

生命科学实验探索报告

实验名称: 植物细胞组织培养
学生姓名: 刘翰文
学生学号: 522030910109
指导教师: 曹阳
实验时间: 2024 年 11 月 27 日

1. 手机拍照本次实验接种好的烟草快速繁殖苗和愈伤组织的照片，至少连续两次实验时间观察，并对照片进行分析。（40 分）

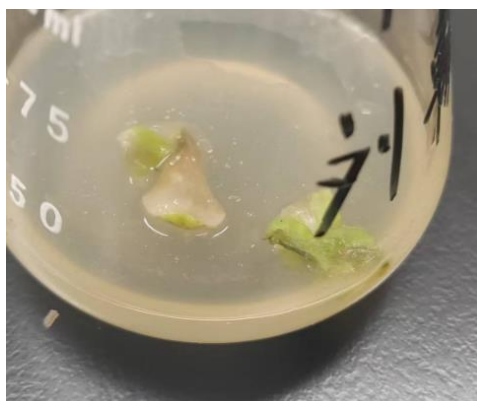
要求: 接种后应在随后每周对烟草快速繁殖苗和愈伤组织进行观察拍照，照片应标注时间并进行说明。



2024. 11. 27 烟草快速繁殖苗

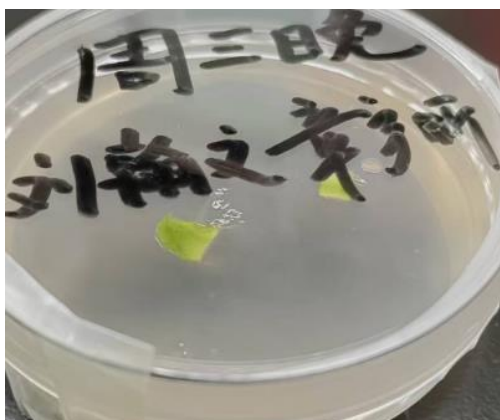


2024. 12. 4 烟草快速繁殖苗

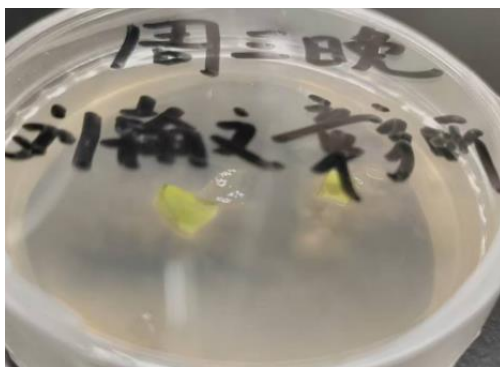


2024. 12. 11 烟草快速繁殖苗

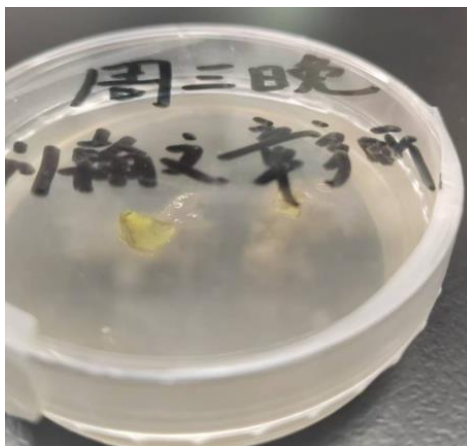
观察到连续三周烟草快速繁殖苗没有出现生长，且培养基中出现黑色部分，实验失败，遭到污染。推测主要原因是操作时间较长且离酒精灯火焰较远导致烟草苗在空气中暴露时间较长，有部分被细菌/真菌污染。



2024. 11. 27 烟草愈伤组织



2024. 12. 4 烟草愈伤组织



2024. 12. 11 烟草愈伤组织

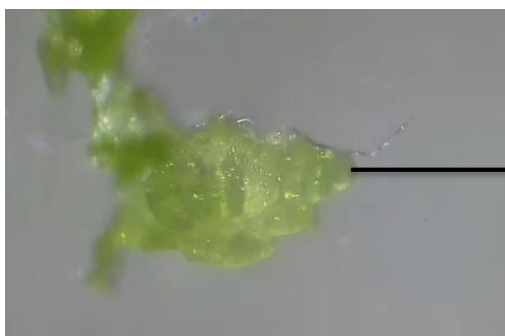
愈伤组织并未脱分化、再分化成新的植株，实验失败。原因同上，是由于在空气中操作的时间较长且未较好的做到紧靠酒精灯火焰进行操作。

