

藍光影響大花咸豐草及萵苣種子萌發的探討

摘要

根據學長的研究，發現用藍色籃子蓋住大花咸豐草，卻會抑制大花咸豐草種子的萌發，引起我們想要進一步了解藍光除了會影響大花咸豐草種子的萌發，是否也會影響俗稱大陸妹(萵苣)種子的萌發？發現藍光處理與日光組比較，藍光會皆會抑制兩種種子的萌發。在萵苣種子方面日光組與藍光組處理第七天萌發率分別為 48.7%和 26%。而在大花咸豐草種子方面日光組與藍光組處理第七天萌發率分別為 86%和 7%。大花咸豐草受藍光抑制情形較明顯。而將萵苣以藍光照射處理不同天數，分別為 5 天、3 天、1 天後在與以日光處理，以分別以日光和藍光處理 5 天，日光組萌發率為 14%，而藍光組為 10%，抑制情形不明顯。而不論以藍光處理 5 天、3 天、1 天，萌發率在第 15 天分別為 43%、17%、18%。顯示以藍光處理 3 天以上、隨著藍光處理天數增加，而影響萵苣種子回復種子萌發的。這和之前學長所做大花咸豐草種子受藍光抑制的結果不同，大花咸豐草受藍光抑制是可以回復，而萵苣種子再照射藍光 3 天以上無法回復。推測影響此一結果可能與植物會利用多種光受器感受環境中不同波長的光有關，包含負責感應藍光的隱花色素、光敏素有關係。

壹、 研究動機:

學姐之前有做過[不同光質對大花咸豐草種子萌發]的研究，我們的研究根據此研究再加入另一種俗稱大陸妹植物的萵苣作為比較，想了解之前藍光會抑制大花咸豐草種子的情形，對於萵苣是否也有同樣情形?

貳、 研究目的

- 一、 探討光線和黑暗對大花咸豐草及萵苣種子萌發的影響
- 二、 探討藍光對大花咸豐草及萵苣種子萌發的影響
- 三、 探討受藍光抑制萵苣種子回復萌發的能力的探討

參、 研究材料與器材

- 一、 實驗材料：大花咸豐草種子(取自住家附近)(圖一)、大陸妹種子(種子商店)、塑膠培養皿、灑水器、棉花、濾紙、塑膠透明水族箱、藍色玻璃紙。
- 二、 實驗器材：相機、電腦

肆、 研究過程與方法

一、 探討光線和黑暗對大花咸豐草及萵苣種子萌發的影響

將大花咸豐草種子置於內徑 10 公分的培養皿，培養皿內先鋪棉花，再置濾紙 2 張，然後將種子取 50 顆，用鑷子均勻鋪排於培養皿上，用噴水器噴灑至濕潤，之後蓋上蓋子。分別將培養皿放於光照、與藍色籃子內，分別做為照日光與黑暗的處理連續七天。放置於溫室中，溫度 28⁰C。每日澆水、每日記錄發芽種子數，當種子冒出白色芽即認定已發芽並記錄發芽種子數。並照相觀察形態。

二、實驗裝置：分別將放置 50 顆大花咸豐草種子的培養皿放於透明水族箱內、包鋁箔水族箱、包藍色玻璃紙水族箱，分別做為照日光、黑暗、藍光，連續處理十天。

三、 探討受藍光抑制之萵苣種子回復萌發的能力

將大花咸豐草種子置於內徑 10 公分的培養皿，培養皿內先鋪棉花，再置濾紙 2 張，

然後將種子取 50 顆，用鑷子均勻鋪排於培養皿上，用噴水器噴灑至濕潤，之後蓋上蓋子。分別將培養皿放於透明水族箱、黑色水族箱、藍色水族箱內，分別做為照日光、黑暗、藍光的處理。其中藍光的處理有分別連續處理 5 天、3 天、1 天之後予以光照處理 7 天，放置於溫室(溫室溫度：28⁰C)中。每日澆水、每日記錄發芽種子數，當種子冒出白色芽即認定已發芽而將種子移除並記錄。觀察以藍光處理不同天數種子回復萌芽的能力。



