

生物学通报 创刊三十周年丛书 四

中学生物实验与标本制作

《生物学通报》编委会 编



科学普及出版社

《生物学通报》创刊三十周年丛书 四

中学生物实验与标本制作

《生物学通报》编委会 编

科学普及出版社

内 容 提 要

《生物学通报》创刊三十周年丛书共分四册：植物学基础知识选编，动物学基础知识选编；生理卫生基础知识选编；中学生物实验与标本制作。

本册内容包括中学常用实验材料的采集、培养、观察、实验方法和标本制作，分为动物、植物和细胞、遗传等部分。附有插图一百多幅。

本书对于中学生物教师的进修和教学均有参考价值。可供中学生物教师和大专院校生物学科师生阅读。也可供农、林、医工作者参考。

《生物学通报》创刊三十周年丛书 四

中学生物实验与标本制作

《生物学通报》编委会 编

责任编辑：战立克

封面设计：郝 战

•

科学普及出版社出版(北京白石桥紫竹院公园内)

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

北京印刷一厂印刷

开本：787×1092毫米 1/32 印张：8 1/8 字数：176千字

1983年3月第1版 1983年3月第1次印刷

印数：1—22,500册 定价：0.77元

统一书号：13051·1340 本社书号：0604

前 言

为纪念《生物学通报》创刊三十周年，我们选编了这套丛书。

本丛书具有以下几个特点：（一）注重基础，联系实际。紧密结合生物教学实际，有些直接联系生产和医疗实践，简明扼要、深入浅出地阐明了植物、动物、生理卫生和生物技术等方面的基础知识。（二）取材广泛，科学性强。所选文章大都是知名专家或具有丰富教学经验的教师撰写的，有理论，有资料，有分析，选编时做了必要修改。有些文章虽非新作，但至今读起来仍感新鲜，富有启发性。（三）重点突出，针对性强。针对生物教学中的重点、难点，突出代表植物、代表动物，按教材顺序选编有关文章。（四）注重实用，简便易行。所选生物实验、标本制作的方法和技术均较简便，易于掌握，便于操作和演示。

这套丛书集中了我刊三十年来发表的优秀文章。在生物科学迅速发展、生物教学逐步加强的今天，是一份难得的教学和进修的参考资料。因此本丛书不仅供中生物教师和大专院校生物专业师生教学用，也可供农、林、医工作者参考。

本丛书由《生物学通报》编委会、编辑部选编。

本丛书共四册：《植物学基础知识选编》、《动物学基础知识选编》、《生理卫生基础知识选编》和《中学生物实验与标本制作》。

本册内容包括中学生物教学中常用的实验材料的采集、培养、观察、实验方法和标本制作等内容，分动物、植物、细胞、遗传等几部分。既可供课堂实验教学的需要，又可供课外活动、建设实验室和充实实验设备时参考，有助于促进中学生物教学质量的提高和学生能力的培养。

《生物学通报》编委会、编辑部

1981年12月

目 录

动 物 部 分

介绍简便培养淡水变形虫的一种方法

.....洪黎民 张友邦 (1)

几种培养草履虫的培养液.....于善同 (4)

稻草液培养草履虫的方法.....顾福康 邹士法 (7)

采集和培养水螅的方法.....张复旦 (11)

观察水螅刺丝泡的一种方法.....王德清 (17)

水螅神经网络永久标本制片法

.....北京师范学院生物系制片室 (18)

寄生蠕虫标本的采集及保存方法.....林增波 (19)

昆虫标本的采集制作和保存.....钦俊德 (25)

怎样饲养昆虫.....张广学 王林瑶 (36)

对中学无脊椎动物的几个实验的建议.....许人和 (45)

海产无脊椎动物的采集和处理方法

.....**武兆发** 和振武 (55)

脊椎动物的简单解剖法.....吴新智 (68)

蛙卵的采集培养和标本制作.....李祖荫 (83)

鸟巢鸟卵的采集和标本制作.....郑光美 (92)

怎样制作鸡的胚胎发育标本.....刘汝津 (97)

怎样剥制鱼类标本.....施鼎钧 孙宝璐 (98)

蛙肺的干制标本.....高尚信 (104)

鸟类标本的剥制法.....尹达云 (105)

小型兽类标本剥制法

.....寿振黄 朱 靖 叶宗耀 (113)

脊椎动物骨骼标本制作法.....李 肠 (118)

快速透明骨骼标本制作法.....高锦声 徐学芳 (128)

蛙和蟾蜍的各种神经、肌肉标本制备方法

.....赵世英 (132)

