

十全十徽－理化因子對黑麵包黴的生長影響

壹、摘要

一.光：

使用五色玻璃紙【兩層】（紅、黃、藍、透明、黑）覆蓋黴菌培養皿置於窗台觀察日照對其生長影響。

二.磁力：

使用強力磁鐵放置於培養基一邊周圍，觀察其黴菌分佈與磁力線的關聯

三.酸鹼：

在黴菌培養皿上定期滴入醋酸（PH4）/小蘇打水溶液（PH8.4）的水溶液，並觀察其生長

貳、研究動機

地球孕育了許多的生命，創造了許多動物跟植物，在這個充滿萬物的大地上，黴菌也是不可或缺，雖然體積不大，卻利用特殊的構造和不同的繁衍方式，使得它遍佈在世界各地，到處都看得到黴菌的身影。

生活中最常見的例子，忘記吃完的吐司悄悄的成了黴菌的溫床，長成了各樣顏色種類的黴菌。雖然讓黴菌多了可以生長的環境，但同時也造成了浪費。

曾經看過關於磁力、色光、酸鹼水溶液對於植物生長影響的實驗，於是我們想：「或許這些生長條件也可以影響黴菌的生長情況！」

磁力線會不會影響生長路線呢？色光會不會造成生長速度的影響呢？這些條件可不可以延長食物的保存期限？各種問題油然而生，於是我們展開了這次的實驗

三、實驗目的

一.磁力對黴菌生長的形狀與磁力線有無關聯

二.磁力對黴菌生長的面積之影響

三.不同色光對黴菌生長的影響

四.酸鹼對黴菌生長的影響

肆、研究設備和器材

培養皿 48 個

小燒杯 35 個

洋菜粉 100g

肽粉 50g

葡萄糖一罐

水

小蘇打粉一罐

醋酸一瓶

圓形強力磁鐵 18 個

保鮮膜一盒

標籤紙（小的 84 個大的 3 個）

滴管

大燒杯

玻棒

色玻璃紙(紅、黃、藍、透明、黑)

發霉的吐司

量筒

電子天秤一台

秤紙

刮勺

解剖針

打火機

剪刀

玻璃片

解剖刀

衛生紙捲筒 9 個

透明塑膠片

伍、研究過程與方法

一、 第一次實驗

(一)培養基製作

配方：

1.培養皿（20ml 培養基）

500ml 熱水

20g 葡萄糖

5g 肽（蛋白腴）

8g 洋菜粉（瓊脂） 以上述配方調配兩次

2.小燒杯(25ml 培養基)

500ml 熱水

20g 葡萄糖

5g 肽（蛋白腴）

10g 洋菜粉（瓊脂）

(1)將燒杯、玻棒、等器材洗淨

並用 500ml 燒杯裝熱開水在加熱器上備用。

(2)利用電子天秤做秤量，先將秤紙放上，用刮杓撈取所需克數，分別將葡萄糖、蛋白陳（肽粉）、洋菜粉的數量配好。

(3)拿起秤紙將材料緩慢倒入熱開水，倒的順序為 1 葡萄糖、2 蛋白陳、3 洋菜粉，並用玻棒混勻材料，直至液體無顆粒即可。

(4) 將每個容器上貼上標籤，依照數量編排擺好。

(5) 將燒杯拿起分別將培養基倒入小燒杯及培養皿，並用保鮮膜包覆以防孢子感染，靜置一天待其凝固和冷卻。並在隔天進行播菌和理化因子配置。



附圖 1:待涼的培養基

(二)調配酸鹼水溶液

配置酸鹼水溶液：

配方：994 克的水加 6 克的醋酸（PH4=重量百分濃度 0.6%）

鹼：用小蘇打水溶液（小蘇打分子量：84）配方：991.6 克的水加 8.4 克的小蘇打（PH8.3=重量百分濃度 0.84%）

1.酸：準備一個 400ml 燒杯，加入 994g 的水，並將醋酸沿著波棒傾入燒杯中混合，即完成醋酸水溶液。

2.鹼準備一個 400ml 燒杯，加入 991.6g 的水，用刮杓撈取所需的小蘇打粉倒進燒杯中使之溶劑，即完成小蘇打水溶液。

3.中性：準備 100ml 的水作為水溶液

(三)播菌

- 1.先將解剖針、剪刀、鑷子等金屬切割器材用打火機過火消毒，並放在玻璃片上待涼。
- 2.將吐司用剪刀裁成九塊，再用解剖刀將每等分割成六等分，總共五十四塊備用。
- 3.將保鮮膜掀開，並用鑷子夾取發霉吐司放置在培養基中央。
- 4.將培養基重新個別用保鮮膜包覆好，並用消毒過的解剖針在上頭戳洞保持氧氣供給。

(四)實驗組對照組配置

1.磁力組(data 數 9)(培養皿)

將培養皿立在衛生紙捲筒上，上下各放一枚圓形磁鐵，靠著吸力使培養皿夾在中間，並將圓形磁鐵移往往邊緣標籤處，觀察黴菌生長情形。



附圖 2:磁力組配置完成

2.光照組(data 數 9)(小燒杯)

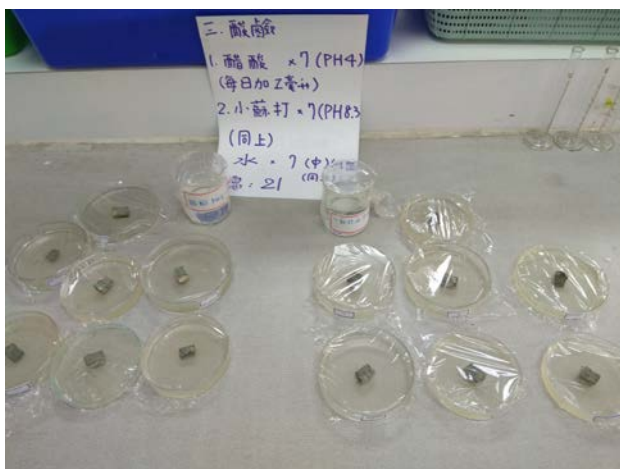
將夾燈固定後，在小燒杯之間擺上溫度計，上方鋪上紅，黃，藍，黑，透明色玻璃紙，觀察燈光透過玻璃紙的色光對黴菌造成之影響。



附圖 3:光照組配置完成

3.酸鹼組(data 數 7)(培養皿)

將調配好的酸鹼水溶液分別倒進量筒，並各用滴管吸取 1ml，分別在已經播菌的培養基，每隔兩天順著發霉吐司塊周圍滴入 1 毫升水溶液(醋酸、小蘇打、水)，觀察酸鹼對黴菌造成之影響。



附圖 4:酸鹼組配置完成

(五)觀察和測量

每日 12:30 固定觀察一次，將 L 夾割成塑膠片，並隔著墊板分別畫出 1cm 和 0.5cm 的方格子，分別作為計算培養皿和小燒杯的黑麵包黴菌生長面積用。

(六)實驗結果

1. 磁力組

上面染了未知學名的黃黴菌與紅黴菌。

2. 燈光組

燈光溫度過高，因此培養基呈熔融狀。

3. 酸鹼組

雖無別種黴菌但因長的速度過快，.所以無法進行觀察。

(七)討論

1. 為什麼會出現別種黴菌?
2. 有什麼讓光照溫度降低或別種照光方法。
3. 如何觀察長的夠快的黴菌

(八)結論

1. 作第二次前先用第一次長出的黴菌進行純化
2. 不使用夾燈改用自然照光
3. 原為一天觀察一次(中午 12 點)，改為一天觀察三次(早上 7:30 中午 12:30 下午 17:00)

二、 第二次實驗

(一) 培養基製作

配方：

1. 磁力培養皿（21ml 培養基）

500ml 熱水

20g 葡萄糖

7.5g 洋菜粉（瓊脂） 以上述配方調配兩次

2. 小燒杯(25ml 培養基)

500ml 熱水

20g 葡萄糖

7.5g 洋菜粉（瓊脂）

3. 酸鹼培養皿(21ml 培養基)

500ml 熱水

20g 葡萄糖

5g 肽（蛋白胰

7.5g 洋菜粉（瓊脂）

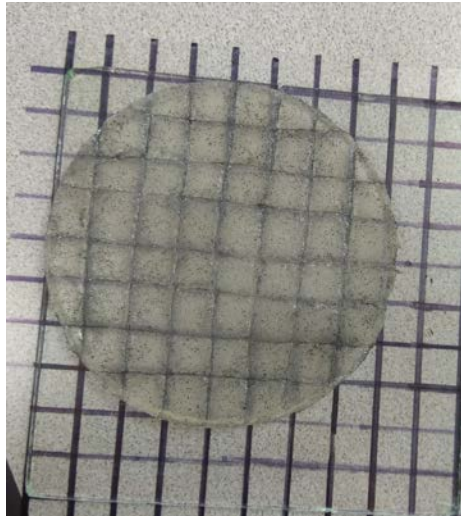
- (1)將燒杯、玻棒、等器材洗淨，並用 500ml 燒杯裝熱開水在加熱器上備用。
- (2)利用電子天秤做秤量，先將秤紙放上，用刮杓撈取所需克數，分別將葡萄糖、蛋白胨（肽粉）、洋菜粉的數量配好。
- (3)拿起秤紙將材料緩慢倒入熱開水，倒的順序為 1 葡萄糖、2 蛋白胨、3 洋菜粉，並用玻棒混勻材料，直至液體無顆粒即可。
- (4) 將每個容器上貼上標籤，依照數量編排擺好。
- (5) 將燒杯拿起分別將培養基倒入小燒杯及培養皿，並用保鮮膜包覆以防孢子感染，靜置一天待其凝固和冷卻。並在隔天進行播菌和理化因子配置。

(二) 調配酸鹼水溶液

配方:

