

辽宁省中小学教学用书编审委员会审定

学生实验报告册

XUESHENG

高中生物第一册 (必修)

张新力 主编

XUESHENG

SHIYAN

BAOGAOCE

辽海出版社

学 生 实 验 报 告 册

高中生物第一册（试验修订本·必修）

主 编 张新力
编 者 张新力 张 芬 王 芳
李 一 宁 李 进 张 力

辽 海 出 版 社

2003 年·沈阳

辽宁省中小学教学用书编审委员会审定

批号: Z001030

学生实验报告册

高中生物第一册(试验修订本·必修)

主 编 张新力

编 者 张新力 张 芬 王 芳

李一宁 李 进 张 力

辽 海 出 版 社 出 版

(沈阳市和平区十一纬路 25 号 邮政编码 110003)

锦州印刷厂印刷 辽宁省新华书店发行

开本:787×1092 毫米 1/16 字数:47 千字 印张:2 ¼

印数:390,214—545,546

2003 年 5 月第 4 版 2003 年 7 月第 5 次印刷

责任编辑:周广东

责任校对:侯俊华

ISBN 7-80638-110-4/G·106

定价:1.95 元

如发现印装质量问题,请与印刷厂调换

生物实验室规则

一、实验前要认真阅读有关课文，明确实验目的要求、材料用具和方法步骤。

二、带好学习用品，准时进入实验室。

三、进入实验室后，按指定座位坐好，自觉遵守实验室纪律，保持室内肃静。

四、实验前，未经老师允许，不得动用实验材料和用具。

五、做实验时，必须听从教师的指导，遵守操作规则，并在指定时间内完成。

六、要爱护实验室的仪器、设备，节约使用水、电、煤气。实验材料和药品，损坏物品后要及时向老师报告。

七、按照实验过程和结果，客观地认真地按时完成实验报告。

八、保持实验室卫生，严禁乱扔废纸废物。

九、实验结束后，整理好实验仪器、设备和实验材料。

目 录

实验一	生物组织中可溶性糖、脂肪、蛋白质的鉴定	1
实验二	用高倍显微镜观察叶绿体和细胞质流动	6
实验三	观察植物细胞的有丝分裂	10
实验四	比较过氧化氢酶和 Fe^{3+} 的催化效率	13
实验五	探索淀粉酶对淀粉和蔗糖的作用	15
实验六	叶绿体中色素的提取和分离	18
实验七	观察植物细胞的质壁分离与复原	21
实验八	植物向性运动的实验设计和观察	24
实习 1	动物激素饲喂小动物的实验（选做）	26
研究性课题	调查媒体对生物科学技术发展的报道	28
研究性课题	设计实验，观察生长素或生长素类似物 对植物生长发育的影响	29
研究性课题	观察被子植物的花粉管	30

实验一 生物组织中可溶性糖、脂肪、蛋白质的鉴定

实验日期： 年 月 日

【实验原理】

某些化学试剂能够使生物组织中的有关有机化合物产生特定的颜色反应。可溶性糖中的还原糖（如葡萄糖、果糖），与斐林试剂发生作用，可以生成砖红色沉淀。脂肪可以被苏丹Ⅲ染液染成橘黄色（或被苏丹Ⅳ染液染成红色）。蛋白质与双缩脲试剂发生作用，可以产生紫色反应。因此，可以根据与某些化学试剂所产生的颜色反应，鉴定生物组织中有糖、脂肪和蛋白质的存在。

【目的要求】

初步掌握鉴定生物组织中可溶性还原糖、脂肪、蛋白质的基本方法。

【材料用具】

一、实验材料

1. 做可溶性还原糖的鉴定实验，应该选择含糖量较高、颜色为白色或近于白色的植物组织，以苹果、梨为最好。
2. 做脂肪的鉴定实验，应该选择富含脂肪的种子，以花生种子为最好，实验前需浸泡 3 h（小时）~ 4 h。
3. 做蛋白质的鉴定实验，可用浸泡 1 d（天）~ 2 d 的黄豆种子（或用豆浆），或用鸡蛋蛋白。