圖 1：探討受藍光抑制之大花咸豐草種子回復萌發的能力之裝置

伍、 研究結果

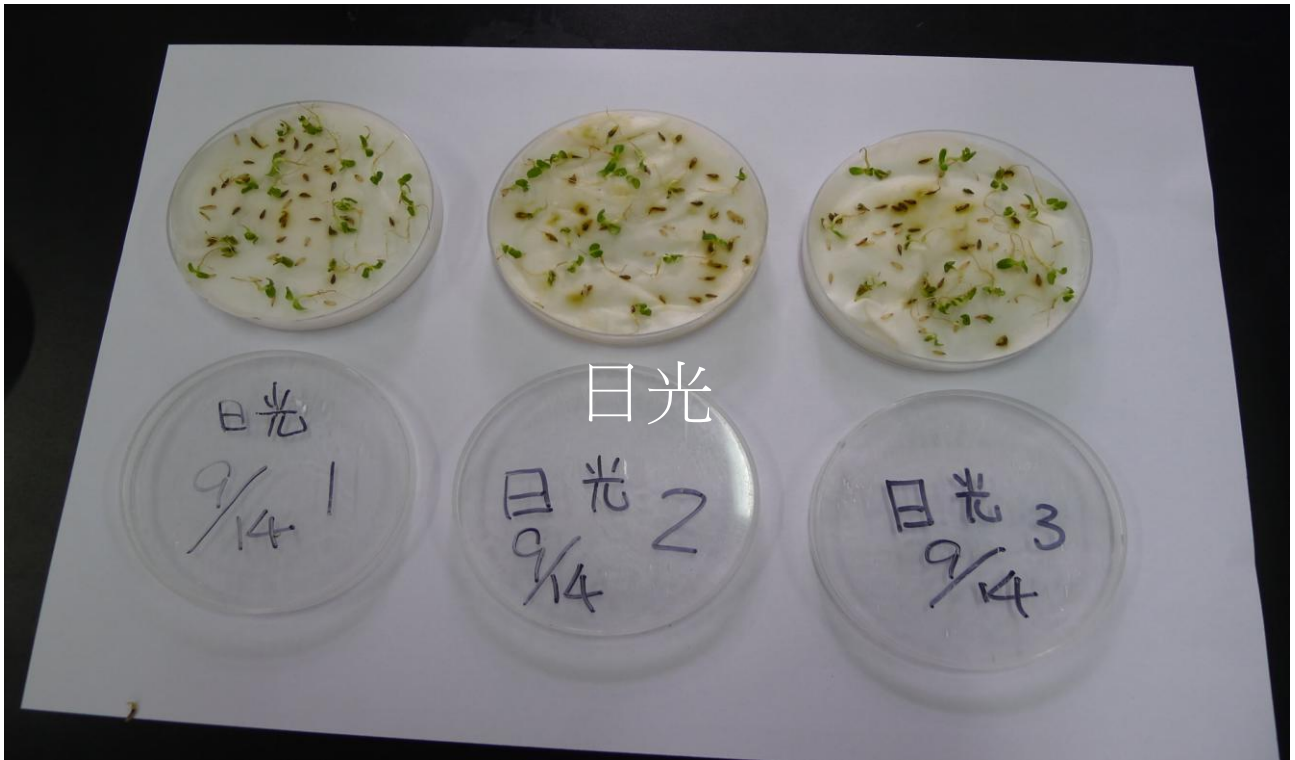
一、探討光線對大花咸豐草和萵苣種子萌發的影響

經實驗一處理分別將培養皿放於光照、與藍色籃子內，分別做為照日光與黑暗的處理連續七天，裝置如(圖 1)。每日澆水、每日記錄發芽種子數，當種子冒出白色芽即認定已發芽並記錄。為七天後結果，發現光照組種子有萌發，以藍色籃子蓋住的黑暗組萌發率為零。光照組生長的幼苗莖和葉為綠色。

二、探討日光、藍光及黑暗對萵苣種子萌發的影響

在室溫下以不同色光(日光，約 400~700nm，藍光，約 425~500nm)及黑暗處理大花咸豐草種子。由發現日光組萌發率七天為 48.7%。而藍光組萌發率明顯比日光組低，至第 7 天為 26%。而黑暗組萌發率為 45.3%。而由日光組和黑暗組比較。發現在黑暗組萌發的大花咸豐草種子幼苗葉子呈現黃白色，而在日光組的幼苗葉子呈翠綠色。