(三) 播菌

- 1.先將解剖針、剪刀、鑷子等金屬切割器材用打火機過火消毒，並放在玻璃片上待涼。
- 2.將純化過的黴菌培養基，用解剖刀以 1 公分方格大小切割



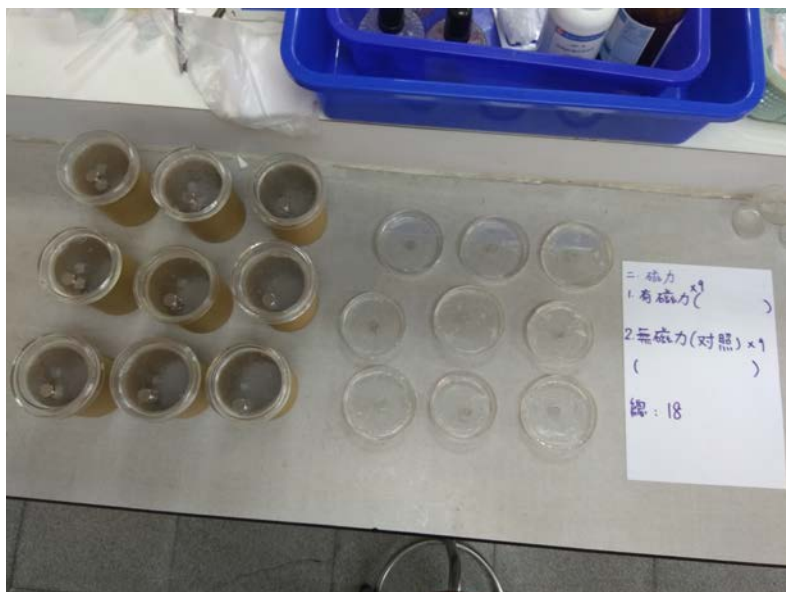
附圖 5:純化過的黴菌培養基切割完成

3. 將保鮮膜掀開，並用鑷子夾取 1 平方公分大小的培養基放置在培養基中央。將培養基重新個別用保鮮膜包覆好，並用消毒過的解剖針在上頭戳洞保持氧氣供給。

(四) 實驗組對照組設置

1. 磁力組（DATA 數 9）（培養皿）

將培養皿立在衛生紙捲筒上，上下各放一枚圓形磁鐵，靠著吸力使培養皿夾在中間，並將圓形磁鐵移往往邊緣標籤處，觀察黴菌生長情形。



附圖 6:第二次磁力組配置完成

2. 照光組

把培養基放置於紙箱內，並以玻璃紙包覆紙箱，放於窗台邊接受自然照光。為避免受光不均，所以放於同一處窗台。觀察黴菌生長情形。



附圖 7:第二次光照組配置完成

3. 酸鹼水溶液組

將調配好的酸鹼水溶液分別倒進量筒，並各用滴管吸取 1ml，分別在已經播菌的培養基，每隔兩天順著種下的黴菌培養基周圍滴入 1 毫升水溶液(醋酸、小蘇打、水)，觀察酸鹼對黴菌造成之影響。

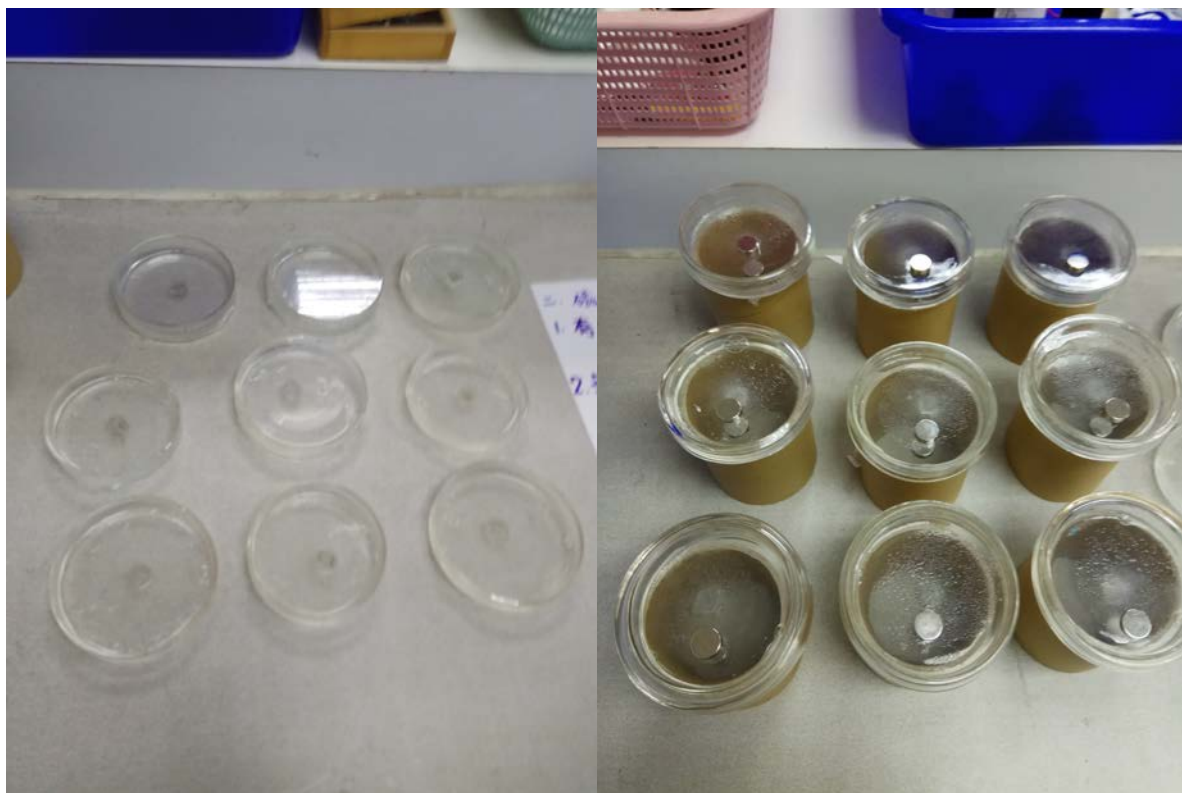


(五) 觀察與測量

每日 7:30、12:30 固定各觀察一次，將 L 夾割成塑膠片，並隔著墊板分別畫出 1cm 和 0.5cm 的方格子，分別作為計算培養皿和小燒杯的黑麵包黴菌生長面積用。並在實驗作最後一天時數菌落數。

