

中華民國第四十七屆中小學科學展覽會
作品說明書

高職組 化工、衛工及環工科

第二名

091102

花的 Q--10

學校名稱：國立埔里高級工業職業學校

作者：	指導老師：
職三 洪薇雯	趙孔德
職三 余信佩	張伯仲
職一 馬富美	
職一 翁悅馨	

關鍵詞：延長花期 花的營養劑 消毒劑

花的Q-10

壹、 摘要

切花幾乎是每個家庭都曾經購買的必備品，尤其是逢年過節對切花的需求更是大增。看到剛插好的花瓶心情總是特別好，工作效率也會大為提高；但是花無百日紅，當花朵凋謝時自然產生惆悵之感，而且購買切花也是一筆經濟負擔。

本實驗由切花所需的營養成分及切除花朵傷口的消毒兩方面著手，蒐集日常生活中隨手可得的物品，了解其對切花延長花期的影響，希望以最經濟的方式，達成延長花期的最大效果。

貳、 研究動機

因為家裡種植花卉，眼看著各種新品種花卉上市，若不將傳統切花加以改善，將會失去競爭力能力，又因為我被如何延長切花花期的標題吸引，也對做這樣的實驗研究甚感興趣，在幾經討論後，便開始進行研究實驗，例如：以往切花花期大約維持一週左右就凋謝了，但在我們能力可及的研究範圍下，能把花期延長 2 倍甚至更久，這樣的大發現將會讓人興奮不已，但因可供我們實驗的物品種類繁多，便找了多種市面上較易購得的器材，藥品，加以研究，希望能以最經濟之方法達到最佳之效果。

參、 研究目的

- 一、 蒐集各方面的資訊，尋求可延長花期的物品。
- 二、 探討各品中成分的功能，找出其對延長花期的效果。
- 三、 實驗各種消毒殺菌方法，配合滲透壓在做深入研究。
- 四、 配製不同濃度的藥品，以達延長切花花期的最佳效果。
- 五、 探討較方便且精確的方法以及將人為變因降至最低。

肆、 實驗器材與物品

一、物品：漂白水、啤酒、可樂、糖、鹽、水楊酸、阿斯匹靈(Aspin)、維他命 C(Vit C)、酒精、醋、過錳酸鉀、清水、非州菊

二、器材：3 公升塑膠筒 12 個、稱量紙、電子天平、刮杓、玻棒、刷子、鐵絲、500mL 量筒、研鉢、電腦、網路攝影機、背景布幕、數位相機

伍、 研究過程與結果

一、 實驗裝置

- (一) 將直徑約 1 公分的鐵棒（實驗室中可用廣用夾代替）於本生燈上加熱，然後快速壓在 3 公升塑膠筒的蓋子上，即可挖出一個小孔，做為非州菊插入之用，如此花朵可直立，便於拍攝觀察。在每一個蓋子挖三個小孔（如下左圖），呈三角形排列，每次實驗同種狀況使用三朵花（如下右圖），再求其凋謝時間的平均值，可增加實驗的準確度。



- (二) 爲了讓拍攝的照片能清楚的觀察，必需使背景單純化。我們使用兩個支架，中間放一塊白布，使背景成爲白色（如下左圖）。



- (三) 連接網路攝影機到電腦上，安裝 Pryme 定時拍照軟體，設定爲每小時拍攝一張照片，將鏡頭對準花朵（如上右圖）。

(四) 全部裝置為：

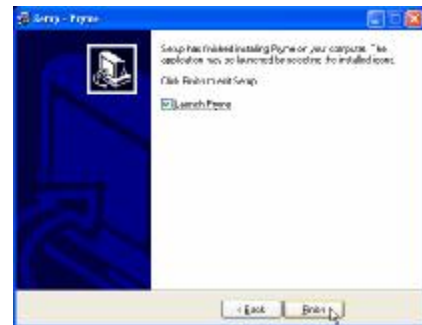


二、 定時拍攝軟體

爲了能正確掌握花朵凋謝的時間，最好能二十四小時都盯著花朵觀察，但誰都知道那是不可能的事。拜現代科技之賜，我們設計了以網路攝影機（Cam）來監視整個過程，事後再察看其記錄影像，就可以完全了解實驗狀況。