二、仪器和试剂

1. 仪器 剪刀，解剖刀，双面刀片，试管，试管架，试管夹，大小烧杯，滴管，玻璃漏斗，酒精灯，三脚架，石棉网，火柴，研钵，石英砂，纱布，载玻片，盖玻片，毛笔，吸水纸，显微镜。
2. 试剂 斐林试剂（主要由质量浓度为 0.1 g/mL 的 NaOH 溶液和质量为 0.05 g/mL 的 CuSO₄ 溶液配制而成），苏丹Ⅲ或苏丹Ⅳ染液，双缩脲试剂，体积分数为 50% 的酒精溶液，蒸馏水。

【方法步骤】

操 作 过 程	注 意 事 项
一、可溶性糖的鉴定 1. 制备生物组织样液。	斐林试剂很不稳定，应将组成试剂的两种溶液分别配制、储

续表

操 作 过 程	注 意 事 项
(1) 将苹果洗净、去皮、切成小块。 (2) 取几小块 (5 g) 放入研钵中, 加少许石英砂研磨, 再加 5 mL 水, 继续研磨。 (3) 将玻璃漏斗插入试管中, 在漏斗上垫上一层纱布, 将苹果研磨液进行过滤。(如果实验室有简易磨浆机, 可由教师事先制成苹果组织样液, 以便节省时间。) 2. 实验操作方法和观察。 (1) 取 1 支试管, 向试管内注入 2 mL 苹果组织样液。 (2) 向试管内注入 2 mL 刚配制的斐林试剂, 振荡试管, 使溶液混合均匀, 此时溶液呈蓝色。 (3) 将这支试管放进盛有开水的大烧杯中, 用酒精灯加热煮沸 2min 左右。	存, 使用时再临时加以混合, 现用现配。 双缩脲试剂的使用, 应先加试剂 A (氢氧化钠的质量浓度为 0.1 g/mL 溶液), 造成碱性的反应环境, 再加试剂 B (硫酸铜的质量浓度为 0.01 g/mL 溶液)。 必须将斐林试剂的甲液和乙液混合均匀后使用, 切勿分别加入生物组织样液中进行检测。 在对试管加热煮沸的过程中, 注意试管底部不要接触烧杯底部, 同时试管口不要朝向实验者, 以免试管内溶液沸腾时冲出试管, 造成烫伤。随时仔细观察试管中的溶液的颜色发生的变化。
二、脂肪的鉴定 1. 制备生物组织实验材料。 (1) 取一粒浸泡过花生种子, 去掉种皮。 (2) 左手捏住花生种子的两端, 右手用刀片将子叶削去一层, 形成平面。 (3) 用刀片将花生的子叶削下极薄的一片。 2. 实验操作方法和观察 (1) 用滴管在花生子叶薄片上滴 2 滴~3 滴苏丹 III 染液, 染色 2 min~3 min^①。 (2) 用吸水纸吸去花生子叶薄片周围的染液, 在薄片上滴 1 滴~2 滴体积分数为 50% 的酒精溶液, 洗去浮色。 (3) 用吸水纸吸去花生子叶薄片周围的酒精, 在薄片上滴 1 滴~2 滴蒸馏水, 盖上盖玻片, 制成临时装片。	浸泡时间不宜过长, 以免影响切成薄片。

