

揭阳职业技术学院

# 课程教案（实训指导）



课程名称： 植物组织培养

授课专业： 园林技术 241、三加证书241

撰写人： 方怡然

# 揭阳职业技术学院 实训(验)项目单

编制部门：生物工程系 编制人：方怡然 编制日期：2025年9月1日

项目编号	01	项目名称	实验室安全培训绪论	实训班级	园林技术241、三加证书241	学时	3
课程名称	植物组织培养			教材	植物组织培养		
目标	<p>(一) 知识目标</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1、掌握实验室安全规范、了解实验室危险物标识与分类，掌握建议消防工具使用方法。</li><li>2、掌握植物组织培养的基本概念、发展历程及在现代农业、生物科技等领域的重要性。</li><li>3、了解植物细胞全能性原理及其在组织培养中的应用。</li></ol> <p>(二) 技能目标</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1、掌握实验室突发情况的处理方法。</li><li>2、能够识别并解释植物组织培养过程中的基本现象和原理。</li></ol> <p>(三) 素质目标</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1、培养对植物组织培养技术的兴趣和热爱，激发探索未知领域的热情。</li><li>2、提高分析问题和解决问题的能力，培养科学思维和严谨态度。</li><li>3、增强团队协作意识和沟通能力，能够在团队中发挥自己的专业优势。</li><li>4、培养良好的实验习惯和职业素养，遵守实验室规章制度和安全操作规程。</li></ol>						
思政元素	<p><b>一、科学精神与创新</b></p> <p>植物组织培养是一项充满挑战和创新的技术。在绪论中，融入强调科学家们不断探索、勇于尝试新方法的精神。通过讲述植物组织培养技术的发展历程，从最初的理论构想，到逐步实验成功并不断完善，这体现了科学研究需要敢于创新、不畏困难的品质。引导学生在学习和生活中培养创新思维，勇于突破传统，为解决实际问题积极探索新途径。</p> <p><b>二、生态文明与可持续发展</b></p> <p>植物组织培养在保护珍稀濒危植物、推动农业可持续发展等方面具有重要意义。可以通过介绍植物组织培养在生态保护中的作用，如繁殖珍稀物种、恢复生态系统等，让学生认识到生态文明建设的重要性。同时，强调可持续发展的理念，使学生明白植物组织培养技术可以减少对自然资源的依赖，实现资源的高效利用，培养学生的环保意识和可持续发展观念。</p>						

	<b>三、爱国主义与民族自豪感</b> 介绍我国在植物组织培养领域取得的重大成就，如成功培育出具有自主知识产权的优良品种、在国际合作中发挥的重要作用等，激发学生的民族自豪感和爱国情怀，让他们认识到科技创新对于国家发展的重要性。鼓励学生努力学习专业知识，为祖国的科技进步和繁荣富强贡献自己的力量。	
教学重点	实验室安全规范，植物组织培养的概念分类	
教学难点	植物组织培养的原理	
教学手段	教师演示，学生练习	
更新、补充 删 减内容		
仪器材料	仪器： 材料：	
<b>教学过程设计</b>		
操 作 原 理 与 步 骤	<b>1、实验室安全教育（60分钟）</b> 用小视频引入近十年各大高校发生实验安全事故的视频案例，强调实验室安全的重要性； 学院实验室安全须知学习； 强调化学危险性鉴别与分类； 公共实验安全与实验不良习惯 消防仪器使用简介； 课堂实验安全知识小测试。 <b>2、学情分析和新课导入（15分钟）</b> 从对概念的理解出发，了解学生的知识背景，引入植物组织培养广义与狭义概念。从是什么、为什么、怎么学的思路带学生进入组培的世界。 <b>3、新课内容（45分钟）</b> 一、植物组织培养的概念 阐述植物组织培养的广义与狭义概念 二、植物组织培养的原理（重点：依据和流程） 植物组织培养的理论依据及组培流程 三、植物组织培养的分类 植物组织培养的不同分类及各分类内容。 <b>3、小结（15分钟）</b> 这节课了解了什么是植物组织培养，以及植物组织培	<b>要求</b>

	养室设计的原则及总体要求；掌握组培室的基本组成；组培室日常管理内容和方法；设计基本的植物组织培养室。	
课外作业	1、如何理解植物组织培养的概念 2、请说出植物组织培养在本专业的应用例子	
课后体会		

项目编号	02	项目名称	绪论	实训班级	园林技术241、三加证书241	学时	3
课程名称	植物组织培养		教材		植物组织培养		
目标	<p>(一) 知识目标</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、熟悉植物组织培养的基本流程，包括培养基制备、外植体选择、接种、培养、移栽等环节。</li> <li>2、理解植物组织培养过程中无菌操作的基本原理和技术。</li> <li>3、了解组培室的基本构造、功能分区（如洗涤室、培养配置室、操作室等）及其布局原则。</li> <li>4、掌握组培室常用设备（如培养箱、灭菌设备等）的基本信息、使用方法和维护要求。</li> <li>5、理解组培室设计时需考虑的环境因素，如通风、采光、温湿度控制等</li> </ol> <p>(二) 技能目标</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、能够初步分析影响植物组织培养效果的因素，并提出改进措施。</li> <li>2、能够根据实验室的研究方向和定位，合理规划组培室的功能区域和布局。</li> <li>3、能够正确选择和使用组培室常用设备，进行基本的实验操作。</li> <li>4、具备一定的组培室设计和管理能力，能够提出合理的改进建议。</li> </ol> <p>(三) 素质目标</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、培养对植物组织培养技术的兴趣和热爱，激发探索未知领域的热情。</li> <li>2、提高分析问题和解决问题的能力，培养科学思维和严谨态度。</li> <li>3、增强团队协作意识和沟通能力，能够在团队中发挥自己的专业优势。</li> <li>4、培养良好的实验习惯和职业素养，遵守实验室规章制度和安全操作规程。</li> <li>5、提高创新意识和实践能力，能够在实践中不断探索和优化组培室的设计和管理方案。</li> </ol>						
思政元素	<p><b>一、科学精神与创新</b></p> <p>植物组织培养是一项充满挑战和创新的技术。在绪论中，融入强调科学家们不断探索、勇于尝试新方法的精神。通过讲述植物组织培养技术的发展历程，从最初的理论构想，到逐步实验成功并不断完善，这体现了科学研究需要敢于创新、不畏困难的品质。引导学生在学习和生活中培养创新思维，勇于突破传统，为解决实际问题积极探索新途径。</p> <p><b>二、生态文明与可持续发展</b></p> <p>植物组织培养在保护珍稀濒危植物、推动农业可持续发展等方面具有重要意义。可以通过介绍植物组织培养在生态保护中的作用，如繁殖珍稀物种、恢复生态系统等，让学生认识到生态文明建设的重要性。同时，强调可持续发展的理念</p>						

	<p>，使学生明白植物组织培养技术可以减少对自然资源的依赖，实现资源的高效利用，培养学生的环保意识和可持续发展观念。</p> <p><b>三、爱国主义与民族自豪感</b></p> <p>介绍我国在植物组织培养领域取得的重大成就，如成功培育出具有自主知识产权的优良品种、在国际合作中发挥的重要作用等，激发学生的民族自豪感和爱国情怀，让他们认识到科技创新对于国家发展的重要性。鼓励学生努力学习专业知识，为祖国的科技进步和繁荣富强贡献自己的力量。</p>	
教学重点	植物组织培养室的基本组成。	
教学难点	植物组织培养室日常管理内容和方法，设计基本的植物组织培养室。	
教学手段	教师演示，学生练习	
更新、补充 删 减内容		
仪器材料	仪器： 材料：	
<b>教学过程设计</b>		
操 作 原 理 与 步 骤	<p><b>1、学情分析和新课导入(15分钟)</b></p> <p>f复习植物组织培养的概念，在了解植物组织培养概念的基础上，引入植物组织培养的分类以及发展简史 .....</p> <p><b>2、新课内容(95分钟)</b></p> <p>一、植物组织培养的分类 植物组织培养的不同分类及各分类内容。</p> <p>二、植物组织培养的发展 植物组织培养的发展简史。</p> <p>三、植物组织培养的应用 植物组织培养的应用范围，重点介绍组织培养的快速繁殖和脱毒技术在生产实践中的应用。</p> <p>四、组培室的参观和设计</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 组培室的设计原则和总体要求</li> <li>2) 组培室的基本组成</li> <li>3) 组培室的平面设计图</li> <li>4) 各个分室的主要功能、设计要求和主要设备和用具。</li> <li>5) 组培室的分类</li> </ol>	<b>要求</b>

	<p>6) 参观学校组培室</p> <p>7) 交流讨论</p> <p>8) 作业布置：组培室设计</p> <p><b>3、小结(15分钟)</b></p> <p>这节课了解了什么是植物组织培养，以及植物组织培养室设计的原则及总体要求；掌握组培室的基本组成；组培室日常管理内容和方法；设计基本的植物组织培养室。</p> <p><b>4、布置复习思考题(10分钟)</b></p>	
<p>课外作业</p>	<p>1、植物组织培养室的基本构成</p> <p>2、请简单设计一个组培室</p>	

项目编号	03	项目名称	组培实验室常用仪器的使用和洗涤、常用溶液的配制	实训班级	园林技术241、三加证书241	学时	3
课程名称	植物组织培养			教材	植物组织培养		
目标	<p>(一) 知识目标</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、掌握组培实验室中常用的仪器设备，如培养箱、显微镜、灭菌设备（如紫外线灭菌器、高压灭菌锅）、摇床、秤和天平、温湿度计、通风设备等。</li> <li>2、理解每种仪器在植物组织培养过程中的具体作用和功能。</li> <li>3、了解部分仪器的基本工作原理。</li> <li>4、掌握植物组织培养过程中常用的溶液种类，如培养基母液、灭菌剂、生长调节物质（如生长素、细胞分裂素）等。</li> <li>5、理解配制原理：理解各种溶液配制的化学原理，包括溶液的稀释、混合、溶解等过程，以及不同溶质在溶液中的相互作用。</li> <li>6、熟悉配制步骤：熟悉各种溶液的配制步骤和注意事项，如称量、溶解、定容、灭菌等环节的操作要点。</li> </ol> <p>(二) 技能目标</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、熟练操作：能够熟练掌握各种常用仪器的操作方法，如培养箱的温度和湿度设置、灭菌设备的正确使用等。</li> <li>2、准确配制：能够准确配制各种植物组织培养所需的溶液，包括按照配方精确称量溶质、控制溶液浓度和pH值等。</li> <li>3、无菌操作：掌握无菌操作技术，确保在配制过程中避免污染，保证溶液的无菌性。</li> <li>4、记录分析：能够详细记录配制过程中的各项数据，并进行分析和总结，以优化配制方法和提高配制效率。</li> </ol> <p>(三) 素质目标</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、培养严谨的科学态度，注重实验操作的规范性和准确性。</li> <li>2、学会对实验结果进行批判性分析，提出合理的假设和解释。</li> <li>3、保持对新知识、新技术的关注和学习热情，不断提升自己的专业素养。</li> <li>4、增强团队协作意识，能够与团队成员有效沟通和协作，共同完成实验任务。</li> <li>5、树立安全意识，严格遵守实验室安全规程，确保实验过程的安全可靠。</li> <li>6、培养高度的责任心，对自己的实验操作和结果负责，确保实验数据的真实性和可靠性</li> </ol>						
思政元素	一、严谨规范						

	<p>强调在使用实验室仪器时必须严格按照操作规程进行，这体现了严谨的科学态度。培养学生在学习和工作中注重细节、遵守规则，树立认真负责的职业精神。</p> <p>对于仪器的洗涤要求一丝不苟，这反映了对科学实验的敬畏和对下一次实验的负责。教导学生要有责任心，为他人和后续工作创造良好的条件。</p> <p><b>二、节约环保</b></p> <p>在配制溶液过程中，引导学生合理用量，避免浪费药品。</p> <p>培养学生的节约意识，让他们明白资源的宝贵，在实验和生活中都要做到节约资源。</p> <p>强调对实验废弃物的正确处理，避免对环境造成污染。增强学生的环保意识，让他们认识到自己的行为对环境的影响，养成爱护环境的好习惯。</p> <p><b>三、团队协作</b></p> <p>在实验室中，仪器的使用和溶液的配制可能需要多人协作完成。例如，溶液的配制需要分工合作。培养学生的团队协作精神，让他们学会沟通、协调和互相支持。通过团队合作完成实验任务，让学生体会到集体的力量和智慧，增强他们的集体荣誉感和团队凝聚力。</p>	
教学重点	主要仪器设备及其使用方法，组培常用溶液的配制	
教学难点	主要仪器设备及其使用方法，组培常用溶液的配制	
教学手段	教师演示，学生练习	
更新、补充 删 减内容		
仪器材料	仪器：台秤，量筒，烧杯，分析天平，容量瓶，玻璃棒，吸量管，移液管，洗耳球。 材料：盐酸，乙醇，NaCl	
<b>教学过程设计</b>		
操 作 原 理 与 步 骤	<p><b>1、学情分析和新课导入（15 分钟）</b></p> <p>上周我们参观学校实验室设备，了解了组培的知识背景，这节课我们按照实际情况，对仪器使用做详细的讲解……</p> <p><b>2、新课内容（95分钟）</b></p> <p>（一）了解实验程序，熟悉相关实验仪器</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 超净工作台</li> <li>2. 无菌箱</li> <li>3. 空调机</li> <li>4. 除湿机等</li> </ol> <p>（二）常用组培器皿</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 器皿的类型与功能</li> </ol>	<b>要求</b>

	<p>培养器皿、分注器、离心管、刻度移液管、细菌过滤器</p> <p>2. 器皿的清洗</p> <p>3. 器械用具的名称与功能</p> <p>镊子、剪刀、解剖刀、显微接种工具、钻孔器等。</p> <p>(三) 组培常用溶液的配制。</p> <p>1.配置75%酒精；</p> <p>2.配置0.5 mol·L<sup>-1</sup> NaOH溶液100 mL。</p> <p>3.配制0.5 mol·L<sup>-1</sup> HCl溶液100 mL。</p> <p>(三) 写出实验报告：注意附上记录内容。</p> <p><b>3、小结(15分钟)</b></p> <p><b>4、布置复习思考题(10分钟)</b></p>	
课外作业	<p>1、请列出组培室中常见的仪器</p> <p>2、如何洗涤玻璃仪器？</p>	
课后体会		

