



磨榕嶺-  
給黃金葛

## 一個五星級的家

宣道中學

第七組

黃雨祥

黃思敏

楊穎雯

何永健

黃啟立

領隊老師：譚振基老師



## 目錄

### 1. 引言／摘要

#### 1.1 研究地點

##### 1.1.1 磨榕嶺簡介

##### 1.1.2 黃金葛在磨榕嶺的生長情況

#### 1.2 研究問題

#### 1.3 研究概念

#### 1.4 考察的日期及各項環境資料

#### 1.5 考察地點地圖

### 2. 文獻資料

#### 2.1 黃金葛

#### 2.2 白千層

### 3. 因素研習－環境因素

#### 3.1 光強度

#### 3.2 空氣相對濕度

#### 3.3 風速

#### 3.4 溫度

### 4. 因素研習－生物因素

#### 4.1 樹木的高度

#### 4.2 樹皮的質地

### 5. 討論

### 6. 結論

# 考察基本資料

## 1. 引言／摘要

植物附上牆壁、鐵絲網，抑或在公共廁所種植並非新鮮事物。然而，在磨榕嶺——本組是次考察的地方，卻發現一種攀附植物——黃金葛 *Epipremnum aureum*，攀附上白千層的比率達至百分之一百，而且生長極為茂密，至一個令人驚訝的地步。有見及此，本組決定針對此獨特的生長現象，展開科學探究，研究磨榕嶺給予黃金葛繁盛生長的有利因素，當中考慮的因素包括：光強度、風速、濕度、所攀附的樹木樹皮特性等等。

## 1.1 研究地點

### 1.1.1 磨榕嶺簡介

良景村依青山而建，沿良景村村後一條小徑前行大約 5 分鐘，即到達良田坳內的磨榕嶺。

屯門良田坳內的磨榕嶺，位於菠蘿山山腳位置。該處為一茂密的樹林，平時人煙稀少。在通往磨榕嶺小路兩旁的樹木生長茂盛，草木扶疏，其中蕉樹和白千層的數目為最多。磨榕嶺的人工開發程度極低，綜觀整個樹林沒有受到破壞的痕跡，環境天然。我們發現同種的樹木聚集生長，所以可以將林概括分成白千層區域及蕉樹區域。



### 1.1.2 黃金葛在磨榕嶺的生長情況

在白千層區域中，黃金葛生長極其茂密。它們除了覆蓋了整個白千層區域的全部地面，更攀附到幾乎每一棵白千層株上。每株的主幹都被黃金葛濃密覆蓋。而蕉樹生長相對白千層較矮小，較光，地方亦較為空曠。