① 如果用苏丹 IV 染液, 需染色 1 min

操 作 过 程	注 意 事 项
(4) 在低倍显微镜下寻找花生子叶薄片的最薄处(最好只有 1 层~2 层细胞),将这部分移至视野中央,观察细胞中已着色的圆形小颗粒 为了观察得更清楚,可以转换高倍镜观察,观察细胞内的圆形小颗粒呈什么颜色。使用高倍镜进行观察的具体方法是:将要观察的目标移到视野的正中;转动转换器,让高倍镜正对着光孔;将细准焦螺旋轻轻向反时针方向转动,让镜筒略微上升,大约转动半圈,就可以看清楚了。 三、蛋白质的鉴定 1. 制备生物组织样液 (1) 取几粒浸泡过的黄豆,去皮,切成薄片。 (2) 将黄豆薄片放进研钵中,加少许石英砂和 5 mL 水,充分研碎。 (3) 将玻璃漏斗插入试管中,在漏斗上垫上一层纱布,过滤黄豆组织研磨液。 (4) 事先需要留出一些黄豆组织样液,以便用来与化学试剂发生反应后的颜色作对比。 2. 制备蛋白质稀释液 如果不容易取得豆浆,也可用蛋白质稀释液做实验材料。方法是:取一个鸡蛋,用镊子在一端轻轻敲破一小块蛋壳,用吸管从蛋壳的破孔处吸取 0.5 mL 蛋白液滴入小烧杯中。向小烧杯中加入 5 mL 水,搅拌均匀,加以稀释。如果蛋白质稀释不够,与双缩脲试剂发生反应后会粘固在试管的内壁上,使反应不容易彻底,并且试管也不容易刷洗干净。 3. 实验操作方法和观察。 (1) 取 1 支试管,向试管内注入黄豆组织样液 2 mL (或者向 1 支试管内注入蛋白稀释液 2 mL)。 (2) 向试管中加入 2 mL 双缩脲试剂 A (氢氧化钠的质量浓度为 0.1 g/mL 的溶液),摇荡均匀。 (3) 向试管中加入 3 滴~4 滴双缩脲试剂 B (硫酸铜的质量浓度为 0.01 g/mL 的溶液),摇荡均匀。	最好选取只有一层细胞的部分观察。 为了节省实验教学时间,可以用现成的食用豆浆作为黄豆组织研磨液使用。 用于蛋白质鉴定的蛋白(蛋清)必须稀释,以免实验后粘住试管壁,不易洗刷。 注意观察试管内溶液的颜色变化。 注意观察溶液的颜色变化。

【现象与结果】

一、可溶性糖鉴定的结论

试管中的溶液出现了颜色变化。试问斐林试剂与苹果组织中的_____物质发生作用，才产生了特定的颜色反应。

二、脂肪鉴定的结论

苏丹Ⅲ染液与花生子叶细胞内的圆形透亮的小颗粒发生了颜色反应。这显示花生种子内含有_____物质。

三、蛋白质鉴定的结论

黄豆组织样液与双缩脲试剂发生作用后，产生了颜色反应。蛋白稀释液是较纯的蛋白质，与双缩脲试剂发生反应后，也产生了颜色反应。经双缩脲试剂检验，说明黄豆组织中或者蛋白稀释液中有_____物质。

【分析与讨论】

1. 实验材料的准备中，为了提高实验效果，实验材料应有所选择，写出你认为最适合实验的实验材料。

2. 在药品、试剂的准备过程中，应注意的问题是什么？

3. 可溶性还原糖的鉴定此实验成功的关键及注意事项有哪些？

4. 脂肪的鉴定实验成功的关键及注意事项有哪些？

5. 蛋白质的鉴定实验成功的关键及注意事项有哪些？

6. 鉴定生物组织中含有糖、脂肪、蛋白质的根据是什么？

【疑问与设想】

实验二 用高倍显微镜观察叶绿体和细胞质流动

实验日期：____年____月____日

【实验原理】

高等绿色植物的叶绿体存在于细胞质基质中。叶绿体一般是绿色的，扁平的椭球形或球形，可以用高倍显微镜观察它的形态和分布。

活细胞中的细胞质处于不断流动的状态。观察细胞质的流动，可用细胞质基质中的叶绿体的运动作为标志。

【目的要求】

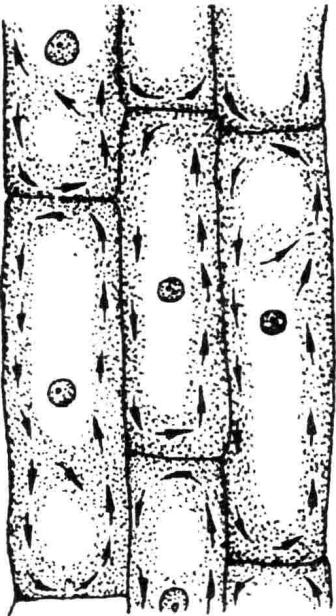
- 1. 初步掌握高倍显微镜的使用方法。
- 2. 观察叶绿体的形态和分布。
- 3. 通过在显微镜下的实际观察，理解细胞质的流动是一种生命现象。