项目编号	04	项目名称	环境和器材消毒灭菌技术	实训班级	园林技术 241、三加 证书241	学时	3
课程名称	植物组织培养		教材	植物组织培养			
目标	<p>(一) 知识目标</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、能准确说出常用消毒灭菌方法（如干热灭菌、湿热灭菌、滤膜除菌、化学消毒等）的名称、原理及适用对象。</li> <li>2、能阐述不同消毒灭菌方法的作用机理，并比较其优缺点，理解无菌环境是组培成功的首要前提。</li> <li>3、能根据不同的器材、培养基和工作环境，合理选择和组合相应的消毒灭菌技术方案。</li> </ol> <p>(二) 技能目标</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、能独立、规范地完成高压蒸汽灭菌锅、超净工作台、干热灭菌烘箱等核心设备的安全操作流程。</li> <li>2、能熟练运用酒精灼烧、化学药剂浸泡擦拭、紫外线照射等方法对实验器械、操作表面及植物外植体进行有效消毒处理。</li> <li>3、掌握无菌检验的方法（如空白培养基培养法），能判断灭菌消毒效果，并分析污染原因。</li> </ol> <p>(三) 素质目标</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、养成严格遵守无菌操作规程的习惯，注重实验细节，将“无菌意识”内化为基本职业素养。</li> <li>2、树立生物安全与操作安全意识，能安全、妥善地处理消毒剂及实验废弃物，对自己和他人的安全负责。</li> <li>3、在面对突发污染或灭菌失败时，能保持冷静，运用所学知识系统性分析问题根源，并尝试提出解决方案。</li> </ol>						
思政元素	<p><b>一、科学精神与工匠精神</b></p> <p>通过重复、精细的灭菌操作训练，培养学生追求卓越、精益求精、一丝不苟的科学态度和工匠精神。</p> <p><b>二责任担当与安全意识</b></p> <p>将无菌操作与国家生物安全防控、实验室安全管理等理念相结合，强化学生的社会责任感和安全防范意识。</p> <p><b>三、节约环保与可持续发展</b></p> <p>在保证实验效果的前提下，引导学生思考如何节约水电及消毒剂等耗材，树立绿色、环保的实验理念和可持续发展观。</p>						
教学重点	环境和器材消毒灭菌的目的及具体的操作方法						

教学难点	环境和器材消毒灭菌的目的及具体的操作方法	
教学手段	教师演示，学生练习	
更新、补充 删 减内容		
仪器材料	仪器：紫外灯、高压灭菌锅、巴氏消毒液、臭氧机 材料	
<b>教学过程设计</b>		
操作原理与步骤	<p><b>1、学情分析和新课导入(5分钟)</b></p> <p>无菌环境是组培成功的关键，因此在组织培养过程中对环境和器具的消毒和灭菌是十分必要的……</p> <p><b>2、新课内容(11.5分钟)</b></p> <p>一、器皿的清洗</p> <p>清洗目的:防止油污、重金属离子、酸碱等有害物质残留在器皿内影响培养物生长。</p> <p><b>(1) 清洗方法:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 新玻璃器皿:用 1%左右的稀盐酸将可溶性无机物除去也可用洗涤剂洗涤。</li> <li>➤ 用后玻璃器皿:需立浸入水中(如有污染,应先用 70%的酒精浸泡灭菌),再选择碱洗法/酸洗法洗涤。</li> <li>➤ 有微生物污染的器皿:必须先煮沸或高温 高压杀菌,否则会产生孢子飞扬,污染环境。</li> </ul> <p>吸管等难洗的用具:可以在洗液中浸泡后再洗</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 金属用品:用酒精擦干并保持干燥</li> <li>➤ 胶皮塞、胶皮管:用合成洗涤液洗涤,因其吸附力较强,需多次清水冲洗,最后用蒸馏水冲洗。</li> </ul> <p><b>(2) 污染物洗涤前的处理</b></p> <p>曾装有污染组织或培养基的器皿,不打开瓶盖,先把它们放入高压蒸汽灭菌锅中灭菌,减少污染微生物。</p> <p>或用 70%的酒精(稀酸碱)滴入覆盖污染物表面几分钟;</p> <p>丢弃污染的一次性消耗品,应先高压蒸汽灭菌,以降低污</p>	

	<p>染源。</p> <p>植物组织培养的理论依据及组培流程。</p> <p><b>(3) 玻璃器皿的存放</b></p> <p>将洗净的器皿置于烘箱内在 75° C 下干燥或常温下晾干然后放于防尘柜中。</p> <p>二、无菌技术</p> <p>1、灭菌原因：</p> <p>凡是暴露空气中的物体，接触自然水源的物体，其表面都是有菌的。刀、剪、培养器皿等在未处理之前，以及人体的整个外表及与外界相连的内表，如整个呼吸道和呼出的气体等都是有菌的。</p> <p>无菌操作是关键，培养基、接种工具、器皿及环境的灭菌最重要。培养基一旦污染，微生物生长速度比培养的组织快很多，快速消耗培养基的营养。污染微生物分泌和排泄对植物组织生长有毒的代谢物，使培养物难以正常生长。</p> <p>灭菌操作：培养环境、培养基、外植体及接种工具灭菌等。</p> <p>物理灭菌：通过物理手段杀灭微生物的方法。</p> <p>干热灭菌（如烘烤和灼烧）</p> <p>湿热灭菌（如常压或高压蒸煮）</p> <p>射线灭菌（如紫外线、超声波或微波处理）过滤灭菌（如空气过滤和液体过滤）等。</p> <p>三、具体消毒灭菌内容</p> <p>对接种室采用臭氧机、紫外灯灭菌处理，地板用84消毒液进行清洁灭菌，超静工作台在清洁后再用75%酒精擦拭，再开紫外灯进行灭菌（臭氧机和紫外灯打开时人不能在里面!!!）</p> <p><b>3、小结（5分钟）</b></p> <p><b>4、布置复习思考题（10分钟）</b></p>	
<p>课外作业</p>	<p>1、组培需要灭菌的原因？</p> <p>2、可以通过什么方式进行灭菌？</p>	
<p>课后体会</p>		

项目编号	05	项目名称	MS培养基母液的配制和保存	实训班级	园林技术 241、三加 证书241	学时	3
课程名称	植物组织培养		教材		植物组织培养		
目标	<p>(一) 知识目标</p> <p>1、掌握培养基母液配制的基本原理，包括为什么要配制母液（如简化操作、减少误差、便于保存等）以及母液配制的一般步骤和注意事项。</p> <p>2、了解组培继代培养基母液的主要成分，包括大量元素（如氮、磷、钾等）、微量元素（如铁、锰、锌等）、有机物（如维生素、肌醇等）以及生长调节物质（如生长素、细胞分裂素等）的种类和作用。</p> <p>3、学习母液配制后的保存方法，包括保存温度、容器选择、标签标注等，以确保母液的质量和稳定性。</p> <p>(二) 技能目标</p> <p>1、掌握配制技能：能够按照配方准确计算各种成分的称取量，熟练使用电子天平、量筒、容量瓶等仪器进行母液的配制，确保配制的准确性和精确性。</p> <p>2、进行无菌操作：在配制过程中，能够遵循无菌操作原则，避免污染，确保母液的无菌性。</p> <p>3、熟练保存与取用：掌握母液配制后的保存方法，并能够熟练地从母液中取用所需量配制培养基，确保每次配制培养基的效率和一致性。</p> <p>(三) 素质目标</p> <p>1、培养严谨的科学态度：在配制和保存母液的过程中，注重细节，遵守操作规程，培养严谨的科学态度和认真负责的工作作风。</p> <p>2、提升团队协作能力：在实验室中，与团队成员协作完成母液的配制和保存工作，提升团队协作能力和沟通能力。</p> <p>3、增强安全意识：在操作过程中，严格遵守实验室安全规程，正确使用各种仪器和设备，确保实验过程的安全可靠。</p>						
思政元素	<p><b>一、科学精神</b></p> <p>1、严谨细致</p> <p>在配制母液过程中，对药品的称量、溶解、定容等操作都需要高度的准确性和精细度。这体现了科学研究中严谨细致的态度，培养学生在学习和工作中注重细节、追求卓越的精神。</p> <p>2、探索创新</p> <p>母液的配制和保存方法可以根据实际情况进行优化和创新。鼓励学生在掌握基本方法的基础上，积极探索更高效、更稳定的配制和保存方式。</p> <p><b>二、责任担当</b></p>						

	<p>1、质量意识</p> <p>培养基母液的质量直接关系到植物组织培养的成败。让学生认识到自己在配制和保存母液过程中的责任，确保母液的质量符合要求。</p> <p>2、培养学生对实验结果负责、对科学研究负责的态度，增强他们的责任感和使命感。</p> <p>3、环保理念</p> <p>在配制母液过程中，涉及到化学药品的使用。引导学生合理使用药品，减少浪费，避免对环境造成污染。</p> <p>培养学生的环保意识，让他们明白科学研究也应该与环境保护相结合，为可持续发展贡献力量。</p> <p><b>三、团队合作</b></p> <p>1、协作精神</p> <p>母液的配制和保存可能需要多人协作完成，如分工进行药品称量、溶液搅拌等操作。培养学生的团队合作意识，让他们学会相互配合、相互支持。</p> <p>2、沟通交流</p> <p>在团队合作过程中，需要进行有效的沟通交流。让学生学会表达自己的想法和意见，倾听他人的建议，共同解决问题。</p>	
教学重点	配制培养基母液的基本技能	
教学难点	配制培养基母液的基本技能	
教学手段	教师演示，学生练习	
更新、补充 删 减内容		
仪器材料	<p>仪器：各类天平（精确度为0.01g、0.001g、0.0001g）、冰箱、烧杯、容量瓶、量筒、试剂瓶、标记笔、玻璃棒、称量纸</p> <p>材料：95%酒精，0.1mol/L NaOH，0.1/LHCl，配制MS培养基所需的各种无机物、有机物，NAA、2,4-D、6-BA、去离子水。</p>	
<b>教学过程设计</b>		
操作原理与步骤	<p><b>1、学情分析和新课导入（5分钟）</b></p> <p>在组培中，配制培养基是日常基本工作可 按配方要求一一加入，但很不方便，也很难达到准确和精确为简便起见，通常先配制一系列 母液……</p> <p><b>2、新课内容（115分钟）</b></p> <p>1、母液的配制</p> <p>(1)计算</p>	<p style="text-align: center;"><b>要求</b></p> <p>1. 各种药品一定要完全溶解后才能混合。</p> <p>2. 一定将配好的母液 做好标记，以免弄混。</p> <p>3. 称量时选择适宜的 天</p>

确定MS培养基各种母液 的扩大倍数和配制量  
配制的升数根据用量和现有容量瓶的体积，一般为500或1000mL，计算出各种药品的称取量，列于表中。

- 一般大量元素母液扩大10倍或20倍
- 微量元素母液、铁盐母液、有机物母液扩大倍数100倍或200倍。
- 生长调节物质母液，一般配0.1-1mg/ml，

表 3-3 MS 培养基母液配制表      配制日期: / /

母液名称	化合物名称	配方用量 /mg · L <sup>-1</sup>	扩大倍数	母液体积/mL	称取量/mg
大量元素母液	KNO <sub>3</sub>	1,900			
	NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>	1,650			
	MgSO <sub>4</sub> · 7H <sub>2</sub> O	370			
	KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	170			
	CaCl <sub>2</sub> · 2H <sub>2</sub> O	440			
铁盐母液	H <sub>2</sub> O-EDTA	27.3			
	FeSO <sub>4</sub> · 7H <sub>2</sub> O	27.8			
微量元素母液	MnSO <sub>4</sub> · 4H <sub>2</sub> O	22.3			
	ZnSO <sub>4</sub> · 7H <sub>2</sub> O	8.6			
	H <sub>2</sub> BO <sub>3</sub>	6.2			
	KI	0.85			
	H <sub>2</sub> MoO <sub>4</sub> · 2H <sub>2</sub> O	0.25			
	CuSO <sub>4</sub> · 5H <sub>2</sub> O	0.025			
	CoCl <sub>2</sub> · 6H <sub>2</sub> O	0.025			
有机物母液	甘露醇	2.0			
	VB <sub>1</sub>	0.1			
	VB <sub>6</sub>	0.5			
	烟酸	0.5			
	肌醇	200			

表 3-4 生长调节物质母液配制表      配制日期: / /

母液名称	药品	母液浓度 /mg · mL <sup>-1</sup>	配制体积 /mL	称取量 /mg
NAA 母液	NAA			
IBA 母液	IBA			
6-BA 母液	6-BA			
2, 4-D 母液	2, 4-D			

公式:

质量=浓度 x 体积

称取量=配方用量 x 母液体积 x 扩大倍数

(2) 称量

左进左出、右加减

选择相应的药品，注意要求为分析纯或化学纯，根据药品的称量数选择适当的天平。

称量时需要注意最好选用硫酸纸，避免药品沾到纸上，影响准确性；

药勺要专药专用，避免混用；

称量的量快到时，要轻轻拍打手臂，以防止称量过量；

称好的药品要做好记号，防止漏称或重复；容易吸潮的药品称量速度要快。

(3) 溶解

分别溶解，依次混匀。

在烧杯中浇入适量（母液配制体积的50%~60%）的去离子水，将称量好的药品按顺序加入，当一种药品完全溶解了

平。

4. 严格按照操作规范 进行。


5. 溶解药品时所用的

1mol/LNaOH、1mol/LHCl、95%酒精 不能加入过多。

	<p>再加入另外一种，直至 该母液的所有药品全部溶解。</p> <p>在溶解的过程中对于难溶的药品可以加热 溶解，解热的温度为 60℃~70℃为宜；</p> <p>磷酸盐和钙盐单配，配制铁盐时，先用少 量蒸馏水分别将 Na<sub>2</sub>-EDTA 加热熔解，然会倒 入 FeSO<sub>4</sub> · 7H<sub>2</sub>O 溶液中充分搅拌并加热 5min~ 10min。</p> <p>生长素： 2, 4-D ， 萘乙酸 (NAA) 等生长 素可先用少量 95%酒精或 0.1mol/LNaOH 溶解， 然后加水，如溶解不完全再加热。</p> <p>分裂素： 6-苄基嘌呤 (BA) 可溶于少量 0.1mol/L 的盐酸中。溶解不完全再加热。</p> <p>(4) 定容 引流、两靠</p> <p>将完全溶解后的溶液倒入相应的容量瓶中，用蒸馏水或去离子水冲洗烧杯 3~4 次，将洗液 完全移入容量瓶内，加水定容至刻线，摇匀。</p> <p>(5) 标记</p> <p>将配制好的母液倒入贮液瓶中，铁盐要用棕色瓶保存。瓶上贴好标签，用记号笔注明母液名称、母液号、 扩大倍数、配制日期、配制人等。</p> <p>(6) 保存</p> <p>将母液瓶储放在 5℃左右的冰箱中保存，定期检查有无沉淀，如出现沉淀重新配制。</p> <p><b>3、小结( 5分钟)</b></p> <p><b>4 、布置复习思考题(10分钟)</b></p>	
课外作业	<p>3、为什么要配制母液?</p> <p>4、 什么是母液?</p>	
课后体会		