## 1.2 研究問題

是次研習主要的研究問題是：

磨榕嶺上的白千層樹林提供了甚麼特別的生態因素使黃金葛生長茂盛？

然而，白千層樹林整體上其實由兩個層面的生境組成，分別是白千層樹林生境及白千層樹株的微生境。因此，是次研習的研究問題可以分為兩個分題：

1.2.1 白千層樹林(一個特別的生境)提供了甚麼有利黃金葛生長的因素？

1.2.2 白千層樹株(一個獨特的微生境)提供了甚麼有利黃金葛生長的因素？

### 1.3 研究概念

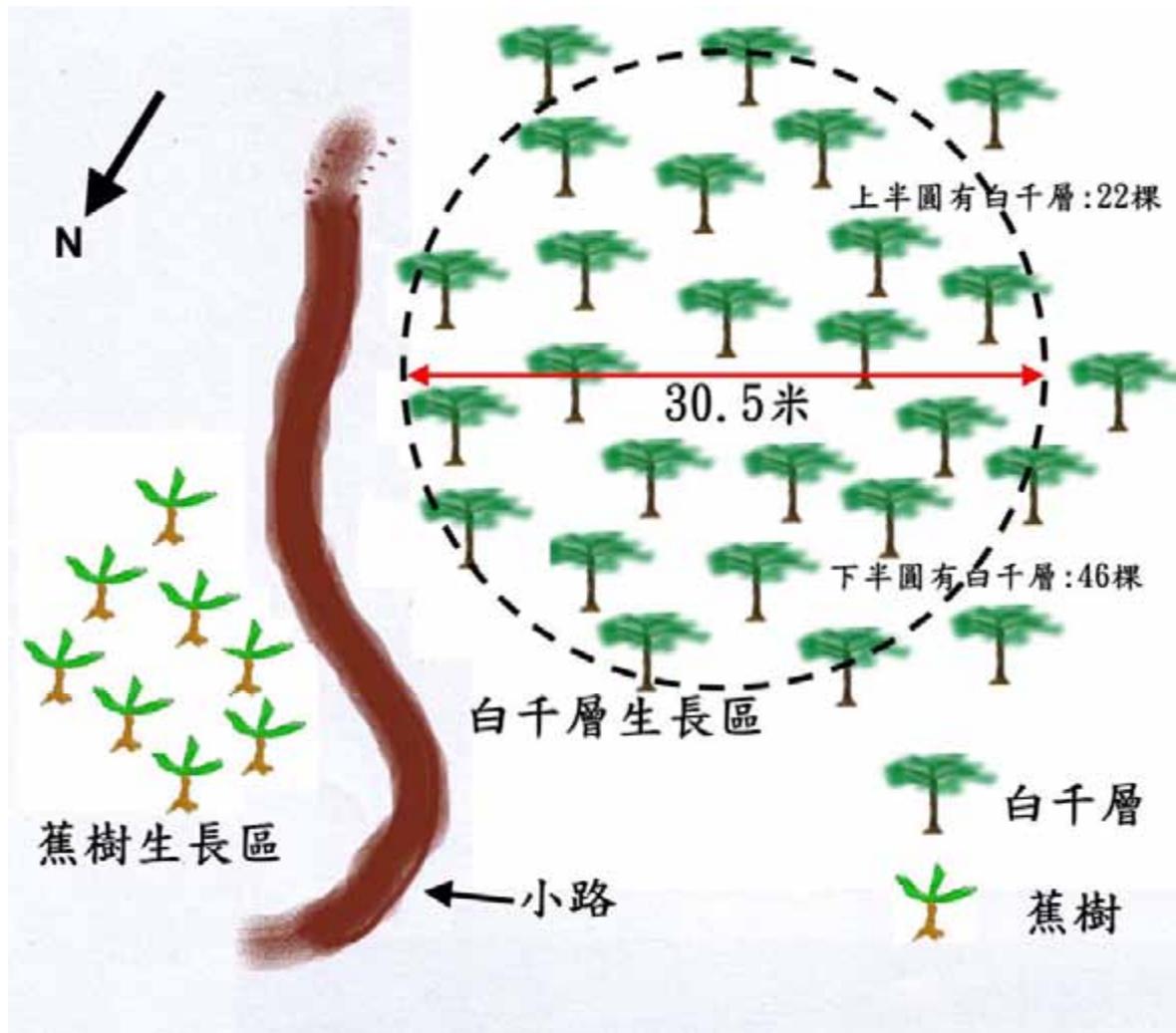
當中考慮的因素包括：光強度、風速、濕度、所攀附的樹木樹皮特性等等

<u>研習所考慮的因素</u>	
<b>(1)環境因素</b>	* 光強度
	* 風速
	* 溫度
	* 空氣相對濕度
<b>(2)生物因素</b>	* 樹皮的抗張系數
	* 樹高
	* 葉片大小
	* 葉片密度

