

青年教师教学大赛



课程名称：蔬菜生产技术

# 黄瓜叶片叶绿素含量测定

课堂教学设计方案

2020 年青年教师教学大赛

## 1 课程基本信息

课程名称	蔬菜生产技术	
教学单元	黄瓜叶片叶绿素含量测定	
授课学时	2 学时	
授课方式	腾讯课堂+雨课堂	
授课对象	高职园艺技术专业二年级学生	选用教材

## 2 学情及内容分析

### 2.1 学情分析

授课对象是园艺技术专业大二学生，已经学习了光合作用的意义、叶绿体及叶绿体色素、叶绿素的合成及其影响条件、光合作用机理；学习了太阳辐射与农业生产、温度与农业生产和水分与农业生产等相关内容，具体学习基础如表 1 所示。

表 1 学习基础

课程名称	内容模块
植物生理学	植物光合作用
农业气象学	太阳辐射； 温度； 水分。

学生对蔬菜生产技术这门课充满了热爱，并且积累了部分光合作用基础知识，比如大部分同学掌握光合作用原初反应、提高光能利用率等知识，因此在已有自信基础上可以增加学生对黄瓜叶绿素含量测定项目学习的兴趣。

与此同时，部分同学对光合作用基础知识掌握不到位，对其中很多概念比较模糊，比如有些同学会把 C<sub>3</sub> 和 C<sub>4</sub> 植物光合特征搞混，经常会把光合作用和呼吸作用

混为一起谈。

## 2.2 教学内容

本教学单元为本门课程的第一个模块，以学生兴趣为主；适当引入问题，让学生思考讨论；引入叶绿素生物大分子模型来增进学生的理解；引用《光谱学与光谱分析》期刊中“光谱指数的植物叶片叶绿素含量估算模型”文章来引导学生专研最前沿绿色素知识。具体教学内容如表 2 所示。

表 2 教学内容

教学单元	教学内容
黄瓜叶片叶绿素含量测定	叶绿素提取； 分光光度计法测定叶绿素含量； 手持式叶绿素测定仪测定叶绿素含量； 分光光度计法测定叶绿素含量试验报告撰写。

## 2.3 教学目标

基于学生已经学习过光合作用的意义、叶绿体及叶绿体色素、叶绿素的合成及其影响条件、光合作用机理等基础知识，对叶绿素有一定的了解，依据课程标准确定本教学单元的知识目标、能力目标和素质目标，如表 3 所示。

表 3 教学目标

单元目标	目标描述
知识目标	了解分光光度计法测定叶绿素含量； 了解叶绿素测定仪测定叶绿素含量。
能力目标	掌握黄瓜叶片叶绿素含量测定试验报告撰写； 掌握黄瓜叶片叶绿素提取。
素质目标	具备满足生存发展需要的基本劳动技能，形成良好劳动习惯； 具有高度责任感； 具有吃苦耐劳、团队协作精神； 培养学生工匠精神； 具备分析问题、解决问题能力； 具有承受挫折、面对挑战的心理调试能力。

## 2.4 教学重点、难点

根据学情分析结论，确定了本教学单元的重点、难点，如表 4 所示。


表 4 教学重难点

教学单元重点难点	详细知识与技能
教学重点	分光光度计法测定叶绿素含量； 叶绿素含量提取； 本次试验报告撰写。
教学难点	分光光度计法测定叶绿素含量

## 3 课堂教学设计与实施

课堂教学设计基于《蔬菜生产技术》网络教学资源，课前教师在其中设计教学过程所需要的各种教学资源，如微课、课程录像、PPT、课前预习材料、课中问题设置、课后作业、图片等。课前利用腾讯课堂签到功能，监控学生到课率；课堂教学过程中，可利用该直播系统举手回答功能，让学生利用手机作答，教师实时得出学生作答的各项数据，从而把握学生掌握知识的程度，并根据学生的回答情况调整教学内容。详细课堂教学设计及实施过程如表 5 所示。

表 5 课堂教学设计及实施过程

教学环节	教学实施过程	教学方法及手段	时间分配
组织教学	利用腾讯课堂签到功能	网络直播教学手段	2min
视频导入		视频引导法	4min
目录导入	1. 试验目的； 2. 试验方法； 3. 试验材料； 4. 试验原理；	任务驱动法	2min

