

专题 2 微生物的培养与应用

课题 3 分解纤维素的微生物的分离

杨永亮 广东省云浮市新兴县惠能中学

一、教材分析

专题开始讲述纤维素的化学组成以及纤维素在生物圈的广泛分布，由此转入到如何对纤维素进行有效利用的问题。接着介绍了产纤维素酶的微生物能够分解纤维素，从而引出对纤维素的利用离不开对分解纤维素的微生物的研究。本专题重在培养学生的创新思维，要求学生通过自己设计实验方案，并按照自己的实验方案进行主动探究，从而得出结论，有利于培养学生的观察能力、分析能力和逻辑推理能力。

二、教学目标

1. 知识与技能

- a、简述纤维素酶的种类及作用。
- b、掌握从土壤中分离某种特定微生物的操作技术。

2. 过程与方法

- a、分析分离分解纤维素的微生物的实验流程。
- b、掌握实验操作的原理。

3. 情感、态度与价值观

- a、通过自主设计、完成实验，培养勇于探究的科学精神。
- b、通过了解土壤中能分解纤维素的微生物在保护环境中的作用，增强社会责任感。

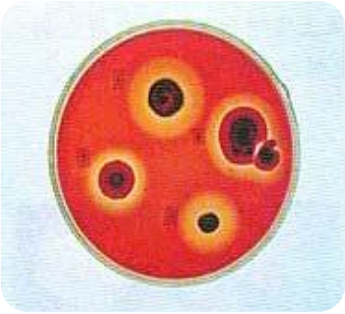
三、教学重点：

从土壤中分离分解纤维素的微生物。

四、教学难点：

从土壤中分离分解纤维素的微生物的具体过程步骤稀释和涂布。

五、教学过程

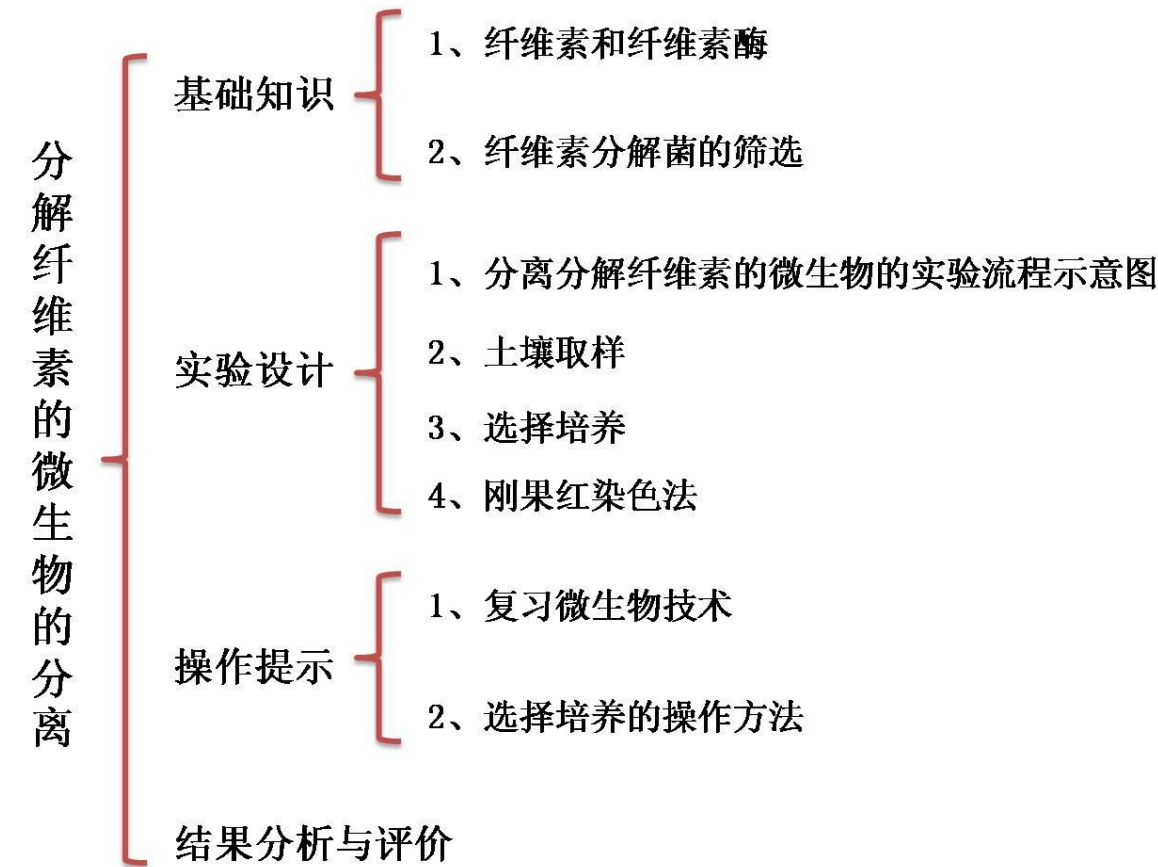
教学内容	教师活动	学生活动	设计意图
导入课题	教师引导学生阅读课本 P27 课题背景, 让学生回忆必修 1 关于细胞壁的成分纤维素和多糖的相关知识, 通过介绍纤维素, 探讨如何分离土壤中能够分解纤维素的微生物。	学生阅读课本, 回忆以前学过的知识。	通过旧知识过渡到新知识上面。
基础知识 1、纤维素和纤维素酶	1、棉花是自然界中纤维素含量最高的天然产物。 2、纤维素酶的组成及作用 纤维素酶是一种复合酶, 一般认为它至少包括三种组分, 即 C _x 酶、 C ₁ 酶和葡萄糖苷酶, 前两种酶使纤维素分解成纤维二糖, 第三种酶将纤维二糖分解成葡萄糖。	学生阅读课本 P27, 获取有关纤维素和纤维素酶的相关信息。	培养学生自主学习, 获取知识。
2、纤维素分解菌的筛选	1、纤维素分解菌的筛选方法: 刚果红染色法 2、纤维素分解菌的筛选方法的原理 刚果红是一种染料, 它可以与纤维素形成红色复合物, 但并不和纤维二糖、葡萄糖发生这种反应。当纤维素被纤维素酶分解后刚果红—纤维素的复合物就无法形成, 培养基中会出现以纤维素分解为中心的透明圈。这样我们可以通过是否产生透明圈来筛选纤维素分解菌。   纤维素酶水解滤纸试验 右边的试管中加入了纤维素酶, 左边的没有加入 四种纤维素酶分解菌在刚果红培养基上形成的透明圈	1、学生通过观察课本 P28 图 2-12 和 2-13 获取相关知识 2、了解纤维素酶的作用和纤维素分解菌在刚果红培养基的的实验操作。	培养学生观察能力, 和逻辑思维能力。