### 1.4 考察的日期及各項環境資料

	第一次考察	第二次考察	第三次考察	第四次考察	第五次考察
考察日期	28/2	10/3	20/3	31/3	4/4
最高溫度	22.8°C	21.4°C	27.9°C	24.5°C	26.2°C
最低溫度	20.8°C	17.5°C	21.4°C	17.1°C	21.1°C
草地溫度	18.6°C	16.6°C	19.8°C	18.4°C	19.4°C
相對濕度	78-90%	63-84%	65-95%	68-85%	70-86%
雨量	微量	0 毫米	0 毫米	微量	微量
日照時間	0.7 小時	1.6 小時	5.9 小時	3.7 小時	2.6 小時
紫外線	2 (低)	2 (低)	3 (中等)	3 (中等)	4 (中等)

### 1.5 考察地點地圖



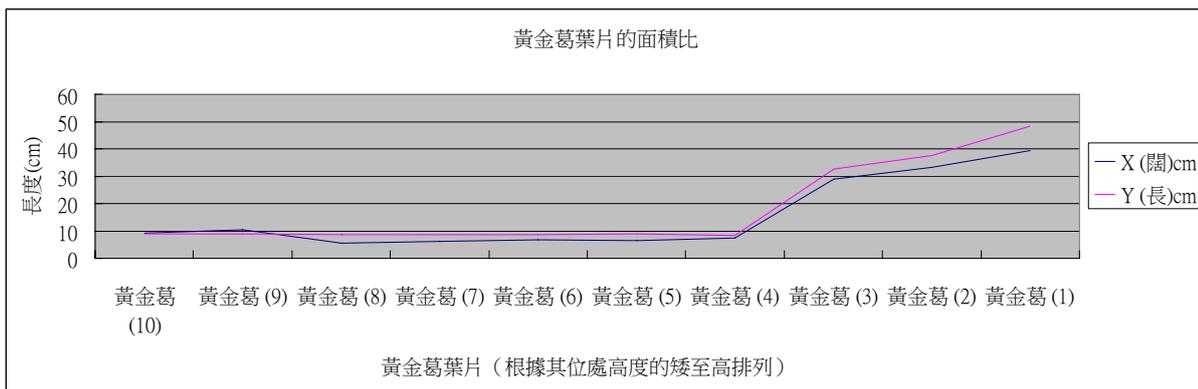
## 2.1-黃金葛 *Epipremnum aureum*



學名是，又名綠蘿，原產於索羅門群島，屬天南星科。

黃金葛的藤可以生長成 20 米高，直徑達 4cm。攀緣高大樹木生長。除此之外，黃金葛是一種生長力相當強的植物，需要適量的陽光以助生長。它的生長速度可算是十分迅速，在不同月份的生長情況亦有異，在夏天生長會極快，而冬天則放緩。

黃金葛的葉子常綠，節處會長出氣根，葉呈心臟形，隨蔓莖伸長而長大，大至 100cm 長，45cm 闊。葉及葉柄、蔓莖均呈黃綠色，葉片上有不規則黃金色或白色斑塊，很少開花，花朵可長至 23cm 長。當接近根部的莖變成很深的啡色/黑色，軟軟好像快要腐爛一般時，可能有細菌感染，立枯絲核菌。



圖表（一）顯示了黃金葛葉片面積隨樹木高度上升而增大

根據觀察及數據顯示，黃金葛葉片面積與樹木的高度成正比關係。而另一方面，文獻指出，黃金葛葉片面積會隨植株的年齡而增大。由此可見，磨榕嶺中的白千層，其樹上極大面積的黃金葛葉片，相信亦有一定的歷史。

\*圖表中，葉片編號愈細代表其生長高度越高

## 2.2-白千層

白千層是千層樹的其中一種。

千層樹是生長在澳洲的一個植物屬，目前已知有 236 種，其中 230 種原產於澳洲，1 其餘生長在印度尼西亞、新畿內亞、新喀里多尼亞和馬來西亞，為桃金科植物。

本屬植物都是木本，有喬木和灌木，可生長 2-30 米高，都是屬於長綠樹，樹皮一層層剝落，所以叫「千層樹」。樹葉為 1-25 厘米長，0.5-7 厘米寬，邊緣光滑，顏色從深綠到灰綠，花沿着樹幹生長，顏色有白色、粉紅色、紅色、黃色和綠色。蒴果，每個內含幾個種子。

