

高等院校精品课程实验教材

生物学

综合实验

主 编 潘继承 王友如

*Comprehensive
Experiments
of Biology*



华中科技大学出版社

<http://www.hustp.com>

教育部高等学校生物科学类专业教学指导委员会

生物学

综合实验

主编 王 健 副主编 王 健 王 健

0

生物学综合实验
王 健 主编
王 健 副主编



高等教育出版社

高等院校精品课程实验教材

生物学综合实验

Comprehensive Experiments of Biology

主 编 潘继承 王友如

副主编 陈雄文 王卫东 侯建军

编 委 (按姓氏笔画排列)

王卫东	王友如	石 鹤	汪劲松
严镇钧	陈雄文	张润锋	姚发兴
侯建军	倪 明	涂俊铭	顾 勇
潘继承			

华中科技大学出版社

中国·武汉

内 容 简 介

本书由长期从事生物教学及科研工作的教师编写,共设计了16个实验项目,实验内容涵盖植物学、动物学、微生物学、细胞生物学、遗传学、食品技术、生物化学、基因工程、微生物工程、分子生物学等学科的内容。

本书是国家精品课程“生物学综合实验”配套教材,是湖北师范学院国家级生物学教学示范中心实验教学改革成果,充分体现了实验内容的独特性、综合性、创新性,通过学习和训练,学生们在创新性思维和科研动手能力上都会有很大的提高。本书适合高等学校生命科学相关专业本科生借鉴和使用。

图书在版编目(CIP)数据

生物学综合实验/潘继承 王友如 主编. —武汉:华中科技大学出版社,2011.9
ISBN 978-7-5609-7313-5

I. 生… II. ①潘… ②王… III. 生物学-实验-高等学校-教材 IV. Q94-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 166844 号

生物学综合实验

潘继承 王友如 主编

责任编辑:尚利娜

封面设计:刘 卉

责任校对:代晓莺

责任监印:周治超

出版发行:华中科技大学出版社(中国·武汉)

武昌喻家山 邮编:430074 电话:(027)87557437

录 排:华中科技大学惠友文印中心

印 刷:华中科技大学印刷厂

开 本:710mm×1000mm 1/16

印 张:7.75

字 数:160千字

版 次:2011年9月第1版第1次印刷

定 价:14.00元



本书若有印装质量问题,请向出版社营销中心调换
全国免费服务热线:400-6679-118 竭诚为您服务
版权所有 侵权必究

前 言

《生物学综合实验》体现了实验教学改革成果,它将教师的科研成果转化为实验内容,重构了实验项目,突出了基础技能与解决实际问题的结合,强化了技能的综合性、设计性训练,构建了综合实验课程体系。

生物学是一门实验性很强的学科,生物实验教学是生物人才培养的核心任务之一。为了培养学生的实验能力和创造性思维,我们从实验教学理念、体系、内容和管理体制等方面进行全面改革,建立了有利于培养创新人才的生物实验教学课程体系和教学模式。从2005年开始,我们打破了生物二级学科的界限,本着“厚基础,宽口径,求创新”的原则,构建了完整的、分层次的实验教学体系,开设“生物学综合实验”课程,组织相关任课教师编写了生物学综合实验讲义,尽可能地将教师的科研成果转化为实验内容。在教学方法 and 内容设置上强调了学生的自主实践,注重了对学生学科知识的综合训练以及对创新意识和科研能力的培养。近年来逐渐完善了“生物学综合实验”的教学环境、实验内容、教学方法和考核形式以及实验室和仪器等硬件环境,并进行了网络教学建设,收到了良好的效果。借助湖北省省级生物学实验教学示范中心和国家级生物学实验教学示范中心两级教学平台,“生物学综合实验”课程被相继评为湖北省精品课程、国家级精品课程。编者参阅中外相关文献,编写了本书。本书编者大多是十几年来一直从事教学和科研,承担相关实验的教学任务,主持或参与多项国家和省级科学研究项目,发表了多篇水平较高的学术论文的老师,希望本书也是我们进行实验技术和教学改革交流的一种途径,并能在培养现代生物学人才中发挥很好的作用。

“生物学综合实验”课程实现了实验内容的综合化、项目化和科研渗入化。

实验内容综合化 本课程侧重对实验知识和技术的综合运用能力的培养。通过本课程的学习,学生不仅可以运用多种实验技术方法来解决科学研究中的问题,而且可以完成系列化的实验,对实验项目和技术路线自行选择和设计,为自主学习与创新提供条件。