项目编号	06	项目名称	MS培养基的配制、培养基灭菌技术及保存	实训班级	园林技术241、三加证书241	学时	3
课程名称	植物组织培养		教材	植物组织培养			
目标	<p>(一) 知识目标</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、了解MS培养基的配制原理，包括各成分的比例、浓度以及配制过程中的注意事项，如溶解顺序、pH值调节等。</li> <li>2、了解灭菌技术：学习并掌握培养基灭菌的基本原理和方法，特别是针对MS培养基的湿热灭菌技术，理解灭菌对于保证无菌培养环境的重要性。</li> <li>3、了解MS培养基配制后的保存方法，包括保存温度、容器选择、避免污染的措施等，以确保培养基的质量和稳定性。</li> </ol> <p>(二) 技能目标</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、能够按照MS培养基的配方准确计算各成分的称取量，熟练使用电子天平、量筒、容量瓶等仪器进行配制，确保配制的准确性和精确性。</li> <li>2、在配制和灭菌过程中，能够遵循无菌操作原则，如使用无菌水、无菌容器、在无菌操作台上操作等，确保MS培养基的无菌性。</li> <li>3、能够熟练操作高压灭菌锅等灭菌设备，对MS培养基进行有效的灭菌处理。</li> <li>4、掌握MS培养基配制后的保存方法，并能够正确地保存容器取用培养基进行后续实验，确保每次实验使用的培养基都是新鲜且无菌的。</li> </ol> <p>(三) 素质目标</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、培养严谨的科学态度：在MS培养基的配制、灭菌和保存过程中，注重细节，遵守操作规程，培养严谨的科学态度和认真负责的工作作风。</li> <li>2、提升实验技能：通过实际操作，提升实验技能水平，包括仪器使用、无菌操作、问题解决等方面的能力。</li> <li>3、增强安全意识：在操作过程中，严格遵守实验室安全规程，正确使用各种仪器和设备，确保实验过程的安全可靠。</li> <li>4、培养团队合作精神：在实验室中，与团队成员协作完成MS培养基的配制、灭菌和保存工作，培养团队合作精神和沟通能力。</li> </ol>						
思政元素	<p><b>一、科学严谨</b></p> <p>强调在配制 MS 培养基时，对各种成分的精确称量和溶解，体现了科学研究中对准确性和严谨性的要求。培养学生在学习和工作中一丝不苟、精益求精的态度，认识到任何小的失误都可能对实验结果产生重大影响。</p> <p>灭菌技术的严格执行是确保培养基无菌的关键。这要求学生严格遵守操作规程，不能有丝毫马虎。让学生明白科学研究需要遵循严格的规范 and 标准，培养他们的规则意识和责任感。</p>						

	<p><b>二、环保节约</b></p> <p>在培养基的配制和保存过程中，引导学生合理使用药品和资源，避免浪费。例如，准确计算所需药品的量，避免过量配制。培养学生的节约意识，让他们认识到资源的宝贵，养成良好的环保习惯。</p> <p><b>三、团队协作</b></p> <p>MS 培养基的配制、灭菌和保存往往需要多人协作完成。不同的人可以负责不同的环节，如称量、溶解、灭菌等。通过团队合作，培养学生的沟通能力、协作能力和团队精神。</p>
教学重点	<p>准确计算母液、蔗糖、琼脂的用量，并掌握MS 固体培养基的配制过程。</p> <p>高压蒸汽灭菌的一般操作技术</p>
教学难点	<p>准确计算母液、蔗糖、琼脂的用量，并掌握MS 固体培养基的配制过程。</p> <p>高压蒸汽灭菌的一般操作技术</p>
教学手段	教师演示，学生练习
更新、补充删 减内容	
仪器材料	<p>仪器：精密pH 试纸、电炉、培养瓶、量筒、移液管、洗耳球、高压灭菌锅、超净工作台</p> <p>材料： MS培养基的各种母液、生长调节物质母液、琼脂粉、蔗糖、0.1mol/LHCL 和0.1mol/L NaOH、无菌水、袖套、报纸、培养皿</p>
<b>教学过程设计</b>	

操 作 原 理 与 步 骤	<p><b>1、学情分析和新课导入(5分钟)</b></p>  <p><b>2、新课内容(115分钟)</b></p> <p>①确定配方，计算</p> <p>1. 配方的确定</p> <p>根据具体实验需要确定要配制的培养基的配方。</p> <p>a、菊花组培养基配方： MS+2mg/L 6-BA +0.1mg/L NAA+30g/L 蔗糖+7g/L 琼脂</p> <p>b、香石竹培养基配方： MS+1.0mg/L 6-BA+0.1mg/LNAA+30g/L 蔗糖+7g/L 琼脂</p> <p>c、花生种子胚芽培养基配方： MS +30g/L 蔗糖+7g/L 琼脂</p> <p>根据配方，查看MS 母液、生长调节物质 母液放大倍数，并将 MS 母液、生长调节物质 母液放大倍数、蔗糖、琼脂用量浓度以及培养基配制的体积数填入表。</p> <p>母液用量= <math>\frac{\text{培养基配方浓度}}{\text{培养基母液浓度}} \times \text{培养基配制体积}</math></p> <p>根据公式 生长调节物质母液用量= <math>\frac{\text{培养基配方浓度}}{\text{生长调节剂母液浓度}} \times \text{培养基配制体积}</math></p> <p>蔗糖、琼脂称取量=百分比浓度×培养基配制体积</p> <p>初浓度x 初体积=终浓度X 终体积</p> <p>初体积=终浓度X 终体积/初浓度</p> <p>=终体积/扩大倍数</p>	要求
---------------------------------	--	----

**菊花组培养基配方：**  
MS+2mg/L 6-BA +0.1mg/L NAA+30g/L蔗糖+7g/L琼脂

母液	浓度 (或放大倍数)	配制体积 (ml)	母液吸取量 (ml)	称取量 (g)
大量元素1	10	500	50	—
磷酸盐母液	10		50	—
钙盐母液	10		50	—
铁盐	100		5	—
微量元素	200		2.5	—
有机物	100		5	—
萘乙酸	1mg/ml		0.05	—
6-BA	0.5mg/ml		1	—
蔗糖	30g/L		—	15
琼脂粉	7g/L		—	3.5

**香石竹培养基配方：**  
MS+1mg/L 6-BA +0.1mg/L NAA+30g/L蔗糖+7g/L琼脂

母液	浓度 (或放大倍数)	配制体积 (ml)	母液吸取量 (ml)	称取量 (g)
大量元素1	10	500	50	—
磷酸盐母液	10		50	—
钙盐母液	10		50	—
铁盐	100		5	—
微量元素	200		2.5	—
有机物	100		5	—
萘乙酸	1mg/ml		0.05	—
6-BA	0.5mg/ml		0.5	—
蔗糖	30g/L		—	15
琼脂粉	7g/L		—	3.5

**花生种子胚芽培养基配方：**  
MS +30g/L蔗糖+7g/L琼脂


母液	浓度 (或放大倍数)	配制体积 (ml)	母液吸取量 (ml)	称取量 (g)
大量元素1	10	500	50	—
磷酸盐母液	10		50	—
钙盐母液	10		50	—
铁盐	100		5	—
微量元素	200		2.5	—
有机物	100		5	—
蔗糖	30g/L		—	15
琼脂粉	7g/L		—	3.5

②称取蔗糖、琼脂

③熬制培养基，

取规定数量的蔗糖和琼脂粉置于烧杯或搪瓷杯内，加蒸馏水加热使之溶解，并不断搅拌；

根据计算所需量依次加入大量元素、微量元素、铁盐、有机物、生长调节物质母液及其他特殊的附加物，搅拌均匀；量取母液时，一种母液一支移液管，最好将各种

	<p>母液按将要量 取的顺序写在纸上，量取 1 种，划掉 1 种，以 免出错</p> <p>④移取母液定容</p> <p>加水定容至规定体积，搅拌均匀；</p> <p>⑤pH 调整</p> <p>用HCL 和NaOH 调pH 至6.2</p> <p>⑥分装与封口</p> <p>⑦ 标识与记录</p> <p>⑧高压灭菌锅的操作方法</p>  <p>注意：</p> <p>a、消毒锅内放置的物品要有一定的缝隙，便于高温蒸汽上下回流，达到良好灭菌效果。</p> <p>b、锅内冷空气必须完全排尽，否则压力表的指针虽然达到了规定的压力，但由于锅内冷空气的存在，并不能达到相应的温度，因而影响灭菌效果。</p> <p><b>3、小结（5分钟）</b></p> <p><b>4、布置复习思考题（10分钟）</b></p>	
<p>课外作业</p>	<p>1、移取母液常用的仪器有那些？</p> <p>2、移取母液应注意什么？</p> <p>3、熬煮培养基应注意什么？</p> <p>4、高压蒸汽灭菌应该注意什么？</p>	
<p>课后体会</p>		

项目编号	07	项目名称	无菌操作技术	实训班级	园林技术 241、三 加证书 241	学时	3
课程名称	植物组织培养			教材	植物组织培养		
目标	<p>(一) 知识目标</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、掌握无菌操作在植物组织培养中的核心地位，理解其对于防止微生物污染、保证培养物纯度和提高培养成功率的重要性。</li> <li>2、了解无菌操作的基本原理，包括有菌和无菌的范畴、微生物的特点、消毒与灭菌的区别等。</li> <li>3、熟悉无菌操作的基本流程，包括实验前的准备、实验过程中的无菌操作、实验后的处理等。</li> </ol> <p>(二) 技能目标</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、掌握无菌操作技术：能够熟练掌握无菌操作技术，包括实验器材的灭菌处理、实验环境的无菌控制、实验过程中的无菌操作等。</li> <li>2、正确选择和使用实验器材：能够正确选择和使用实验器材，如超净工作台、接种刀、镊子、酒精灯等，确保实验过程中的无菌性。</li> <li>3、处理实验污染：学会识别和处理实验过程中的污染情况，如外植体的污染、培养基的污染等，并采取相应的措施进行补救。</li> <li>4、记录与总结：能够准确记录实验过程中的关键步骤和观察结果，并对实验结果进行总结和分析，提高实验技能和解决问题的能力。</li> </ol> <p>(三) 素质目标</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、培养严谨的科学态度：在无菌操作过程中，注重细节，遵守操作规程，培养严谨的科学态度和认真负责的工作作风。</li> <li>2、提升无菌操作意识：增强无菌操作意识，认识到无菌操作对于实验成功的重要性，并在日常实验中自觉遵循无菌操作原则。</li> <li>3、提高团队协作能力：在实验室中，与团队成员协作完成无菌操作任务，培养团队合作精神和沟通能力。</li> <li>4、培养解决问题的能力：面对实验过程中出现的问题和困难，能够积极寻求解决方案，提高解决问题的能力。</li> </ol>						
思政元素	<p><b>一、责任担当</b></p> <p>强调消毒灭菌和无菌操作是确保实验成功和生物安全的重要环节。学生在进行这些操作时，要认识到自己肩负的责任，对实验结果负责，对可能受到影响的生命和环境负责。培养学生的责任感和使命感，让他们明白在科学研究和实践中，每一个环节都至关重要。</p>						

	<p><b>二、科学精神</b></p> <p>消毒灭菌和无菌操作需要严格遵循科学的方法和标准。这体现了科学的严谨性和准确性，要求学生在操作过程中一丝不苟，不得有丝毫马虎。培养学生的科学精神，让他们学会用科学的思维和方法解决问题，尊重科学、追求真理。</p> <p><b>三、团队合作</b></p> <p>在实验室中，消毒灭菌和无菌操作往往需要多人协作完成。例如，在准备实验器材时，需要有人负责清洗、有人负责消毒、有人负责检查。通过团队合作，学生可以学会相互配合、相互支持，共同完成任务。培养学生的团队合作精神，让他们明白在团队中每个人都有自己的角色和责任，只有团结协作才能取得更好的成果。</p>	
教学重点	环境和器材消毒灭菌的目的及具体的操作方法；无菌操作规程	
教学难点	环境和器材消毒灭菌的目的及具体的操作方法；无菌操作规程	
教学手段	教师演示，学生练习	
更新、补充删减内容		
仪器材料	<p>仪器：紫外灯、高压灭菌锅、巴氏消毒液、臭氧机、超净工作台</p> <p>材料：接种镊子、解剖刀/解剖剪、灭菌瓶、无菌水、70%酒精、10%次氯酸钠等。</p>	
<b>教学过程设计</b>		
操作原理与步骤	<p><b>1、学情分析和新课导入(5分钟)</b></p> <p>无菌环境是组培成功的关键，因此在组织培养过程中对环境和器具的消毒和灭菌是十分必要的……</p> <p><b>2、新课内容(115分钟)</b></p> <p>一、器皿的清洗</p> <p>清洗目的:防止油污、重金属离子、酸碱等有害物质残留在器皿内影响培养物生长。</p> <p><b>1.清洗方法:</b></p> <p>▶ 新玻璃器皿:用1%左右的稀盐酸将可溶性无机物除去也可用洗涤剂洗涤。</p> <p>用后玻璃器皿: 需立浸入水中(如有污染,应先用70%的酒精浸泡火菌),再选择碱洗法/酸洗法洗涤。</p> <p>有微生物污染的器皿:必须先煮沸或高温</p>	<p style="text-align: center;"><b>要求</b></p> <p>接种时,要穿好工作衣,戴好工作帽和口罩,不准说话或对着植物材料或培养容器口呼吸。打开包塞纸和瓶塞、瓶盖时注意不要污染瓶口。在近酒精灯火焰处打开培养瓶瓶口,并使培养瓶倾斜,以免微生物落入瓶内。瓶口可以在拔塞、开盖前灼烧灭菌,接种工作宜在近火焰处进行。手不能接触接种器械的前半部分(即直接切割、触碰植物材料的</p>