千層樹的種類很多，不容易區分，一般為了和紅千層區分，都叫做「白千層」。也有小型的被成為「蜜桃金娘」，也有可以提煉香精油的種類，由於提煉出的油叫做「茶油」而被稱為「油茶樹」(*Melaleuca alternifolia*)。千層樹的樹皮色澤較淡，但生長在水邊的樹有時被樹葉的顏色侵透顯成棕色。野生的千層樹主要生長在靠近水邊或沼澤地邊緣。



撕開白千層的葉片，會嗅到一陣特殊的氣味，這種氣味類似白花油的味道，而該特殊的氣味就是由白千層的汁液散發出來的。

### 3.1-光強度

	<p><b>實驗概念：</b> 由於觀察到黃金葛攀附百千層的情況理想(又高又密)，而攀附蕉樹的情況較差，故測定兩種樹木身處的光強度，從而探究合適黃金生長的光強度。</p>
---	---

**實驗儀器：**

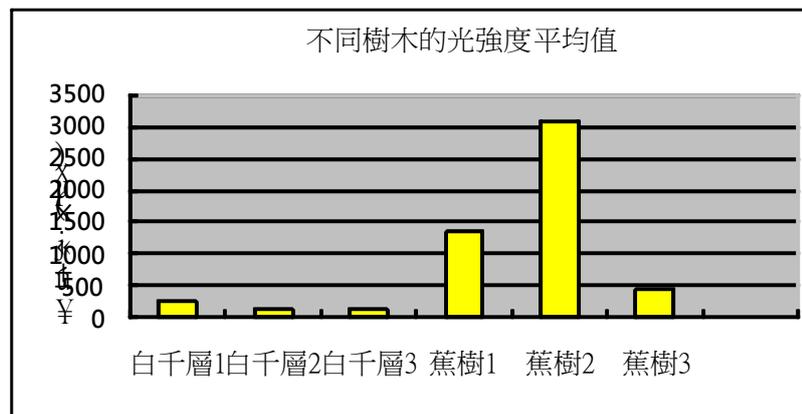
- |                        |    |
|------------------------|----|
| Data Logger(W/光強度探測附件) | 一組 |
| 長竹                     | 兩條 |
| 長梯                     | 一個 |

**測量步驟：**

<p>1 · 首先，用膠紙貼緊 Data Logger，防止測量時跌下，且於竹上記錄 1 M，2 M，3 M 位置，以便測量。</p>	
	<p>2 · 啟動 Data Logger 的表格模式，程式自動每一秒記錄一個數據，把竹舉至相應高度 10 秒，快速取下 Data Logger 並記錄數值。</p>

**測量結果：**

	白千層 1	白千層 2	白千層 3	蕉樹 1	蕉樹 2	蕉樹 3
1m	260.4 lux	37 lux	42.2 lux	600.0 lux	1022.7 lux	280.8 lux
2m	314.7 lux	110.5 lux	136 lux	741.4 lux	3038.7 lux	516.4 lux
3m	218.4 lux	263 lux	178 lux	2692.1 lux	5248.7 lux	539.0 lux
4m	168.6 lux	71.4 lux	69.6 lux	n/a	n/a	n/a
5m	261.3 lux	176.2 lux	42.1 lux	n/a	n/a	n/a
6m	547.2 lux	759 lux	112.8 lux	n/a	n/a	n/a
平均值	264.5 lux	136 lux	118.7 lux	1344.5 lux	3103.4 lux	445.4 lux