实验内容项目化 以培养创新能力为目的的项目化实验,侧重于实验内容及其与科研的结合。本课程设立了实验项目库,学生可通过自行组团,以研究的形式开展实验项目。

科研渗入化 用科学研究的思维方法组织实验,将科学研究的方法引入实验课,将科学研究成果转化为实验教学内容。

本书为本校生命科学学院相关专业生物学综合实验指导书,同时也可作为本校其他相关专业学生和其他院校生命科学学院相关专业师生的参考用书。

本书的出版得到了湖北师范学院生命科学学院的领导和专家的支持;本书中的实验材料得到有关老师和实验室的赠予,在此一并致谢!生命科学学院其他老师也

参与了本书部分内容的编写和修改,书中还引用了其他作者的部分内容,在此一并致以诚挚的谢意。

由于编者水平有限,书中难免有疏漏和不当之处,敬请读者提出宝贵意见和指正,以便再版时更正。

编者

2011年3月于青山湖

目 录

实验项目一	植物标本的采集和腊叶标本的制作	(1)
实验项目二	校园植物的调查	(5)
实验项目三	大草履虫接合生殖的诱导与观察	(8)
实验项目四	脊椎动物骨骼标本的制作	(14)
实验项目五	湖北天堂寨昆虫资源调查	(21)
实验项目六	阴生植物与阳生植物光合特性的比较	(25)
实验项目七	精氨酸激酶的表达与纯化	(31)
实验项目八	典型污染物对淡水腹足动物的毒理效应	(35)
实验项目九	果蝇脑神经节染色体的制片和观察	(44)
实验项目十	黑腹果蝇雌、雄体 <i>dsx</i> 基因的克隆与序列比对	(50)
实验项目十一	中国黄牛 mtDNA Cytb 基因分子进化分析	(57)
实验项目十二	细胞凋亡的诱导与检测	(65)
实验项目十三	食用植物油脂品质评定与检验	(69)
实验项目十四	柠檬酸液体深层发酵和提取	(79)
实验项目十五	藻胆蛋白的生物合成与光谱分析	(86)
实验项目十六	透明颤菌血红蛋白基因的克隆、原核表达及其抗体的制备	(91)
附录 A	实验室常用培养基的配制方法	(103)
附录 B	主要溶液(母液)的配制方法	(104)
附录 C	常用的缓冲液和试剂	(108)
附录 D	核酸及蛋白质的常用数据	(111)
附录 E	常见有毒生化试剂	(112)

实验项目一 植物标本的采集和腊叶标本的制作

【课前预习】

- (1) 植物标本采集和制作工具的使用方法。
- (2) 植物标本采集和制作的要求及步骤。
- (3) 植物形态学术语和植物分类学的基本知识。

【目的要求】

- (1) 熟悉野外采集植物标本所需要的工具及其用途。
- (2) 掌握植物标本的采集方法和腊叶标本的制作方法。

【基本原理】

植物标本采集后,经过标本夹的压制和吸水纸的吸干,虽然失去水分,但仍可保留主要形态特征。结合采集记录,利用植物分类工具书,鉴定出被采集植物的名称。消毒装订后的植物标本可长期保存。

【实验用品】

(1) 用具:标本夹、棕绳、吸水纸、采集袋(可用较大的塑料袋)、枝剪、号签、野外记录签、定名签、铅笔、放大镜、丁字小镐或手铲、手锯、海拔仪、钢卷尺、照相机、望远镜、小纸袋、镊子、广口瓶、棉白线、台纸、透明胶带。