关于血液循环问题的几个实验

.....冯玉明 关贵武 梁汝逊 (145)

简便蛙心灌流装置.....刘玉玲 关乃奇 (152)

两种简单刺激器.....李金鑫 (155)

植 物 部 分

怎样保存植物标本的新鲜颜色.....董愚得 (159)

几种观察导管的方法

.....福建农学院植物学教研组土化课程小组 (162)

显示植物维管束的方法.....李懋学 (164)

观察胚珠.....徐冠昭 (167)

介绍几种制作果实浸液标本的方法.....马英中 (168)

介绍衣藻的几种培养方法.....周云龙 (170)

葫芦藓的培养观察.....包文美 陈发生 (173)

植物系统学实验材料采集及培养方法.....孔世培 (188)

海藻的采集和标本制作方法

.....北京师范大学生物系植物教研组 (206)

细胞遗传部分

植物有丝分裂染色体的制片方法.....李国珍 (214)

观察蚕豆染色体的制片方法·····	汤泽生 等 (218)
观察植物细胞有丝分裂的简便方法·····	周 仪 (221)
动物染色体显示法	
·····	苏州医学院生物学教研组 (224)
植物细胞内含物的显微化学鉴定·····	江泽荣 (226)
用鸭跖草花瓣观察原生质流动	
·····	余象煜 李 平 (235)
活体染色观察线粒体的方法·····	汝明权 (236)
酶的实验·····	李湘凯 乔淑荣 柴慧儒 (238)
果蝇的遗传实验方法·····	倪焕文 郭学聪 (241)

动 物 部 分

介绍简便培养淡水变形 虫的一种方法

洪黎民 张友邦

(复旦大学生物系)

在动物学的教学中,都要用淡水变形虫做为实验的材料。可是,采集变形虫和培养变形虫都比较麻烦,至于纯粹变形虫的培养,一般在显微镜下进行分离,如果技术掌握不好,费时较多,不合教学的亟切需要。我们用自然水洋菜制成培养基,来分离淡水变形虫,并利用小球藻,进行培养,经过数次试验,效果甚好。兹将方法介绍如下:

一、材 料

试管、棉花(未脱脂)、白金耳、烧杯、滴管、滤纸、纱布、酒精灯、pH 测定纸、洋菜、小球藻、20% NaOH (5N), 20% HCl (5N 盐酸)。

二、洋菜培养基配制方法

取野外生长变形虫的池水,预先测定 pH 值,(用 pH 测定纸测定)。池水用滤纸过滤后,每 100 毫升水内加洋菜 1 克。放在烧杯里煮沸 3~5 分钟,再用纱布过滤,测定 pH 值,用滴管吸取 NaOH 溶液调节,要求和自然环境 pH 相同(约为 6.8),然后将洋菜倾注入试管中,液面高度相当试管高度的 1/6,管口用棉花塞紧,试管捆扎包装后,安置于高压蒸汽锅中,进行灭菌。灭菌后的试管斜放在桌上,管口一端稍微垫高,待洋菜液冷却凝固,就制成了倾斜面的洋菜培养基。

三、小球藻的分离与培养

我们利用小球藻作为变形虫的食物。普通小球藻有三种,都很容易找到。培养小球藻的方法有好几种,我们的目的,不在大量繁殖或纯粹培养小球藻,乃是为给淡水变形虫找出一种容易取得的食物。因此,只须把外界采得的藻类加以分离便可。分离小球藻在显微镜下进行,并不困难。浓度适当的小球藻盛在三角烧杯中,倾以过滤的池水,瓶口盖以两层纱布,放在有阳光照射的地方,使小球藻进行光合作用,每天换水一次,小球藻就能进行繁殖,可以满足培养变形虫的要求。

四、变形虫培养的程序

(1) 初步分离培养:利用变形虫向固性和攫取细菌为食

的特性，把野外采来含有变形虫的腐烂植物，用吸管吸取2、3滴，放在双筒镜下，把线虫、轮虫、水蚯蚓和其他原生动物去掉，再接种在预先制备好的洋菜培养基试管底端液内（培养基的浸出液）。培养试管放置在温度15~20℃左右、并有阳光照射的地方，但光线不可太强。3、5天以后，就有变形虫出现。

