

2025年【科學探究競賽-這樣教我就懂】

☐國中組 ☒普高組 ☐技高組 成果報告格式

題目名稱：水的酸鹼值對水耕植物的影響

一、摘要

透過實驗了解蔥在不同酸鹼度水域中的生長情形，可以幫助我們了解其水質對植物體吸收養分的能力影響。本實驗將蔥分別放入酸性、中性和鹼性水質中，觀察生長差異，通過這項實驗我們能更有效地掌握水耕種植的技巧，並從而得知蔥在中性環境中生長得最好，酸性次之，鹼性則為最差。

二、探究題目與動機

水耕植物不僅無需土壤，還能有效降低用水成本，並減少灌溉時化學肥料對環境的影響。在日常生活中，水耕植物是我們飲食中不可或缺的一部分，與我們的關係可以說是密不可分。然而，水耕植物的生長環境較為敏感，容易受到外界因素影響，其中酸鹼度(pH 值)是影響植物生長的重要因素之一。因此，我們希望透過探討水耕環境的 pH 值對植物生長的影響，以找出最佳的生長條件，提升水耕種植的效率與穩定性。

三、探究目的與假設

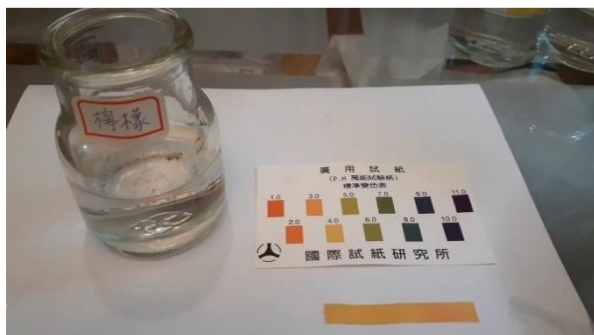
1. 水耕溶液的不同pH值對植物的生長(如高度、葉片數量、根系發展)有何影響？
2. 哪個pH值範圍最適合特定種類的植物生長？
3. pH值的變化是否會影響植物的養分吸收效率？

四、探究方法與驗證步驟

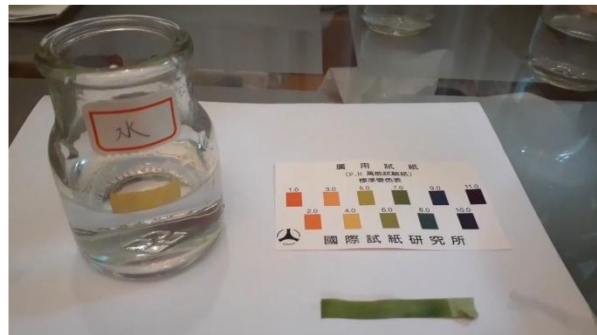
- 實驗用具：蔥之根部位切段、盛裝容器、水、檸檬汁、小蘇打粉、廣用試紙
- 實驗步驟：
 1. 將三個瓶子外分別貼上「檸檬(如圖一)」、「水(如圖二)」、「小蘇打(如圖三)」的標籤，並在貼有「檸檬」和「小蘇打」標籤裝有水的瓶子裡分別加入檸檬酸粉末與小蘇打粉粉末攪拌至均勻。
 2. 使用鑷子夾取廣用試紙分別伸入三瓶瓶子中，多次比對取平均值，測出「檸檬」、「水」、「小蘇打」三瓶酸鹼度範圍分別約為pH3.0~4.0、6.0~7.0及8.0~9.0(如圖四)
 3. 拿取三個相同長度的蔥之根部位切段，放入三個玻璃瓶容器裡，並盛裝等高的水量

(如圖五、圖六)。

4. 開始為期16天的觀察並紀錄蔥生長的高度變化



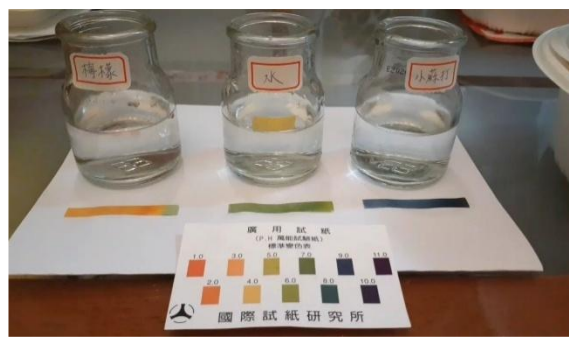
(圖一)-酸性水質



(圖二)-中性水質



(圖三)-鹼性水質



(圖四)-三杯比較



(圖五)-day1 初始高度

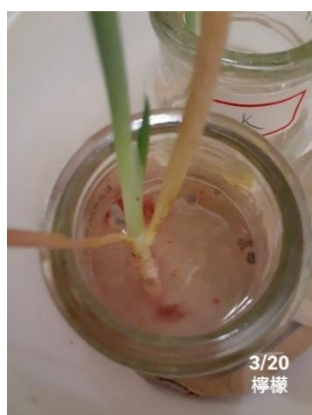


(圖六)-day1 三杯等量的水

- 實驗數據表格：

■ 3/8~3/23三種溶液各個的高度觀察記錄如下

	3/8	3/10	3/13	3/20	3/23
檸檬	5cm	6cm	-	10cm	15cm
水	5cm	5.9cm	-	14cm(如圖十一)	17.5cm
小蘇打	5cm	5.7cm	*	4cm	x
備註	為初始高度	無	*小蘇打那瓶逐漸變矮 -其餘皆持平不變	檸檬那瓶根部看起來紅紅的 (如圖七、圖九)	小蘇打那瓶已經枯死 (如圖八、圖十)