1. DAY1 早上

1. 磁力組



2. 酸鹼組



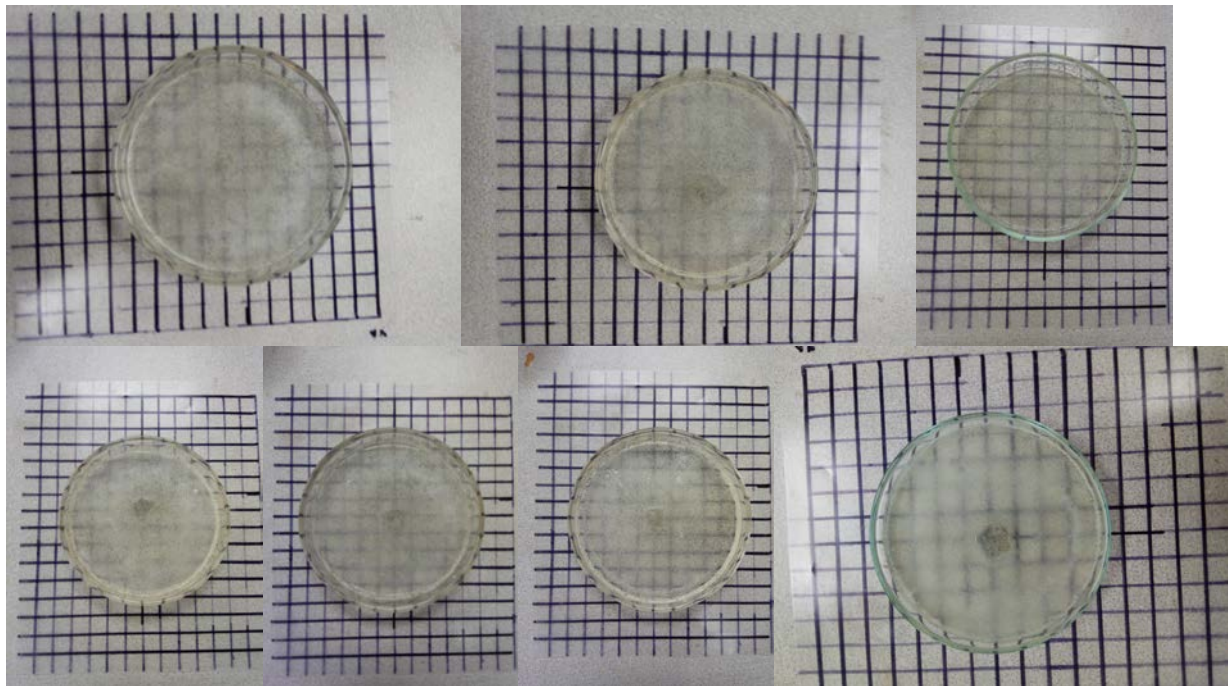
3. 光照組 PS:對照組的照片遺失



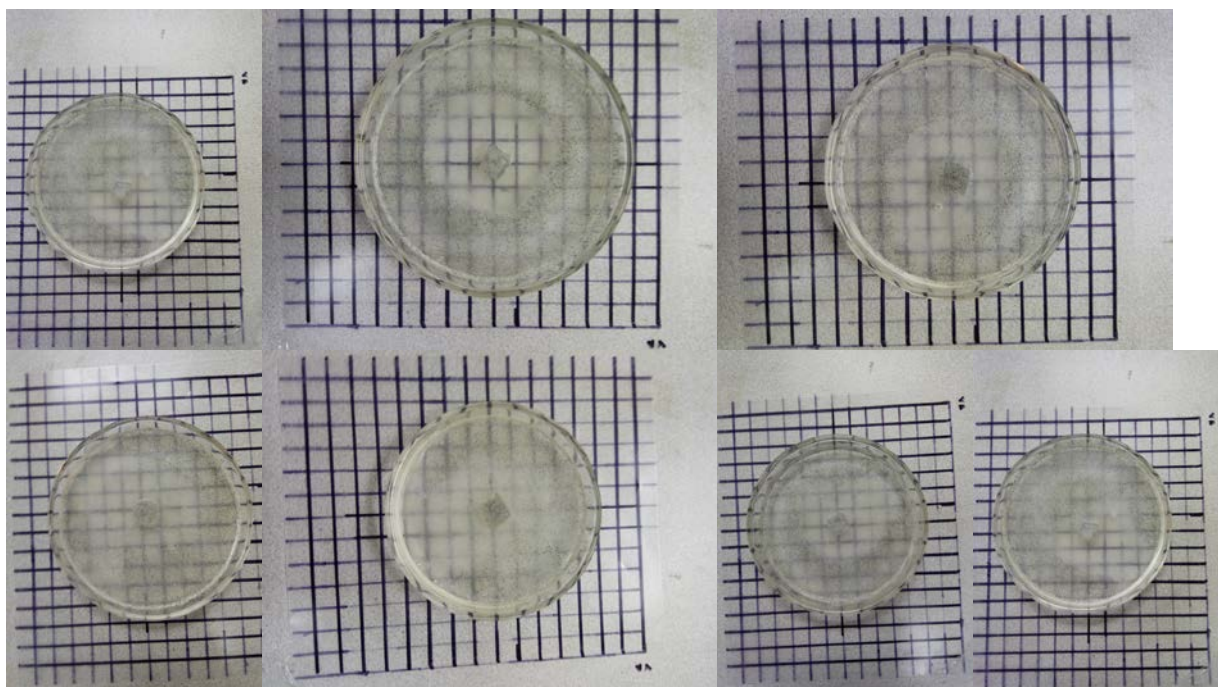
4. DAY1 中午
(1) 磁力組



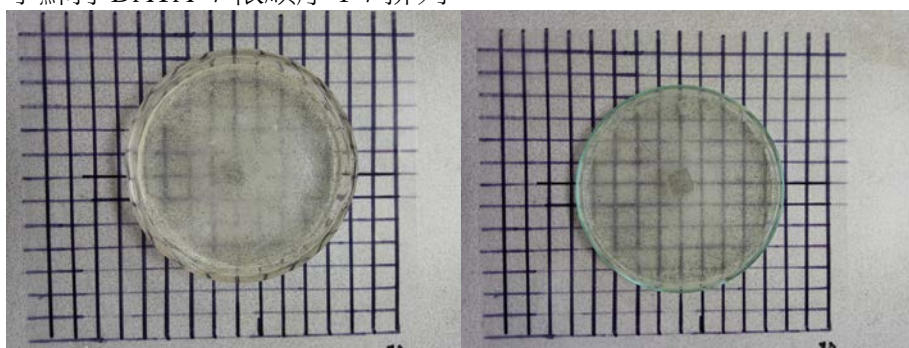
(2) 酸鹼組
水 DATA*7 依順序 1-7 排列

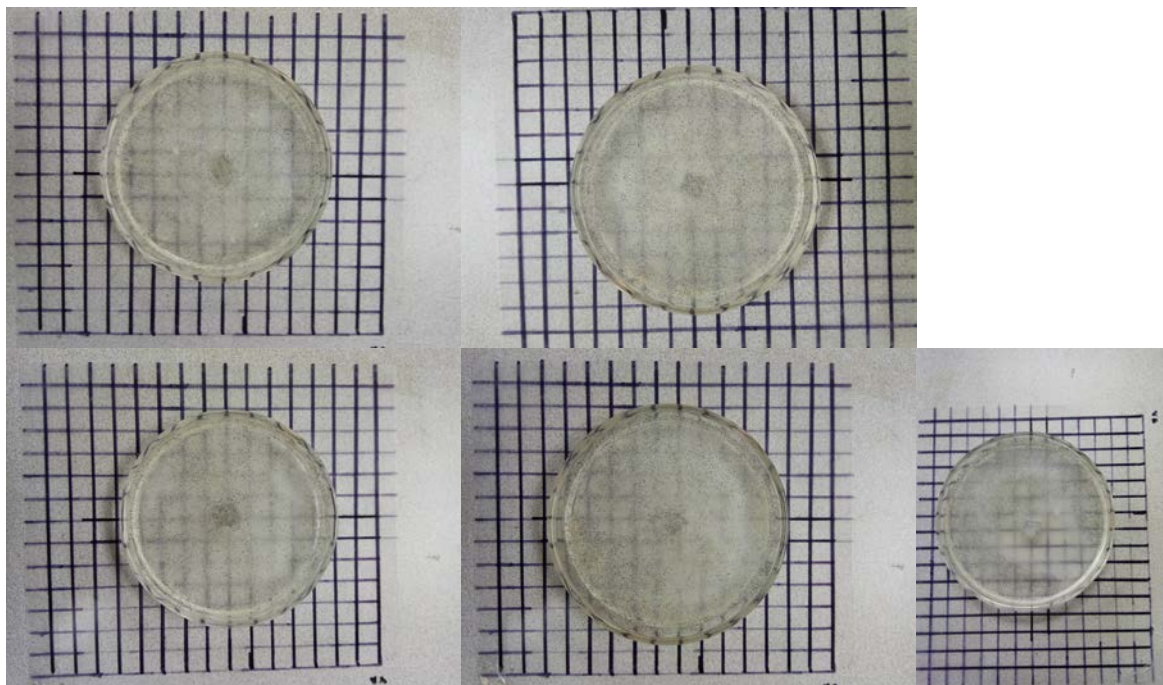


醋酸 DATA*7 依順序 1-7 排列



小蘇打 DATA*7 依順序 1-7 排列





(3) 照光組



3. DAY2 早上
(1) 磁力組



(2) 酸鹼組

因為黴菌生長速度過快，無法看出生長差異與面積比較，酸鹼實驗結束。

(3) 光照組



(黑)



(透明)



(黄)



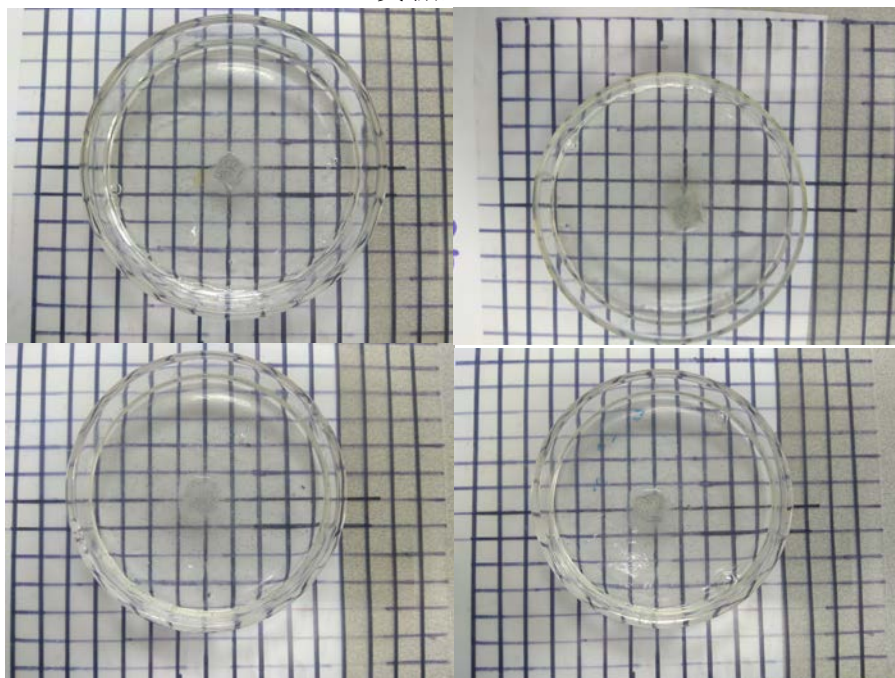


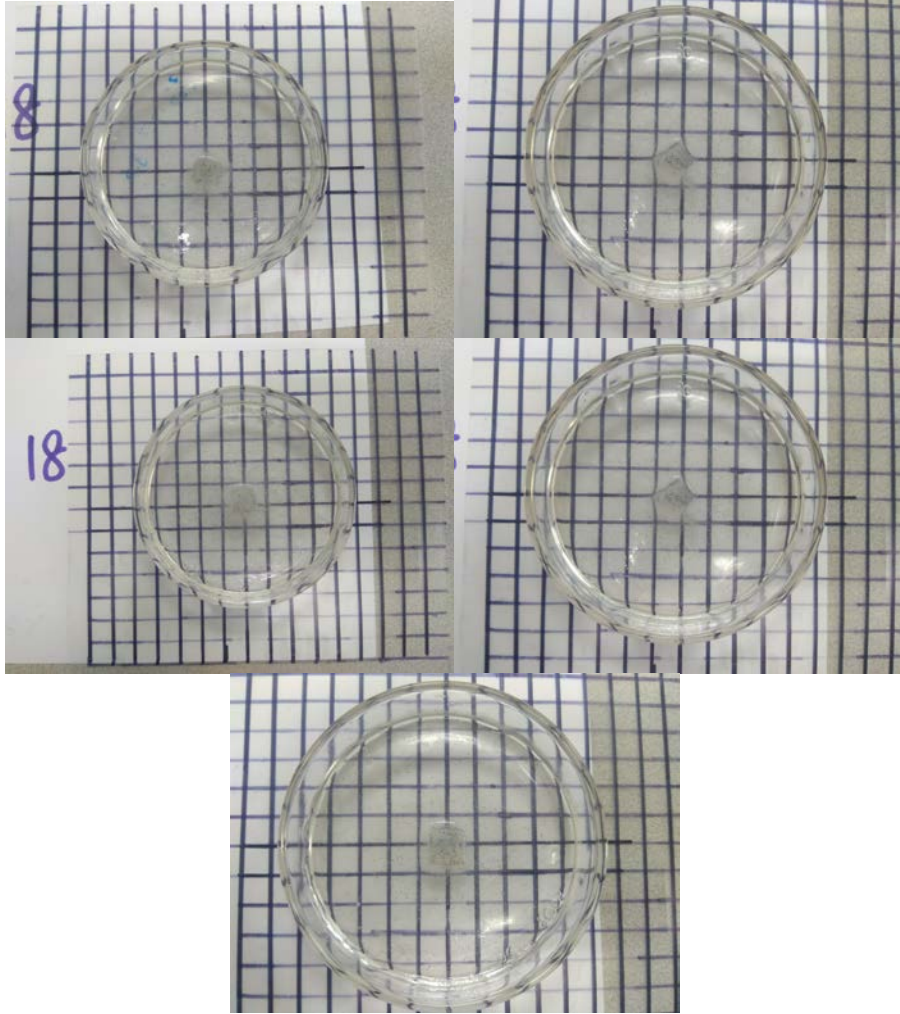
(藍)