(2) 试剂:四氯化碳、二硫化碳、0.4%升汞(二氯化汞)酒精溶液。

【方法步骤】

(一) 标本的采集和压制

1. 采集的时间和地点

各种植物生长发育的时间不同,因而必须不同的季节进行采集,才能得到不同时期的标本。采集的地点应该有选择性,因为在不同的环境里,生长着不同的植物。

2. 采集标本的注意事项

(1) 采集生长正常、有代表性的植物。选择无病虫害且具有该种典型特征的植株作为采集对象。

(2) 采集完整的标本。采集的植物除具有营养器官外,还应具有花、果等生殖器官,如十字花科、伞形科。

(3) 具有地下茎的科、属。如百合科、石蒜科、天南星科等植物,应特别注意采集植物的地下部分。

(4) 雌雄异株的植物。应分别采集雌株和雄株。

(5) 草本植物。应采带根的全草。基生叶和茎生叶不同时,注意采基生叶。较高的草本植物,采下后可折成“V”或“N”形。

(6) 乔木或灌木。只能采集部分枝叶,带花或果最好。另外可以拍一张该植物

的全形照片,以补不足。

(7) 水生草本植物。如金鱼藻、苦草等,可用硬纸板将其从水中托出,否则容易缠成一团。

(8) 寄生植物。连同寄主一起采下,并分别注明寄生和寄主植物,如桑寄生。

(9) 有毒植物。如漆树,有些人体易于过敏,采集时要小心。

(10) 珍稀植物。适当采集,注意保护资源。

(11) 标本的份数。每种标本一般采 2~3 份,给以同一编号,系上号签。

3. 记录方法

标本价值的大小,常以野外记录是否详细为标准,因而必须及时认真做好野外记录,如植物产地、生长环境、性状等。野外采集标本时,应随采随记录和编号,以免过后忘记或错号。记录签和号签上的编号应一致。回来后应将记录签上的内容转抄到固定的记录本上,保存备用。

4. 植物标本的压制和整理

(1) 压制。标本采回后,当天就要进行压制。方法是在一个夹板上,铺上几张吸水纸,将标本适当修剪(去除虫蛀叶,叶太密集时也可以稍剪掉一些,但为了能在标本上看到叶的排列情况,摘掉叶片时应保留下叶柄),平放在纸中央,展开,再盖上 2~3 张纸,然后压制第二份、第三份标本,压完后,盖上另一夹板,并用棕绳将上、下两夹板对称缚紧。

(2) 整理。对标本进行整理,以第一次整理最为重要,此时植物基本被压软了,易于整理。整理时要注意不应使多数叶片重叠,叶片正、反面特征都要展现出来。

(3) 换纸。头几天应坚持每天换纸。换纸或压标本时,植物的粗大部分应经常掉换位置,以免高低不匀。换纸时还应注意,一定要换干燥而无褶皱的纸。

(二) 腊叶标本的制作和保存

1. 消毒

消毒方法有两种:一种方法是將标本放进消毒室或消毒箱内,将四氯化碳、二硫化碳混合液置于烧杯中,利用毒气熏杀标本上的虫、卵,3 d 后即可取出加工;另一种方法是將已压干的标本放入 0.4% 升汞酒精溶液(95% 酒精 1 000 mL 加 4 g 升汞)中浸泡 0.5~2 min,然后取出晾干。

2. 上台纸

将白色台纸(白板纸或卡片纸 8 开,约 39 cm×27 cm)平放在桌上,然后把消毒标本放在台纸上,摆好位置,右下角和左上角留出,用来粘贴定名签和野外记录签,再用窄透明胶带在标本的适当位置进行固定。

3. 保存

上台纸的标本,经正式定名后,都应放进标本柜中保存。标本柜内应放樟脑丸,以防虫蛀。

附：号签、野外记录签和定名签的具体式样。

1. 号签

号签是用硬白纸，裁成 $4\text{ cm} \times 2\text{ cm}$ ，一端打孔，并穿上线制成的。在采集标本时，编好采集号后，系在标本上。

○

采集号：

科名：

种名：

正面

○

采集时间：

采集地点：

采集人：

背面

2. 野外记录签

野外记录签的大小约为 $7\text{ cm} \times 10\text{ cm}$ ，用于在野外采集时记录植物的产地、生境和特征等。

××××标本馆

植物标本采集记录

采集号：_____ 采集日期：_____年_____月_____日

名称：科名_____ 种名(中文)_____

拉丁名_____

产地：_____省_____市、县_____乡、镇_____

生境：海拔_____m，坡向_____，土壤_____

山顶、山谷、坡地、平地、沼泽、池塘_____

生活型：乔木、灌木、藤本、草本_____

株高_____m，胸径_____cm

形态：花_____

果_____

叶_____

茎_____

分布：常见、少见、偶见、丛生、散生_____

附记：_____

用途：_____

标本份数：_____

3. 定名签

定名签的大小约为 $10\text{ cm} \times 7\text{ cm}$, 是标本经过正式鉴定后, 用来定名的标签。

××××标本馆	
中文名_____	学 名_____
科 名_____	产 地_____
采集人_____	号 数_____
鉴定人_____	鉴定日期_____

