方法。

还有一些采集变形虫的方法，而寻找水域的要求是一致的。

1. 采集浮萍或漂在水面的半枯荷叶，带水置于水桶中。镜检

时应将植物叶的腹面贴在载片上轻轻拍打，然后在显微镜下观察。

2. 采集水面漂浮物。在水面上常有从水底漂起的泥皮（色暗绿、质粘滑，用纱网捞起装入广口瓶，加入清水，带回实验室观察。有时在水塘表面浮有一层尘土，收集带尘土的水样，也可得到变形虫。

无论哪种方法，采集时的气候要比较稳定。若刚下过暴雨则往往采不到变形虫。另外应注意及时镜检。采回的水样由于容器较小，水体不稳定，大量变形虫可在1~2天内死亡。既有存活的变形虫，也因食物不足，饿得又小又薄，原生质已不能流动，故无法进行观察。

怎样采集和培养水螅

材料和用具

玻璃鱼缸（或大型烧杯、广口瓶、方标本缸等），吸管，载玻片，盖玻片，显微镜。

采集和培养方法

在春、秋季节（各地时间略有差异）寻找水质清洁的池塘、小水库等水域生镜。从水中取一些水生植物（如金鱼藻、黑藻等），置于广口瓶中。瓶中盛满水，静置几分钟，对着光线明亮处进行观察。如有水螅附着在水生植物上，很快就会伸展，肉眼即可看清。在此处可多采一些水生植物，用盛有水的容器带回。带回的水螅要进行镜检，看有无体外寄生虫。其方法是，用吸管将水螅吸出，置于载玻片上，用低倍镜检查。如发现可疑，即加盖玻片，用高倍镜检查水螅的体表及触手各部，有无活动

的寄生动物。在水螅体表常可发现一些纤毛虫或水螅变形虫。一旦检出则需进行清洁。方法是：将带有寄生虫的水螅数个放于小容器中，用吸管吸取清水，对准水螅反复冲洗，直到在显微镜下检查水螅体表无寄生动物为止。培养水螅的关键在于水质，水温和食料。如果是从头开始培养，应提前3~5天将清洁的水晾晒，然后才可引种。培养缸中可不放任何东西，直接将水螅置入缸中。每隔1~3天放入少量水蚤，剑水蚤等，供水螅捕食，每次饲喂完毕，要及时清理沉入缸底的杂物，以防水质变腐。经常换水（每次换总水量的1/3），可使水体中氧气充足，有条件的还可用充气泵向水中补氧。水螅正常生活的温度在15~25℃，可在培养缸中放一温度计，随时观察水体温度。如有控温设备则更理想。当水温高于30℃或低于10℃时水螅生长将受到影响，甚至很快死亡。这时水中会留下许多水螅的胚，以度过不良环境。水螅在15~25℃时，能进行出芽生殖，可在短期内繁殖出大量个体。

采用人工生态系统培养水螅，效果很好。现将其方法简介如下：选择大型鱼缸，缸底撒满细砂，并放入适量水生植物，装满清洁水，晾晒一周。水中放入小型观赏鱼（热带鱼）数条和几个螺蛳，接好控温装置（调至20~25℃）。将经过镜检的水螅放入培养缸，每隔2~3天饲喂一次活的水蚤、剑水蚤即可。培养缸中的植物可通过光合作用产生氧气供鱼需要，鱼可及时将沉入缸底的食料吃掉，不腐败水；螺类可在缸壁上不断刮食藻类，以保持缸壁清洁。这样可免去换水、清理、刷缸等繁琐工作。只要定时往缸中投入食料，并补足缸内挥发的水量即可。此法操作简便，省时省力。我们曾以这种方法繁殖出数以万计的水螅。若只是阶段性使用水螅。不用控温仪仍可得到满意的结果。盛夏和严冬季节，水螅以胚的形式在缸底生活；其余季节，缸中均能长出大量水螅成体。

淡水涡虫的采集和培养

材料和用具

玻璃方缸，广口瓶，毛笔等。

采集方法

涡虫喜生活在清洁、流动、低温、含有机质的小溪中，它躲蔽光线，常在石下附着。

采集时，可在小溪边翻看水中的石块，仔细观察有无活动的涡虫。涡虫的大小悬殊，1~10几毫米不等。若有，便可用笔将其轻轻刷入广口瓶，装入清水中，及时带回实验室。运输途中要特别注意温度不可过高。