4. DAY2 中午

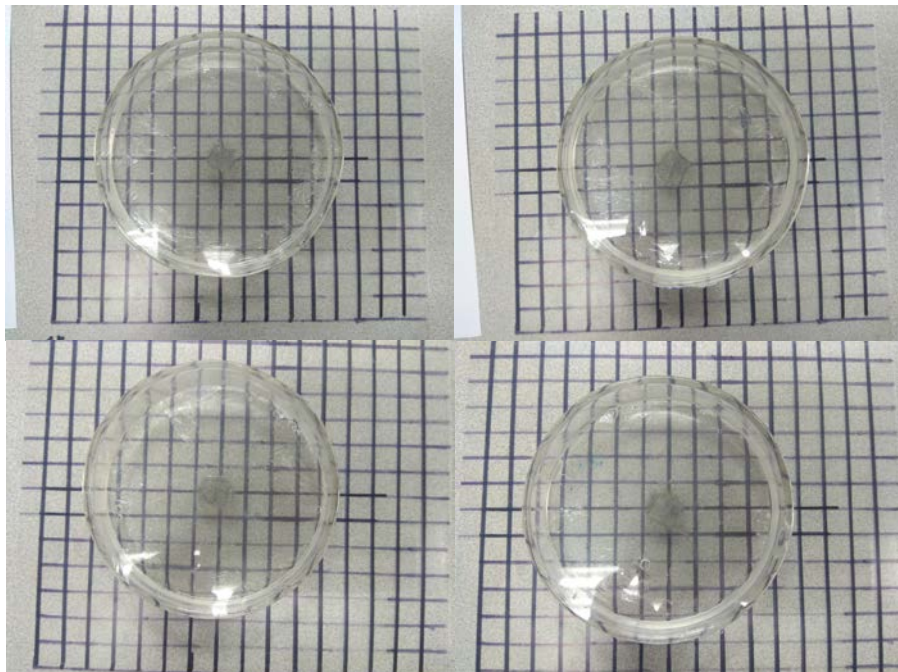
(1). 磁力組

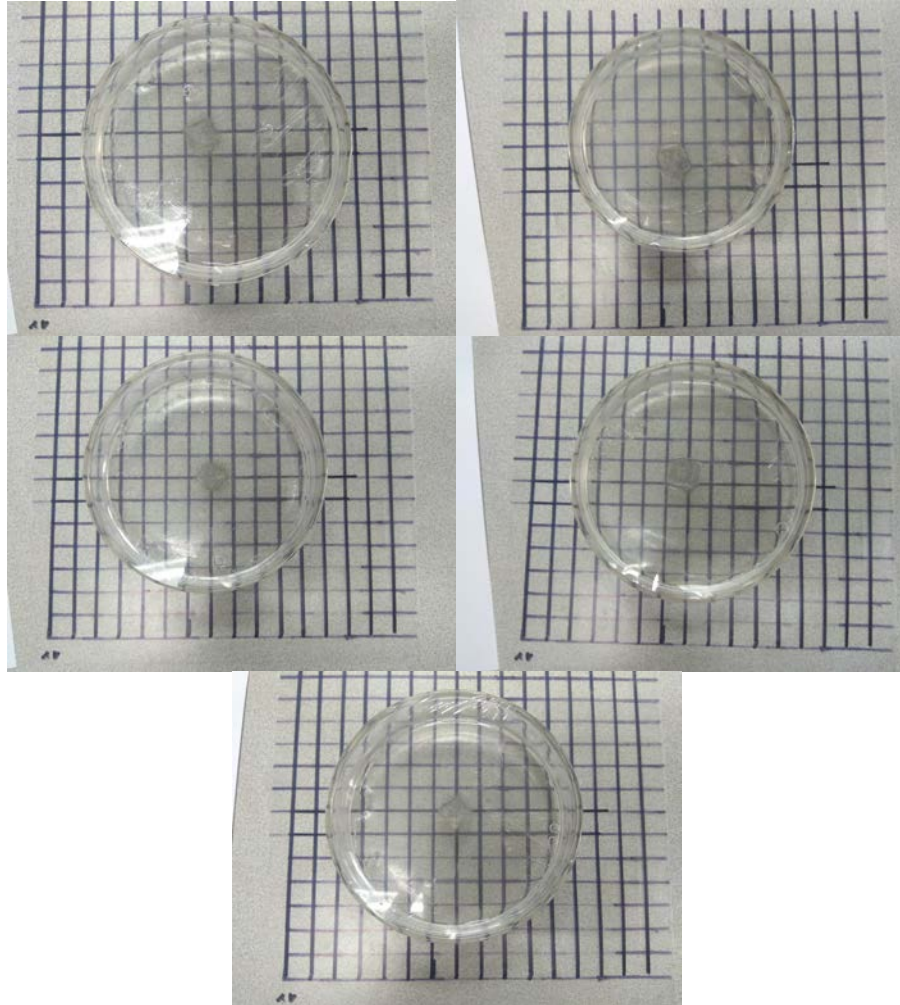
實驗組





對照組

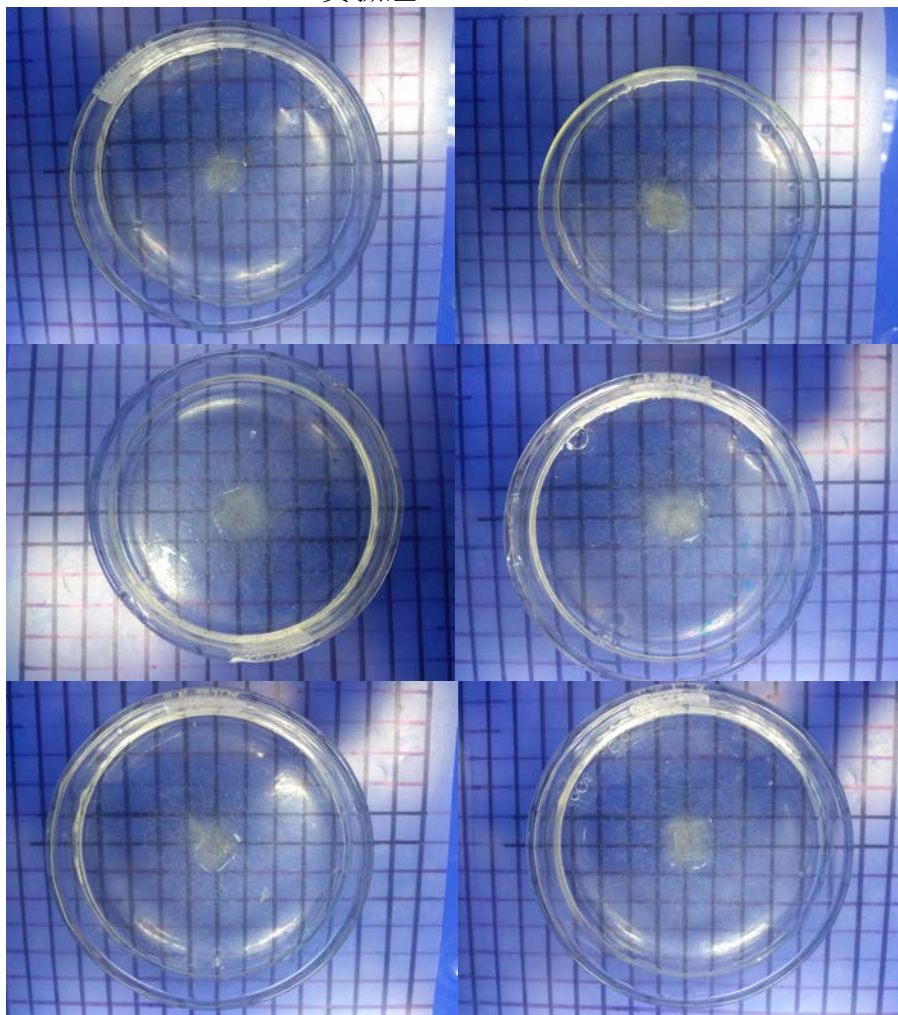


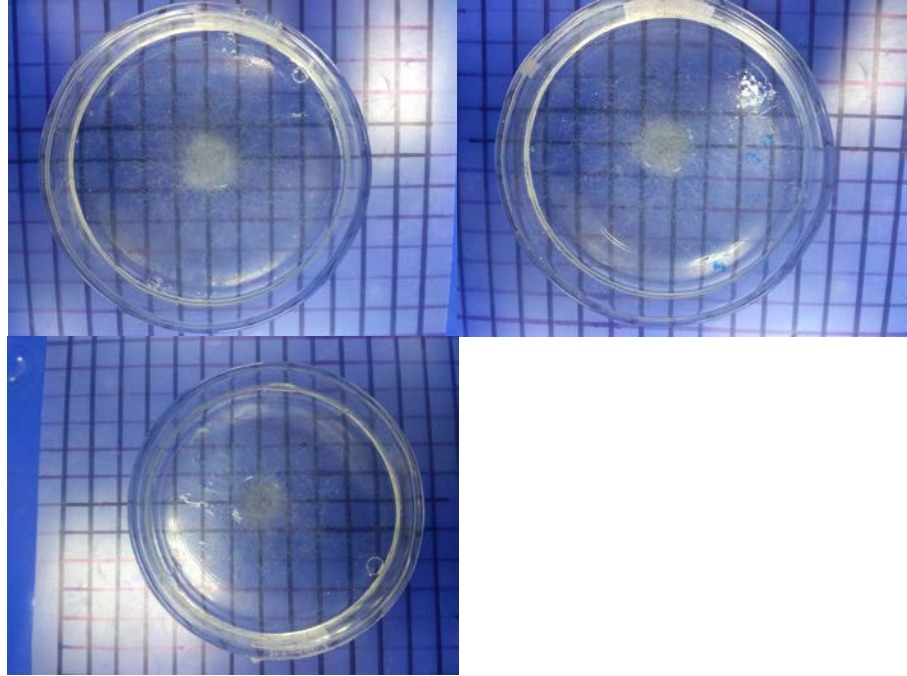


(1) 光照組

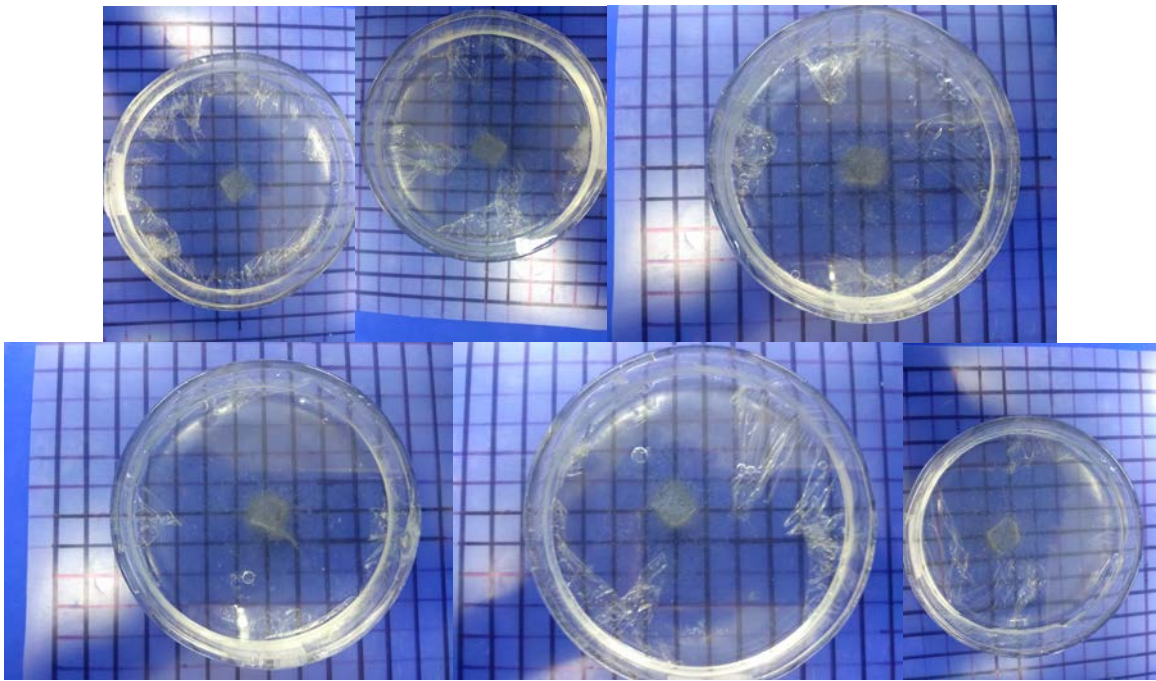
5. DAY3 早上
(1). 磁力組

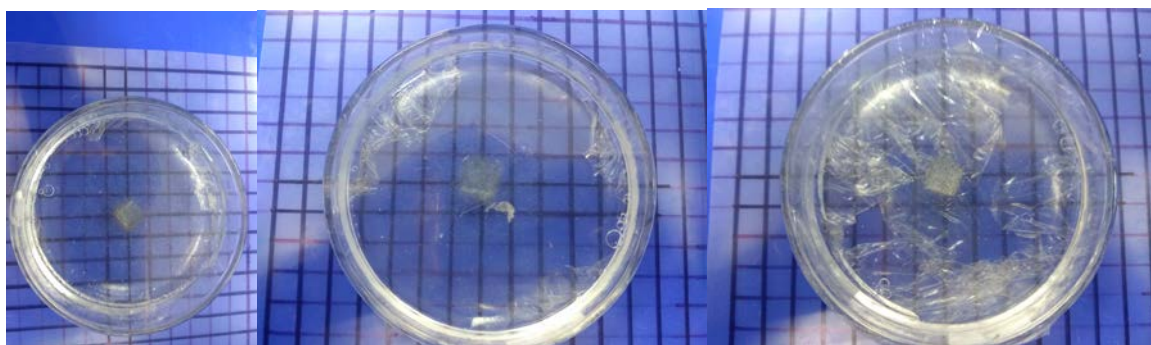
實驗組





對照組