	<p>5. 试验步骤;</p> <p>6. 试验结果</p> <p>7 试验总结。</p>		
教学过程	<p>一、试验目的</p> <p>(1) 叶片的叶绿素含量直接影响着光合速率,并与氮素营养有密切的关系,在栽培、生理、农化、育种等研究上是重要的诊断指标,常需测定和控制叶绿素含量;</p> <p>(2) 了解分光光度计定量和手持式叶绿素测定仪测定叶绿素含量。</p> <p>二、试验方法</p> <p>提问: 叶绿素含量测定的主要方法有?</p> <p>(1) 分光光度计法;</p> <p>(2) 手持式叶绿素测定仪法;</p> <p>(3) 原子吸收光谱法。</p> <p>三、试验材料</p> <p>1. 研钵</p>  <p>2. 漏斗</p>  <p>3. 50ml 容量瓶</p>  <p>4. 黄瓜鲜叶</p>	<p>问题引导及讨论</p> <p>教学法</p> <p>视频教学法</p> <p>讲授法</p>	36min



5. 石英砂



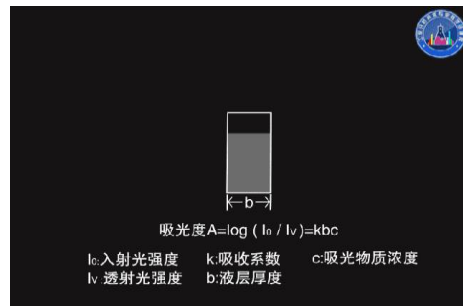
6. 丙酮



#### 四、试验原理

##### 1. 原理 1

(1) 根据朗伯-比尔定律：当一束单色光通过溶液时，溶液的吸光度与溶液的浓度和液层厚度的乘积成正比  
即： $A = K * L * C$  (吸收光度) K:  
比吸收系数; L: 液层厚度; C: 溶质  
浓度 (克/L) ;

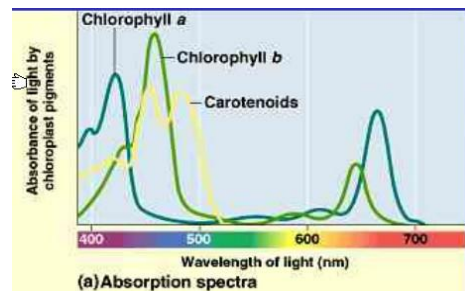


(2) Lambert-Beer 定律中的比例系数“K”的物理意义是：吸光物质在单位浓度、单位液层厚度时的吸光度；

(3) 如果溶液中有数种吸光物质，则此混合液在某一波长下的总吸光度等于各组分在相应波长下吸光度的总和，即： $A = A_1 + A_2 + \dots + A_n$ 。