**結果描述：**從以上圖表，明顯地，白千層林中的光強度遠遠低於蕉樹林。

而且，在蕉樹所獲得的最低光強度皆比白千層所得的最高值高。

除此之外，在測量的時候發現意外的結果：

1. 在不同的白千層上所量得的光強度差異可以十分懸殊，低至 37lux，高至 759lux；
2. 而且光強度不一定與樹木的高度完全成正比關係。

### 分析及推論：

對於以上的意外觀察，

可推論是由於樹葉的**密度及大小**所造成的，這因素會直接影響光強度的量度值。

簡單來說，如果感光器上方有大量而且密集的樹葉遮蔽，所量得的光強度會較低。

所以，密集在白千層林營造了較低光強度的環境；相反，空曠的蕉樹林則營造了較高光強度的環境。



\* 葉片大小及密度可說是感光器所接收光量的關鍵，圖中顯示大而密的黃金葛葉片。

有見及此，在比較光強度時，我們考慮樹木 1-3m 的光強度**平均值**，以增加數據的可信性，從而作出比較。

**小結：**從結果描述，白千層林營造了一個低光強度的環境，可用“

陰暗”一字來形容。而透過實地觀察，黃金葛在千層林內繁盛地生

長，那種程度是蕉樹林遙不可及的，所以得出：

黃金葛較喜好攀附於陰暗的環境。

## 3.2-空氣相對濕度

### 實驗儀器：

濕度計                    一個  
長竹                      兩條

### 測量步驟：

- 1 · 利用長竹及膠紙把濕度計固定於 2 M 高位置
- 2 · 置長竹於待測量位置，記錄讀數。

### 測量結果：

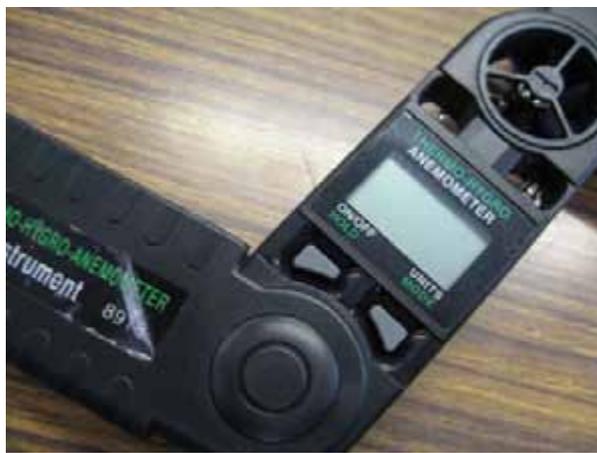
	白千層 1	白千層 2	白千層 3	蕉樹 1	蕉樹 2	蕉樹 3
濕度	78.1%	79.3%	79.8%	74.6%	75.4%	73.4%

結果描述：關於濕度：白千層林的濕度是略高於蕉樹林的濕度，一般約為 75-80%

## 3.3-風速

### 實驗儀器：

風速計                    一個  
長竹                      兩條



### 測量步驟：

- 1 · 利用長竹及膠紙把風速計計固定於 2 M 高位置
- 2 · 置長竹於待測量位置，記錄讀數。

### 測量結果：

	白千層 1	白千層 2	白千層 3	蕉樹 1	蕉樹 2	蕉樹 3
風速	0.2ms <sup>-1</sup>	0ms <sup>-1</sup>	0ms <sup>-1</sup>	0.4ms <sup>-1</sup>	0.6ms <sup>-1</sup>	1.1ms <sup>-1</sup>

結果描述：關於風速：每個測量點的風速極低，數字相差不大，最高亦只有 1.1ms<sup>-1</sup>

## 3.4 溫度

### 實驗儀器：

溫度計                    一個  
長竹                        兩條

### 測量步驟：

1. 利用長竹及膠紙把溫度計固定於 2 M 高位置
2. 置長竹於待測量位置，記錄讀數。

### 測量結果：

	白千層 1	白千層 2	白千層 3	蕉樹 1	蕉樹 2	蕉樹 3
溫度	25°C			25.6°C		

結果描述：關於溫度：所量得的溫度普遍約為 25°C

### 總括濕度，風速，溫度的分析及推論：

首先，數據顯示了考察地點有兩項明顯的物理特徵：風速低，濕度高。該處的白千層生長得十分高，而且極為茂密，加上風速偏低的緣故，在雨後的日子，水氣較容易被困在白千層林中，所以濕度一般較高；相反，蕉樹排佈卻較為稀疏，密度較低，水氣容易散去。