培养方法

在玻璃方缸中事先晒好清洁的水，并使水温不要超过15~18℃。水中植入少量水草，缸底放入一些石块，将缸放在阴凉的地方。这样才易使新采回的涡虫适应新环境。涡虫可以猪肝饲喂。其方法是：将生猪肝切成小块，用线系好，沉入缸底，待涡虫爬过来取食。由于涡虫喜暗，晚上饲喂较好。饲喂几小时后，应将剩余的猪肝取出，以免臭缸。经常饲喂会使水质变腐，应根据情况，适量更换一部分清水。如不饲喂涡虫，它们会自体消化，越长越小。因此，应根据情况进行投食，并保持水质清洁，才会使涡虫生长良好。

鸣叫昆虫的采集和饲养

目的要求

捕捉和饲养鸣虫,可以丰富学生的业余生活,增加生物学知识和对生物的兴趣。

材料和用具

捕捉昆虫用的网、罩、杆,饲喂昆虫的笼、罐等。

活动内容和方法

在种类繁多的昆虫世界中,有一些种类以善鸣而闻名于世。下面仅介绍几种鸣虫的采集和饲养方法。

1. 蟋蟀

蟋蟀是体长不足2厘米、黑褐色、善跳跃的昆虫。它的触须比身体还长,尾须也很发达。雄虫喜鸣善斗,很有观赏价值。蟋蟀在我国分布广泛,南北均有。它喜生活在平原的浓田及草地中。夏季多在草丛中或石块下,秋季造穴可深入地下30厘米。

捕捉蟋蟀最好用铜丝编织的蟋蟀罩,根据其叫声,逐渐接近其栖地。由于蟋蟀善跳,故下手要准确、迅速。若用手捕捉,很难捕到完整的个体。栖于穴中的蟋蟀,需要先用罩子盖住洞口,然后用一坚硬的铁棍在洞口旁斜插入洞的中部,用力一压,蟋蟀会猛地跳入罩中。捕到的蟋蟀用纸筒或竹筒带回,置于泥制或瓷的罐中。事先将罐内垫少量黄土,洒少量的水,并把土砸实。罐口要盖上盖,但不要封得太严。每日往罐中放入新鲜的毛豆、蔬菜或饭粒,喂少量水即可。蟋蟀很快便会适应罐养生

活，发出“唧、唧、唧”清爽的叫声，彻夜不停。蟋蟀生活的最适温度在20℃左右。若饲喂得当，成虫可养3~4个月。

还有许多和蟋蟀相近的昆虫，如油葫芦、金钟、金铃子等，它们的生活习性也与蟋蟀近似，但鸣叫声另具特色，韵味十足。其捕捉方法和饲养方法也与蟋蟀相似，不再赘述。

2. 蝈蝈

蝈蝈也是一种直翅目的昆虫。体长似飞蝗，但更显肥壮。体为黄褐色，触角细长，翅短，绿色，不能全部遮盖腹部。蝈蝈分布极广泛，生活在平原及低山的农田、草丛及灌木丛中。见虫期多在夏秋之间。雄虫叫声短促宏亮，全天鸣唱。蝈蝈和蟋蟀一样靠磨动前翅而发声。通常爬到灌丛上部或作物的高处，固定在一处鸣叫。捕捉蝈蝈方法很多，首先是根据其叫声，小心轻轻地从几十米外接近它。往往走几步，蝈蝈就停止叫声。这时要原地耐心等待，等其又鸣叫时再一点点接近，不然很难发现蝈蝈所在的位置。当看到蝈蝈后，千万不要惊动它。否则，它将一跃而入草丛，无法捕捉。可以事先摘一些蒿草。一手一束，慢慢将蝈蝈赶到蒿草上，再带到空地上用手捕捉；或者用一木棍，一头绑上棉球，用棉球轻轻触动蝈蝈。它一捕咬，便把爪挂在棉球上，即可抓到；也可用树枝系上一个蝗虫，蝈蝈因贪吃蝗虫而被捉住，这种方法也称钓蝈蝈。捕到的蝈蝈可养在竹编或高粱秆皮编的笼子里。笼子挂在凉爽通风处不要暴晒。每天饲喂毛豆或丝瓜花等蔬菜，冬季可喂用水浸软的黄豆。还可喂一些昆虫。冬季因气温低，应将蝈蝈装入葫芦或竹罐内，藏于人身衣袋中；也可放在炉灶边，但温度不应太高，以20~25℃为宜。这样可延长蝈蝈的寿命，不然蝈蝈会很快衰老。若饲养得法，蝈蝈可活至春节前后。