日光組



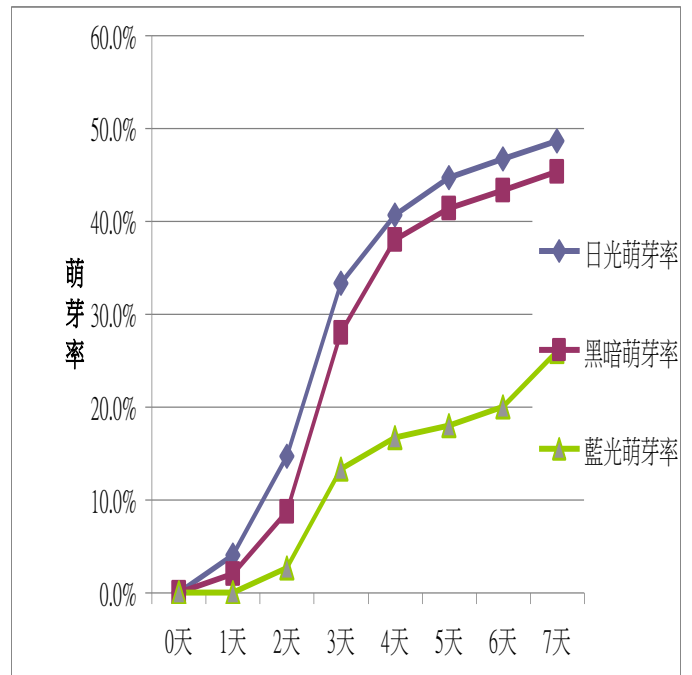
圖十二：日光組處理七天對大陸妹種子萌發率的影響

天數	日光		平均		日光萌芽率
0天	0	0	0	0	0.0%
1天	1	3	2	2	4.0%
2天	6	9	7	7	14.7%
3天	17	19	14	17	33.3%
4天	19	20	22	20	40.7%
5天	21	22	24	22	44.7%
6天	22	22	26	23	46.7%
7天	23	23	27	24	48.7%

天數	日光萌芽率	黑暗萌芽率	藍光萌芽率
0天	0.0%	0.0%	0.0%
1天	4.0%	2.0%	0.0%
2天	14.7%	8.7%	2.7%
3天	33.3%	28.0%	13.3%
4天	40.7%	38.0%	16.7%
5天	44.7%	41.3%	18.0%
6天	46.7%	43.3%	20.0%
7天	48.7%	45.3%	26.0%

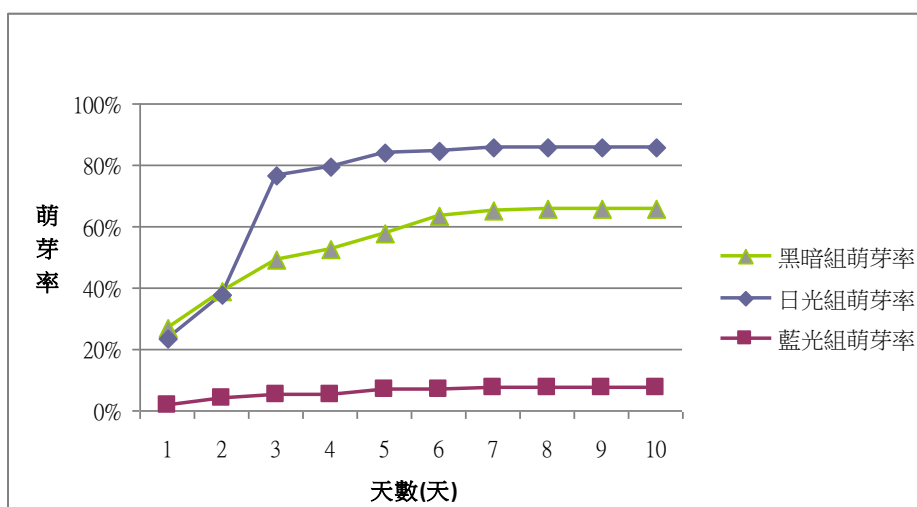
天數	黑暗		平均		黑暗萌芽率
0天	0	0	0	0	0.0%
1天	0	2	1	1	2.0%
2天	3	6	4	4	8.7%
3天	12	17	13	14	28.0%
4天	20	22	15	19	38.0%
5天	23	24	15	21	41.3%
6天	25	25	15	22	43.3%
7天	27	25	16	23	45.3%

天數	藍光		平均		藍光萌芽率
0天	0	0	0	0	0.0%
1天	0	0	0	0	0.0%
2天	0	3	1	1	2.7%
3天	3	11	6	7	13.3%
4天	4	13	8	8	16.7%
5天	5	13	9	9	18.0%
6天	7	14	9	10	20.0%
7天	10	17	12	13	26.0%