2. 拍摄本次实验豌豆茎尖探究的显微照片并分析。（10 分）

要求：对剥出的豌豆茎尖进行拍摄图片，应包括宏观与显微照片，并加以标注与分析。



豌豆茎尖宏观照片



生长锥

豌豆茎尖微观图片

生长点，也称生长锥或分生区，是具有强烈分裂能力的、典型的顶端分生组织，位于根冠内 1mm 左右，是细胞分裂最旺盛的顶端分生组织。豌豆茎尖的生长点被叶片包围，将叶片层层剥开但不破坏其生长点结构尤为困难，需要极大地耐心

和细腻的手法，在多次失败尝试后最终找到了生长点。

3. 思考题

3.1 请阐明你对植物细胞全能性的理解。（20 分）

要求：简明扼要。

细胞全能性指已经分化的细胞，仍然具有发育成完整生物体的潜能。在多细胞生物中，每个体细胞的细胞核都含有个体发育的全部基因，只要条件许可，都可发育成完整的个体。植物细胞全能性指的是植物的每个细胞都包含着该物种的全部遗传信息，从而具备发育成完整植株的遗传能力。

主要原理是植物体的全部体细胞都由受精卵有丝分裂而来，因而具有和受精卵完全一样的 DNA 序链和相同的细胞质环境。尽管由于 DNA 的选择性表达使得不同细胞表现出不同的形态和功能，但它们全部遗传信息仍然被保持在 DNA 的序链之中，保有遗传能力，一旦脱离了原来器官组织的束缚，成为游离状态，在一定的营养条件和植物激素的诱导下，细胞的全能性就能表现出来。

3.2 为什么说“无菌”是植物细胞组织培养成功的前提，而“培养基的选择”是植物细胞组织培养成功的关键？（15 分）

要求：对无菌操作和培养基的选择都要分析。

无菌：由于组织培养用的植物材料，大多数由幼嫩组织组成，这些组织离开母体后，生存能力弱，很容易受细菌的感染而死亡。因此要使这些离体的材料能够生存和繁殖，必须防止细菌感染，做到无菌培养。

此外，组织培养的培养基营养丰富，微生物繁殖会消耗这些营养。真菌和细菌一旦繁殖起来，比植物细胞生长快得多，很快就会将养分耗尽，使植物得不到营养，难以生长。同时还要浸染植株，使之受到损害。

再者，细菌会产生一些毒素对植物造成伤害，或是产生一些代谢产物也会阻碍植物组织脱分化形成愈伤组织或再分化为根和芽，

所以，“无菌”是植物细胞组织培养成功的前提。培养基、培养用具都必须灭菌。在组织培养过程中，涉及培养瓶、培养基、器皿、材料、接种工具、操作环境、培养室和工作台面等的灭菌，都要保证无菌，才能达到无菌的目的。

培养基选择：由于植物种类、组织的不同，满足离体培养材料良好生长所需的营养也不相同，只有在适合该种植物生长的培养基中培养才可以使植物细胞组织脱分化、再分化成完整植株，得到想要的结果。因而“培养基的选择”是植物细胞组织培养成功的关键。

但无论什么植物组织，其培养基有一定的共性。例如植物组织培养基本都使用固体培养基，可以起到固定植株的作用。此外，植物培养基在配置时都应考虑到有机营养成分（碳源、氮源、生长因子等）和无机营养成分（水、无机盐等）的添加。

但对于不同植物，应充分考虑起自身的生物特点进行培养基的配置和选择。例如培育耐盐性较弱的植物，在选择培养基时应注意控制培养基中无机盐含量，培育固氮植物时，可以多在培养基中加入含氮化合物，而如若植株自身可以大量代谢产生含氮化合物，则可以减少氮源在培养基中的含量。

3.3 为什么通过茎尖培养的方法可以达到对植物进行脱毒的目的？（15 分）

要求：简明扼要。

在植物体内病毒通过维管与胞间连丝进行移动。维管移动速度较快，而胞间连丝中移动速度较慢。茎尖培养过程中，分生组织细胞间没有维管，只有胞间连丝。因此茎尖培养过程中，病毒只能通过胞间连丝缓慢移动。而茎尖由于分生组织发育旺盛，因此生长活跃，病毒的移动会受到阻碍，养分汲取也会受到分生细胞的竞争，最终死亡。同时植物分生组织中有着大量的生长激素，也会进一步抑制病毒，阻碍病的生存。