	<p>高压杀菌，否则会产生孢子飞扬，污染环境。</p> <p>吸管等难洗的用具：可以在洗液中浸泡后再洗。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 金属用品：用酒精擦干并保持干燥</li> <li>➤ 胶皮塞、胶皮管：用合成洗涤液洗涤，因其吸附力较强，需多次清水冲洗，最后用蒸馏水冲洗。</li> </ul> <p><b>2. 污染物洗涤前的处理</b></p> <p>曾装有污染组织或培养基的器皿，不打开瓶盖，先把它们放入高压蒸汽灭菌锅中灭菌，减少污染微生物。或用 70%的酒精(稀酸碱)滴入覆盖污染物表面几分钟；</p> <p>丢弃污染的一次性消耗品，应先高压蒸汽灭菌，以降低污染源；</p> <p><b>3. 玻璃器皿的存放</b></p> <p>将洗干净的器皿置于烘箱内在 75° C 下干燥或常温下晾干然后放于防尘柜中。</p> <p>二、无菌技术</p> <p>1、灭菌原因：</p> <p>凡是暴露空气中的物体，接触自然水源的物体，其表面都是有菌的。刀、剪、培养器皿等在未处理之前，以及人体的整个外表及与外界相连的内表，如整个呼吸道和呼出的气体等都是菌的。</p> <p>无菌操作是关键，培养基、接种工具、器皿及环境的灭菌最重要。培养基一旦污染，微生物生长速度比培养的组织快很多，快速消耗培养基的营养。污染微生物分泌和排泄对植物组织生长有毒的代谢物，使培养物难以正常生长。</p> <p>灭菌操作：培养环境、培养基、外植体及接种工具灭菌等。</p> <p>物理灭菌：通过物理手段杀灭微生物的方法。</p> <p>干热灭菌（如烘烤和灼烧）</p> <p>湿热灭菌(如常压或高压蒸煮)</p> <p>射线灭菌(如紫外线、超声波或微波处理) 过滤</p>	<p>部分)，接种操作时(包括 拧开或拧上培养瓶盖时)，培养瓶、试管或三角瓶宜水平放置或倾斜一定角度(45度以下)，避免直立放置而增大污染机会。手和手臂应避免在培养基、植物材料、接种器械上方经过。已消毒的植物材料接种时不慎掉在超净工作台上，不宜再用。接种期间如遇停电等事件使超净工作台停止运转，重新启动时应对接种植器械及暴露的植物材料重新消毒。</p>
--	---	--

灭菌（如空气过滤和液体过滤）等。

### 三、具体消毒灭菌内容

对接种室采用臭氧机、紫外灯灭菌处理，地板用84消毒液进行清洁灭菌，超静工作台在清洁后再用75%酒精擦拭，再开紫外灯进行灭菌（臭氧机和紫外灯打开时人不能在里面!!!）

### 四、无菌操作技术

#### 1) 接种程序

接种前20min，打开接种室的紫外灯、超净工作台紫外灯照射20min后关闭紫外灯。

接种人员用肥皂水清洗双手，去掉首饰，换鞋穿好实验服进入接种室。

用70%酒精擦拭双手和超净工作台台面、并把灭菌的培养基用70%酒精擦拭后放入超净工作台，取出接种工具放在高压灭菌器内。

点燃酒精灯，接种工具在火焰上分别灭菌，并将接种工具摆放在培养皿或器械架上。

左手握住培养瓶，用火焰灼烧瓶口和封口材料，打开瓶盖，瓶口朝向酒精灯火焰，并拿成斜角45度，以免灰尘落入瓶中造成污染。用镊子将材料接种到培养基中。注意操作期间要经常用酒精灯对接种工具进行灭菌，避免交叉污染。

#### 2) 培养

将培养瓶置于25℃~27℃恒温培养箱中进行光照培养。记录。

#### 3) 观察记录

培养过程中跟踪观察，统计各项技术指标，及时分析并有效解决存在的问题，发现污染瓶及时清洗。

用酒精灯再灼烧一下瓶口和瓶盖，盖好盖子，写上接种人姓名和接种日期，放入培养室进行培养。

### 3、小结（5分钟）

### 4、布置复习思考题（10分钟）

课外作业	1、组培需要灭菌的原因? 2、可以通过什么方式进行灭菌?	
课后体会		

项目编号	08	项目名称	组培苗观察、 初代培养基 的制作	实训班级	园林技 术241、 三加证 书241	学时	3
课程名称	植物组织培养			教材	植物组织培养		
目标	<p>(一) 知识目标</p> <p>1、理解组培苗生长特点：掌握组培苗在不同生长阶段的形态特征和生长习性，理解其与环境因素（如光照、温度、湿度等）的关系。</p> <p>2、识别组培苗常见问题：学习并识别组培苗生长过程中可能出现的常见问题，如生长异常、污染、玻璃化等，了解这些问题的成因和影响因素。</p> <p>3、了解初代培养基的制作原理：掌握初代培养基的配方设计原则、各成分的作用以及制作流程，理解其在植物组织培养中的重要作用。</p> <p>(二) 技能目标</p> <p>1、掌握组培苗观察技能：能够对组培苗进行细致观察，记录其生长状态和变化过程。</p> <p>2、识别并处理常见问题：能够准确识别组培苗生长过程中出现的问题，并根据问题成因采取相应的处理措施，如调整培养条件、更换培养基等。</p> <p>3、制作初代培养基：能够根据实验需求选择合适的初代培养基配方，并按照规范流程准确配制培养基，确保其无菌性和适宜性。</p> <p>(三) 素质目标</p> <p>1、培养细致观察的习惯：通过组培苗的观察实践，培养细致入微的观察习惯和严谨的科学态度。</p> <p>2、增强问题解决能力：面对组培苗生长过程中出现的问题，能够冷静分析、独立思考并寻求解决方案，提高问题解决能力。</p> <p>3、提升实验操作技能：通过制作初代培养基等实验操作，提升实验操作技能水平和无菌操作意识。</p>						
思政元素	<p><b>一、严谨细致</b></p> <p>在组培苗观察中，需要学生仔细观察苗的生长状态、颜色变化、有无病虫害等细节。这培养学生严谨细致的科学态度，让他们明白在科学研究和实际工作中，不能放过任何一个微小的变化，因为这些细节可能会对结果产生重大影响。</p> <p>在初代培养基制作过程中，对各种成分的精确称量、溶液的准确配制等都要求高度的准确性。这强化学生对工作认真负责的精神，认识到只有做到每一个环节都精准无误，才能为后续的实验打下良好的基础。</p> <p><b>二、创新进取</b></p>						

	<p>组培苗观察可以引导学生思考如何改进培养条件以促进苗的更好生长。这激发学生的创新思维，鼓励他们在现有基础上探索新的方法和技术，不断提高组培的效率和质量。</p> <p>初代培养基的制作也可以鼓励学生尝试不同的配方和制作方法，通过对比实验找到最适合的方案。培养学生勇于尝试、敢于创新的精神，为推动植物组织培养技术的发展贡献自己的力量。</p> <p><b>三、尊重生命</b></p> <p>组培苗是生命的延续和发展，在观察和培养过程中，让学生体会到生命的神奇和脆弱。培养学生尊重生命、关爱生命的意识，明白科学研究不仅是为了获取知识和技术，更是为了更好地保护和利用生命资源。</p> <p>通过对组培苗的精心呵护和培养，让学生懂得珍惜劳动成果，体会到付出与收获的关系，培养他们的责任感和使命感。</p>	
教学重点	培养基的污染来源，以及细菌和真菌的污染原因和策略，培养基的制作	
教学难点	培养基的污染来源，以及细菌和真菌的污染原因和策略，培养基的制作	
教学手段	教师演示，学生练习	
更新、补充删减内容		
仪器材料	<p>仪器：紫外灯、高压灭菌锅、巴氏消毒液、臭氧机、超净工作台</p> <p>材料：接种镊子、解剖刀/解剖剪、灭菌瓶、无菌水、70%酒精、10% 次氯酸钠等。</p>	
<b>教学过程设计</b>		
操作原理与步骤	<p><b>1、学情分析和新课导入（5分钟）</b></p> <p>污染是指在组培过程中，由于细菌、真菌等微生物的侵染，在培养容器中滋生大量菌斑，使培养材料不能正常生长和发育的现象……</p> <p><b>2、新课内容（115分钟）</b></p> <p><b>【实验内容】</b></p> <p>一、受污染的因素</p> <p>培养基及各种接种器皿灭菌不彻底；</p> <p>外植体灭菌不彻底；</p> <p>操作时人为带入；</p> <p>环境不清洁；</p> <p>超净工作区域不清洁等</p> <p>细菌污染</p> <p>症状：培养基或外植体上出现粘液状或水</p>	<b>要求</b>

迹状物，有强烈的酸臭味，多在污染后2~3天内发生。

原因：

外植体灭菌不彻底

培养基灭菌不彻底

接种工具灭菌不彻底

母瓶带菌传播：介质



真菌污染

症状：培养基或外植体表面出现白、黑、绿等色的块状菌丝（孢子）

接种后3~5天内发生

原因：接种空间不够密闭

室内潮湿，霉菌繁衍多

材料带菌

无菌操作不正确

传播：空气

控制的方法

- 1、灭菌前充分排尽灭菌锅内的冷空气
- 2、接种器具每次使用后应用酒精灯灼烧；
- 3、污染的外植体材料应及时淘汰，如果种源有限，对外植体材料可在一定的可控范围内进行二次灭菌；
- 4、操作人员接种时应用75%的酒精擦拭双手和培养瓶的表面
- 5、操作区内不要放入过多待用培养瓶，防止阻挡无菌风的流动
- 6、接种环境和培养环境都应该定期经常用紫外灯照射灭菌；

7、超净工作台应定期对初过滤器清洗和更换，提前打开超静工作台内的紫外灯15~ 20 min，并用75% 酒精擦拭整个工作台

8、外植体的灭菌。

## 二、初代培养基的配置

确定配方，计算（详见课件）

香石竹组培养基配方：（配置250ml）

MS+2mg/L 6-BA +0.1mg/L NAA+30g//L 蔗糖+7g/L琼脂

花生种子胚芽培养基配方：（配置250ml）

MS +30g/L蔗糖+7g/L琼脂

### （1）计算

请根据配方， 查看MS母液、生长调节物质母液放大倍数，并将MS母液、生长调节物质母液放大倍数、蔗糖、琼脂用量浓度以及培养基配制的体积数填入表。

公式：

$$\text{母液用量} = \frac{\text{培养基配方浓度}}{\text{培养基母液浓度}} \times \text{培养基配制体积}$$

根据公式 生长调节物质母液用量 =  $\frac{\text{培养基配方浓度}}{\text{生长调节剂母液浓度}} \times \text{培养基配制体积}$

$$\text{蔗糖、琼脂称取量} = \text{百分比浓度} \times \text{培养基配制体积}$$

$$\text{初浓度} \times \text{初体积} = \text{终浓度} \times \text{终体积}$$

$$\text{初体积} = \text{终浓度} \times \text{终体积} / \text{初浓度}$$

$$= \text{终体积} / \text{扩大倍数}$$

## 2、称取蔗糖、琼脂

取规定数量的蔗糖和琼脂粉置于烧杯或搪瓷杯内，

## 3、熬制培养基加

装有蔗糖和琼脂粉的烧杯内加蒸馏水并加热使之溶解，并不断搅拌；

4、根据计算所需量依次加入大量元素、微量元素、铁盐、有机物、生长调节物质母液及其他特殊的附加物，搅拌均匀； 量取母液时，一种母液一支移液管，最好将各种母液按将要量取的顺序写在纸上，量取1种，划掉1种，以免出错

	<p>5、移取母液定容 加水定容至规定体积，搅拌均匀；</p> <p>6、pH调整 调整培养基的pH值；用HCL和NaOH调pH</p> <p>7、分装；</p> <p>8、封口；</p> <p>9、标志。</p> <p><b>【注意事项】</b></p> <p>在使用提前配制的母液时，应在量取各种母液之前，轻轻摇动盛放母液的瓶子，如果发现瓶中有沉淀、悬浮物或被微生物污染，应立即淘汰这种母液，重新进行配制</p> <p>1. 移液管正确使用： 右手大拇指和中指、无名指、小指夹住移液管上部，食指按在移液管口上。</p> <p>2. 取母液： 将移液管放入母液瓶中；用左手拿吸耳球，压出球内气体后，放在移液管的上口；慢慢松开左手，让母液一次性吸入移液管到所需刻度线上；然后稍稍松动右手大拇指，让母液慢慢流出至所需刻度线后再按严。</p> <p>3. 移母液： 右手大拇指按严移液管上口后，将已取好母液的移液管从母液瓶中移出至烧杯中</p> <p>4. 母液倒至搪瓷杯，用蒸馏水洗2-3次</p> <p>5. 还原仪器，母液瓶</p> <p>6. 加热琼脂、制备培养基的过程中要不断搅拌，防止培养基溅出，琼脂要融化完全，培养基色泽通透，过程中操作者千万不能离开，否则沸腾的琼脂外溢，就需要重新称量、制备。此外，如果没有搪瓷量杯，可用大烧杯代替。但要注意大烧杯底的外表面不能沾水，否则加热时烧杯容易炸裂，使溶液外溢，造成烫伤。</p> <p>7. 注意不要让培养基沾到瓶口和瓶壁上。培养瓶中培养基的量约为瓶容量的1/5~1/4。</p> <p>二、培养基的灭菌及保存</p>	
--	--	--