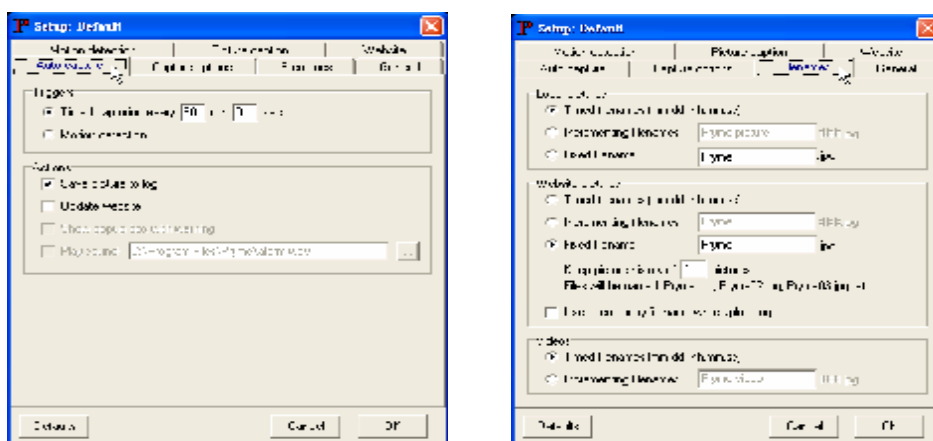
Pryme 是一款免費的軟體，功能雖不是最強大，但使用方法簡單，可以設定一段時間拍攝照片，符合我們的需求。簡要說明 Pryme 的設定方式：

(一) 下載軟體：此軟體是免費軟體，網路上很多網站都有提供下載，例如可到 PCHOME 網站下載（如下左圖）。

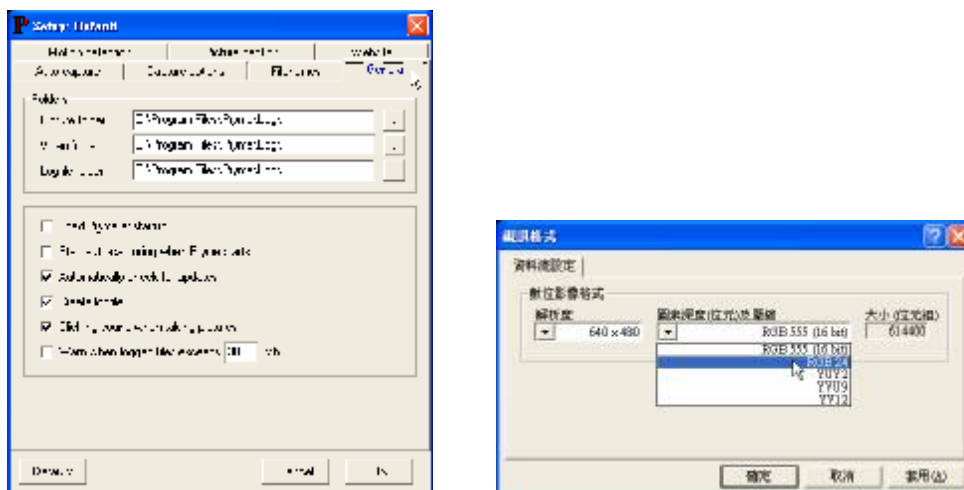


(二) 下載後在 Pryme.exe 檔案上快速按滑鼠左鍵兩下，即可開始安裝，然後照著說明操作就可順利安裝完成（如上右圖）。

- (三) 執行 Pryme 後，在功能表點選 [setup]\[setup]，選取 [auto capture] 標籤，設定 60 分鐘拍攝一張照片（如下左圖）。



- (四) 再選取 [File names] 標籤，設定照片檔案名稱的自動命名方式，預設值為「Timed filenames [mm-dd hh.mm.ss]」形式，會以拍攝當時的系統時間做為檔案名稱，將來我們只要看到照片的檔案名稱，即可知道該相片是何時拍攝。（如上右圖）。
- (五) 選取 [General] 標籤，設定照片檔案的儲存位置，拍攝之後可到該資料夾觀看實驗照片。（如下左圖）。



- (六) 回到功能表點選 [setup]\[Drive setting]\[format]，在 [視訊格式] 視窗中，[解析度] 欄位點選「640x480」，[圖像深度及壓縮] 欄位點選「RGB24」，如此可拍出較大而清晰的照片（如上右圖）。