## 2. 原理 2

1. 叶绿体色素提取液中叶绿素 a、b 和类胡萝卜素；
2. 只需测定该溶液在三个特定波长下的吸光度；
3. 根据这三个色素在该波长下的吸光系数即可求出其浓度。



## 五、试验步骤

### 1. 实验步骤 1—叶绿素提取液提取

(1) 鲜叶洗净，吸水纸吸干，称取 0.5 克（避开主叶脉）剪碎置于研钵中加少量石英砂和 80% 丙酮（约 2-3ml）研成匀浆；

(2) 倒入约 20ml 80% 丙酮，静置 10 分钟；将上清液沿玻棒移入过滤的漏斗中（滤纸用 80% 的丙酮湿润），滤入 50ml 容量瓶中；

(3) 残渣留在研钵里，再用 80% 丙酮反复提取 2-3 次，直至残渣变白无绿色；

(4) 然后用丙酮液冲洗滤纸变白为止，再用丙酮液定容到刻度，即为叶绿素提取液。

视频观看



### 2. 实验步骤 2—叶绿素提取液测定

	<p>(1) 将上述提取液注入 1cm 光径的比色皿中（以 80%丙酮液为对照）；</p> <p>(2) 用分光光度计分别在 645nm、663nm、470nm 处读取光密度。</p> <p>六、试验结果</p> <table border="1" style="margin: 10px auto; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr style="background-color: #92d050;"> <th colspan="10">实验结果</th> </tr> <tr style="background-color: #d9ead3;"> <th colspan="3">光密度</th> <th colspan="4">色素浓度 (mg/L)</th> <th colspan="3">组织中各色素含量 (mg/g)</th> </tr> <tr style="background-color: #d9ead3;"> <th>A645</th> <th>A663</th> <th>A470</th> <th>叶绿素a</th> <th>叶绿素b</th> <th>叶绿素总量</th> <th>类胡萝卜素</th> <th>叶绿素a</th> <th>叶绿素b</th> <th>叶绿素总量</th> <th>类胡萝卜素</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table> <p>七、试验总结</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>为了避免叶绿素的光分解，操作时应在弱光下进行，研磨时间尽量短些；</li> <li>注意叶绿素一定要提取干净，避免造成测定误差；</li> <li>分光光度计转换波长时要重新调零；</li> <li>实验过程中使用同一台分光光度计测量。</li> </ol>	实验结果										光密度			色素浓度 (mg/L)				组织中各色素含量 (mg/g)			A645	A663	A470	叶绿素a	叶绿素b	叶绿素总量	类胡萝卜素	叶绿素a	叶绿素b	叶绿素总量	类胡萝卜素													
实验结果																																													
光密度			色素浓度 (mg/L)				组织中各色素含量 (mg/g)																																						
A645	A663	A470	叶绿素a	叶绿素b	叶绿素总量	类胡萝卜素	叶绿素a	叶绿素b	叶绿素总量	类胡萝卜素																																			
课堂操作	结合刚才内容的讲解以及视频的观看，请大家把叶绿素提取总结写在笔记本上，并把本章实训内容写一份试验报告，下课之前拍照并上传到雨课堂。	任务驱动 自主探究学习法	18min																																										
学生总结	播放学生试验报告，并让学生通过腾讯课堂举手功能进行讲解。	自主探究学习法	10min																																										
本章总结	1. 课堂小结； 2. 结合本章内容提问：叶绿素测定试验需要注意事项？	问题引导	6min																																										
课后作业	作业已经发到雨课堂班级，题型：单选、多选、填空与简答。请大家在周日晚上 10 点之前完成并提交。	讲授法	2min																																										

## 4 教学评价

腾讯课堂和雨课堂具有很好的互动性，且具有较好的教学内容发布功能，可以进行有效的教学效果评价。课前进行预习材料检查、手机签到，教师直接得出预习



率和到课率；课堂教学过程中可设置抢答题、课堂小测等，实时监控课堂教学质量。课后可发布相关的作业、考试题等，并能对教学全过程进行系统管理。课堂监控数据如图 2 所示，整门课程的学生成绩管理如图 3 所示。

学生序号	姓名	观看直播时长	观看回放时长	进入课堂时间	10:20签到
48	17 现代1901梁荣亮	-	不足一分钟	2020-05-26 18:07	否
47	园艺1801范晓欢11	83分钟	-	2020-05-26 10:22	是
46	园艺技术1801曾青03	68分钟	-	2020-05-26 10:21	是
45	廖浩申-22号-园艺1801	89分钟	-	2020-05-26 10:20	是
44	园艺1801-庄彩群-38	60分钟	-	2020-05-26 10:19	否
43	园艺1801刘卓锋 ~ 25	85分钟	-	2020-05-26 10:19	是

图 1 课堂监控数据

排名	姓名	学号	预习进度	学习时长	习题得分
1	赖钰婷—18号	未设置学号	已查看(30/36)	21分钟43秒	100
2	曾伟城 04	未设置学号	已查看(32/36)	14分钟56秒	98.5
3	吴晓莹-29	未设置学号	已查看(31/36)	34分钟48秒	98
4	谭创辉 ~ 27	未设置学号	已查看(31/36)	28分钟2秒	97.5
5	朱晋甫	未设置学号	已完成	32分钟47秒	96
6	庄彩群-38	未设置学号	已查看(35/36)	34分钟52秒	96

图 2 学生成绩管理

## 5 教学反思

(1) 本节课我采用任务驱动、自主探究等教学策略，力求目标明确、任务细化。

在整个教学过程中，充分调动学生的学习积极性与主动意识，自主尝试展开学习活动，尊重学生个性发展与层次差异，注重过程，各取所需，培养他们分析问题、解决问题的能力，激发其学习设计操作的兴趣，建立对黄瓜叶片叶绿素含量测定的学习自信心，培养了学生良好的学习习惯。

(2) 亮点：“展示评价”，让学生展示讲解他们的作品，其优点是：既有利于表述者锻炼口头表达能力，又能培养他们的自信心和责任心，也是对他们成功的肯定。鼓励学生大胆的表述自己的设计理念，创作时所使用的工具，在制作过程中遇到的困难，如何解决的。

(3) 不足：有的学生操作技能不熟练。由于课堂时间有限，学生的整个写作过程没有得到充分的发挥，还需要更多的时间欣赏并讲解试验报告来深入的去引导学生的思路，激发学生的学习热情。