用同样的方法也可捕捉饲养草螽、纺织娘等螽斯科昆虫。

它们的叫声也因种而异。

3. 蝉

蝉的种类很多。在我国最为常见的蚱蝉，体色黝黑，体长近5厘米，雄虫腹部有发音器，叫起来音量极大，往往一呼百应，成群合唱，鸣声震耳。其它种类的蝉叫声各异，音阶和音色都有显著差异。捕捉蝉可用竹杆，杆头置一小块面筋或皮胶，粘住蝉的翅膀即可得手。也可在杆稍系一马尾的活套，轻轻触动蝉的头部，当蝉用前足抓动时，轻轻一拉活套，蝉就被套住。蝉的饲养较难，可置于一小竹笼中，放入新鲜柳条，让其吸食，晚间洒点清水，蝉可在笼中大声鸣叫；也可用线缚在它的头胸部，系在树上，使其吮吸树汁及露水。但无论怎样饲养，蝉都不会活很长时间，一般大约3~8天左右。

蟋蟀、蝈蝈、蝉的叫声都是雄性成熟个体发出的。若采到它们的卵、幼虫，人工饲养，可观察它们发育的不同阶段及过程，了解昆虫变态的一些特性。若人工控制光照的节律及温度条件，可使其在人工饲养下常年繁殖，这将是难度很大的工作。有兴趣的同学可以作些有益的尝试，

鱼类标本的简易浸制方法

鱼类标本多以浸制方式制作，此法简便，标本可永久保存，以满足教学、科研需要。

材料和用具

新鲜鱼、标本瓶、玻璃刀、深解剖盘、大头针、药棉、白丝线、大镊子、甲醛、橡胶瓶塞或软木瓶塞，凡士林等，

操作步骤

先将新鲜鱼用清水冲洗干净,将鱼的背鳍、臀鳍和尾鳍展开并用马粪纸板和大头针固定展开的鳍。使鱼体侧卧于解剖盘内,加入10%福马林液(配方:40%甲醛100毫升+水900毫升)、使鱼体浸没于溶液中。若鱼体漂起,可用重物轻压,使之大部浸于溶液之中。腹鳍、胸鳍、也可用纸板展开,但不易展得过大。鱼体向解剖盘一侧可适量放些药棉衬垫,特别是尾柄部要垫好,以防标本在固定时变形。鱼体较大还应在浸泡前向体腔内注射10%福马林,以加速内脏固定。根据标本瓶的内径和高度截一玻璃片,将浸好的标本用两条丝线分别从鳃盖后缘体侧和尾柄部穿入,缚扎在玻璃片上,用橡胶瓶塞或软木塞别好小槽做成4个玻片固定脚,分别嵌在玻片两侧,将玻片和标本缓缓装入标本瓶内,再将10%福马林倒入瓶内至满,盖上瓶塞,用凡士林封固。标本即完成。经过一段时间,溶液会变成黄色,是鱼体内浸出液的颜色。标本要浸1~3个月,中间换新液3~4次,直到浸液不再发黄为止。

任何标本都要有标签。鱼类浸制标本的标签可贴于标本瓶上缘,并用钢笔或毛笔书写。

标签项目应有科名、中名、学名、采集地、采集时间等。标签贴好凉干后,可在标签上用毛笔刷一层石蜡液,以防字迹褪色。

鸟类的网捕与环志

目的要求

鸟类的环志是世界性的工作。通过环志了解候鸟的迁徙规

律及其生态学和生物学特性。

材料和用具

鸟网、杆、绳、鸟环、钳、登记用的表格、卡片、测量工具等。

活动内容和方法

1. 准备工作

在进行环志工作之前，先要与北京林科院中国鸟类环志中心或当地环志站点取得联系，使工作纳入环志中心的统一计划中。在环志中心或站点工作人员指导下确定环志地点。要对该工作点的鸟类情况做深入了解，并能准确熟练鉴别种类。在环志中心领取脚环、环志钳、环志卡片及多种表格，做好准备工作。

2. 网捕

要在鸟类出没活动的地方布网，并使网隐避在树丛之中。网的前后及地面应清除树枝和荆棘，以防风吹使网挂在树枝上。网的松紧、高低要根据地形、地物来调整。一般来说，风力超过3级即不可布网。一年四季均可进行网捕，尤其春、秋鸟类迁徙季节，最适合搞环志网捕。若布网得当，每张网每天能捕几十只鸟。被捕的鸟应及时摘取，时间过长，鸟会死亡。取鸟时应按脚、翅、头的顺序进行，取下的鸟分别放在布袋中。

3. 测量登记

将被捕鸟中所有的候鸟进行测量登记（留鸟放飞）。登记项目见环志中心或环志站发的环志卡片及有关表格。选择适合的脚环，将其编号也登在卡片和表格上。关于鸟体的各项测量，事先应做好训练，以减少误差。