三、 實驗第一階段

先由所蒐集到的資料分析，加上化工課程所學到的「滲透壓」與「濃度」觀念，選擇十項藥品進行探討與實驗。

(一) 方法：

1. 準備十二個 3 公升的塑膠瓶與 33 朵非州菊。

2. 以購得的非州菊中莖最短者為標準，將所有花朵都裁剪成相同長度，以排除莖長度的影響。
3. 調配下列溶液各 2 公升，將溶液裝入塑膠瓶內。
 - (1) 清水—對照組
 - (2) 漂白水(1:2)
 - (3) 醋(0.5%)
 - (4) 啤酒(鋁罐裝一瓶加水至 2 公升)
 - (5) 可樂(鋁罐裝一瓶加水至 2 公升)
 - (6) 糖+醋(2%糖+10%醋)
 - (7) 鹽(0.5%)
 - (8) 水楊酸(0.3%)
 - (9) Aspin(1/3000)
 - (10) Vit C(1%)
 - (11) 酒精(1:2)
 - (12) 過錳酸鉀(0.3%)
4. 將非州菊插入配置好的溶液中，每個塑膠瓶三朵。
5. 開始於固定時間觀察並紀錄花朵變化，直至凋謝。

(二) 花朵凋謝的標準：

本研究中每個階段實驗都會安排一個對照組，例如本階段是以放在清水中的花做為標準，每種藥品對花的影響是與對照組的相對時間來計算，這樣可將環境的影響因素（如：氣溫、濕度、陽光等）降到最低。

花朵凋謝的過程是連續的，每個人所認定的標準不盡相同，所以要訂定一個客觀的凋謝標準並不容易。我們採用的方式是在整個研究過程中，都由同一位同學來進行花朵凋謝判斷，如此就可達到相同的凋謝判斷標準，而時凋謝時間是以相對時間計算，無論標準寬鬆，不影響實驗結果。



（三）本階段結果：

藥品	凋謝時間			平均凋謝時間	延長凋謝時間
	花朵一	花朵二	花朵三		
清水	186 小時	192 小時	199 小時	192.3 小時	—
漂白水	175 小時	192 小時	204 小時	190.3 小時	-2 小時
醋	241 小時	245 小時	249 小時	245 小時	+52.7 小時
啤酒	298 小時	311 小時	319 小時	309.3 小時	+117 小時
可樂	306 小時	313 小時	314 小時	311 小時	+118.7 小時
糖+醋	154 小時	167 小時	182 小時	167.6 小時	-24.7 小時
鹽	276 小時	286 小時	294 小時	285.3 小時	+93 小時
水楊酸	183 小時	186 小時	198 小時	190.3 小時	-2 小時
Aspin	305 小時	308 小時	317 小時	310 小時	+117.7 小時
Vit C	286 小時	301 小時	306 小時	296.7 小時	+104.4 小時
酒精	202 小時	209 小時	218 小時	209.6 小時	+17.3 小時
過錳酸鉀	308 小時	316 小時	323 小時	315.6 小時	+123.3 小時

註：「+」表示增長凋謝時間，「-」表示減少凋謝時間。

延長凋謝時間是以清水為標準。

（四）下階段改進措施：

1. 選取本階段中效果最佳的五種藥品繼續探討其他因素：過錳酸鉀、Aspin、可樂、Vit C、啤酒。
2. 增加消毒步驟：使用漂白水消毒。
3. 本階段中發現花朵在數天後下垂情況嚴重，所以減少花莖長度並且用粗鐵絲支撐，希望能改善下垂狀況。

四、 實驗第二階段

集合第一階段之實驗缺點，思考改善方法，將可變因素降至最低，選出所需藥品，繼續實驗。

（一）方法：

1. 將 36 朵非州菊花莖裁剪成 40 公分長，注意剪刀先用酒精消毒，而且切口要斜切，可增加與溶液接觸的面積（如下左圖），並且將每一朵花都用粗鐵絲支撐（如下右圖）。