(2) 利用小球藻培养：经过初步分离培养的变形虫，用白金耳在洋菜斜面上轻轻括下，涂于事先滴好水液的载玻片上，放在显微镜下检查，视野内就可以发现大量变形虫，可惜往往形状较小，原生质流动不明显。为此，必须利用小球藻进行培养，其方法和前大致相似，将初步分离的变形虫，接种到另一试管中，并加入事先制备的纯粹小球藻液于底部，放在阳光照射的地方（光线不可太强）。每隔3、5天换液一次。在加入小球藻液时，要求用消毒吸管吸取，最好从洋菜斜面上冲洗下去，因为在3、5天后大量变形虫爬到洋菜的斜面上。利用小球藻培养出来的变形虫，身体增大，食物泡内含有绿色小球藻，在显微镜下观察，光线照射，亮绿相映，非常清楚。

(1960—4)

几种培养草履虫的培养液

于 善 同

(河南信阳农大)

草履虫是最常见的原生动物，在单细胞动物中，体积硕大，构造复杂，是探讨动物有机体生长发育的良好材料之一，所以经常被用于动物学的实验与原生动物的研究。

我们收集和运用了以下几种培养液，反复的进行了培养。

一、稻 草 煮 液

(1) 将稻草顶端的叶片和基部数节去掉，留中下部的10~20厘米长的一段，切成2~4厘米长的小段，称10克，用蒸馏水冲洗，后加蒸馏水1,000毫升，煮沸10分钟，冷却，24小时后，过滤备用。

(2) 在原液中加麦粒：每1,000毫升稻草煮液中，加入煮沸10分钟的麦粒32粒备用。

(3) 在原液中加乳粉：1克乳粉，加10毫升蒸馏水，煮沸、搅拌、冷却，以1:10加入稻草煮液备用。

二、水-土 培养液

(1) 用肥沃的园田土壤，晒干研碎、过筛、每试管装入 7 克，加蒸馏水 15 毫升，加棉塞在蒸锅内蒸 2~3 小时，冷却 24 小时后备用。

(2) 同法将园田土壤换用塘泥。

(3) 同法用园田土壤二分之一与塘泥二分之一混合。

三、动物鲜组织浸液

(1) 狗甲状腺水浸液 1 克狗甲状腺，200 毫升蒸馏水浸 10 小时，过滤备用。

(2) 狗肝脏水浸液 用法同肝脏。

(3) 狗胰脏水浸液 用法同胰脏。

采用纯种系培养的方法如下表：

通过实验证明了用动物组织液来培养草履虫，草履虫的分裂繁殖平均每天都在两代以上，当我们需要大量纯种系草履虫时，用动物组织液来培养草履虫，是较好的措施。稻草煮液是最常用的，在原液里加入麦粒乳粉等固体食饵，也可以加速草履虫的分裂。在其他原液中加入固体食料也得到了同样的结果。从表内看出水-土培养液比较差一些。我们又进一步进行长时间不换培养液的对比实验。其他培养液中因有毒代谢产物的积累和营养物质的减少，草履虫会在较短时间内消沉下去。在水-土培养液中的草履虫，在 30 天左右最旺盛，60 天检查，草履虫还可以活泼地生活，是由于水和土之间存在着物质交换。草履虫的代谢产物进入土层，或吸附

C

培养基	pH	培养液用量	接种时间	接种个数	检查时间	检查虫数	分裂代数	繁殖速度
稻草煮液	6.8	2毫升	5月4日11时	2个	5月7日11时	74个	5.2092代	1.7364代/天
稻草煮液加麦粒	6.8	2毫升加麦粒 $\frac{1}{4}$	同上	2个	同上	90个	5.5代	1.8代/天
稻草煮液加乳粉	6.8	2毫升加乳粉0.1毫升	同上	2个	同上	94个	5.5509代	1.8303代/天
水-土培养液(园田土)	7.6	2毫升	同上	2个	同上	24个	3.585代	1.195代/天
水-土培养液(塘泥)	7.6	2毫升	同上	2个	同上	30个	3.907代	1.302代/天
水-土培养液(园田土塘泥)	7.6	2毫升	同上	2个	同上	20个	3.322代	1.107代/天
狗甲状腺浸液	6.7	2毫升	同上	2个	同上	342个	7.418代	2.437代/天
狗肝脏浸液	6.2	2毫升	同上	2个	同上	394个	7.621代	2.5403代/天
狗脏脏浸液	6.9	2毫升	同上	2个	同上	1,000个	8.9648代	3.00代/天

注: A. 恒温25~27°C。

B. 新接种后分裂成长很慢, 以后速度渐增。

沉淀于土面，土层中的营养物质不断的进入液体内供草履虫生活的需要。

(1959—6)

稻草液培养草履虫的方法^①

顾福康 邹士法

(华东师范大学生物系原生动动物实验室)