	<p>1、操作流程</p> <p>锅内加水→放入消毒桶→装入培养基→盖好锅盖</p> <p>接通电源加热</p> <p>排尽锅内冷空气</p> <p>继续加热</p> <p>达到灭菌温度121℃时开始计时，并保持足够长的时间20 min</p> <p>切断电源</p> <p>压力表指针归零时打开锅盖</p> <p>取出培养基并存放好</p> <p><b>【注意事项】</b></p> <p>① 消毒锅内放置的物品要有一定的缝隙，便于高温蒸汽上下回流，达到良好灭菌效果。</p> <p>② 锅内冷空气必须完全排尽，否则压力表的指针虽然达到了规定的压力，但由于锅内冷空气的存在，并不能达到相应的温度，因而影响灭菌效果。</p> <p>③ 进行培养基灭菌时，锅内达到规定的灭菌温度后，在严格保持灭菌温度的同时，还要严格保持灭菌时间。</p> <p>④ 灭菌前外层锅内要加入足够的水。</p> <p>⑤ 在灭菌过程中及灭菌后，压力表压力指针归零之前，不能打开锅盖，以免发生危险。</p> <p>⑥ 高压锅工作时，应有专人看守。</p> <p>2、培养基的保存</p> <p>① 灭菌后的培养基经冷却和凝固后即可使用检验灭菌效果。超净工作台冷却凝固。</p> <p>检验方法：</p> <p>将培养基置于培养室中3天，若没有污染现象，说明灭菌可靠，可以使用</p> <p>◆ 保存在低温条件下。常温下保存时要进行防尘和避光处理。</p> <p>◆ 保存时间不可过长。一般周内用完。。</p> <p>3、小结（5分钟）</p> <p>4、布置复习思考题（10分钟）</p>	
<p>课外作业</p>	<p>1、真菌感染和细菌感染的症状表现？</p>	
<p>课后体会</p>		

项目编号	09	项目名称	外植体的选择和灭菌、初代培养操作	实训班级	园林技术 241、三 加证书 241	学时	3
课程名称	植物组织培养			教材	植物组织培养		
目标	<p>(一) 知识目标</p> <p>1、理解外植体选择原则：掌握外植体选择的基本原则和依据，了解不同植物种类和部位作为外植体的优缺点。</p> <p>2、了解灭菌原理和方法：学习并掌握外植体灭菌的基本原则和方法，了解不同灭菌方法的优缺点及适用范围。</p> <p>3、熟悉初代培养操作流程：掌握初代培养的基本操作流程和注意事项，了解其在植物组织培养中的重要意义。</p> <p>(二) 技能目标</p> <p>1、正确选择外植体：能够根据实验需求正确选择外植体，并对其进行适当的预处理（如清洗、修剪等）。</p> <p>2、有效进行灭菌操作：能够熟练掌握外植体的灭菌操作方法，确保外植体的无菌性，同时避免对其造成不必要的损伤。</p> <p>3、进行初代培养操作：能够按照规范流程进行初代培养操作，包括接种、培养条件设置等，确保培养物的正常生长和发育。</p> <p>(三) 素质目标</p> <p>1、培养严谨的实验态度：在外植体选择和灭菌、初代培养等操作过程中，注重细节和无菌操作原则，培养严谨的实验态度和认真负责的工作作风。</p> <p>2、提升实验设计能力：通过外植体选择和初代培养等操作实践，提升实验设计能力和创新思维。</p> <p>3、增强团队协作能力：在实验室中与其他成员协作完成实验任务，培养团队合作精神和沟通能力。</p>						
思政元素	<p><b>一、严谨认真的科学态度</b></p> <p>在外植体的选择和灭菌、初代培养操作过程中，需要严格遵循科学的方法和步骤，不能有丝毫马虎。这体现了严谨认真的科学态度，培养学生在学习和工作中对待事物一丝不苟、精益求精的精神。学生们在实验过程中会深刻体会到，只有以严谨的态度对待每一个环节，才能获得准确的实验结果。这种态度可以延伸到他们未来的职业生涯中，无论是从事科研工作还是其他领域，都能让他们成为可靠、负责的专业人士。</p> <p><b>二、团队合作与沟通</b></p> <p>外植体的处理和培养往往需要多人协作完成。在这个过程中，学生们需要相互配合、分工合作，共同解决遇到的问题。这培养了学生的团队合作精</p>						

	<p>神和沟通能力，让他们明白在团队中每个人都有自己的价值和作用，只有通过有效的沟通和协作，才能实现共同的目标。这种团队合作的经验可以帮助学生更好地适应社会，提高他们的综合素质。</p> <p><b>三、尊重生命与保护环境</b></p> <p>外植体的选择通常来自于植物组织，这让学生们更加直观地感受到生命的神奇和脆弱。在操作过程中，引导学生尊重生命，珍惜每一个实验材料，培养他们的爱心和责任感。同时，灭菌和培养过程中需要使用一些化学试剂和设备，要教育学生注意环境保护，合理处理废弃物，减少对环境的污染。这有助于培养学生的环保意识，让他们成为有社会责任感的公民。</p>	
教学重点	外植体的选择和消毒操作、初代培养操作	
教学难点	外植体的选择和消毒操作、初代培养操作	
教学手段	教师演示，学生练习	
更新、补充删减内容		
仪器材料	<p>仪器：超净工作台</p> <p>材料：接种镊子、解剖刀/解剖剪、灭菌瓶、无菌水、70%酒精、10%次氯酸钠等</p>	
<b>教学过程设计</b>		
操作原理与步骤	<p><b>1、学情分析和新课导入（5分钟）</b></p> <p>外植体材料来源于不同环境，带菌程度不同，灭菌难易程度和灭菌效果有明显差别。温室试材较田间的材料容易新生嫩芽比老枝梢的芽容易春季抽出的新芽灭菌效果好，污染率低……</p> <p><b>2、新课内容（115分钟）</b></p> <p><b>【实验内容】</b></p> <p>（1）外植体的选择与处理</p> <p>选取香石竹叶腋间生出的带侧芽的茎段。</p> <p>取健康饱满的花生种子，去种皮，掰成两半，取含胚的一半。</p> <p>（2）用自来水冲洗10-15分钟</p> <p>（3）消毒程序</p> <p>放到75%酒精浸泡10s、10%次氯酸钠浸泡10-15min进行消毒，用无菌水冲洗3-4次去掉消毒剂，在灭菌好的报纸上风干。（超净工作台）</p> <p>（4）接种程序</p>	<b>要求</b>

	<p>接种前20min，打开接种室的紫外灯、超净工作台紫外灯照射20min后关闭紫外灯。</p> <p>接种人员用肥皂水清洗双手，去掉首饰，换鞋穿好实验服进入接种室。</p> <p>用75%酒精擦拭双手和超净工作台台面、并把灭菌的培养基用75%酒精擦拭后放入超净工作台，取出接种工具放在高压灭菌器内。</p> <p>在缓冲间换专用实验服，佩戴一次性口罩、头套和鞋套等。双手须用肥皂水洗干净，进行操作前再用75%酒精擦洗双手。</p> <p>点燃酒精灯，接种工具在火焰上分别灭菌，并将接种工具摆放在培养皿或器械架上。</p> <p>左手握住培养瓶，用火焰灼烧瓶口和封口材料，打开瓶盖，瓶口朝向酒精灯火焰，并拿成斜角45度，以免灰尘落入瓶中造成污染。用镊子将材料接种到培养基中。注意操作期间要经常用酒精灯对接种工具进行灭菌，避免交叉污染。</p> <p>(5) 贴好标签</p> <p>(6) 培养</p> <p>将培养瓶置于25°C~27°C恒温培养箱中进行光照培养，记录。</p> <p>(7) 观察记录</p> <p>培养过程中跟踪观察，统计各项技术指标，及时分析并有效解决存在的问题，发现污染瓶及时清洗。</p> <p><b>3、小结(5分钟)</b></p> <p><b>4、布置复习思考题(10分钟)</b></p>	
课外作业	1、完成实训报告？	
课后体会		

项目编号	10	项目名称	继代培养基制作及灭菌	实训班级	园林技术 241、三 加证书 241	学时	3
课程名称	植物组织培养		教材	植物组织培养			
目标	<p>(一) 知识目标</p> <p>1、理解继代培养基的作用与原理：掌握继代培养基在植物组织培养过程中的重要性，以及其对植物生长和繁殖的促进作用。</p> <p>2、熟悉继代培养基的配方设计：了解继代培养基的基本组成成分，包括各种营养元素、植物生长调节剂等，以及它们的作用和比例关系。</p> <p>3、了解灭菌的原理和方法：掌握灭菌的基本原理，包括物理灭菌（如高温高压灭菌）和化学灭菌（如使用抗生素等）的方法及其优缺点。</p> <p>(二) 技能目标</p> <p>1、能够配制继代培养基：根据实验需求，选择合适的继代培养基配方，并准确称取各种成分，按照规范流程配制培养基。</p> <p>2、掌握灭菌操作技能：能够熟练操作灭菌设备，对培养基进行彻底灭菌，同时避免对培养基造成不必要的损伤。</p> <p>(三) 素质目标</p> <p>1、培养严谨的实验态度：在继代培养基制作和灭菌过程中，注重细节和无菌操作原则，培养严谨的实验态度和认真负责的工作作风。</p> <p>2、提升实验操作技能：通过实践操作，提升配制培养基和灭菌操作的技能水平。</p>						
思政元素	<p><b>一、质量意识与责任感</b></p> <p>继代培养基的制作及灭菌直接影响到后续培养的效果和成功率。学生在这个过程中需要严格按照配方准确称量各种成分，确保培养基的质量。这培养了学生的质量意识和责任感，让他们明白在任何工作中都要对自己的成果负责，不能敷衍了事。这种责任感可以延伸到他们未来的职业中，无论是从事科研还是生产工作，都能以高度的责任心保证产品或成果的质量。</p> <p><b>二、创新精神</b></p> <p>在继代培养基的制作过程中，学生可以尝试不同的配方和方法，以优化培养效果。这鼓励学生勇于创新，敢于尝试新的思路和方法。培养创新精神不仅有助于提高学生的专业能力，还能让他们在面对未来的挑战时更具竞争力。同时，创新也可以为社会的发展做出贡献，推动科技进步和产业升级。</p> <p><b>三、安全意识与规范操作</b></p> <p>灭菌过程涉及到高温高压等危险因素，学生需要严格遵守操作规程，确保自身安全和实验环境的安全。这培养了学生的安全意识和规范操作的习惯。</p>						

	，让他们明白在任何工作中都要把安全放在首位，遵守规章制度。这种安全意识和规范操作的习惯可以避免事故的发生，保护自己和他人的生命财产安全。同时，也有助于培养学生的纪律性和职业道德。	
教学重点	继代培养基的制作及灭菌	
教学难点	继代培养基的制作及灭菌	
教学手段	教师演示，学生练习	
更新、补充 删 减内 容		
仪器材料	仪器：电炉、高压灭菌锅 材料：pH计或精密pH试纸、培养瓶、量筒、移液管、洗耳球、培养基、无菌水、隔热手套、报纸、解剖刀、剪刀	
<b>教学过程设计</b>		
操 作 原 理 与 步 骤	<p><b>1、学情分析和新课导入(5分钟)</b></p> <p>假设我们要在短时间内培育出大量完全相同的优良植物品种，比如无籽西瓜苗，大家觉得可以怎么做呢？其实呀，植物组织培养技术就能帮我们实现这个目标，而其中继代培养基的制作及灭菌是非常关键的步骤。那么，为什么要制作继代培养基？又为什么要对其进行灭菌呢？带着这些问题，让我们一起进入今天的学习……</p> <p><b>2、新课内容(115分钟)</b></p> <p>确定配方，计算（详见课件）</p> <p>（1）计算</p> <p>请根据配方，查看MS母液、生长调节物质母液放大倍数，并将MS母液、生长调节物质母液放大倍数、蔗糖、琼脂用量浓度以及培养基配制的体积数填入表。</p> <p>公式：</p> $\text{母液用量} = \frac{\text{培养基配方浓度}}{\text{培养基母液浓度}} \times \text{培养基配制体积}$ <p>根据公式 生长调节物质母液用量 = <math>\frac{\text{培养基配方浓度}}{\text{生长调节剂母液浓度}} \times \text{培养基配制体积}</math></p> <p>蔗糖、琼脂称取量 = 百分比浓度 × 培养基配制体积</p> <p>初浓度 × 初体积 = 终浓度 × 终体积</p>	<b>要求</b>

初体积=终浓度X终体积/初浓度  
=终体积/扩大倍数

2、称取蔗糖、琼脂

取规定数量的蔗糖和琼脂粉置于烧杯或搪瓷杯内，

3、熬制培养基加

装有蔗糖和琼脂粉的烧杯内加蒸馏水并加热使之溶解，并不断搅拌；

4、根据计算所需量依次加入大量元素、微量元素、铁盐、有机物、生长调节物质母液及其他特殊的附加物，搅拌均匀；量取母液时，一种母液一支移液管，最好将各种母液按将要量取的顺序写在纸上，量取1种，划掉1种，以免出错

5、移取母液定容

加水定容至规定体积，搅拌均匀；

6、pH调整

调整培养基的pH值；用HCL和NaOH调pH

7、分装；

8、封口；

9、标志。

**【注意事项】**

在使用提前配制的母液时，应在量取各种母液之前，轻轻摇动盛放母液的瓶子，如果发现瓶中有沉淀、悬浮物或被微生物污染，应立即淘汰这种母液，重新进行配制

1.移液管正确使用：

右手大拇指和中指、无名指、小指夹住移液管上部，食指按在移液管口上。

2. 取母液：

将移液管放入母液瓶中；用左手拿吸耳球，压出球内气体后，放在移液管的上口；慢慢松开左手，让母液一次性吸入移液管到所需刻度线上；然后稍稍松动右手大拇指，让母液慢慢流出至所需刻度线后再按严。

3. 移母液：

右手大拇指按严移液管上口后，将已取好母

液的移液管从母液瓶中移出至烧杯中

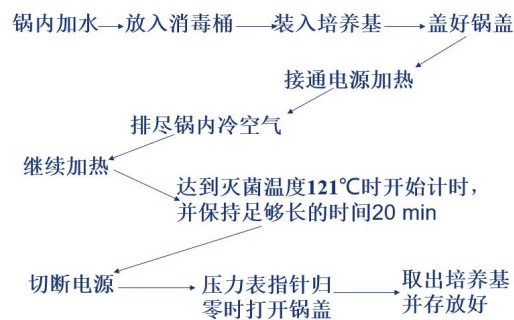
4. 母液倒至搪瓷杯，用蒸馏水洗2-3次
5. 还原仪器，母液瓶

6. 加热琼脂、制备培养基的过程中要不断搅拌，防止培养基溅出，琼脂要融化完全，培养基色泽通透，过程中操作者千万不能离开，否则沸腾的琼脂外溢，就需要重新称量、制备。此外，如果没有搪瓷量杯，可用大烧杯代替。但要注意大烧杯底的外表面不能沾水，否则加热时烧杯容易炸裂，使溶液外溢，造成烫伤。