此外，考察當日的風速極低，約為  $0\text{ms}^{-1} \sim 1.1\text{ms}^{-1}$

我們估計其中一個因素是高而密集的白千層妨礙了風的進入所造成的。

### 小結：

磨榕嶺獨特的濕度、風速、溫度營造了有利於黃金葛生長的環境。

從溫度的角度考慮，黃金葛較適合於溫暖的環境下生長，一般介乎於 24-26 °C；

在風速及濕度方面，兩者關係密切，簡單來說：風速低，濕度高；風速高，濕度低。而磨榕嶺便正正提供了多濕的環境，予黃金葛繁盛地生長。

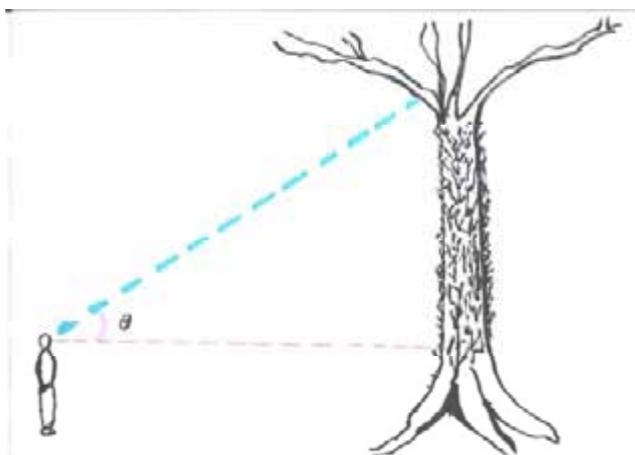
## 4.1 樹木的高度

### 實驗儀器：

測角器 一個  
拉尺 一個

### 測量步驟：

利用三角學知識，測度量度者頭部至樹頂的仰角，以及量度者與樹底的距離，利用  $\tan$  便能求得白千層及蕉樹的高度。



### 測量結果：

各樹木	高度
白千層 1 (林外)	~8.1m
白千層 2 (林內)	~17.1m
白千層 3 (林內)	~17.9m
白千層 4 (林內)	~18.1m
蕉樹 1	~2.1m
蕉樹 2	~2.2m
蕉樹 3	~2.1m
蕉樹 4	~3.2m

### 小結：

1. 白千層的高度遠遠高於蕉樹。
2. 白千層為黃金葛提供了更高的高度附上，即更廣闊的基層。這代表白千層在磨榕嶺擔當了其中一個“提供空間”的角色，令磨榕嶺出現滿佈黃金葛的奇境。

## 4.2-樹皮質地



**假設：**黃金葛的氣根較容易伸入白千層鬆軟的樹皮，以幫助攀緣。

**實驗概念：**本實驗測試樹皮承受壓力的能力，從而探討黃金葛的氣根是否容易插入某些樹皮，證明樹皮表面能否為黃金葛提供有利的攀附條件。

**實驗原理：**如以下步驟設立實驗系統，當法碼秤壓上樹皮，隨即向樹皮予壓力，這過程是模仿黃金葛氣根插入樹皮的過程；若果令到樹皮樣本裂開所用的鐵片數目愈多，證明樹皮硬度愈高，氣根便難以插入樹皮。

### 實驗儀器：

百千層樹皮樣本 (5mm 厚，12 x4 cm)	1 塊	百千層樹皮樣本 (2mm 厚，12 x4 cm)	1 塊	香蕉樹皮樣本 (5mm 厚，12 x4 cm)	1 塊
百千層樹皮樣本 (5mm 厚，12 x4 cm)	1 塊	彈簧秤	一個		
香蕉樹皮樣本 (2mm 厚，12 x4 cm)	1 塊	膠紙	一卷		