表一：不同色光處理大花咸豐草種子 10 天，記數各組萌發率。計算萌發率：萌發率 = (發芽種子數 ÷ 50) × 100%

(平均值, 平均萌發率)	日光	黑暗	藍光
第 0 天	0, 0, 0 (0, 0%)	0, 0, 0 (0, 0%)	0, 0, 0 (0, 0%)
第 1 天	5, 19, 11 (12, 23%)	18, 7, 15 (13, 27%)	2, 1, 0 (1, 2%)
第 2 天	8, 32, 17 (19, 38%)	20, 10, 28 (19, 39%)	3, 2, 1 (2, 4%)
第 3 天	41, 34, 40 (38, 77%)	30, 15, 29 (25, 49%)	5, 2, 1 (3, 5%)
第 4 天	44, 34, 41 (40, 79%)	30, 19, 30 (26, 53%)	5, 2, 3 (3, 5%)
第 5 天	46, 38, 42 (42, 84%)	32, 25, 30 (29, 58%)	5, 3, 3 (3, 7%)
第 6 天	46, 39, 42 (42, 85%)	33, 31, 30 (32, 63%)	5, 3, 3 (3, 7%)
第 7 天	47, 40, 42 (43, 86%)	33, 34, 31 (33, 65%)	5, 3, 3 (4, 7%)
第 8 天	47, 40, 42 (43, 86%)	33, 35, 31 (33, 66%)	5, 3, 3 (4, 7%)
第 9 天	47, 40, 42 (43, 86%)	33, 35, 31 (33, 66%)	5, 3, 3 (4, 7%)
第 10 天	47, 40, 42 (43, 86%)	33, 35, 31 (33, 66%)	5, 3, 3 (4, 7%)



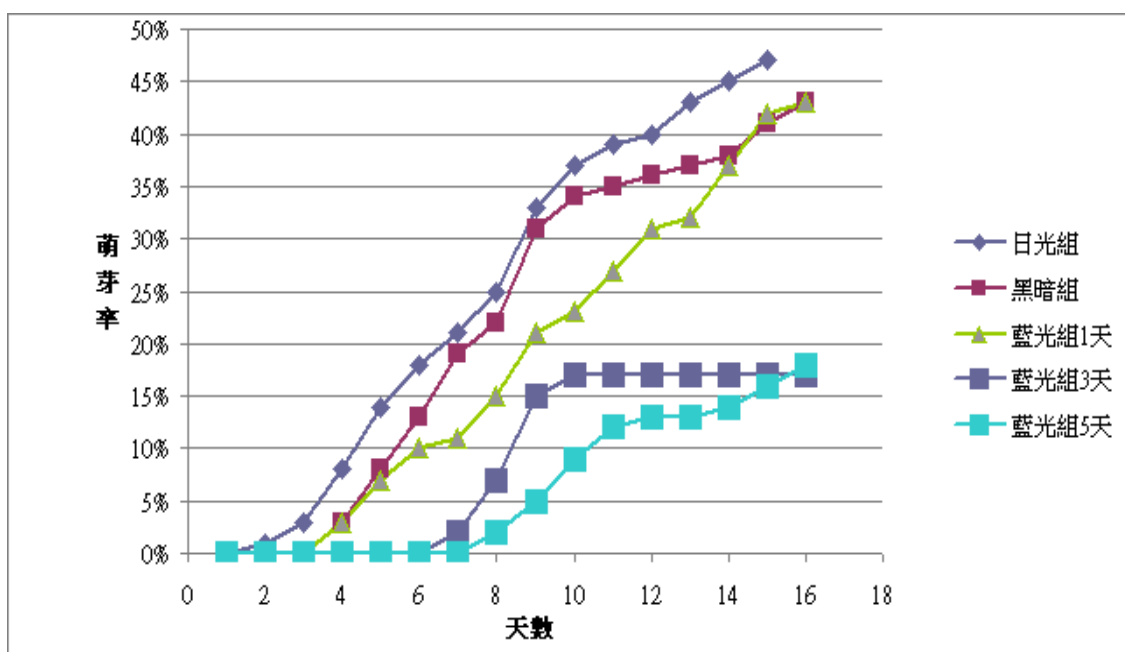
二、受藍光抑制之萵苣種子（大陸妹）回復能力的實驗比較

得知日光組在第三天開始萌發，萌發率為 3%。而當以分別以日光和藍光處理 5

天，日光組萌發率為 14%，而藍光組為 10%，抑制情形不明顯。而不論以藍光處理 5 天、3 天、1 天，，萌發率在第 15 天分別為 43%、17%、18%。顯示以藍光處理 3 天以上、隨著藍光處理天數增加，會影響莧苳種子回復種子萌發的能力