7. 注意不要让培养基沾到瓶口和瓶壁上。培养瓶中培养基的量约为瓶容量的1/5~1/4。

## 二、培养基的灭菌及保存

### 1、操作流程



#### 【注意事项】

① 消毒锅内放置的物品要有一定的缝隙，便于高温蒸汽上下回流，达到良好灭菌效果。

② 锅内冷空气必须完全排尽，否则压力表的指针虽然达到了规定的压力，但由于锅内冷空气的存在，并不能达到相应的温度，因而影响灭菌效果。

③ 进行培养基灭菌时，锅内达到规定的灭菌温度后，在严格保持灭菌温度的同时，还要严格保持灭菌时间。

④ 灭菌前外层锅内要加入足够的水。

⑤ 在灭菌过程中及灭菌后，压力表压力指针归零之前，不能打开锅盖，以免发生危险。

⑥ 高压锅工作时，应有专人看守。

### 2、培养基的保存

	<p>① 灭菌后的培养基经冷却和凝固后即可使用检验灭菌效果。超净工作台冷却凝固。</p> <p>检验方法： 将培养基置于培养室中3天，若没有污染现象，说明灭菌可靠，可以使用</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆保存在低温条件下。常温下保存时要进行防尘和避光处理。</li> <li>◆保存时间不可过长。一般周内用完。</li> </ul> <p><b>3、小结（5分钟）</b></p> <p><b>4、布置复习思考题（10分钟）</b></p>	
课外作业	1、完成实训报告？	
课后体会		

项目编号	11	项目名称	继代瓶苗的接种	实训班级	园林技术 241、三 加证书 241	学时	3
课程名称	植物组织培养			教材	植物组织培养		
目标	<p>(一) 知识目标</p> <p>1、掌握接种在植物组织培养过程中的作用，以及其对植物生长和繁殖的影响。</p> <p>2、熟悉接种的基本步骤和注意事项：了解接种前的准备工作、接种过程中的无菌操作要求以及接种后的处理措施。</p> <p>(二) 技能目标</p> <p>1、能够进行无菌接种操作：熟练掌握无菌接种技术，包括使用接种工具、在无菌环境下进行接种等。</p> <p>2、能够正确处理和观察接种后的瓶苗：对接种后的瓶苗进行适当处理，如标记、放置到培养室等，并学会观察其生长情况。</p> <p>(三) 素质目标</p> <p>1、培养无菌操作意识：在接种过程中始终保持无菌操作意识，避免污染的发生。</p> <p>2、提升团队协作能力：在实验室中与团队成员协作完成接种任务，培养团队合作精神和沟通能力。</p>						
思政元素	<p><b>一、细心与耐心</b></p> <p>继代瓶苗接种需要非常细心地操作，不能有丝毫马虎。学生在这个过程中需要全神贯注，仔细地将植物组织接种到新的培养基中。这培养了学生的细心和耐心，让他们明白在做任何事情时都需要保持专注和耐心，不能急躁。这种品质不仅在学习和科研中非常重要，在日常生活和未来的工作中也能让他们更加出色地完成各种任务。</p> <p><b>二、尊重生命与敬畏自然</b></p> <p>植物瓶苗虽然微小，但也是生命的一种形式。在接种过程中，学生需要小心呵护这些生命，尊重它们的生长规律。这让学生体会到生命的珍贵和脆弱，培养他们对生命的敬畏之心。同时，也让学生认识到自然界的神奇和伟大，激发他们保护自然、探索自然的热情。</p> <p><b>三、团队协作与沟通</b></p> <p>继代瓶苗接种可能需要多人合作完成，比如有人负责准备材料，有人负责操作接种等。在这个过程中，学生们需要相互配合、沟通协调，共同完成任务。这培养了学生的团队协作精神和沟通能力，让他们明白在团队中每个人都有自己的角色和责任，只有通过良好的沟通和协作，才能实现共同的目的。</p>						

	标。这种团队协作的经验可以帮助学生更好地适应未来的社会和工作环境。	
教学重点	继代瓶苗的正确接种	
教学难点	继代瓶苗的正确接种	
教学手段	教师演示，学生练习	
更新、补充 删减内容		
仪器材料	仪器：超净工作台 材料：接种镊子、解剖刀/解剖剪、灭菌瓶、无菌水、70%酒精、10%次氯酸钠等	
<b>教学过程设计</b>		
操 作 原 理 与 步 骤	<p><b>1、学情分析和新课导入（5分钟）</b></p> <p>上次课我们做了继代培养基，这节课我们来 进行铁皮石斛的继代培养操作……</p> <p><b>2、新课内容（115分钟）</b></p> <p>（1）接种程序</p> <p>接种前20min，打开接种室的紫外灯、超净 工作台紫外灯照射20min后关闭紫外灯。</p> <p>接种人员用肥皂水清洗双手，去掉首饰，换 鞋穿好实验服进入接种室。</p> <p>用75%酒精擦拭双手和超净工作台台面、并 把灭菌的培养基用75%酒精擦拭后放入超净工作 台，取出接种工具放在高压灭菌器内。</p> <p>在缓冲间换专用实验服，佩戴一次性口罩、 头套和鞋套等。双手须用肥皂水洗干净，进行操 作前再用75%酒精擦洗双手。</p> <p>点燃酒精灯，接种工具在火焰上分别灭菌， 并将接种工具摆放在培养皿或器械架上。</p> <p>左手握住培养瓶，用火焰灼烧瓶口和封口材 料，打开瓶盖，瓶口朝向酒精灯火焰，并拿成斜 角45度，以免灰尘落入瓶中造成污染。用镊子将 材料接种到培养基中。注意操作期间要经常用酒 精灯对接种工具进行灭菌，避免交叉污染。</p> <p>（2）贴好标签</p> <p>（3）培养</p>	<b>要求</b>

	<p>将培养瓶置于25°C~27°C恒温培养箱中进行光照培养，记录。</p> <p>(4) 观察记录</p> <p>培养过程中跟踪观察，统计各项技术指标，及时分析并有效解决存在的问题，发现污染瓶及时清洗。</p> <p><b>3、小结(5分钟)</b></p> <p><b>4、布置复习思考题(10分钟)</b></p>	
课外作业	1、完成实训报告?	
课后体会		

项目编号	12	项目名称	生根培养基的制作	实训班级	园林技术 241、三 加证书 241	学时	3
课程名称	植物组织培养		教材	植物组织培养			
目标	<p>(一) 知识目标</p> <p>1、理解生根培养基的作用与特点：掌握生根培养基在促进植物生根过程中的作用，以及其与其他类型培养基的区别。</p> <p>2、熟悉生根培养基的配方设计：了解生根培养基的基本组成成分和配方设计原则，包括生长素等生根促进物质的种类和浓度。</p> <p>(二) 技能目标</p> <p>能够配制生根培养基：根据实验需求选择合适的生根培养基配方，并准确配制培养基。</p> <p>(三) 素质目标</p> <p>培养创新思维：在生根培养基配方设计过程中，鼓励创新思维和实验尝试，以寻找更优化的培养基配方。</p>						
思政元素	<p><b>一、求真务实的科学精神</b></p> <p>在制作生根培养基时，需要严格按照配方准确称量各种成分，精确控制制作条件。这体现了求真务实的科学精神，教导学生在学习和工作中要脚踏实地、实事求是，以严谨的态度对待每一个环节。只有这样，才能制作出高质量的生根培养基，为植物的生长提供良好的基础。这种科学精神也有助于学生在未来的职业生涯中养成良好的工作习惯，提高工作质量和效率。</p> <p><b>二、环保意识与可持续发展观念</b></p> <p>制作生根培养基可能会用到一些化学试剂和材料，在这个过程中，可以引导学生关注环保问题，合理使用资源，减少浪费。</p> <p><b>三、创新思维与进取精神</b></p> <p>生根培养基的制作可以有多种方法和配方，学生可以尝试不同的组合和创新，以提高生根效果。鼓励学生勇于创新，敢于挑战传统，培养他们的创新思维和进取精神。在当今快速发展的时代，创新是推动社会进步的重要力量，培养学生的创新能力有助于他们在未来的竞争中脱颖而出，为国家的科技发展和社会进步做出贡献。</p>						
教学重点	生根培养基的正确制作						
教学难点	生根培养基的正确制作						
教学手段	教师演示，学生练习						

更新、补充 删 减内 容		
仪器材料	仪器：电炉、高压灭菌锅 材料：pH计或精密pH试纸、培养瓶、量筒、移液管、洗耳球、培养基、无菌水、隔热手套、报纸、解剖刀、剪刀	
<b>教学过程设计</b>		
操作原理与步骤	<p><b>1、学情分析和新课导入（5分钟）</b></p> <p>上次课我们进行了继代培养操作，随着我们继代增殖的完成，后续我们需要通过配置生根培养基来对植物进一步培养，促进植物生根……</p> <p><b>2、新课内容（115分钟）</b></p> <p>确定配方，计算（详见课件）</p> <p>（1）计算</p> <p>请根据配方， 查看MS母液、生长调节物质母液放大倍数，并将MS母液、生长调节物质母液放大倍数、蔗糖、琼脂用量浓度以及培养基配制的体积数填入表。</p> <p>公式：</p> $\text{母液用量} = \frac{\text{培养基配方浓度}}{\text{培养基母液浓度}} \times \text{培养基配制体积}$ <p>根据公式 生长调节物质母液用量 = <math>\frac{\text{培养基配方浓度}}{\text{生长调节剂母液浓度}} \times \text{培养基配制体积}</math></p> $\text{蔗糖、琼脂称取量} = \text{百分比浓度} \times \text{培养基配制体积}$ $\text{初浓度} \times \text{初体积} = \text{终浓度} \times \text{终体积}$ $\text{初体积} = \frac{\text{终浓度} \times \text{终体积}}{\text{初浓度}}$ $= \frac{\text{终体积}}{\text{扩大倍数}}$ <p>2、称取蔗糖、琼脂</p> <p>取规定数量的蔗糖和琼脂粉置于烧杯或搪瓷杯内，</p> <p>3、熬制培养基加</p> <p>装有蔗糖和琼脂粉的烧杯内加蒸馏水并加热使之溶解，并不断搅拌；</p> <p>4、根据计算所需量依次加入大量元素、微量元素、铁盐、有机物、生长调节物质母液及其他特殊的附加物，搅拌均匀； 量取母液时，一</p>	<b>要求</b>

种母液一支移液管，最好将各种母液按将要量取的顺序写在纸上，量取1种，划掉1种，以免出错

5、移取母液定容

加水定容至规定体积，搅拌均匀；

6、pH调整

调整培养基的pH值；用HCL和NaOH调pH

7、分装；

8、封口；

9、标志。

**【注意事项】**

在使用提前配制的母液时，应在量取各种母液之前，轻轻摇动盛放母液的瓶子，如果发现瓶中有沉淀、悬浮物或被微生物污染，应立即淘汰这种母液，重新进行配制

1.移液管正确使用：

右手大拇指和中指、无名指、小指夹住移液管上部，食指按在移液管口上。

2. 取母液：

将移液管放入母液瓶中；用左手拿吸耳球，压出球内气体后，放在移液管的上口；慢慢松开左手，让母液一次性吸入移液管到所需刻度线上；然后稍稍松动右手大拇指，让母液慢慢流出至所需刻度线后再按严。

3. 移母液：

右手大拇指按严移液管上口后，将已取好母液的移液管从母液瓶中移出至烧杯中

4. 母液倒至搪瓷杯，用蒸馏水洗2-3次

5. 还原仪器，母液瓶

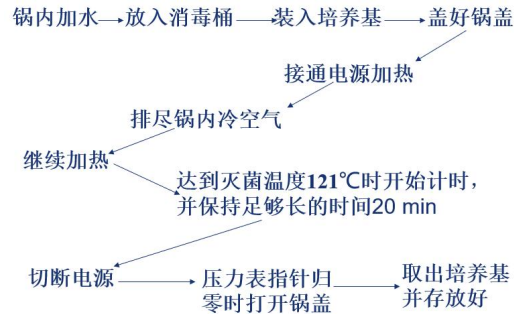
6. 加热琼脂、制备培养基的过程中要不断搅拌，防止培养基溅出，琼脂要融化完全，培养基色泽通透，过程中操作者千万不能离开，否则沸腾的琼脂外溢，就需要重新称量、制备。此外，如果没有搪瓷量杯，可用大烧杯代替。但要注意大烧杯底的外表面不能沾水，否则加热时烧杯容易炸裂，使溶液外溢，造成烫伤。