【结果与分析】

将学生制作的植物标本收齐后, 组织全班学生举办一次小规模标本展览, 看完全部标本后, 每个同学对自己的参展标本进行客观评价, 总结经验。

【注意事项】

- (1) 采集标本和记录要同时进行, 避免事后发生追认错误。
- (2) 升汞有毒, 标本消毒时必须在教师指导下小心操作。
- (3) 装订标本时, 可适当修整, 以保持标本的美观性, 但更要注意科学性。
- (4) 腊叶标本质地干脆易断, 使用和搬动时应注意保护。

【实验报告】

每两人一组, 制作完成 6 份种类不同的植物标本。

【思考题】

- (1) 制作一份符合要求的腊叶标本, 你认为要注意哪些关键环节?
- (2) 在台纸上固定标本为什么不用浆糊?

【参考文献】

- [1] 尹祖棠. 种子植物实验及实习[M]. 北京: 北京师范大学出版社, 1993.
- [2] 何凤仙. 植物学实验[M]. 北京: 高等教育出版社, 2000.
- [3] 叶宝兴, 朱新产. 生物科学基础实验[M]. 北京: 高等教育出版社, 2007.
- [4] 赵尊田, 苗明升. 植物学实验教程[M]. 北京: 科学出版社, 2004.
- [5] 汪小凡, 杨继. 植物生物学实验[M]. 2 版. 北京: 高等教育出版社, 2006.

(姚发兴)

实验项目二 校园植物的调查

【课前预习】

- (1) 植物形态学术语和植物分类学的基本知识。
- (2) 植物生态学和资源植物学的有关知识。

【目的要求】

- (1) 了解高等植物的主要形态特征和生态习性,认识一些常见的植物。
- (2) 了解植物与环境的相互关系。
- (3) 学会使用《植物检索表》和《中国高等植物图鉴》等资料来鉴定植物。
- (4) 掌握观察、研究区域植物及其分类的基本方法。

【基本原理】

不同种类的植物具有不同的形态特征、生态习性、分类地位和经济价值。指导教师将校园划分成几个区域,把学生分成若干小组,分别对校园不同区域的植物进行调查研究,最后统计、归类,总结出校园植物生态分布特点,并列出校园植物名录。

【实验用品】

放大镜、枝剪、镊子、铅笔、记录本、《植物检索表》、《中国高等植物图鉴》。

【方法步骤】

(一) 生态环境的观察

植物的生长发育与环境有密切的关系,因此,在观察植物之前,必须对该植物的周围环境作认真详细的观察和记录,例如,是陆地还是池塘;是旷野还是林地;是向阳还是背阴等。

(二) 校园植物形态特征的观察

植物种类的识别和鉴定是一项细致、严谨的科学调查工作,需要对植物具体的形态结构特征,包括根、茎、叶、花、果实及种子(在不同的时期进行)进行观察。方法是:先用眼睛进行整体观察,再借助放大镜观察细微、重要部分,特别是对花的观察研究要极为细致、全面,从花柄开始,逐步观察花萼、花冠、雄蕊和雌蕊,必要时还要对花进行解剖,分别作横切和纵切,观察花部的排列情况、子房位置、组成雌蕊的心皮数目、子房室数及胎座类型等,并详细记录下来。只有全面系统地掌握了植物的特征,才能正确、快速地识别和鉴定植物。

(三) 校园植物种类的识别和鉴定

对于特征明显、大家知道名称的物种,可直接记录下来;对于把握不大或完全陌生的物种,则必须利用《植物检索表》、《中国高等植物图鉴》等工具书进行鉴定。调查结束后,列出植物名录,注明它们的科名和种名。

(四) 校园植物的分类

为了全面了解校园植物资源情况,还必须对各个区域的调查结果进行归纳、分

类。分类方式有自然分类、实用分类等,前者强调植物的科学分类地位,后者突出植物的性状或实用价值。

1. 自然分类

自然分类又称系统分类(见表 2-1),分类单位(等级)的顺序是:界、门、纲、目、科、属、种,各级单位之下又分亚级。

表 2-1 高等植物各大植物类群

	苔藓植物	蕨类植物	裸子植物	被子植物	
				双子叶植物	单子叶植物
1					
2					
⋮					
N					

2. 实用分类

(1) 根据植物形态特征分类(见表 2-2)。

表 2-2 种子植物的茎干质地

	木本植物		草本植物			藤 本
	乔木	灌木	一年生	二年生	三年生	
1						
2						
⋮						
N						

(2) 根据植物经济用途分类(见表 2-3)。

表 2-3 资源植物的类型

	食用	药用	观赏	纤维	淀粉	油脂	材用	芳香	工业原料	有毒
1										
2										
⋮										
N										

(五) 编制校园植物检索表(定距式)