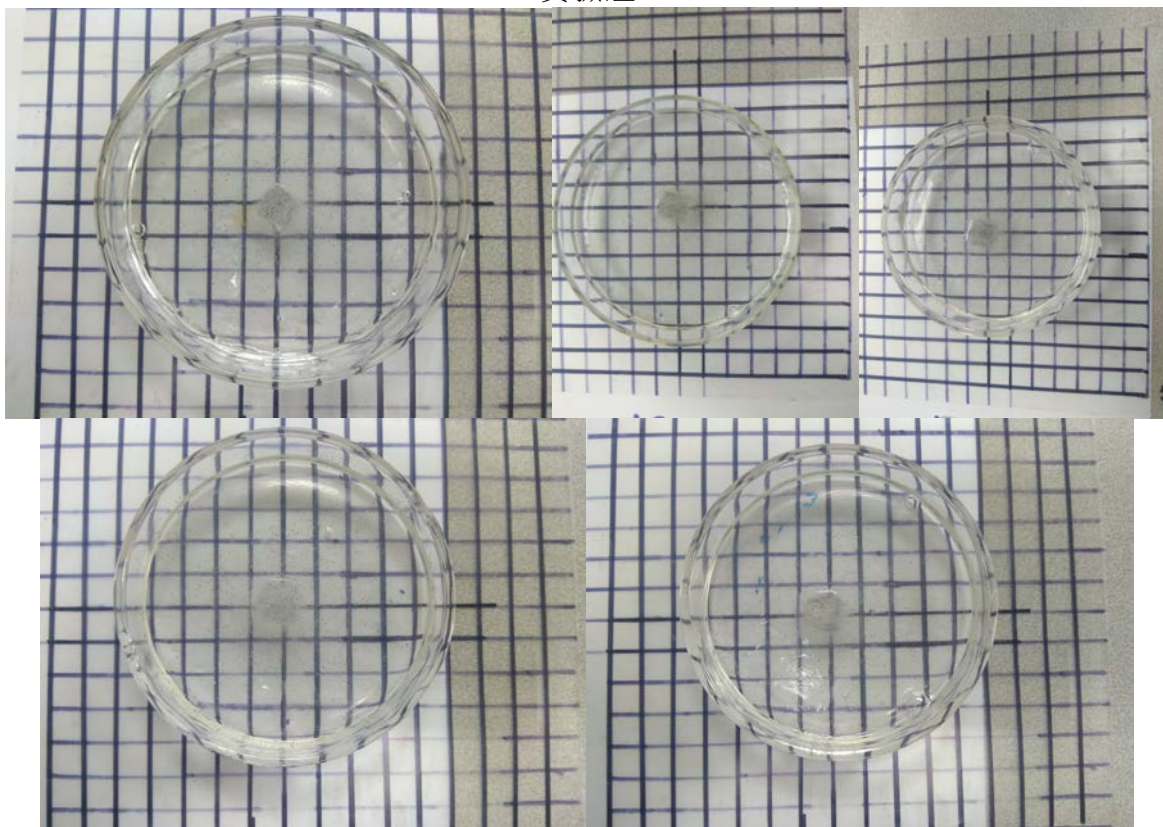
(2). 照光組

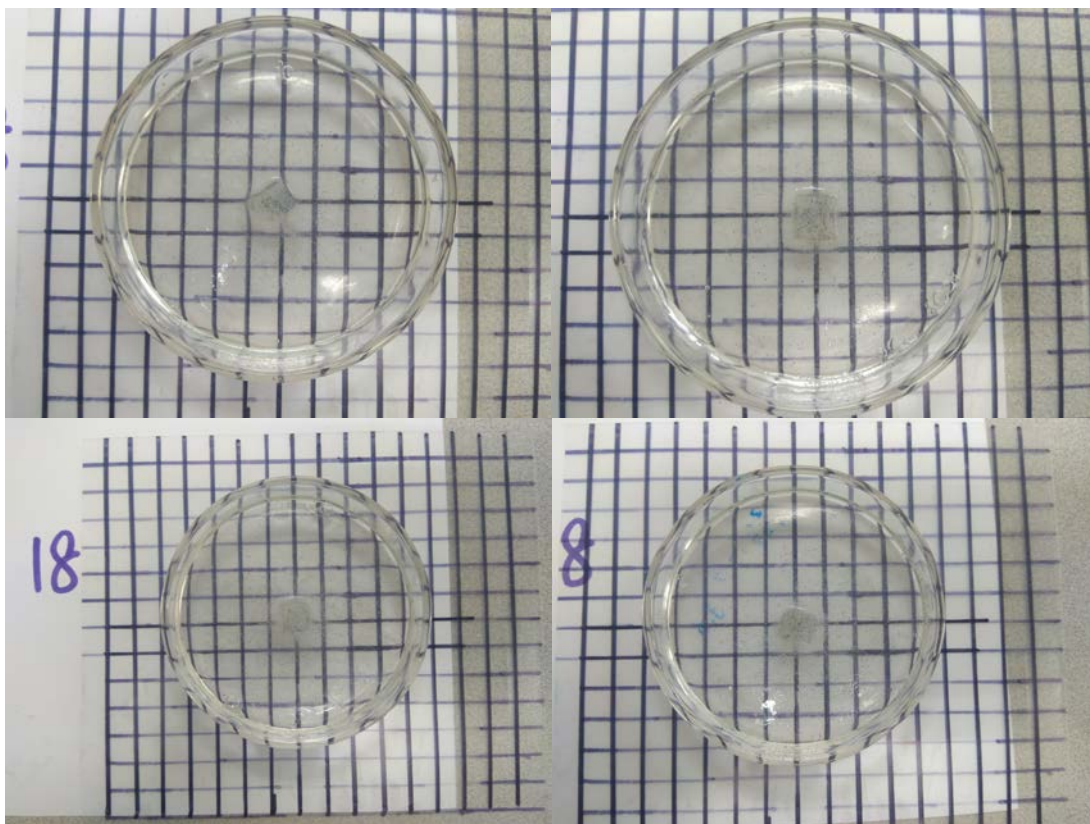


6. DAY3 中午

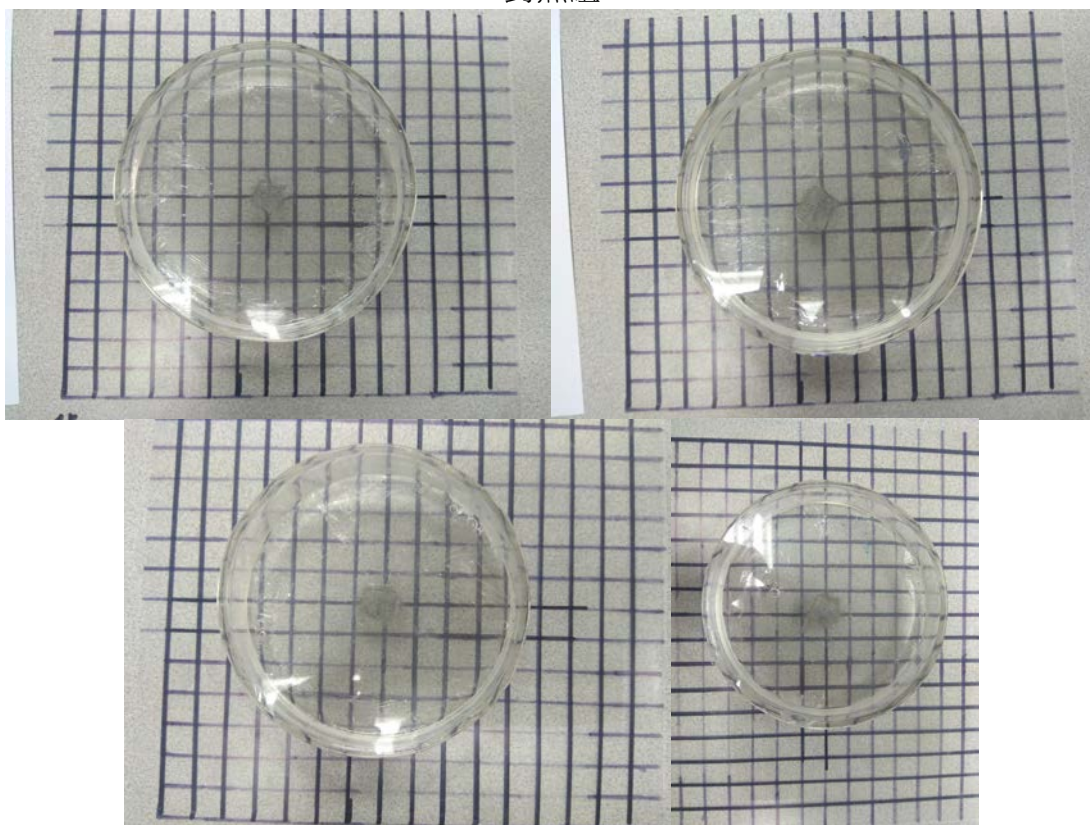
(1). 磁力組

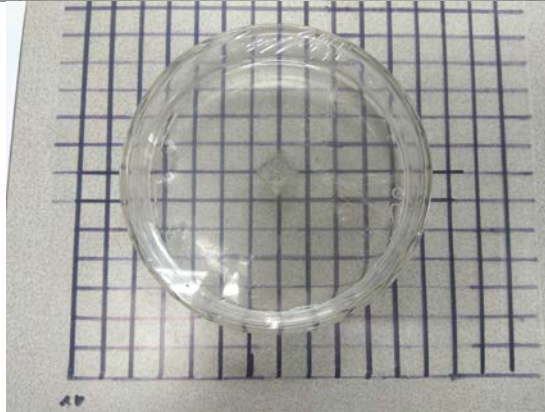
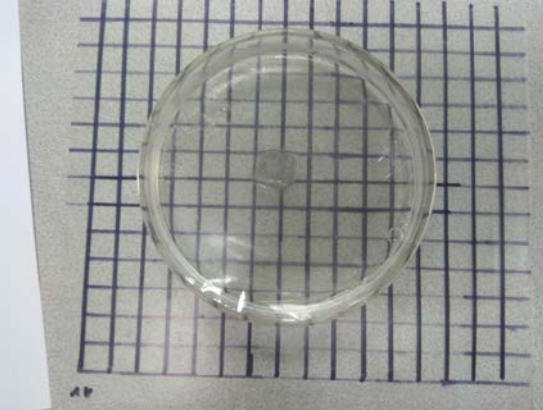
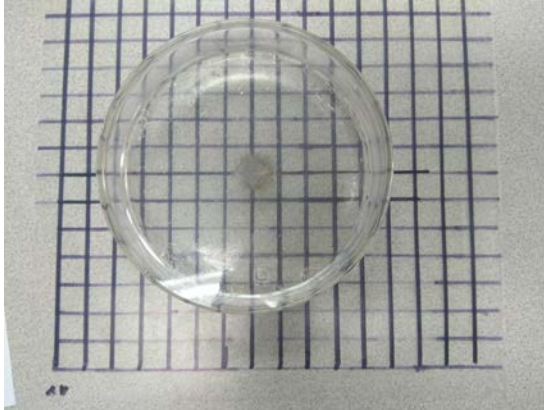
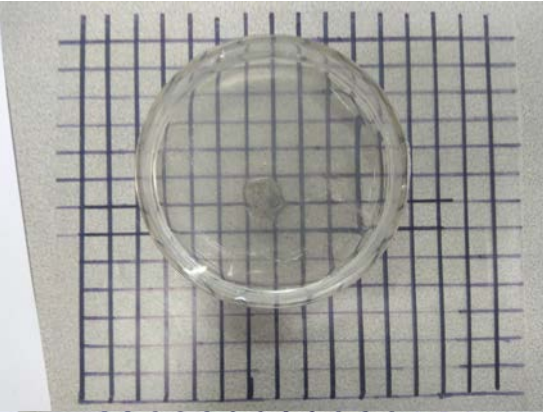
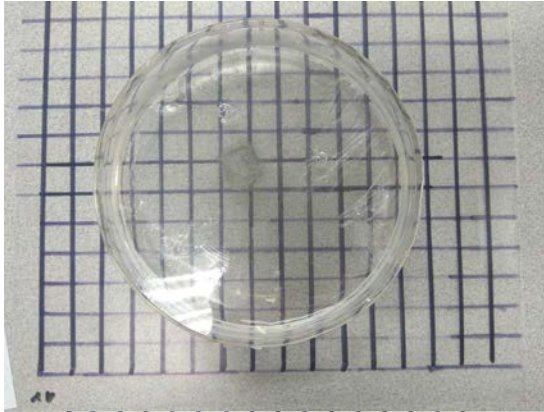
實驗組