### 實驗步驟：

1 · 用剪刀分別剪下 12cm x 4cm 的百千層樹皮及香蕉樹皮樣本，



2 · 如圖，固定樹皮樣本。

3 · 用法碼秤，對準每一塊樹皮的中心位置，



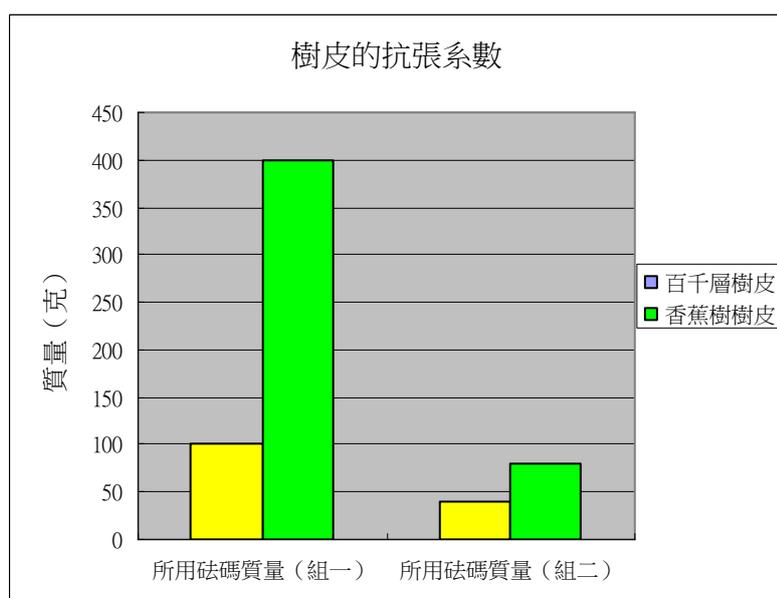
4 · 一塊一塊地加上鐵片，直至樹皮斷裂，記錄所加上鐵片數目。

5 · 為了增加準確性，改用不同厚度的樹皮，重覆以上實驗一次。

### 實驗結果：

	所用鐵片的數目（組一）	所用鐵片的數目（組二）
百千層樹皮	20g x 5 塊 (100g)	20g x 2 塊 (40g)
香蕉樹樹皮	100g x 4 塊 (400g)	20g x 4 塊 (80g)

\*組一為 5mm 厚樹皮，組二為 2mm 厚樹皮



### 結果描述：

從以上圖表，可見探入白千層樹皮的力量比香蕉樹樹皮為低。

### 分析及推論：

本實驗乃模仿黃金葛氣根部分附入樹皮的情況。由於未知氣根附入樹皮的**所有條件及影響因素**（有可能是黃金葛分泌出消化酶讓根附上樹皮，但由於涉及化學定性分析，實驗難以進行，所以我們假設唯一因素為探入樹皮所需力度。）

從兩組數據，可推論黃金葛氣根探進百千層樹皮需要較少力，而探進香蕉樹樹皮需要較多力。

## 小結：

雖然未能確定消化酶抑或力量是影響黃金葛氣根附入樹皮的主因，抑或有其他原因，但肯定的是黃金葛確實較易附上白千層樹皮，而且附上後更能大量、茂密地生長。可見在磨榕嶺這個“黃金葛天堂”內，白千層比起香蕉樹提供了更佳的基層，予黃金葛繁盛生長。