【材料用具】

藓类的叶（或菠菜叶等），新鲜的黑藻。
显微镜，载玻片，盖玻片，滴管，镊子，培养皿，台灯，刀片，铅笔。

【方法步骤】

操 作 过 程	注 意 事 项
一、制作藓类叶片临时装片 1. 取材 用镊子取一片藓类的小叶，或者取菠菜叶的下表皮而稍带些叶肉，放入盛有清水的培养皿中。 2. 制片 往载玻片中央滴 1 滴清水，用镊子夹住所取的叶，放入水滴中，盖上盖玻片。 用显微镜观察叶绿体 1. 用低倍显微镜观察。 (1) 对光 转动显微镜的转换器，使用大光圈对光。 (2) 观察 将制好的叶的临时装片放在载物台上，用左眼注视目镜内的视野，找到叶片细胞。 2. 用高倍显微镜观察。 (1) 换用高倍镜观察 转动显微镜的转换器，将高倍镜对准叶片细胞，调节细准焦螺旋，可以看清细胞。	临时装片中的叶片不能放干了，要随时保持有水状态。 弱光源时选用凹面镜。 左眼注视目镜，右眼睁开。 使用高倍镜时需注意两点： 下降镜筒时必须双眼侧视镜筒； 低倍镜找到物像以后，换上高倍

操 作 过 程	注 意 事 项
(2) 观察叶绿体 仔细观察叶片细胞内的叶绿体的形态和分布情况。 二、制作黑藻叶片的临时装片  黑藻细胞质的流动 1. 供观察用的黑藻，事先应放在阳光下培养，或者放在 20℃ ~ 25℃ 的水中。 2. 将黑藻从水中取出，用镊子从新鲜枝上取 1 片幼嫩的小叶，将小叶放在载玻片的水滴中，盖上盖玻片。 用显微镜观察 1. 用低倍镜观察黑藻叶片细胞。 2. 换用高倍显微镜观察黑藻叶片细胞，注意叶绿体随着细胞质流动。	物镜观察时，必须使用细准焦螺旋调焦。 注意按生物绘图的要求去绘图。 课前注意检查实验材料，如果发现细胞质不流动，或者流动很慢，采取 3 种措施：①光照；②提高水温；③切伤一小部分叶片。 最佳观察部位是靠近叶脉部位的细胞，此处细胞水分供应充足。 注意仔细观察每个细胞中细胞质流动的方向是否一致。 将视野调暗些观察效果好。

【现象与结果】

- 1. 叶绿体在细胞质中呈现的颜色是_____。
- 2. 叶绿体在细胞质中呈现的形态是_____。
- 3. 叶绿体在细胞质中的分布情况是_____。
- 4. 用铅笔画一个叶片细胞，画出细胞内叶绿体的形态和分布情况。
- 5. 叶片饱含水分的状态时，细胞质的流动方向是_____。
- 6. 叶片饱含水分的状态时，细胞质的流动速度是_____。
- 7. 观察细胞质的流动原理是_____。

【分析与讨论】

1. 实验材料的选择，除了规定的实验材料外，你认为还有哪些实验材料可替代？为什么？效果如何？

2. 显微镜的使用中应注意些什么问题？由低倍显微镜向高倍显微镜转换时，应注意的问题是什么？

3. 细胞质基质中的叶绿体是否静止不动？为什么？

4. 叶绿体的形态和分布与叶绿体的功能有什么关系？

5. 本实验最好的实验材料是什么？

6. 本地区做此实验其可代替的实验材料还有哪些？效果如何？

7. 采取什么措施可加速细胞质的流动？

8. 此实验成功的关键是什么？

9. 实验操作过程中应注意的事项有哪些？

【疑问与设想】

实验三 观察植物细胞的有丝分裂

实验日期：____年____月____日

【实验原理】

在植物体中，有丝分裂常见于根尖、茎尖等分生区细胞。高等植物细胞有丝分裂的过程，分为分裂间期和有丝分裂期的前期、中期、后期、末期。可以用高倍镜观察植物细胞有丝分裂的过程，根据各个时期细胞内染色体（或染色质）的变化情况，识别该细胞处于有丝分裂的哪个时期。细胞核内的染色体容易被碱性染料（如龙胆紫溶液）着色。