※莧苳（大陸妹）以藍光處理 5 天、3 天、1 天後持續照光與日光組、黑暗組比較，記錄處理各組的萌發種子數，並計算萌發率。

天數	日光組				黑暗組				藍光組 5 天				藍光組 3 天				藍光組 1 天			
	第一組	第二組	平均	萌芽率	第一組	第二組	平均	萌芽率	第一組	第二組	平均	萌芽率	第一組	第二組	平均	萌芽率	第一組	第二組	平均	萌芽率
1	0	0	0	0%	0	0	0	0%	0	0	0	0%	0	0	0	0%	0	0	0	0%
2	1	0	1	1%	0	0	0	0%	0	0	0	0%	0	0	0	0%	0	0	0	0%
3	1	2	2	3%	1	2	1.5	3%	1	2	1.5	3%	0	0	0	0%	0	0	0	0%
4	3	5	4	8%	3	5	4	8%	3	4	3.5	7%	0	0	0	0%	0	0	0	0%
5	5	9	7	14%	6	7	6.5	13%	5	5	5	10%	0	0	0	0%	0	0	0	0%
6	8	10	9	18%	8	11	9.5	19%	6	5	5.5	11%	1	1	1	2%	0	0	0	0%
7	11	10	11	21%	10	12	11	22%	9	6	7.5	15%	3	4	3.5	7%	0	2	1	2%
8	12	13	13	25%	15	16	15.5	31%	11	10	10.5	21%	7	8	7.5	15%	2	3	2.5	5%
9	16	17	17	33%	15	19	17	34%	12	11	11.5	23%	9	8	8.5	17%	3	6	4.5	9%
10	17	20	19	37%	15	20	17.5	35%	15	12	13.5	27%	9	8	8.5	17%	4	8	6	12%
11	18	21	20	39%	15	21	18	36%	17	14	15.5	31%	9	8	8.5	17%	5	8	6.5	13%
12	19	21	20	40%	16	21	18.5	37%	17	15	16	32%	9	8	8.5	17%	5	8	6.5	13%
13	20	23	22	43%	17	21	19	38%	19	18	18.5	37%	9	8	8.5	17%	6	8	7	14%
14	21	24	23	45%	18	23	20.5	41%	22	20	21	42%	9	8	8.5	17%	6	10	8	16%
15	22	25	24	47%	18	25	21.5	43%	23	20	21.5	43%	9	8	8.5	17%	7	11	9	18%



陸、 討論

一、探討光線和黑暗對大花咸豐草及萵苣種子萌發的影響？

(一)、萵苣種子由發現日光組萌發率七天為 48.7%，而黑暗組萌發率為 45.3%。由實驗知道為光中性種子，即放在黑暗中或照光都可以發芽。但文獻一般認為為需光性種子。而光照對大花咸豐草發芽的影響較不明顯。所以推測大花咸豐草為兼光性(光中性)種子。