认真比较校园植物的形态特征,从中找出典型特征,把它们分成相对应的两个分支类群,每个类群又再分支,如此反复进行直至分到种,学习编制植物检索表。

【结果与分析】

将校园植物名录中的栽培观赏植物部分与学校绿化部门提供的资料进行比对,

查看是否基本吻合。校园植物名录可信度如何完全取决于调查人员是否具有良好的工作态度和求是精神,如调查活动是否彻底,有无疏漏,植物鉴定是否准确等。

【注意事项】

- (1) 提前制定调查计划。小组成员分工要明确,观察记录应详尽。
- (2) 《植物检索表》和《中国高等植物图鉴》等工具书的正确使用。

【实验报告】

每小组提交一份校园植物调查名录,并将它们进行分类。

【思考题】

- (1) 比较校园中栽培植物与乡土植物的生长情况。
- (2) 根据调查结果,谈谈你对学校绿化现状的意见和建议。
- (3) 根据所学知识,试说明如何对某一地区的植物资源状况进行评估。

【参考文献】

- [1] 赵尊田,苗明升.植物学实验教程[M].北京:科学出版社,2004.
- [2] 关雪莲,王丽.植物学实验指导[M].北京:中国农业大学出版社,2002.

(姚发兴)

实验项目三 大草履虫接合生殖的诱导与观察

【课前预习】

- (1) 显微摄影技术。
- (2) 原生动物的接合生殖。

【目的要求】

- (1) 掌握草履虫的采集、培养、纯化方法。
- (2) 探索草履虫接合生殖的条件,选出较理想的诱导条件组合。
- (3) 学习一般的显微摄影方法。
- (4) 培养发现问题、灵活运用所学知识和技能,以验证或解决某一实际问题的能力,培养创新意识和能力。

【基本原理】

原生动物通过接合生殖交换了遗传物质,融合了两个体的遗传性,特别是使大核得到了更新,有恢复草履虫生活力的作用,对虫体进行连续的无性生殖非常必要。

草履虫种内存在不同的繁殖群(syngen),每一繁殖群内存在不同的接合型(mating type),只有同繁殖群内不同的接合型之间才能发生接合,进行接合生殖。在不同繁殖群之间,不同的接合型间一般不发生接合。

接合型是表现原生动物性有关的无性繁殖系。草履虫接合生殖时由小核产生受精作用,重建新的大核,不同草履虫接合一次建成的新的大核数目不同,一般每一接合后体不是建成4个就是建成2个新的大核,接合后体再通过整个细胞的分裂各分得单一的新大核。从此由新的大核通过无性分裂传下的后代群就是大核系,即无性系。草履虫的不同接合型就分布在不同的大核系也即无性系中。草履虫不是任何2个体之间都能交配,一般须属于不同大核系的不同接合型的虫体之间才发生接合。大核系是当初有性生殖诞生第1个大核后虫体以大核繁殖大核形成的无性系。同1个大核系的虫体属同一接合型,不同大核系的虫体可以是也可以不是同一接合型,这是由大核系第1个细胞的遗传基础决定的。在草履虫的自然种群中,只有具备相对接合型的虫体间才能发生接合。通过单个草履虫的克隆(clone)建立草履虫原培养(stock)的纯系,再对不同的纯系进行配合试验,能够很快地确定相对接合型并形成大量的接合生殖体。