2. 準備兩個水桶：一個盛 1% 的漂白水，另一個盛清水。將非州菊平均分爲兩部分：18 朵浸入濃度爲 1% 的漂白水中，另外 18 朵浸入清水中，浸泡時間大約六小時。
3. 調配下列溶液各兩份，每一份爲 2 公升，分別裝入塑膠瓶中，清水仍是做爲延長花期的對照組。
 - (1) 清水
 - (2) 過錳酸鉀(0.3%)
 - (3) Vit C(1%)
 - (4) Aspin(0.3%)
 - (5) 可樂(鋁罐裝一瓶加水至 2 公升)
 - (6) 啤酒(鋁罐裝一瓶加水至 2 公升)
4. 六小時後，將非菊插入配置好的溶液中。每一種藥品都有兩瓶，其中一瓶插入泡在漂白水中的非州菊（經過消毒），另一瓶插入泡在清水之非州菊，如此可比較相同藥品的消毒效果。
5. 開始於固定時間觀察並紀錄花朵變化，直至凋謝。

(二) 本階段結果：

藥品		凋謝時間			平均凋謝時間
		花朵一	花朵二	花朵三	
清水	消毒	286 小時	292 小時	304 小時	293.3 小時
	未消毒	190 小時	192 小時	205 小時	195.6 小時
過錳酸鉀	消毒	602 小時	613 小時	618 小時	611 小時
	未消毒	324 小時	334 小時	353 小時	337 小時
Aspin	消毒	343 小時	362 小時	373 小時	359.3 小時
	未消毒	271 小時	273 小時	286 小時	276.6 小時
Vit C	消毒	380 小時	389 小時	402 小時	390.3 小時
	未消毒	283 小時	286 小時	298 小時	289 小時
可樂	消毒	305 小時	308 小時	317 小時	310 小時
	未消毒	276 小時	279 小時	286 小時	280.3 小時
啤酒	消毒	280 小時	288 小時	290 小時	286 小時
	未消毒	231 小時	246 小時	251 小時	242.6 小時

(三) 本階段結果統計：

藥品		平均凋謝時間	延長凋謝時間		
			消毒清水為準	未消毒清水為準	未消毒藥品為準
清水	消毒	293.3 小時	—	+97.7 小時	+97.7 小時
	未消毒	195.6 小時	-97.7 小時	—	—
過錳酸鉀	消毒	611 小時	+317.7 小時	+415.4 小時	+274 小時
	未消毒	337 小時	+43.7 小時	+141.4 小時	—
Aspin	消毒	359.3 小時	+66 小時	+163.7 小時	+82.7 小時
	未消毒	276.6 小時	-16.7 小時	+81 小時	—
Vit C	消毒	390.3 小時	+97 小時	+194.7 小時	+101.3 小時
	未消毒	289 小時	-4.3 小時	+93.4 小時	—
可樂	消毒	310 小時	+16.7 小時	+114.4 小時	+29.7 小時
	未消毒	280.3 小時	-13 小時	+84.7 小時	—
啤酒	消毒	286 小時	-7.3 小時	+90.4 小時	+43.4 小時
	未消毒	242.6 小時	-50.7 小時	+47 小時	—

註：「+」表示增長凋謝時間，「-」表示減少凋謝時間。

(四) 下階段改進措施：

1. 選取本階段中效果最佳的四種藥品繼續探討其他因素：過錳酸鉀、Aspin、可樂、Vit C、啤酒。
2. 很顯然，所有藥品中，經過漂白水消毒過後的花都比未經消毒者維持較長開花時間，所以使用不同消毒劑。

五、 實驗第三階段

利用不同的殺菌藥品（水楊酸），觀察是否也有類似漂白水的效果，能夠延長非州菊的花期。

(一) 方法：

1. 將 30 朵非州菊花莖裁剪成 40 公分長，注意剪刀先用酒精消毒，而且切口要斜切。
2. 準備兩個水桶：一個盛 1% 的漂白水，另一個盛 0.1% 的水楊酸溶液。將非州菊平均分為兩部分：15 朵浸入濃度為 1% 的漂白水中，另外 15 朵浸入 0.1% 的水楊酸溶液中，浸泡時間大約六小時。
3. 調配下列溶液各兩份，每一份為 2 公升，分別裝入塑膠瓶中，清水仍是做為延長花期的對照組。
 - (1) 清水
 - (2) 過錳酸鉀(0.3%)

(3) Vit C(1%)

(4) Aspin(0.3%)

(5) 可樂(鋁罐裝一瓶加水至 2 公升)