【目的要求】

- 1. 观察植物细胞有丝分裂的过程，识别有丝分裂的不同时期。
- 2. 初步掌握制作洋葱根尖有丝分裂装片的技术。
- 3. 初步掌握绘生物图的方法。

【材料用具】

洋葱（可以用蒜、葱代替）。

显微镜，载玻片，盖玻片，玻璃皿 3 个，剪刀，镊子，滴管。

质量分数为 15% 的氯化氢溶液，体积分数为 95% 的酒精溶液，质量浓度为 0.01 g/mL 的或 0.02 g/mL 的龙胆紫^① 溶液（或醋酸洋红液）。

【方法步骤】

操 作 过 程	注 意 事 项
一、洋葱根尖的培养 在上实验课之前的 3 d~4 d，取洋葱一个，放在广口瓶上。瓶内装满清水，让洋葱的底部接触到瓶内的水面。把这个装置放在温暖的地方，使洋葱的底部总是接触到水。待根长 5 cm 时，可取生长健壮的根尖制片观察。	注意经常换水，使洋葱的底部总是接触到水面。
二、装片的制作 1. 解离。上午 10 时至下午 2 时是洋葱根尖细胞有丝分裂的活跃期 ^② ，可在此时剪取洋葱的根尖 2 mm~3 mm，立即放入盛有质量分数为 15% 的氯化	解离充分是实验成功的必备条件。

① 龙胆紫溶液是将龙胆紫溶解在醋酸的质量分数为 2% 的溶液中配制而成的。
② 洋葱根尖分生区细胞有丝分裂高峰期，可能因洋葱品种、室温等条件不同，在各地的具体时间有所差别。

续表

操 作 过 程	注 意 事 项
氢溶液和体积分数为 95% 的酒精混合液 (1:1) 的玻璃皿中, 在室温下解离^① 3 min ~ 5 min 后取出根尖。 2. 漂洗。待根尖酥软后, 用镊子取出, 放入盛有清水的玻璃皿中漂洗约 10 min。 3. 染色。把洋葱根尖放进盛有质量浓度为 0.01 g/ml 或 0.02 g/mL 的龙胆紫溶液 (或醋酸洋红液) 的玻璃皿中, 染色 3 min ~ 5 min。 4. 制片。用镊子将这段洋葱根尖取出来, 放在载玻片上, 加一滴清水, 并且用镊子尖把洋葱根尖弄碎, 盖上盖玻片, 在盖玻片上再加一片载玻片。然后, 用拇指轻轻地压着载玻片, 这样可以使细胞分散开来。 三、洋葱根尖细胞有丝分裂的观察 1. 低倍镜观察。 把制作成的洋葱根尖装片先放在低倍镜下观察, 慢慢移动装片, 要求找到分生区细胞, 它的特点是: 细胞呈正方形, 排列紧密, 有的细胞正在分裂。 2. 高倍镜观察。 找到分生区细胞后, 把低倍镜移走, 换上高倍镜, 用细准焦螺旋和反光镜把视野调整清晰, 直到看清细胞物像为止。 3. 仔细观察, 可先找出处于细胞分裂期中期的细胞, 然后再找出前期、后期、末期的细胞。 4. 在一个视野里, 往往不容易找全有丝分裂过程中各个时期的细胞。如果是这样, 可以慢慢地移动装片, 从邻近的分生区细胞中寻找。 5. 如果自制装片效果不太理想, 可以观察教师演示的洋葱根尖细胞有丝分裂的固定装片。 四、有条件的学校, 可以观察教师演示的马蛔虫受精卵的有丝分裂的固定装片	必须掌握好染液的浓度和染色的时间, 特别是染色不能过深, 否则镜下一片紫色。 压片时用力必须适当, 过重时会将组织压烂, 过轻则细胞未分散。 观察各个时期细胞内染色体变化的特点。

① 解离就是用药液使组织中的细胞相互分离开来。

【现象与结果】

1. 细胞有丝分裂各个时期染色体变化的特点是：

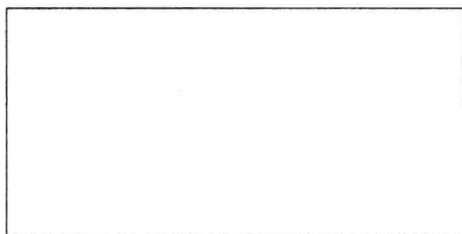
前期：_____。

中期：_____。

后期：_____。

末期：_____。

2. 绘植物细胞有丝分裂中期图（含 4 个染色体）。



【分析与讨论】

1. 这个实验成功的关键步骤是哪一步？为什么？

2. 染色时，关键要掌握好什么因素？否则，将会出现什么结果？

3. 压片用力不均，会导致什么结果？

4. 使用显微镜观察时，应注意的事项是什么？

【疑问与设想】