实验设计	教师讲解分离分解纤维素的微生物的实验流程,并让学生讨论写出实验流程图:	学生讨论,设计实验流程。	培养学生科学探究精神。																				
1、分离分解纤维素的微生物的实验流程图示意图	土壤取样 → 选择培养 → 梯度稀释 ↓ 将样品涂布到鉴别纤维素分解菌的培养基上 ← 挑选产生透明圈的菌落																						
2、土壤取样	教师讲解土样的采集要选择富含纤维素的环境,这是因为在纤维素含量丰富的环境,通常会聚集较多的分解纤维素的微生物。如果找不到合适的环境,可以将滤纸埋在土壤中,过一个月左右也会有能分解纤维素的微生物生长	学生讨论为什么要在富含纤维素的环境中寻找纤维素分解菌?	培养学生的热爱大自然的学科素养。																				
3、选择培养	教师引导学生阅读课本 P29 侧边栏,分析讨论选择培养基配方,回答问题。 <table><tr><th>纤维素分解菌的选择培养基</th><th>鉴别纤维素分解菌的培养基</th></tr><tr><td>纤维素粉 5g</td><td>CMC·Na 5-10 g</td></tr><tr><td>NaNO₃ 1g</td><td>酵母膏 1g</td></tr><tr><td>Na₂HPO₄·7H₂O 1.2g</td><td>KH₂PO₄ 0.25g</td></tr><tr><td>KH₂PO₄ 0.9g</td><td>琼脂 15g</td></tr><tr><td>MgSO₄·7H₂O 0.5g</td><td>土豆汁 100ml</td></tr><tr><td>KCl 0.5g</td><td></td></tr><tr><td>酵母膏 0.5g</td><td></td></tr><tr><td>水解酪素 0.5 g</td><td></td></tr><tr><td colspan="2">将上述物质溶解后,用蒸馏水定容到1000ml</td></tr></table>	纤维素分解菌的选择培养基	鉴别纤维素分解菌的培养基	纤维素粉 5g	CMC·Na 5-10 g	NaNO ₃ 1g	酵母膏 1g	Na ₂ HPO ₄ ·7H ₂ O 1.2g	KH ₂ PO ₄ 0.25g	KH ₂ PO ₄ 0.9g	琼脂 15g	MgSO ₄ ·7H ₂ O 0.5g	土豆汁 100ml	KCl 0.5g		酵母膏 0.5g		水解酪素 0.5 g		将上述物质溶解后,用蒸馏水定容到1000ml		学生回答下列问题: 1、该配方是液态培养基还是固态培养基? 2、该培养基对微生物是否有选择作用?如果有,有时如何进行选择? 3、实际一个对照试验,说明选择培养基的作用?	培养学生实验动手能力。
纤维素分解菌的选择培养基	鉴别纤维素分解菌的培养基																						
纤维素粉 5g	CMC·Na 5-10 g																						
NaNO ₃ 1g	酵母膏 1g																						
Na ₂ HPO ₄ ·7H ₂ O 1.2g	KH ₂ PO ₄ 0.25g																						
KH ₂ PO ₄ 0.9g	琼脂 15g																						
MgSO ₄ ·7H ₂ O 0.5g	土豆汁 100ml																						
KCl 0.5g																							
酵母膏 0.5g																							
水解酪素 0.5 g																							
将上述物质溶解后,用蒸馏水定容到1000ml																							
4、刚果红染色法	教师讲解:刚果红可以与纤维素形成红色复合物,当纤维素被纤维素酶分解后,红色复合物无法形成,出现以纤维素分解菌为中心的透明圈,我们可以通过是否产生透明圈来筛选纤维素分解菌。	学生阅读课本 P29 资料三,查阅有关刚果红染色法的原理。	培养学生自主学习能力。																				