7. 注意不要让培养基沾到瓶口和瓶壁上。培

养瓶中培养基的量约为瓶容量的1/5~1/4。

## 二、培养基的灭菌及保存

### 1、操作流程



#### 【注意事项】

① 消毒锅内放置的物品要有一定的缝隙，便于高温蒸汽上下回流，达到良好灭菌效果。

② 锅内冷空气必须完全排尽，否则压力表的指针虽然达到了规定的压力，但由于锅内冷空气的存在，并不能达到相应的温度，因而影响灭菌效果。

③ 进行培养基灭菌时，锅内达到规定的灭菌温度后，在严格保持灭菌温度的同时，还要严格保持灭菌时间。

④ 灭菌前外层锅内要加入足够的水。

⑤ 在灭菌过程中及灭菌后，压力表压力指针归零之前，不能打开锅盖，以免发生危险。

⑥ 高压锅工作时，应有专人看守。

### 2、培养基的保存

① 灭菌后的培养基经冷却和凝固后即可使用检验灭菌效果。超净工作台冷却凝固。

检验方法：

将培养基置于培养室中3天，若没有污染现象，说明灭菌可靠，可以使用

◆ 保存在低温条件下。常温下保存时要进行防尘和避光处理。

◆ 保存时间不可过长。一般周内用完。

### 3、小结（5分钟）

### 4、布置复习思考题（10分钟）

课外作业	1、完成实训报告？	
课后体会		

项目编号	13	项目名称	生根培养操作	实训班级	园林技术 241、三 加证书 241	学时	3
课程名称	植物组织培养			教材	植物组织培养		
目标	<p>(一) 知识目标</p> <p>理解生根培养的条件和要求：掌握生根培养所需的光照、温度、湿度等环境条件以及培养过程中的注意事项。</p> <p>(二) 技能目标</p> <p>1、能够进行生根培养操作：将继代瓶苗接种到生根培养基上，并放置到适宜的环境条件下进行培养。</p> <p>2、能够观察并记录生根情况：定期观察生根苗的生长情况，记录生根数量、长度等指标。</p> <p>(三) 素质目标</p> <p>培养细致观察的习惯：在生根培养过程中注重细节观察，及时发现并处理可能的问题。</p>						
思政元素	<p><b>一、专注与坚持</b></p> <p>生根培养操作需要高度的专注和耐心。学生们要仔细观察植物的生长状态，及时调整培养条件，确保生根过程的顺利进行。这培养了学生在面对复杂任务时的专注能力，让他们明白只有全神贯注地投入，才能做好一件事情。同时，生根培养可能需要较长的时间，这也考验着学生的坚持精神，教导他们在追求目标的过程中不能轻易放弃，要有持之以恒的毅力。</p> <p><b>二、责任与担当</b></p> <p>生根培养的结果直接影响到植物的生长和存活，学生们需要对自己的操作负责。这让学生体会到责任的重要性，培养他们在工作和生活中的责任感和担当精神。无论是对自己的学业、未来的职业，还是对社会和环境，都要有一种使命感，积极主动地承担起自己应尽的责任。</p> <p><b>三、尊重自然与生命</b></p> <p>在生根培养过程中，学生们与植物生命亲密接触，见证了生命的顽强与成长。这让学生更加尊重自然、敬畏生命，明白人类与自然相互依存的关系。培养学生的生态意识，引导他们在生活中爱护环境、保护生物多样性，为构建和谐的自然生态环境贡献自己的力量。</p>						
教学重点	生根培养的正确操作						
教学难点	生根培养的正确操作						
教学手段	教师演示，学生练习						

更新、补充删减内容		
仪器材料	仪器：超净工作台 材料：接种镊子、解剖刀/解剖剪、灭菌瓶、无菌水、70%酒精、10%次氯酸钠等	
<b>教学过程设计</b>		
操作原理与步骤	<p><b>1、学情分析和新课导入（5分钟）</b></p> <p>上次课我们进行了生根培养的制作，后续我们需要通过生根培养操作来对植物进一步培养，促进植物生根……</p> <p><b>2、新课内容（115分钟）</b></p> <p>（1）接种程序</p> <p>接种前20min，打开接种室的紫外灯、超净工作台紫外灯照射20min后关闭紫外灯。</p> <p>接种人员用肥皂水清洗双手，去掉首饰，换鞋穿好实验服进入接种室。</p> <p>用75%酒精擦拭双手和超净工作台台面、并把灭菌的培养基用75%酒精擦拭后放入超净工作台，取出接种工具放在高压灭菌器内。</p> <p>在缓冲间换专用实验服，佩戴一次性口罩、头套和鞋套等。双手须用肥皂水洗干净，进行操作前再用75%酒精擦洗双手。</p> <p>点燃酒精灯，接种工具在火焰上分别灭菌，并将接种工具摆放在培养皿或器械架上。</p> <p>左手握住培养瓶，用火焰灼烧瓶口和封口材料，打开瓶盖，瓶口朝向酒精灯火焰，并拿成斜角45度，以免灰尘落入瓶中造成污染。用镊子将材料接种到培养基中。注意操作期间要经常用酒精灯对接种工具进行灭菌，避免交叉污染。</p> <p>（2）贴好标签</p> <p>（3）培养</p> <p>将培养瓶置于25℃~27℃恒温培养箱中进行光照培养，记录。</p> <p>（4）观察记录</p> <p>培养过程中跟踪观察，统计各项技术指标，</p>	<b>要求</b>

	及时分析并有效解决存在的问题，发现污染瓶及时清洗。 3、小结（5分钟） 4、布置复习思考题（10分钟）	
课外作业	1、完成实训报告？	
课后体会		

项目编号	14	项目名称	脱毒培养基的制作	实训班级	园林技术 241、三 加证书 241	学时	3
课程名称	植物组织培养		教材	植物组织培养			
目标	<p>(一) 知识目标</p> <p>1、理解脱毒培养基的作用与特点：掌握脱毒培养基在促进植物脱毒过程中的作用，以及其与其他类型培养基的区别。</p> <p>2、熟悉脱毒培养基的配方设计：了解脱毒培养基的基本组成成分和配方设计原则。</p> <p>(二) 技能目标</p> <p>能够配制脱毒培养基：根据实验需求选择合适的脱毒培养基配方，并准确配制培养基。</p> <p>(三) 素质目标</p> <p>培养创新思维：在脱毒培养基配方设计过程中，鼓励创新思维和实验尝试，以寻找更优化的培养基配方。</p>						
思政元素	<p><b>一、求真务实的科学精神</b></p> <p>在制作脱毒培养基时，需要严格按照配方准确称量各种成分，精确控制制作条件。这体现了求真务实的科学精神，教导学生在学习和工作中要脚踏实地、实事求是，以严谨的态度对待每一个环节。只有这样，才能制作出高质量的脱毒培养基，为植物的生长提供良好的基础。这种科学精神也有助于学生在未来的职业生涯中养成良好的工作习惯，提高工作质量和效率。</p> <p><b>二、环保意识与可持续发展观念</b></p> <p>制作脱毒培养基可能会用到一些化学试剂和材料，在这个过程中，可以引导学生关注环保问题，合理使用资源，减少浪费。</p> <p><b>三、创新思维与进取精神</b></p> <p>脱毒培养基的制作可以有多种方法和配方，学生可以尝试不同的组合和创新，以提高脱毒效果。鼓励学生勇于创新，敢于挑战传统，培养他们的创新思维和进取精神。在当今快速发展的时代，创新是推动社会进步的重要力量，培养学生的创新能力有助于他们在未来的竞争中脱颖而出，为国家的科技发展和社会进步做出贡献。</p>						
教学重点	脱毒培养基的正确制作						
教学难点	脱毒培养基的正确制作						
教学手段	教师演示，学生练习						

更新、补充 删 减内 容		
仪器材料	仪器：电炉、高压灭菌锅 材料：pH计或精密pH试纸、培养瓶、量筒、移液管、洗耳球、培养基、无菌水、隔热手套、报纸、解剖刀、剪刀	
<b>教学过程设计</b>		
操 作 原 理 与 步 骤	<p><b>1、学情分析和新课导入（5分钟）</b></p> <p>许多植物经过多年的大田种植容易染上各种各样的病，如芋头软腐病等，进而降低产量，收益下降，我们需要通过配置脱毒培养基来对植物进行脱毒培养，促进植物健康生长……</p> <p><b>2、新课内容（115分钟）</b></p> <p>确定配方，计算（详见课件）</p> <p>（1）计算</p> <p>请根据配方，查看MS母液、生长调节物质母液放大倍数，并将MS母液、生长调节物质母液放大倍数、蔗糖、琼脂用量浓度以及培养基配制的体积数填入表。</p> <p>公式：</p> $\text{母液用量} = \frac{\text{培养基配方浓度}}{\text{培养基母液浓度}} \times \text{培养基配制体积}$ <p>根据公式 生长调节物质母液用量 = <math>\frac{\text{培养基配方浓度}}{\text{生长调节剂母液浓度}} \times \text{培养基配制体积}</math></p> $\text{蔗糖、琼脂称取量} = \text{百分比浓度} \times \text{培养基配制体积}$ $\text{初浓度} \times \text{初体积} = \text{终浓度} \times \text{终体积}$ $\text{初体积} = \frac{\text{终浓度} \times \text{终体积}}{\text{初浓度}}$ $= \frac{\text{终体积}}{\text{扩大倍数}}$ <p>2、称取蔗糖、琼脂</p> <p>取规定数量的蔗糖和琼脂粉置于烧杯或搪瓷杯内，</p> <p>3、熬制培养基加</p> <p>装有蔗糖和琼脂粉的烧杯内加蒸馏水并加热使之溶解，并不断搅拌；</p> <p>4、根据计算所需量依次加入大量元素、微量元素、铁盐、有机物、生长调节物质母液及其</p>	<b>要求</b>

他特殊的附加物，搅拌均匀；量取母液时，一种母液一支移液管，最好将各种母液按将要量取的顺序写在纸上，量取1种，划掉1种，以免出错

#### 5、移取母液定容

加水定容至规定体积，搅拌均匀；

#### 6、pH调整

调整培养基的pH值；用HCL和NaOH调pH

#### 7、分装；

#### 8、封口；

#### 9、标志。

#### 【注意事项】

在使用提前配制的母液时，应在量取各种母液之前，轻轻摇动盛放母液的瓶子，如果发现瓶中有沉淀、悬浮物或被微生物污染，应立即淘汰这种母液，重新进行配制

#### 1.移液管正确使用：

右手大拇指和中指、无名指、小指夹住移液管上部，食指按在移液管口上。

#### 2. 取母液：

将移液管放入母液瓶中；用左手拿吸耳球，压出球内气体后，放在移液管的上口；慢慢松开左手，让母液一次性吸入移液管到所需刻度线上；然后稍稍松动右手大拇指，让母液慢慢流出至所需刻度线后再按严。

#### 3. 移母液：

右手大拇指按严移液管上口后，将已取好母液的移液管从母液瓶中移出至烧杯中

#### 4. 母液倒至搪瓷杯，用蒸馏水洗2-3次

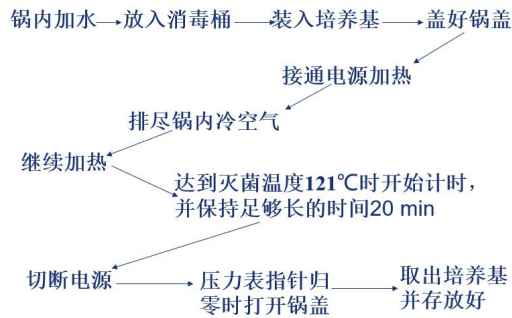
#### 5. 还原仪器，母液瓶

6. 加热琼脂、制备培养基的过程中要不断搅拌，防止培养基溅出，琼脂要融化完全，培养基色泽通透，过程中操作者千万不能离开，否则沸腾的琼脂外溢，就需要重新称量、制备。此外，如果没有搪瓷量杯，可用大烧杯代替。但要注意大烧杯底的外表面不能沾水，否则加热时烧杯容易炸裂，使溶液外溢，造成烫伤。

7. 注意不要让培养基沾到瓶口和瓶壁上。培养瓶中培养基的量约为瓶容量的1/5~1/4。

## 二、培养基的灭菌及保存

### 1、操作流程



#### 【注意事项】

① 消毒锅内放置的物品要有一定的缝隙，便于高温蒸汽上下回流，达到良好灭菌效果。

② 锅内冷空气必须完全排尽，否则压力表的指针虽然达到了规定的压力，但由于锅内冷空气的存在，并不能达到相应的温度，因而影响灭菌效果。

③ 进行培养基灭菌时，锅内达到规定的灭菌温度后，在严格保持灭菌温度的同时，还要严格保持灭菌时间。

④ 灭菌前外层锅内要加入足够的水。

⑤ 在灭菌过程中及灭菌后，压力表压力指针归零之前，不能打开锅盖，以免发生危险。

⑥ 高压锅工作时，应有专人看守。

### 2、培养基的保存

① 灭菌后的培养基经冷却和凝固后即可使用检验灭菌效果。超净工作台冷却凝固。

检验方法：

将培养基置于培养室中3天，若没有污染现象，说明灭菌可靠，可以使用

◆ 保存在低温条件下。常温下保存时要进行防尘和避光处理。

◆ 保存时间不可过长。一般周内用完。

### 3、小结（5分钟）

### 4、布置复习思考题（10分钟）

课外作业	1、完成实训报告？	
课后体会		

项目编号	15	项目名称	脱毒培养操作	实训班级	园林技术 241、三 加证书 241	学时	3
课程名称	植物组织培养			教材	植物组织培养		
目标	<p>(一) 知识目标</p> <p>理解脱毒培养的条件和要求：掌握脱毒培养所需的光照、温度、湿度等环境条件以及培养过程中的注意事项。</p> <p>(二) 技能目标</p> <p>1、能够进行脱毒培养操作：将苗茎尖接种到脱毒培养基上，并放置到适宜的环境条件下进行培养。</p> <p>2、能够观察并记录生根情况：定期观察脱毒苗的生长情况并记录。</p> <p>(三) 素质目标</p> <p>培养细致观察的习惯：在脱毒培养过程中注重细节观察，及时发现并处理可能的问题。</p>						
思政元素	<p><b>一、专注与坚持</b></p> <p>脱毒培养操作需要高度的专注和耐心。学生们要仔细观察植物的生长状态，及时调整培养条件，确保生根过程的顺利进行。这培养了学生在面对复杂任务时的专注能力，让他们明白只有全神贯注地投入，才能做好一件事情。同时，生根培养可能需要较长的时间，这也考验着学生的坚持精神，教导他们在追求目标的过程中不能轻易放弃，要有持之以恒的毅力。</p> <p><b>二、责任与担当</b></p> <p>脱毒培养的结果直接影响到植物的生长和存活，学生们需要对自己的操作负责。这让学生体会到责任的重要性，培养他们在工作和生活中的责任感和担当精神。无论是对自己的学业、未来的职业，还是对社会和环境，都要有一种使命感，积极主动地承担起自己应尽的责任。</p> <p><b>三、尊重自然与生命</b></p> <p>在多图培养过程中，学生们与植物生命亲密接触，见证了生命的顽强与成长。这让学生更加尊重自然、敬畏生命，明白人类与自然相互依存的关系。培养学生的生态意识，引导他们在生活中爱护环境、保护生物多样性，为构建和谐的自然生态环境贡献自己的力量。</p>						
教学重点	脱毒培养的正确操作						
教学难点	脱毒培养的正确操作						
教学手段	教师演示，学生练习						