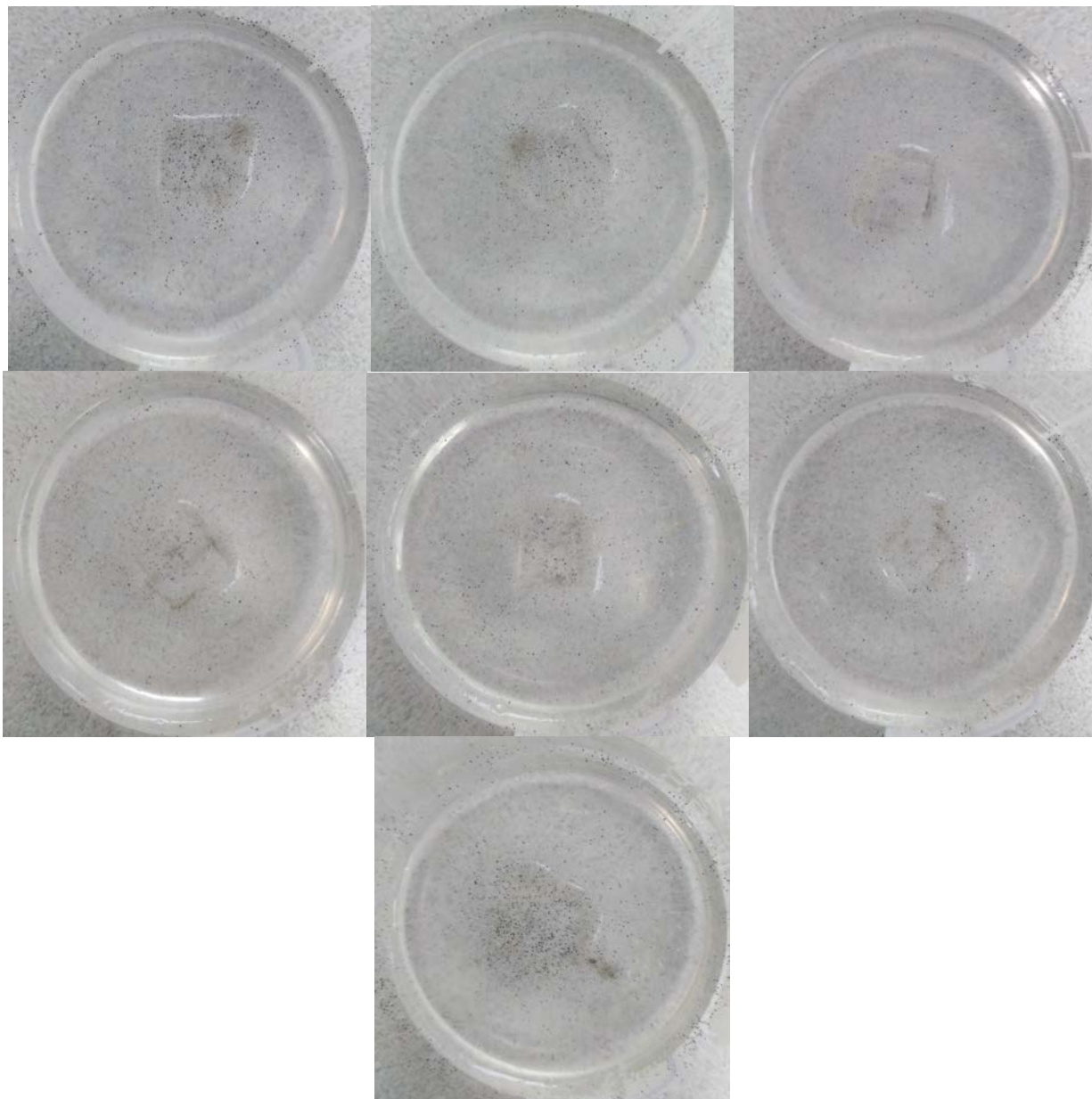
對照組



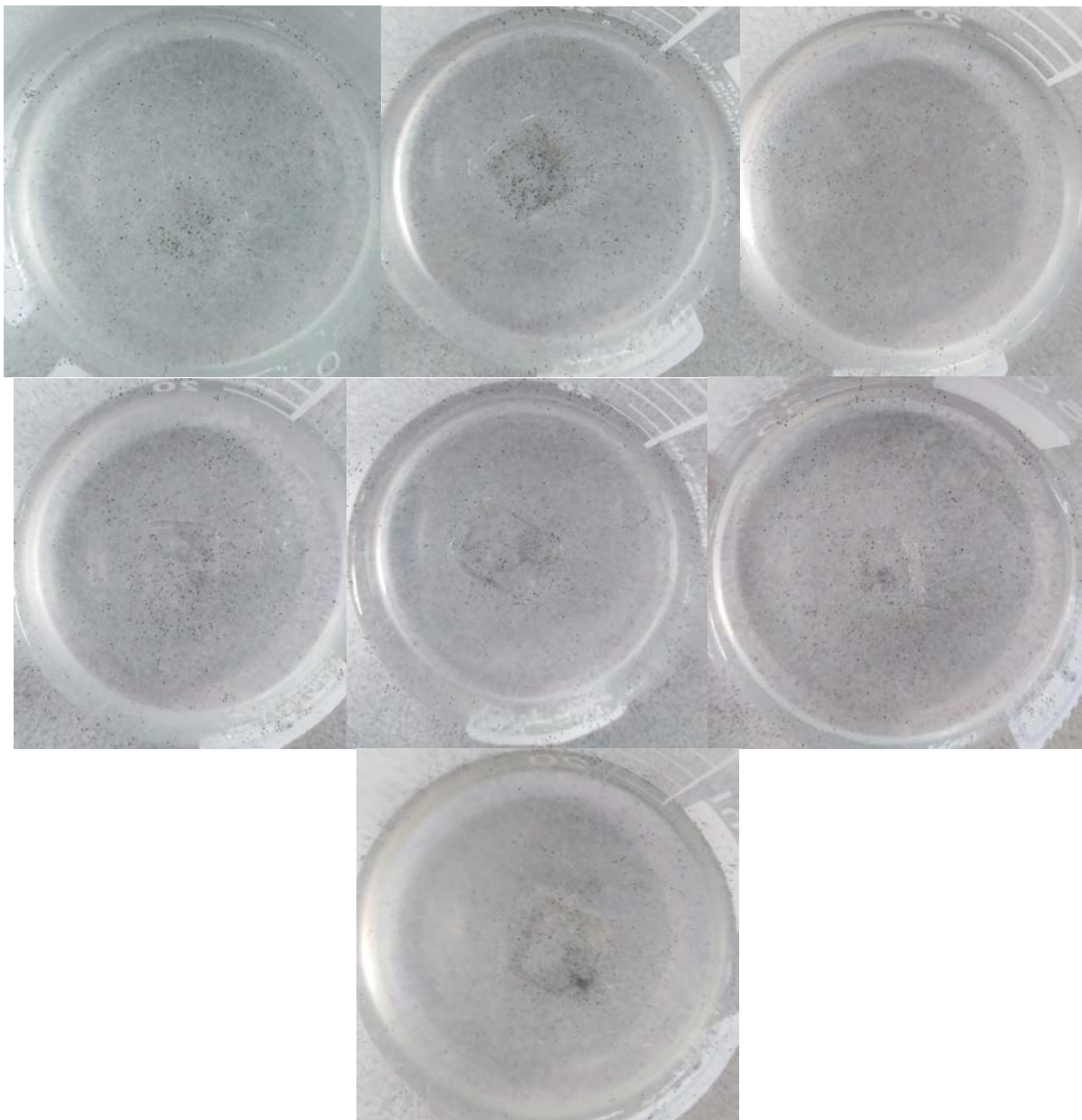


(2). 照光組

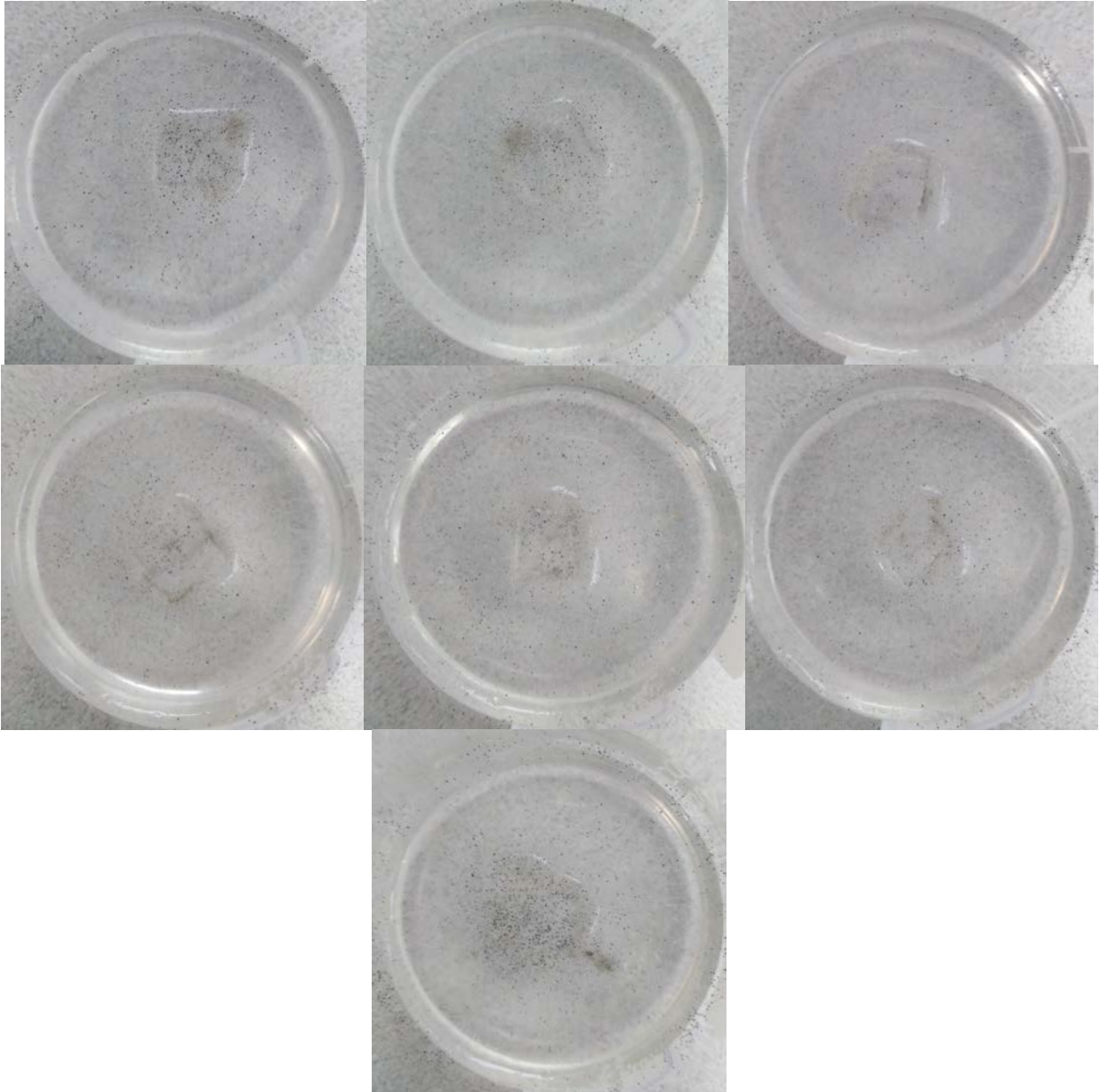
白



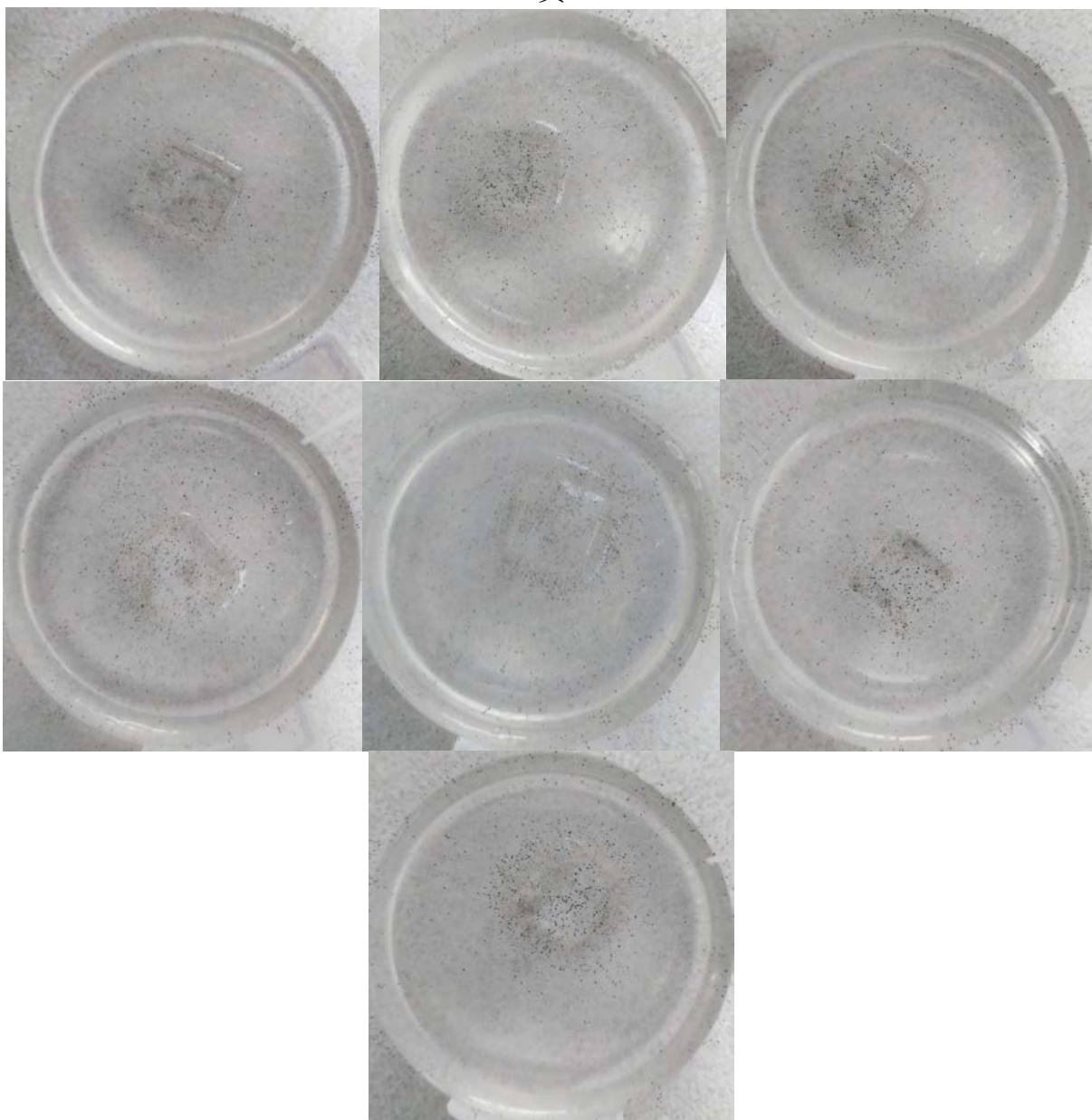
黑



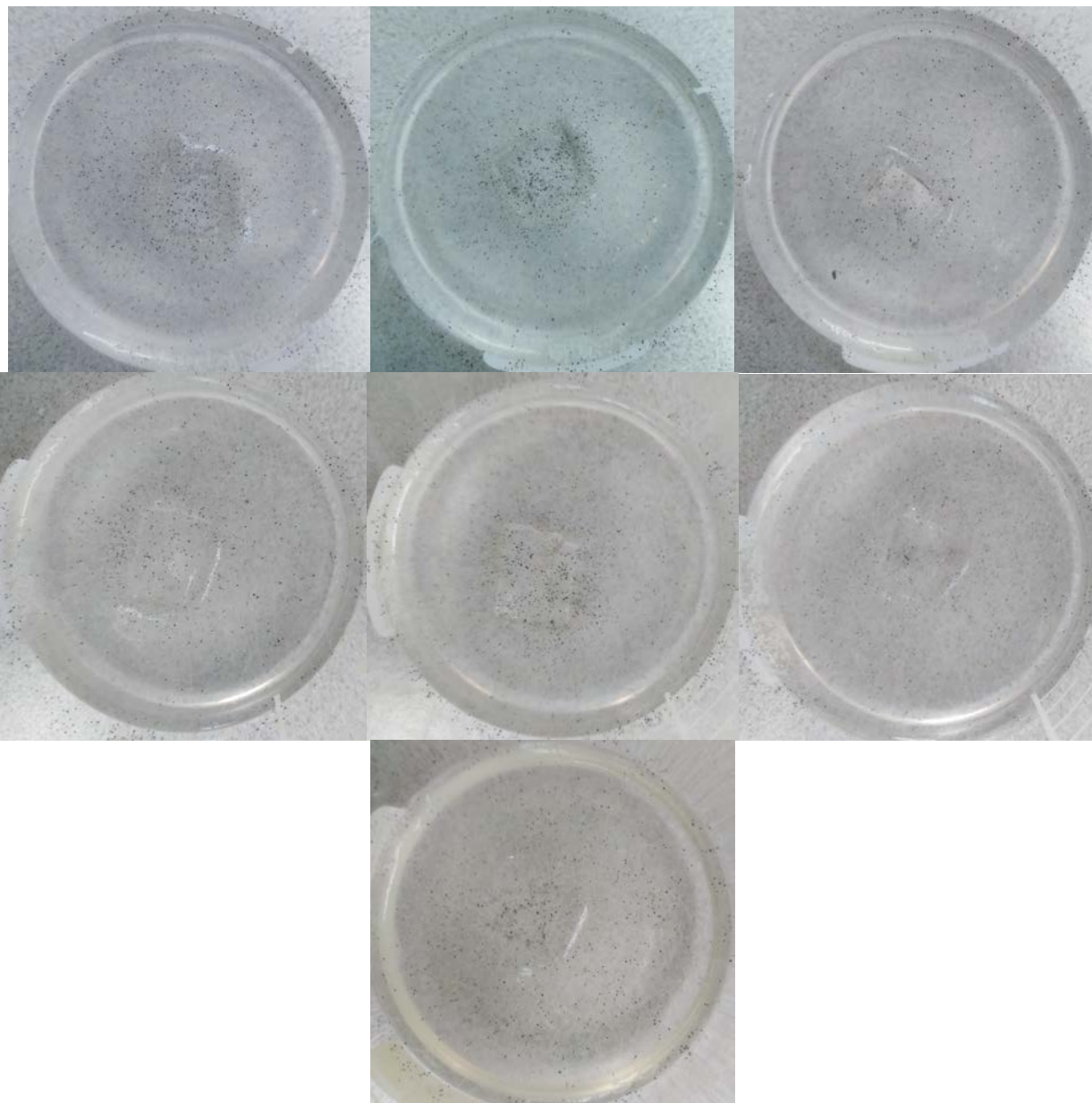
紅



黃



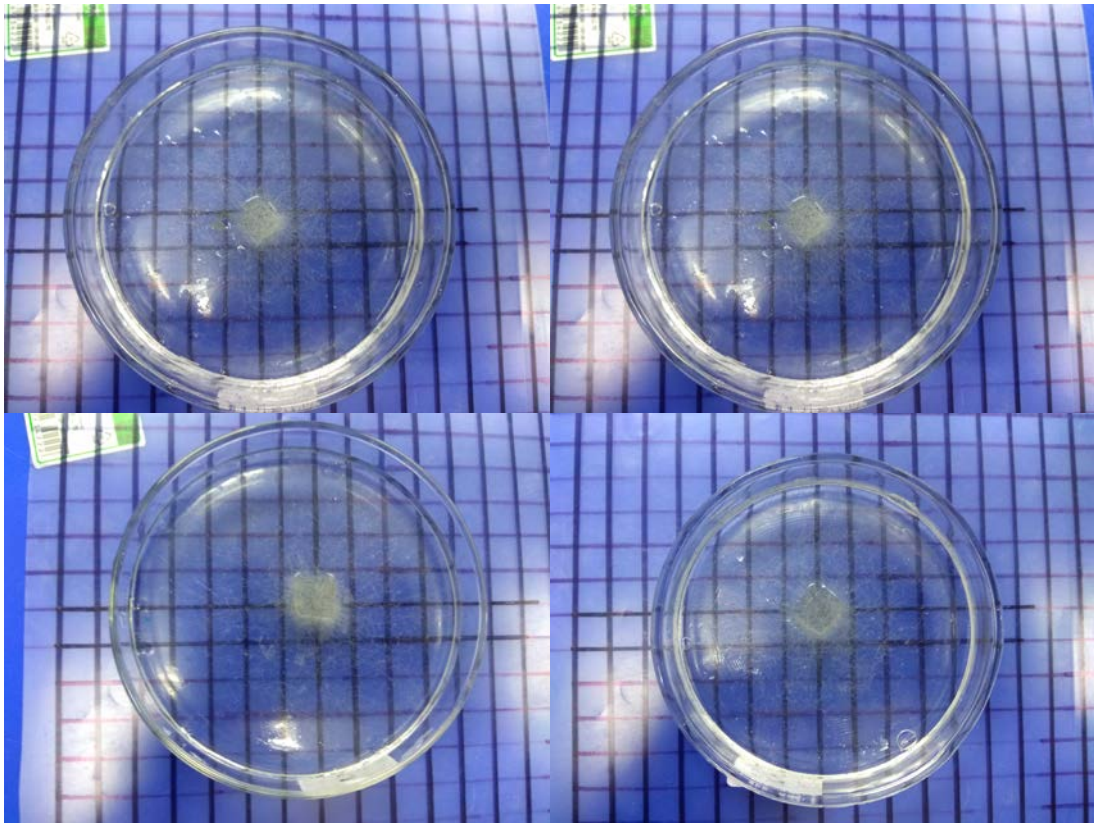
藍

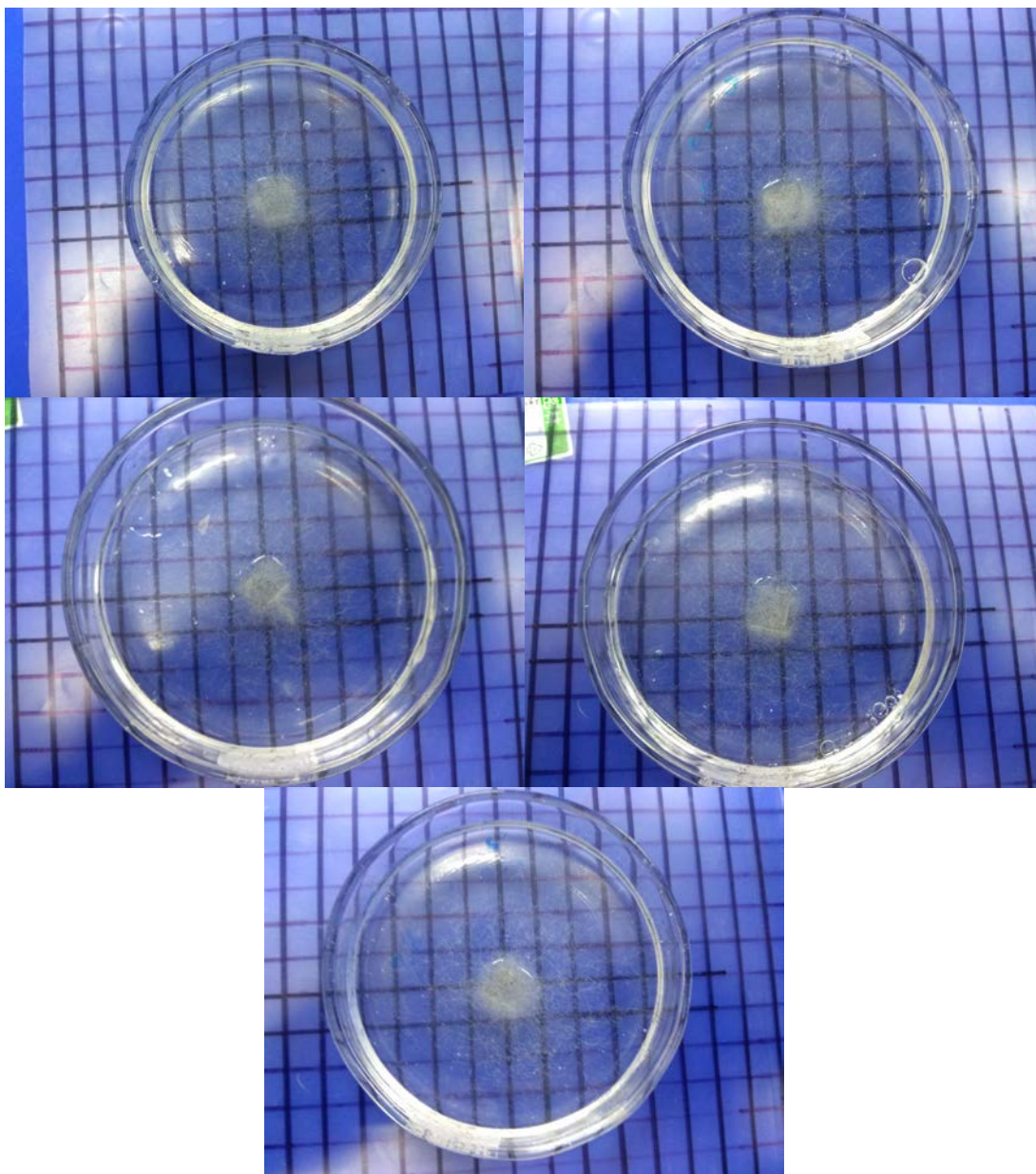


6. DAY4 早上

(1). 磁力組

實驗組





對照組

研究結果：