<考察與分析部分完結>

## 5.討論

### 每項研究因素的細節：

- 1 · 蕉樹葉片明顯比黃金葛葉片為大，遮蔽效應理應很強，為何所得光強仍很高？

答：在測量光強時，除了葉片大小外，仍要考慮密度。由於蕉樹葉片密度低，且附近較空曠，故測得高光強度。



- 2 · 為何不能推論黃金葛喜好附於高光強的植物？

答：當研究“攀附”一動作時，所考慮的並不只是光強，應考慮樹皮質地、直徑之類。

- 3 · 根據常理，黃金葛探入的行為不可能貫穿樹幹，那麼進行實驗時插得有多深？

答：如圖，筆芯銀色部分完全插入時代表“已插入”，該部分若為 3 mm。



- 4 · 光強度結果表格中的 n / a 代表？

答：是次考察地點蕉樹並沒有 4 m 高，固不適用。

**實驗及測量誤差：**

風速方面：	* 每個地方的風速可於短時間內轉變，但由於只有一個風速計，因此可能會形成誤差。
濕度：	* 正常的濕度與雨後的濕度不相同，而第四次考察剛好是雨後一天，因此形成誤差。
溫度：	* 由於早，午，晚的溫度均不同，因此我們暫取中午的數據而已。
光強度：	* 由於葉片分佈不均勻且遮光度不一，因此每棵樹的透光度不一，所以光強度未必完全準確。

**實驗的限制：**

測試樹皮承受壓力之能力的實驗中，由於只擁有薄弱的生物學知識，所以在測量方法上，只能使用一些最簡單而又能反映結果的實驗方法。再者，很難尋找到合適的實驗工具來配合，準確度也會受影響。另外，由於受環境等種種因素的限制，因此無法採取大面積的白千層和蕉樹樣本來進行實驗，從而增加準確度。

**有關文獻來源：**

白千層 網頁:

[http://www.hktree.com/tree/Paperbark\\_Tree.htm](http://www.hktree.com/tree/Paperbark_Tree.htm)

黃金葛

[www.foe.org.hk/ha/images/up\\_wts.pdf](http://www.foe.org.hk/ha/images/up_wts.pdf)

<http://kent-garden.myweb.hinet.net/pothos.htm>

## 6.總結

### 一. 磨榕嶺為黃金葛提供絕佳生境

綜合考察結果，磨榕嶺主要從兩方面提供有利因素：

#### 1. 環境因素－

暖和的溫度、較高的濕度、相對較低的光強度，皆為有利於黃金葛生長的因素。

#### 2. 生物因素

白千層林作為黃金葛的良好基層，柔軟的樹皮易於被附上，且表面面積大。

### 二. 植物對於光強度的傾向

也許一直以來，很多人都會認為植物會傾向生長於光強度最高的地方，然而，是次考察中的研究對象-----黃金葛，反而捨棄擁有較高光強度的蕉林中生活，卻偏好在白千層林的半陰環境；由此可見，並不是所有植物都有絕對向光性。

### 三. 共生界限並不清晰

生物教科書中所提及各種生物的關係，作者對種間關係的定義是非常清晰的。可是在現實當中，當要實質研究生物之間的共生關係時，卻發現比較含糊。例如，在是次研究中，比較黃金葛與白千層兩種植物時，黃金葛從白千層得到良好基層是肯定的了。可是，憑肉眼所觀察，我們難以斷定白千層有否從黃金葛得到益處。

因此，黃金葛與白千層之間究竟是片利共生，還是互利共生，到目前亦未能肯定。

### 三．植物的潛能

每個人都會有其內在的潛能，同樣地，植物也有著不可思議的潛能。是次考察過程中所看見的黃金葛，比一般所見的黃金葛葉片，明顯地較為巨型和龐大；而白千層亦比平日所見的，高出一倍有多。

從本研究結果推論，只要提供合適的環境及生長因素，植物即可發揮其深不可測的潛能。就以本研究結果為例，一旦提供了多濕、和暖的環境，配合陰暗的環境及良好基層的話，黃金葛便能發揮其潛能，繁盛地生長，幾乎遍佈整個白千層林。

所以，本研究除了得出黃金葛生長的有利因素外，**最想從其引伸指出：**植物需配合各種物理因素、環境因素、生物因素，才能把其潛能發揮出來。

\* \* 對於日後的研究，可從‘誘發生物發揮潛能’甚至在‘抑制生物發揮潛能’一題去作深入探究。