# 064 番茄的“变色记”——果实的成熟与色素变化

| 项目 | 内容 |
| --- | --- |
| 任务名称 | 番茄的“变色记”——果实的成熟与色素变化 |
| 对应分册 | 《番茄》 |
| 核心探究 | 果实成熟过程中的色素变化与生理机制、乙烯的催熟作用 |
| 对应主题 | 生态环境 |
| 呼应课标 | 科学课程“生命系统的构成层次”——生物体的结构与功能；“物质的结构与性质”——物质的颜色与变化；小学学段：能通过观察、比较与分析，发现并描述不同种类物体的特征；能运用分析、比较、概括等科学思维方法得出初步结论 |
| 关注能力 | 对比观察与实验设计、科学记录与因果分析 |
| 价值观引领 | 颜色不是装饰，是信号——每一种颜色都在讲述生命某个阶段的秘密。 |
| 适用年级 | 4-6 年级 |
| 建议课时 | 4-5 课时 |

## 一、探究导入

夏天的菜园里，番茄从青绿色渐渐变成鲜红色，像一盏盏小灯笼挂在藤蔓上。你有没有想过：番茄为什么会变色？为什么青番茄硬邦邦的，红番茄却变软了？为什么青番茄不能吃（含有龙葵碱），红番茄却酸甜可口？如果你把一只青番茄和一只红番茄同时放进冰箱，它们的变色速度一样吗？番茄的“变色”不仅仅是颜色的变化——它背后藏着一整套“果实成熟计划”。

今天我们就从番茄的颜色出发，一起探究：番茄为什么会变色？它的“变红”是偶然，还是精心设计的生存策略？

## 二、探究目标

1. 认识果实成熟过程中的色素变化与生理机制，理解乙烯的催熟作用
2. 学习对比观察与实验设计的方法，提升科学记录与因果分析的能力
3. 理解颜色不是装饰，是信号——每一种颜色都在讲述生命某个阶段的秘密

## 三、探究准备

1. **材料用具**：不同成熟度的番茄（青、半红、全红各若干）、香蕉（成熟）、苹果、纸袋、冰箱、温度计、记录本、绘图工具、A3 白纸
2. **场地**：教室实验台（阴凉处）
3. **安全提醒**：青番茄含有龙葵碱，不可食用；实验后及时洗手；使用刀具

时注意安全

# 四、探究过程

## （一）提出问题

番茄为什么会变色？青番茄和红番茄的成分有什么不同？乙烯如何促进果实成熟?

## （二）作出假设

番茄变色的主要原因是叶绿素分解、类胡萝卜素和番茄红素合成。青番茄富含叶绿素（绿色）和少量类胡萝卜素，随着成熟，叶绿素分解，番茄红素大量合成。乙烯是促进果实成熟的植物激素，能加速色素的转化过程。

## （三）设计并实施探究方案

### 活动 1：不同成熟度番茄的形态与颜色观察

取青、半红、全红三种番茄，观察并记录：

| 观察项目 | 青番茄 | 半红番茄 | 全红番茄 |
|---|---|---|---|
| 颜色 | | | |
| 硬度（轻压感受） | | | |
| 果皮是否有光泽 | | | |
| 切开后内部颜色 | | | |
| 种子颜色与状态 | | | |
| 气味 | | | |

我们发现：番茄的颜色从青→半红→全红变化过程中，果实不断变软，果皮光泽度增加，种子的颜色从白色变为淡黄色，种子变得饱满。番茄的“红”不仅是一个颜色信号，也是一个“可以吃了”的信号。

### 活动 2：乙烯催熟实验

*变量控制：番茄成熟度相同（青番茄）、温度相同*

设置三组实验，每组放 2-3 只青番茄：

| 组别 | 放置方式 | 5 天后颜色变化 | 7 天后颜色变化 | 硬度变化 |
|---|---|---|---|---|
| A 组（对照组） | 直接放置在阴凉处 | | | |
| B 组（乙烯组） | 与成熟香蕉、苹果一起放入纸袋密封 | | | |
| C 组（低温组） | 放入冰箱冷藏 | | | |

我们发现：与香蕉、苹果放在一起的青番茄变色最快——因为香蕉和苹果释

放乙烯气体，是一种天然的催熟剂。冰箱里的番茄变色最慢——低温抑制了乙烯的作用和酶的活性。乙烯是植物的“成熟信号”，它告诉果实：“该变软了，该变甜了，该变红了。”

**活动 3：番茄的“信号”——果实成熟的意义探究**

查阅资料或讨论，思考番茄变色的生物学意义：

| 问题 | 你的想法 |
| --- | --- |
| 番茄为什么在成熟前是绿色的（与叶片颜色相同）？ | |
| 番茄变红后，对动物有什么吸引力？ | |
| 种子在青番茄和红番茄中，哪个更容易被传播？ | |
| 如果番茄不变红，它的种子还能被传播吗？ | |