草履虫是食细菌生物。它栖息在接近中性(pH 6.5~7.5)的水域环境中，能在 0~30°C 下生活，在 24~27°C 的温度范围内对它的生长和繁殖最有利。温度过高，对它的影响较大，甚至会造成死亡。根据这些特点，建立了各种不同的培养草履虫方法。稻草液培养是常用的方法之一。此法是用稻草液培养的细菌作为草履虫的食料，达到大量繁殖草履虫的目的。具体做法是：

将洁净稻草，剪成约 1 寸长小段。取 10 克左右置于 1000 毫升水（自来水、河水或山泉水均可）中，煮沸，再继续烧煮 10—15 分钟，使草液成黄褐色的茶水状，冷却，一天后便可作为草履虫的培养液待用（以下简称草液）。在煮沸稻草液过程中，会蒸发掉一部分水分，为保持水的分量不变，可在烧煮用的器皿上做刻度线，在烧煮时将水补足至刻

① 本文经我室张作人、庞延斌两位老师审阅。

度线即原来的量。

将自然水域中采集来的草履虫作接种时，先用微吸管吸少量草液将虫体“洗”几次，除去其他小生物和脏物，然后用微吸管把草履虫接入到带有少量草液的培养器皿（例如凹玻片、表面皿等）中。开始时加2或3滴草液，以后每天或每隔一天定期加入。加草液的量随草履虫种群量的增加而增加，一般自始至终掌握在老培养液的三分之一到二分之一量。培养过程按分级进行，可以从小培养皿转移到大培养皿，逐步递增和扩大。例如从凹玻片→试管→三角烧瓶→扩大培养，等等。

草履虫是好气性生物。在试管内培养时，为防止污染，管口塞上棉花塞；三角烧瓶培养时，瓶口以两层纱布封扎。培养器皿内应留有一定的空间，例如，在三角烧瓶内，培养液量达其三分之二左右时，应转到大的培养皿或作扩大培养。

草履虫以横裂方式进行生殖，在24~27℃的温度培养时，正常情况下，每天分裂一次。自开始培养起至二周左右能达到对数生长状态（即个体成几何级数大量增长），之后，如不继续更新培养液，它的种群量就会逐渐下降，一直下去，生物就会趋向死亡。定期加入新鲜草液，使培养液不断得到部分更新，保持相对恒定的pH值和相对恒定的营养状况，为草履虫提供适宜的生长和繁殖条件，这是必要的。也有的是在除去一部分老培养液后，加入等量的新鲜草液，来达到获得更多的分裂个体的目的。扩大培养时，培养器皿内可加少量煮过的稻草，使细菌也能更快、更大量地生长。看到培养液表面长有一层白色的菌膜，大量的草履虫聚集在其下面，这是较理想的。

培养期间，可取少量样品，在显微镜或解剖镜下观察虫

体的形态和活动姿态，检查草履虫的生长情况和营养情况。培养良好时，可看到虫体长得“胖而饱满”，整个虫体以“旋转”或“滚动”式游泳进行运动。另外，出现“分裂相”（虫体中部出现“缢缩”的横裂形态）的个体也较多。虫体瘦小，活动迟钝或异常时，可能是培养液有了变化，则要考虑更换新鲜草液，改变培养条件了。也可用肉眼观察和判断。在试管和三角瓶中培养时，正常情况下培养液是清澈透明的茶水状，在培养液上部尤其是接近表面的地方，草履虫成云雾状的群集，可见无数白色小点微微运动；培养液变得混浊，或者出现特异的臭味，草履虫的上述运动方式也改变时，则培养发生了问题，要尽快设法补救。一般是取上部培养液（含草履虫较多），加入新鲜草液，再作培养。或者利用草履虫趋光性特点，以灯光将草履虫诱至上部培养液后，再取上部液，加入新鲜草液后作培养。

就分类学上来说，常见的草履虫就有大草履虫、多小核草履虫和双小核草履虫等多个种。活体情况下不易将它们辨认。培养时种与种混在一起，这种生物与那种生物混在一起的现象是经常发生的。因此，尽管上述方法得到的草履虫母液较清洁干净，易于进一步的离心、浓缩和大量收集，但随着各种研究的需要，尤其是观察草履虫的显微结构和亚显微结构，确定它的种的水平上的特征和差异，以草履虫作遗传学、免疫学、生物化学研究的材料时，用这种方法培养草履虫，还得考虑“纯系培养”（也称“原种培养”）即建立“无性繁殖系”（Clone）的问题。

纯系培养是从一个草履虫开始养起，直至后来繁殖的草履虫个体都是第一个草履虫的“后代”，它们不仅具有相似的形态和结构，而且具有相似的生理和遗传上的特征，这些个