更新、补充删减内容		
仪器材料	仪器：超净工作台 材料：接种镊子、解剖刀/解剖剪、灭菌瓶、无菌水、70%酒精、10%次氯酸钠等	
<b>教学过程设计</b>		
操作原理与步骤	<p><b>1、学情分析和新课导入（5分钟）</b></p> <p>上次课我们进行了脱毒培养的制作，后续我们需要通过脱毒培养操作来对植物进一步培养，促进植物生长……</p> <p><b>2、新课内容（115分钟）</b></p> <p>（1）外植体的选择与处理</p> <p>    选取番薯茎尖。</p> <p>（2）用自来水冲洗10-15分钟</p> <p>（3）消毒程序</p> <p>    放到75%酒精浸泡10s、10%次氯酸钠浸泡10-15min进行消毒，用无菌水冲洗3-4次去掉消毒剂，在灭菌好的报纸上风干。（超净工作台）</p> <p>（2）接种程序</p> <p>    接种前20min，打开接种室的紫外灯、超净工作台紫外灯照射20min后关闭紫外灯。</p> <p>    接种人员用肥皂水清洗双手，去掉首饰，换鞋穿好实验服进入接种室。</p> <p>    用75%酒精擦拭双手和超净工作台台面、并把灭菌的培养基用75%酒精擦拭后放入超净工作台，取出接种工具放在高压灭菌器内。</p> <p>    在缓冲间换专用实验服，佩戴一次性口罩、头套和鞋套等。双手须用肥皂水洗干净，进行操作前再用75%酒精擦洗双手。</p> <p>    点燃酒精灯，接种工具在火焰上分别灭菌，并将接种工具摆放在培养皿或器械架上。</p> <p>    左手握住培养瓶，用火焰灼烧瓶口和封口材料，打开瓶盖，瓶口朝向酒精灯火焰，并拿成斜角45度，以免灰尘落入瓶中造成污染。用镊子将材料接种到培养基中。注意操作期间要经常用酒</p>	<b>要求</b>

	<p>精灯对接种工具进行灭菌，避免交叉污染。</p> <p>(3) 贴好标签</p> <p>(4) 培养</p> <p>将培养瓶置于25°C~27°C恒温培养箱中进行光照培养，记录。</p> <p>(5) 观察记录</p> <p>培养过程中跟踪观察，统计各项技术指标，及时分析并有效解决存在的问题，发现污染瓶及时清洗。</p> <p><b>3、小结(5分钟)</b></p> <p><b>4、布置复习思考题(10分钟)</b></p>	
课外作业	1、完成实训报告？	
课后体会		

项目编号	16	项目名称	组培苗出瓶与移栽	实训班级	园林技术 241、三 加证书 241	学时	3
课程名称	植物组织培养		教材	植物组织培养			
目标	<p>(一) 知识目标</p> <p>1、理解组培苗出瓶和移栽的意义：掌握组培苗出瓶和移栽在植物组织培养过程中的重要性及其对植物生长和繁殖的影响。</p> <p>2、了解移栽后的管理要求：熟悉移栽后组培苗的水分管理、施肥、病虫害防治等管理措施。</p> <p>(二) 技能目标</p> <p>1、能够进行组培苗出瓶和移栽操作：掌握组培苗出瓶和移栽的规范流程和技术要求，确保移栽成活率。</p> <p>2、展示实践操作能力：通过实验操作或案例分析等方式展示自己在植物组织培养方面的实践操作能力。</p> <p>(三) 素质目标</p> <p>1、培养责任心：在组培苗出瓶和移栽过程中注重细节管理，确保移栽成活率和植物生长质量。</p>						
思政元素	<p><b>一、勇于实践与探索</b></p> <p>组培苗出瓶与移栽是将在实验室环境中培育的幼苗转移到自然环境中，这个过程充满了不确定性和挑战。学生需要勇敢地尝试不同的方法和技巧，不断探索最适合的移栽条件。这培养了学生勇于实践、敢于探索的精神，让他们明白只有通过不断尝试和实践，才能积累经验、取得成功。这种精神在学生未来的学习和工作中都将发挥重要作用，鼓励他们在面对新问题和新的挑战时，敢于迈出第一步，积极寻找解决方案。</p> <p><b>二、尊重劳动与珍惜成果</b></p> <p>组培苗出瓶与移栽需要付出大量的劳动和耐心。学生们要小心翼翼地处理每一株幼苗，为它们创造适宜的生长环境。这个过程让学生体会到劳动的价值和意义，培养他们尊重劳动、珍惜劳动成果的品质。同时，也让学生明白成功来之不易，需要通过努力和付出才能实现。在未来的生活中，他们会更加珍惜自己和他人的劳动成果，懂得感恩和回报。</p> <p><b>三、团队合作与互助精神</b></p> <p>组培苗出瓶与移栽往往需要多人协作完成。学生们需要分工合作，共同完成幼苗的处理、移栽和养护工作。在这个过程中，他们学会了团队合作和互助精神，明白只有团结一心、相互支持，才能更好地完成任务。这种团队合作的经验将对学生的未来发展产生积极影响，让他们在工作和生活中能够</p>						

	更好地与他人合作，共同实现目标。	
教学重点	了解试管苗的特点及驯化的必要性、学会选择合适的培养基质	
教学难点	1. 掌握试管苗驯化的方法及管理方法 2. 学会选择合适的培养基质	
教学手段	教师演示，学生练习	
更新、补充删减内容		
仪器材料	仪器：温度计、电子天平、烘箱 材料：镊子、烧杯、玻璃棒、无菌水、剪刀、MS培养基的各种母液、多菌灵、去离子水、铁皮石斛母瓶、泥炭土、松树皮、珍珠岩	
<b>教学过程设计</b>		
操作原理与步骤	<p><b>1、学情分析和新课导入（5分钟）</b></p> <p>上次课我们进行了生根培养的制作，后续我们需要通过生根培养操作来对植物进一步培养，促进植物生根.....</p> <p><b>2、新课内容（115分钟）</b></p> <p><b>一、基质选用与灭菌</b></p> <p>（1）基质选用：</p> <p>基质在需用时要求选择透气性、保湿性强，并具有一定肥力,并容易进行灭菌处理的基质。即可单独应用，也可根据当地资源优势，采用多种基质混合使用。一般选用 2~3 种基质混合使用，本次使用基质为泥炭、珍珠岩、松树皮</p> <p>（2）基质灭菌：</p> <p>许多固体基质在使用前或长期使用过程中可能会含有一些病菌或虫卵容易引发病虫害。因此，基质充分混匀后要进行灭菌，若基质中混配有土灭菌则更应严格。</p> <p>灭菌的方法包括：蒸汽灭菌、微波灭菌及药剂灭菌。本次实验用以下两种方式：</p> <p>a、将混合后的基质放入烘箱中 100℃，20 分钟。</p> <p>b、将混合后的基质用 800 倍多菌灵溶液喷洒搅拌。</p> <p><b>二、容器选择</b></p>	<b>要求</b>

	<p>取干净的育苗盘或塑料钵，用 5%高锰酸钾水溶液浸泡后刷洗，然后用清水冲洗干净。</p> <p>将灭菌后的基质倒入塑料钵中，将基质装至距钵沿 0.5cm~1.0cm 处，基质装填完成后浇透水。</p> <p><b>三、组培苗出瓶与灭菌</b></p> <p>用镊子小心将组培苗取出，放在盛有 20℃（可 20-40℃）左右的温水中，轻轻清洗组培苗根上的培养基，并对过长的根适当修剪，再放入温水中清洗 1 次。将除去培养基的组培苗放入 500~800 倍多菌灵水溶液中浸泡 10min~15min。</p> <p><b>四、移栽</b></p> <p>在穴盘的孔穴或塑料钵的基质中心位置用塑料钎打孔，孔深及孔大小根据组培苗根系而定。然后手持镊子夹住组培苗，轻轻放入孔穴内，舒展根系，而后轻轻镇压，用细喷雾器喷水，以基质表面不积水为度。</p> <p><b>五、成苗管理</b></p> <p>保证移栽苗的温度和湿度，为了提高移栽成活率可适当让小苗接受自然光照射。适时配制营养液进行叶面追肥，增加营养。</p> <p>一般移栽 1 周后每隔 3~5d 叶面喷施营养液一次，可结合喷水喷施。一般水时加 0.1%的尿素或 1/2MS 的大量元素水溶液，浓度不宜过大，应勤施少施。</p> <p>由于空气湿度高，气温低，幼苗易感染立枯病、倒病、枯叶病，造成死亡，因此要及时喷药，防治病虫害。通常移栽后每 7~10d 喷一定浓度的杀菌剂保护幼苗如百菌清、多菌灵等，浓度为 1/1000~1/800。</p> <p><b>3、小结（5分钟）</b></p> <p><b>4、布置复习思考题（10分钟）</b></p>	
课外作业	1、完成实训报告？	
课后体会		

项目编号	17	项目名称	组培苗工厂化生产	实训班级	园林技术241、三加证书241	学时	3
课程名称	植物组织培养		教材	植物组织培养			
目的	<p>(一) 知识目标</p> <p>体系认知：掌握组培苗工厂化生产的完整工艺流程和各环节（实验室-培养室-育苗温室）的技术要点与质量标准。</p> <p>成本与效益分析：理解工厂化生产的成本构成（人力、设备、能耗、耗材），并能阐述提高成活率、降低污染率、缩短培养周期对经济效益的影响。</p> <p>项目管理：了解生产计划制定、物料管理、人员分工协作等基本工厂化管理知识，认识到标准化操作（SOP）的重要性。</p> <p>(二) 技能目标</p> <p>规模化操作技能：能熟练、高效地进行大批量培养基配制、无菌接种、组培苗继代扩繁等操作，满足工厂化生产的效率要求。</p> <p>质量控制与问题诊断：能识别组培苗的常见生理病害（如玻璃化、褐化、黄化等），并能分析大规模生产中出现污染或生长异常的原因，提出纠正措施。</p> <p>驯化移栽技能：掌握组培苗炼苗、洗苗、移栽的关键技术，能完成高成活率的驯化操作，实现从实验室到市场的关键一跃。</p> <p>(三) 素质目标</p> <p>效率与成本意识：养成在保证质量的前提下，追求操作效率、节约生产成本的习惯，树立工业化生产的思维模式。</p> <p>团队协作精神：明确在工业化流水线生产中个人角色定位，具备良好的沟通能力和团队协作意识，共同完成生产目标。</p> <p>规范与质量安全意识：将标准化操作（SOP）内化为行为习惯，严格遵守生产规程，牢固树立“质量就是生命”的职业信念。</p>						
思政元素	<p>一、服务国家战略的使命感</p> <p>结合我国种业振兴、粮食安全、生态文明建设等国家战略，阐述组培技术在保障优良种苗供应、保护濒危植物、促进农业现代化中的重要作用，激发学生强农兴农、产业报国的责任担当。</p> <p>二、培育工匠精神与劳动精神</p> <p>通过精细化、标准化的生产操作训练，培养学生严谨认真、精益求精、追求卓越的工匠品质，弘扬劳动光荣、技能宝贵的时代风尚。</p> <p>三、树立绿色发展理念</p>						

	引导学生思考如何在工厂化生产中践行绿色、低碳、可持续发展理念，如优化能源使用、减少废弃物污染、开发可降解包材等，将生态文明意识融入未来职业实践。	
教学重点	组培苗生产计划的制定及成本核算与效益分析	
教学难点	组培苗生产计划的制定及成本核算与效益分析	
教学手段	教师讲解，学生练习	
更新、补充删减内容		
仪器材料	仪器： 材料：	
<b>教学过程设计</b>		
操作原理与步骤	<p><b>1、学情分析和新课导入（15 分钟）</b></p> <p>从兰花组培苗的生产销售出发，引出认识生产 计划制定的重要性，引导学生思考查阅资料了 解如何进行成本核算。</p> <p><b>2、新课内容（105 分钟）</b></p> <p>一、组培苗工厂化生产的生产规模确定及生产 计划制订</p> <p>二、以一、二个实例分析讲述组培苗工厂化生产 的成本及效益</p> <p>三、降低成本提高效益的措施</p> <p>四、组培苗工厂化大规模生产过程中的污染问题 及解决办法，人员最优配备等。</p> <p><b>3、小结（5分钟）</b></p> <p><b>4、布置复习思考题（10分钟）</b></p>	要求

项目编号	18	项目名称	考核	实训班级	园林技术 241、三 加证书 241	学时	3
课程名称	植物组织培养			教材	植物组织培养		
目标	<p>(一) 知识目标 通过期末考核，全面回顾和巩固植物组织培养课程的理论知识和实践技能。</p> <p>(二) 技能目标 展示实践操作能力：通过实验操作或案例分析等方式展示自己在植物组织培养方面的实践操作能力。</p> <p>(三) 素质目标 通过期末考核的总结和反思，进一步提升自己的科学素养、实验技能和团队协作能力等综合素质。</p>						
思政元素	<p><b>一、树立科技报国理想</b> 通过展示我国在植物组织培养领域（如特色作物脱毒、濒危植物保护等）的重大成就，引导学生将专业技能学习与国家农业现代化发展和生态文明建设战略相结合，激发科技报国的家国情怀和使命担当。</p> <p><b>二、培育精益求精的工匠精神</b> 通过考核中对操作细节、熟练度和成功率的严格要求，培养学生严谨专注、追求卓越、一丝不苟的工匠精神，深刻理解“细节决定成败”的职业内涵。</p> <p><b>三、强化诚信守则的职业道德</b> 将考核过程作为学术诚信和职业道德教育的延伸，强调真实记录、独立操作、尊重结果的重要性，为学生未来从事科研或技术工作奠定坚实的诚信基石。</p>						
教学重点	掌握组织实操技能和理论知识						
教学难点	掌握组织实操技能和理论知识						
教学手段	教师布置任务，学生操作						
更新、补充删减内容							
仪器材料	<p>仪器：温度计、电子天平、烘箱</p> <p>材料：镊子、烧杯、玻璃棒、无菌水、剪刀、MS培养基的各种母液、</p>						
<b>教学过程设计</b>							

<p>操作原理与步骤</p>	<p><b>1、学情分析和任务导入(5分钟)</b></p> <p>最后一次课我们进来对我们这学期学习的内容进行总结,并通过实操和理论知识考核来检验大家的学习成国.....</p> <p><b>2、新课内容(115分钟)</b></p> <p><b>一、实操考核</b></p> <p>根据分组对应发布各项任务,考验学生操作的正确性;</p> <p><b>二、理论知识考核</b></p> <p><b>3、小结(5分钟)</b></p> <p><b>4、收拾实验室(10分钟)</b></p>	<p><b>要求</b></p>
<p>课外作业</p>		
<p>课后体会</p>		