草履虫能否进行接合生殖取决于内在因素和外在因素,即接合型、成熟度、营养状况、培养液的pH值、培养温度和虫体密度,因此,草履虫的接合生殖是可以诱导的。

【实验用品】

- (1) 材料:稻草(玉米粒或玉米穗)、纱布。
- (2) 器材和仪器:锥形瓶、玻璃毛细管、显微镜(带显微摄影系统)、体视显微镜

(带显微摄影系统)、载玻片、盖玻片、解剖针、电饭锅、恒温培养箱、吸管、微吸管、滴管、小培养皿、表面皿、pH 计、离心机。

(3) 试剂:蒸馏水、0.1 mol/L 盐酸、0.1 mol/L 氢氧化钠溶液、30%冰醋酸、石炭酸品红、0.25%甲基绿。

【方法步骤】

(一) 培养液的制备

1. 稻草培养液的制备

将新鲜、洁净、无农药污染的稻草,去掉上端和基部的几节,将中部剪成 3~4 cm 长的小段。称取一定质量的草杆,放入电饭锅中,加入清水,使稻草与清水的质量比为 1:50~1:100,加热煮沸 20~30 min,此时液体呈黄褐色,停止加热。将冷却的稻草液分装于已在沸水中煮过的锥形瓶中,用双层纱布包严锥形瓶口,以防空气中其他原生动物的包囊落入和蚊虫产卵于其中。将锥形瓶置于 25~30 °C 的恒温箱 1~2 d,以促进培养液中细菌的生长。当有大量细菌在液体表面形成灰白色薄膜时,稻草培养液便制备成功。

也可用粉碎的玉米粒或玉米穗制备培养液,效果同样理想。

2. 不同 pH 培养液的制备

分别向大草履虫液中加入氢氧化钠溶液或盐酸,用解剖镜检查,找出致死草履虫的最大 pH 值、最小 pH 值,确定大草履虫存活的 pH 值范围。

在大草履虫存活的 pH 值范围内,自己设计不同的 pH 梯度(建议中心部分以 0.1 为一个 pH 梯度,靠近最大 pH 值、最小 pH 值部分以 0.2 为一个 pH 梯度),分别向培养液中加入 0.1 mol/L 氢氧化钠溶液或 0.1 mol/L 盐酸,以配制一定 pH 梯度的培养液。用双层纱布包严锥形瓶口,留存待用。

(二) 大草履虫的采集、提纯与纯系培养

1. 大草履虫的采集

草履虫的生命力极强,一般情况下可以在几乎所有的自然水体中生存,多生活在有机质丰富且很少流动的污水沟、池塘、湖泊或一些临时积水坑等水体和土壤中。任何草履虫在它的繁殖地都至少存在一个繁殖群内的两个或多个接合型,它们由不同的无性系来体现。

将同一繁殖地的污水分别装入不同的矿泉水瓶中,带回实验室。

2. 大草履虫的提纯

把采回的水样在室内静止放置 24 h 后,用洁净的吸管在水表面下靠近容器边缘处吸取,滴一滴于载玻片上,用体视显微镜观察,先在视野中找到生命力旺盛的大草履虫,将玻璃毛细管靠近它,借助毛细管作用,草履虫连同一部分水就被吸入。这时吸入的可能不止草履虫一种动物,必须进一步提纯。用解剖针把载玻片上的水拉成一条细线,用体视显微镜观察目标草履虫的位置,立即用纱布擦掉没有大草履虫虫体的水,再通过体视显微镜检查,确认后把它接种至装有稻草培养液的锥形瓶中,用纱

布将瓶口包严。

将 20~40 只大草履虫分离出来,分别接种至锥形瓶的培养液中,给锥形瓶编号。

3. 大草履虫的纯系培养

将锥形瓶置于智能生化培养箱中,培养温度为 20~25 ℃。在低倍显微镜下跟踪观察锥形瓶中草履虫的培养情况。4~5 d 后,可看到大量草履虫。这样建立的多个无性系必然包含相对的接合型。

随着草履虫数量的增加,每天可增加适量的培养液,以保持其旺盛的无性繁殖。以便随时开始接合生殖实验。

(三) 用无性系法获得大草履虫相对接合型

1. 大草履虫纯系浓缩液的制备

分别取各草履虫的纯系培养液于对应编号的离心管内,500 r/min 离心 2~3 min,去上清液,即获得草履虫纯系浓缩液。

如草履虫纯系培养液中草履虫密度很大,本步骤可省略。

2. 大草履虫纯系浓缩液的混合

取等量各草履虫纯系浓缩液 1 mL,分别两两混合于小培养皿中,认真记录每组混合液的组成编号,加入新鲜培养液 1 mL,然后放入 20~25 ℃ 的生化培养箱中培养。

3. 大草履虫接合生殖接合型的确认

混合物培养 2~4 h 后,每隔 0.5 h 将小培养皿取出,置于体视显微镜下观察。当有粘连现象发生时(即出现接合生殖相,见图 3-1),其对应的两草履虫纯系即为相对交配型。未发生粘连的草履虫为相同交配型或不同基因型。确认发生接合生殖的两草履虫纯系浓缩液的序号。



图 3-1 草履虫的接合生殖相

找出相对接合型后,如果确保其食物充分和生长旺盛,就随时可取样相混,在合适的环境条件下,迅速获得接合对。