1.磁力組：實驗對照組比較起來，實驗組的菌絲生長較對照組還多，孢子組成較少。對照組大多數沒有明顯菌絲分布，菌落數較磁力實驗組來的多。

2.酸鹼組：

三種水溶液實驗結果比較下來，小蘇打和一般水溶液的黴菌生長狀況並無太大差別，但醋酸培養基出現明顯變化，有滴到醋酸的培養基範圍並無黴菌生長，滴落範圍以外的黴菌並無受到影響正常發展。第二天因受到污染，所以才長。

討論：

一.在這次的黑黴菌實驗中培養基佔了一大部分，一開始照著網路上的 SDA 培養基配方加入了蛋白胨，但蛋白胨的營養成分很高，使的黴菌快速生長，因此沒有辦法看出黴菌生長方向和數量差別。後來將蛋白胨的部分減除，黴菌生長速度有減緩，正常生長。

溫度變化也會造成培養基製作上的影響，天氣溫度比較高的時候，蛋白胨很容易受潮，很難從秤紙上倒入燒杯，到了後期接近冬天的時候溫度降低，蛋白胨就不容易結塊很容易融入開水當中，因此第一次做出來的培養基比較混濁，第二次的培養基混合過程比較順利也比較沒有雜質。

二.在一開始決定直接用土司當作播菌來源，但因為菌種過於繁雜，又因為蛋白胨的關係三天就長滿了，很難進行觀察，所以到後面取了黑黴菌長比較多的培養基進行純化，之後實驗的菌種就比較純。

三.第一次實驗使用夾燈作為光照組的光照來源，但夾燈溫度過高會溶解培養基，且對黴菌的生長也會造成影響，故之後的光照實驗採用自然照光。

結論：

一.經過討論之後，上網搜尋了關於菌絲體的資料。在維基百科裡面，提到了電場刺激菌絲體的相關資料，菌絲可以感受到一定範圍的生殖單位並朝其生長，磁力和電也有關，只不過生長方向好像跟磁力的位置並無關聯，因此可以推論磁力可以影響菌絲的生長數量多寡。

二.大部分的黴菌生長 PH 值是介於 4.0~8.0，我們醋酸調配的 Ph 值是 4，小蘇打水的 Ph 值是 8.3，但是醋酸組的黴菌明顯受到酸性影響而成長數量降低，反而是水和小蘇打的培養皿生長沒有什麼變化，因此可以推論黑黴菌的 PH 值是偏弱鹼性。