二、探討受藍光抑制萵苣(大陸妹)種子回復萌發的能力

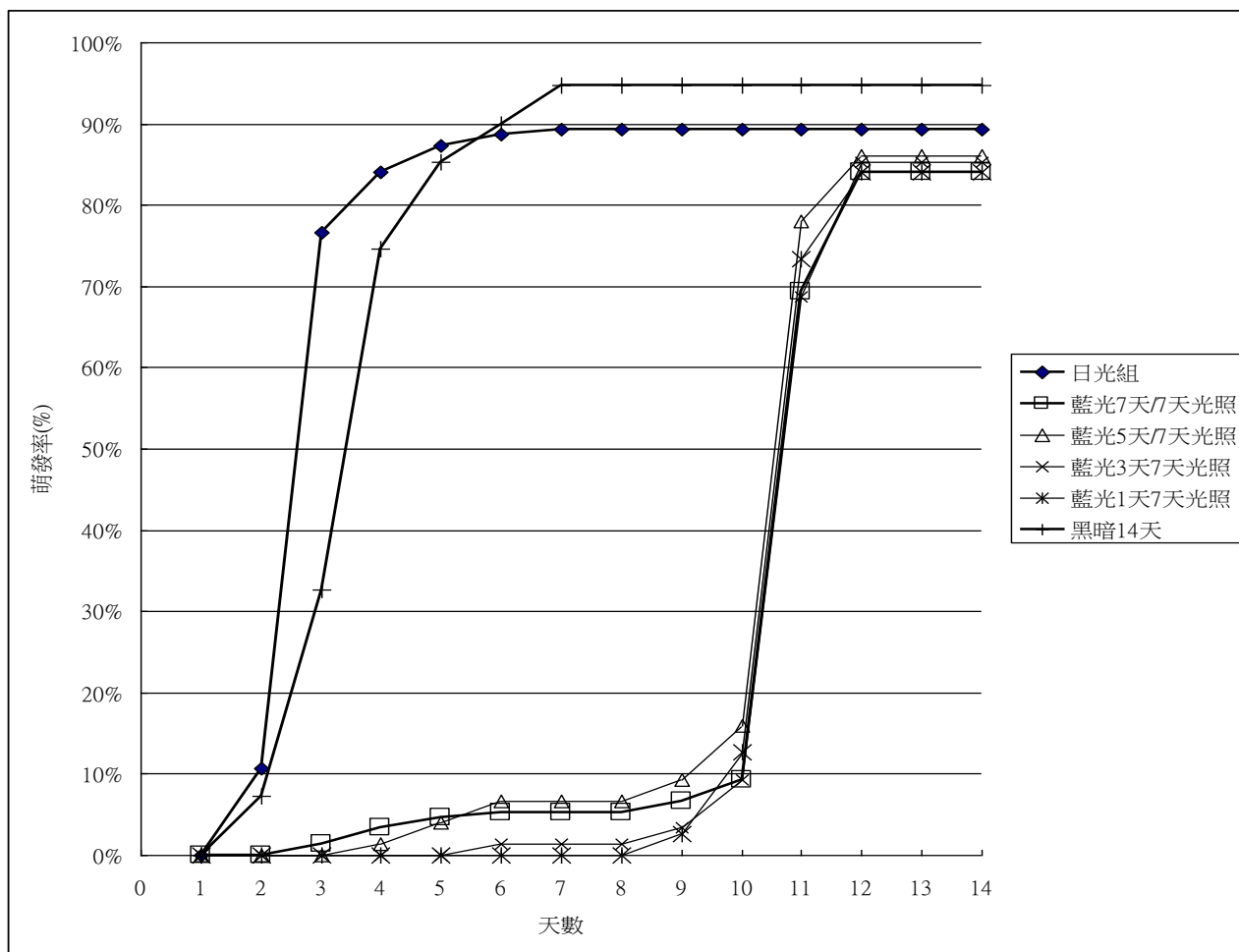
(一)、由實驗，不同天數藍光處理其回復發芽的情形。發現不同天數藍光處理，在本研究以藍光處理大花咸豐草 5 天、3 天、1 天後持續照光 10 天，發現當以分別以日光和藍光處理 5 天，日光組萌發率為 14%，而藍光組為 10%，抑制情形不明顯。而不論以藍光處理 5 天、3 天、1 天，萌發率在第 15 天分別為 43%、17%、18%。顯示以藍光處理 3 天以上、隨著藍光處理天數增加，會影響萵苣種子回復種子萌發的。這和之前學長所做大花咸豐草種子受藍光抑制的結果不同，大花咸豐草受藍光抑制是可以回復。並在照光四天後大量萌發，與一般照日光後大量萌發的天數 3 天相近。所以可知藍光只是暫時抑制種子萌發。推論當照日光後，累積足夠使大花咸豐草種子萌發的物質後，於是使大花咸豐草種子大量萌發。已知植物會利用多種光受器來感受環境中不同，除了會感應紅光與遠紅光的光敏素，還包括負責感應藍光與 UV-A 的隱花色素。(蔡尚霖。2008。)而前者感應紅光與紅外光的光敏素，常用來探究此作用實驗的材料種子為萵苣種子。本實驗嘗試根據之前學長探討大花咸豐草萌發會受藍光抑制，再探討此情形是不是對其他種子也是一種普片的現象。發現萵苣種子也有此情形。只是受藍光抑制情形回復能力有所不同。用不同種子來研究，並且發現大花咸豐草種子，推測可能與感應藍光的隱花色素有關。