	具体方法如下： 方法一：先培养微生物，再加入刚果红进行颜色反应。 本方案优点是：显示出的颜色反应基本上是纤维素分解菌的作用。 缺点是：操作烦琐，加入刚果红溶液会使菌落之间发生混杂； 方法二：在倒平板时就加入刚果红。 本方案优点是：操作简便，不存在菌落混杂问题。 缺点是：a、由于培养基中还含有淀粉类物质，可以使能产生淀粉酶的微生物出现假阳性反应。 b、有些微生物具有降解色素的能力，它们在长时间培养过程中会降解刚果红，形成明显的透明圈，与纤维素分解菌不易区分。	1、学生分小组讨论分析两个方法的优缺点。 2、学生完成下表两种方法进行比较。 <table><tr><th>染色法</th><th>优点</th><th>缺点</th></tr><tr><td>方法一</td><td></td><td></td></tr><tr><td>方法二</td><td></td><td></td></tr></table>	染色法	优点	缺点	方法一			方法二			培养学生的总结归纳能力。
染色法	优点	缺点										
方法一												
方法二												
操作提示	教师就微生物技术和选择培养的操作方法提醒学生注意，并让学生分组讨论。 1、复习微生物技术： 制备培养基、无菌操作技术、稀释涂布平板法、土壤取样。 2、选择培养的操作方法： 称取土样 20 g，在无菌条件下加入装有 30 mL 培养基的摇瓶中。将摇瓶置于摇床上，在 30 ℃下振荡培养 1～2 d，至培养基变混浊。此时可以吸取 0.1 mL 培养液进行梯度稀释和涂布平板。	1、学生分小组讨论，总结归纳实验操作的注意事项。 2、回答问题：为什么选择培养能够“浓缩”所需的微生物？ 答：在选择培养的条件下，可以使那些能够适应这种营养条件的微生物得到迅速繁殖，而那些不适应这种营养条件的微生物的繁殖被抑制，因此可以起到“浓缩”的作用。	培养学生的学科素养和实验操作能力。									
结果分析与评价	1、培养基的制作是否合格以及选择培养基是否筛选出：菌落对照的培养基在培养过程中没有菌落生长则说明培养基制作合格。如果观察到产生透明圈的菌落，则说明可能获得了分解纤维素的微生物。	1、学生交流自己分离微生物一些经验心得，从中找出自己成功之处和有待改进地方。	培养学生学会对别人评价和自我评价									

	2、分离的结果是否一致： 由于在土壤中细菌的数量远远高于真菌和放线菌的数量，因此最容易分离得到的是细菌。但由于所取土样的环境不同，学生也可能得到真菌和放线菌等不同的分离结果	2、自我评价和对别人评价	的能力
--	--	--------------	-----

六、板书设计



七、课后练习

- 1、下列材料中纤维素含量最高的是？
- A、杨树
 - B、小麦
 - C、玉米
 - D、棉花

2、纤维素酶能够分解？

- A、纤维素的微生物
- B、淀粉的微生物
- C、纤维素
- D、淀粉

3、刚果红能与哪项物质形成红色复合物？

- A、纤维二糖
- B、纤维素
- C、葡萄糖
- D、麦芽糖

4、寻找纤维素分解菌应到？

- A、湿润的环境中
- B、富含纤维素的环境中
- C、富含无机盐的环境中
- D、池塘中

5、选择培养的结果培养液变？

- A、清澈
- B、浑浊
- C、红色
- D、产生透明圈

6、利用刚果红法可以筛选出纤维素分解菌，下列说法错误的是？

- A、刚果红能与纤维素形成红色复合物
- B、刚果红能与纤维二糖形成红色复合物
- C、刚果红不能与葡萄糖形成红色复合物
- D、若培养基上产生了透明圈，则说明已筛选出了纤维素分解菌

答案：DCBBBB