我们发现：青番茄的绿色是一种“伪装”——与叶片颜色一致，不容易被动物发现，保护未成熟的种子。红番茄的红色是一种“广告”——“我熟了，快来吃我！”动物吃掉红番茄后，种子通过动物的粪便传播到远方。番茄的变色不是为了“好看”，而是为了“传宗接代”。

## （四）搜集证据整理结果

1. 番茄变色是叶绿素分解和番茄红素合成的结果。青番茄中占主导的是叶绿素，随着成熟，叶绿素分解，番茄红素大量积累，果实呈现红色。

2. 乙烯是促进果实成熟的植物激素。乙烯能激活果实中与成熟相关的酶，促进叶绿素分解、淀粉转化为糖、细胞壁软化等一系列变化。

3. 番茄的变色是种子传播策略的一部分：青番茄伪装成叶片，保护未成熟的种子；红番茄用鲜艳的颜色和甜美的味道吸引动物取食，帮助种子传播。

## （五）得出结论

番茄的变色是一次精心策划的“成熟宣言”——青是伪装，红是广告。番茄通过变红告诉动物“我熟了，来吃我吧”，从而让种子被动物带到远方。乙烯是启动这场变色计划的“指令”，它激活了果实内部的成熟程序：色素转化、淀粉变糖、细胞壁变软——整套流程同时启动，只为了一个目的：种子的传播与延续。

# 五、成果制作

制作《番茄的变色记》科普展板：

1. 番茄成熟过程颜色变化图（青→半红→全红）
2. 乙烯催熟实验对比图
3. 番茄的“广告”与“伪装”策略示意图
4. 果实成熟的生物学意义板块

## 六、交流反思

1. 青番茄的绿色和叶片的绿色是同一回事——叶绿素。为什么未成熟的果实要和叶片一样绿？如果青番茄是红色的，会发生什么？

2. 乙烯是植物的“成熟信号”，但它也能让果实过度成熟、腐烂。你觉得乙烯是“朋友”还是“敌人”？在水果运输和储藏中，人类是如何利用或控制乙烯的？

3. 番茄“变红”是为了让动物来吃它、传播种子。苹果、香蕉、芒果等水果也会在成熟时变色。它们的颜色各不相同——苹果有红的、黄的、绿的，香蕉变黄，芒果变橙。为什么不同果实用不同颜色来“说话”？

## 七、科学与文化融合

番茄原产于南美洲安第斯山脉，在 16 世纪由西班牙殖民者带回欧洲。起初，欧洲人认为番茄有毒——因为它与有毒的颠茄同属茄科，且酸味较重。在意大利，番茄曾被当作观赏植物种植，直到 18 世纪才逐渐被用作食材。在中国，番茄被称为“西红柿”，清代《本草纲目拾遗》中已有记载：“番茄一名六月柿，茎似蒿，高四五尺，叶似艾，花似榴，一枝结五实或三四实。”古人看见番茄，只把它当作一种“果实”或“蔬菜”，却没有追问：它为什么从青变红？在南方，它被称为“西红柿”，其中“西”字暗示它从西方传入；“红柿”点出了它成熟后最醒目的特征——红。而今天我们知道，它的“红”是一个成熟计划，是乙烯与叶绿素、番茄红素之间的对话，是植物与动物之间的无声交易——一颗番茄，同时被农学、文学和植物生理学以不同的方式认领，而它自己只是在藤上慢慢变红。

## 八、探究感悟

番茄的变色，是果实成熟中最具视觉冲击力的环节。青番茄把自己伪装成叶片的一部分，避免被过早取食；红番茄用鲜艳的颜色向动物发出邀请——“来吃我吧！”它把最甜的果肉和最饱满的种子，放在最显眼的红色外壳里，让动物带着它们走向远方。番茄不用走动，它用颜色“旅行”；不用语言，它用红色“说话”。

《真实的大自然·番茄》分册用高清摄影图片完整呈现了番茄从青到红的变色过程，展示了果实内部种子发育与外部颜色变化的同步节律。透过真实的镜头，我们得以看见：一颗番茄的红色，不是偶然的色泽，而是一套精密演化的生命程序。它用颜色伪装，用颜色说话，用颜色把自己的种子送到更远的地方——而每一次从青到红的转变，都在重复一次这样的安排。

**注：本探究任务对标《义务教育阶段科学教育“做中学”领航行动指南》核心**

精神。学生可以根据自己的兴趣与身边的资源参考本课题制定个性化的探究课题，用跨学科项目制的学习方式进行整合。