※附圖一:(學長的研究)

(一)、處理說明如下有 5 組：

組 1：藍光 5 天/日光照 7 天	<u>2 天不澆水/藍光 5 天 /日光七天</u>
組 2：藍光 3 天/日光照 7 天	<u>4 天不澆水/藍光 3 天 /日光七天</u>
組 3：藍光 1 天/日光照 7 天	<u>6 天不澆水/藍光 1 天 /日光七天</u>
組 4：黑暗組	<u>黑光 14 天</u>
組 5：日光組	<u>日光 14 天</u>

得知日光組在第三天大量萌發，萌發率為 5%。而當以藍光處理有抑制的情形同樣分別以日光和藍光處理七天，日光組萌發率為 89%，而藍光組為 5%，有明顯的抑制情形。而不論以藍光處理 5 天、3 天、1 天，當再讓各組照光約四天後第 11 天大量萌發，萌發率在第 11 天分別為 69%、78%、69%。顯示不論藍光處理天數多寡、並不隨著藍光處理天數增加，而影響大花咸豐草種子回復種子萌發的能力。



※大花咸豐草：以藍光處理 5 天、3 天、1 天後持續照光、黑暗處理 10 天和日光處理 10 天比較，觀察各組種子萌發情形，由圖中發現以藍光處理與日光組比較萌發率明顯較低，但以藍光處理 5 天、3 天、1 天後開始照光再照光第四天開始大量萌發。

三、引述 yahoo 奇摩知識網，光對種子萌發的實際的情況則遠為複雜；其一，同一植物(如萵苣)不同品種可能有不同的光反應；其二，同一種子在不同環境下可能有不同的光反應；其三，光的作用有三個不同但相互影響的因子，即光質、光強及光期；其四，同一種子在不同休眠程度時，或者經歷不同的前處理時，對光的反應程度或方式也可能不同。因此，在各別種子對於光的某些反應，不一定能同樣地出現於其他種子，甚或同品種不同批種子；同批種子在不同的光環境下也可能出現相反的表現。所以這個研究讓我們知道不同種子的萌發，作用機制有些有共同性，有些也有不同。

柒、 結論

- 一、萵苣種子為文獻中常拿來當例子作為萌發種子探討的材料，所以我們想和之前學長所做的大花咸豐草做比較。
- 二、萵苣種子以黑暗與日光處理相較。黑暗組與日光組連續照光 10 天萌發率分別為 48.7% 和 48.7%。而藍光組萌發率明顯比日光組低，至第 7 天為 26%。而黑暗組萌發率為 45.3%。表示萵苣種子光照組與黑暗組之處理，萌發率的結果差異不顯著，可說是兼光性(光中性)植物。但是光照組與黑暗組萌發的幼苗外型有差異，光照組幼苗葉片成綠色，而黑暗組的幼苗成黃白色。幼苗表現有受光敏素調控。

三、莧苳種子以分別以日光和藍光處理 5 天，日光組萌發率為 14%，而藍光組為 10%，抑制情形不明顯。而不論以藍光處理 5 天、3 天、1 天，，萌發率在第 15 天分別為 43%、17%、18%。顯示以藍光處理 3 天以上、隨著藍光處理天數增加，會影響莧苳種子回復種子萌發的能力。這和之前學長所做大花咸豐草種子受藍光抑制的結果不同，大花咸豐草受藍光抑制是可以回復。

捌、 參考資料

- 一、侯金日等。1999。不同光質對兩種鬼針屬(Bidens)植物種子發芽之影響。中華民國雜草學會會刊，第 20 卷，39-54 頁。
- 二、徐玲明、林訓仕。2005。三種鬼針草植株、種子外觀型態及發芽率之比較。中華民國雜草學會會刊，第 26 卷，第一期 33-42 頁。
- 三、蔡尚霖。2008。光敏素 B 與 POLTERRGEIST 在植物發育中所扮演的角色。慈濟大學生命科學研究所論文。
- 四、林迦卉等。2005。外來植物大車拼—大花咸豐草與鬼針草生存競爭能力之探討。中華民國第四十六屆科學展覽會作品說明書。
- 五、施河等。(2010)。高中選修生物教師手冊。78-83 頁。南一出版社。台南。
- 六、光與種子發芽資料 <http://seed.agron.ntu.edu.tw/vtseed/germin/ger7.htm>
- 七、奇摩知識網 光敏素的問題