4. 六小時後，將非菊插入配置好的溶液中。每一種藥品都有兩瓶，其中一瓶插入泡在漂白水中的非州菊，另一瓶插入泡在水楊酸中的非州菊，如此可比較兩種藥品的消毒效果。
5. 開始於固定時間觀察並紀錄花朵變化，直至凋謝。

(二) 本階段結果：

藥品		凋謝時間			平均凋謝時間	延長凋謝時間
		花朵一	花朵二	花朵三		
清水	漂白水	278 小時	292 小時	304 小時	291.3 小時	—
	水楊酸	224 小時	241 小時	248 小時	237.6 小時	-53.7 小時
過錳酸鉀	漂白水	597 小時	608 小時	614 小時	606 小時	314.7 小時
	水楊酸	180 小時	191 小時	198 小時	189.6 小時	-199.4 小時
Aspin	漂白水	353 小時	364 小時	369 小時	362 小時	70.7 小時
	水楊酸	153 小時	159 小時	175 小時	162.3 小時	-129 小時
Vit C	漂白水	385 小時	394 小時	414 小時	397.6 小時	106.3 小時
	水楊酸	192 小時	197 小時	213 小時	200.6 小時	-90.7 小時
可樂	漂白水	287 小時	298 小時	302 小時	295.6 小時	4.3 小時
	水楊酸	113 小時	118 小時	136 小時	122.3 小時	-169 小時

註：1. 「+」表示增長凋謝時間，「-」表示減少凋謝時間。

2. 延長凋謝時間是以經漂白水消毒的清水為標準。

3. 由水楊酸欄位的延長時間皆為負值，可看出其效果不佳。

陸、 討論

- 一、 購買的切花品質較難以控制，本研究小組成員洪薇雯家中以種植非州菊為業，本實驗的切花皆由其供應：在選取實驗花朵時，已盡量選取品質相同、種植時間相同的非州菊，以降低實驗誤差。
- 二、 成員每天巡視實驗裝置兩次（上、下午各一次），記錄花朵狀況；使用網路攝影機每小時拍攝實驗裝置一次，做為判斷花朵凋謝的標準。而判定花朵是否凋謝的工作，都由同一人負責，以達統一標準。
- 三、 為了讓所拍攝的照片避免外在環境的干擾，拍攝的背景使用白色的布做為佈置，以增加照片清晰度。
- 四、 雖然整個研究過程都在相同場地進行，但各階段的在環境仍會有若干無法控制的因素，例如：氣溫、濕度、落塵量等，所以每次實驗都會安排對照組，延長凋謝時間是以對照組為準的相對時間，如此就可將外在因素的影響降到最低。
- 五、 第一階段實驗未對切除傷口做消毒動作，以過錳酸鉀、啤酒、可樂及 Aspin 的效果

最好（此四者的效果在誤差考量下可視為相同），其次是 Vit C，故選取這五項藥品繼續做第二階段實驗。漂白水及水楊酸兩個消毒液皆為負值（比在清水中更差），應是其腐蝕性太強，使花朵早夭。

- 六、 第二階段實驗以漂白水對切除傷口消毒，由對切除傷口消毒與未消毒的比較，可看出傷口消毒的效果非常良好，全部花期都延長，尤其是過錳酸鉀溶液，花期延長超過十一天。
- 七、 第三階段實驗顯示，對切除傷口消毒所使用的消毒劑，漂白水的效果比水楊酸要好。

柒、結論

- 一、 除了做為消毒劑的溶液外，大部分的營養液的確可使切花的花期延長。
- 二、 對剪切的傷口做消毒的動作，也可使切花的花期延長，而且其效果比加入營養液來的好。
- 三、 本研究所使用的營養液及消毒劑中，以使用漂白水消毒，再加入過錳酸鉀營養液使花期延長最久。

捌、未來展望

影響開花日期長短的因素很多，本實驗一個階段需費時約一個月，故無法完成許多因素的檢驗，下列因素未來可以用實驗方式驗證其效果。

- 一、 其他種類的切花是否適用我們的結論？
- 二、 是否還有比漂白水效果更好的消毒劑？

【評 語】

091102 花的 Q--10

本作品極具創意性，對於實際應用具高度貢獻性，若能有材料特性的說明以及相關文獻的比較，此作品可為一有價值的研究報告。