(圖七)-3/20裝有檸檬水的根部紅紅的



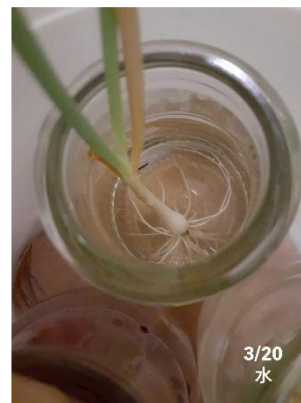
(圖八)-3/23裝有小蘇打水的已枯死



(圖九)-3/23裝有檸檬水的根部紅紅的(正面)



(圖十)-三杯紀錄至最後一天的比較



(圖十一)-3/20水的生長情形

5. 探討實驗結果:

(1) 水耕溶液的不同pH值對植物的生長(如高度、葉片數量、根系發展)有何影響?

中性 pH(6.0 - 7.0): 在中性水質條件下, 植物能夠在最佳環境中生長。此時植物的高度通常是最高的, 葉片數量也會最為繁茂, 根系發展健全。

酸性 pH(3.0 - 4.0): 當水耕溶液的pH值偏向酸性時, 植物的生長會受到一定的抑制。酸性環境下, 植物的生長速度會變慢, 且高度略低於中性條件, 葉片數量也會有所下降。

鹼性 pH(8.0 - 9.0): 當pH值偏向鹼性時, 植物的生長會顯著受限。隨著鹼性條件的持續, 植物的生長高度會變得最矮, 甚至在長期處於這樣的環境下, 植物可能會死亡。

(2) 哪個 pH值範圍最適合特定種類的植物生長?

大多數水耕植物最適合的pH範圍是6.0至7.0, 這個範圍內, 大部分植物能夠最有效地吸收所需的養分。在此範圍內, 大多數常見的水耕植物, 如生菜、菠菜、番茄和草莓等, 都能夠健康生長。這是因為中性環境能夠保持養分的最佳溶解度, 讓植物充分利用。

(3)pH值的變化是否會影響植物的養分吸收效率？

會, pH值的變化會顯著影響植物的養分吸收效率, 這是因為pH值會影響水中養分的可溶性與可吸收性。

中性 pH(6.0 - 7.0): 在這個pH範圍內, 大多數植物能夠高效吸收水溶性養分。養分如氮、磷、鉀等大部分元素在中性pH環境中保持最佳溶解狀態, 這使得植物可以迅速吸收並利用這些養分進行生長。

酸性 pH(3.0 - 4.0): 過低的pH值會抑制鈣、鎂等重要營養元素的吸收, 並可能造成植物的營養不良, 進而影響其生長。

鹼性 pH(8.0 - 9.0): 在鹼性環境下, 許多微量元素(如鐵、鋅、銅等)變得不易溶解, 植物因此無法有效吸收這些元素, 造成營養缺乏, 影響植物的生長與發育。此時, 植物的葉片可能會變黃, 並且根系發育會受到抑制, 長期處於這樣的環境下, 植物最終可能會死亡。

五、結論與生活應用

◇ 結論：

水耕植物在酸、中、鹼三種環境中, 其中以中性的水質能使植物生長的較為快速及顯著, 而酸性的水質環境次之。反之, 水耕植物在鹼性的水質環境中生長情況則最差。使用不同酸鹼度的水質種植時, 皆有可能會影響植物體的養分吸收能力, 甚至是生長的表現。

◇ 這樣的測試與日常生活中的水耕種植相關, 可以用於以下幾種地方：

1. 自家水耕蔬菜種植
2. 魚菜共生系統
3. 自然科學課程延伸活動
4. 園藝與景觀設計
5. 綠色建築
6. 室內水耕或水族箱植物管理

7. 飲食與健康教育等

參考資料

1. Youtube

<https://www.youtube.com/watch?si=HmbCwwbiG8gOHowC&v=e60-uYqITpI&feature=youtu.be>

2. 維基百科 – 廣泛試劑

<https://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E9%80%9A%E7%94%A8%E6%8C%87%E7%A4%BA%E5%89%82>

3. 科研市集 SCiKET

<https://www.sciket.com/blog/ph%E8%A9%A6%E7%B4%99%E7%9A%84%E6%87%89%E7%94%A8%E7%AF%84%E5%9C%8D%E7%BC%9A%E5%BE%9E%E7%A7%91%E5%AD%B8%E5%AF%A6%E9%A9%97%E5%88%B0%E6%97%A5%E5%B8%B8%E7%94%9F%E6%B4%BB%E7%9A%84%E4%BD%BF%E7%94%A8%E6%96%B9/?srsltid=AfmBOornQ00cyIt0sW8hGEveJA7xdbIZnmVleNVI3rrTFleMM4nMcuuE>

4. 環境資訊中心 – 酸雨的危害

<https://e-info.org.tw/issue/environ/waterp/2001/waterp01050101.htm>

5. 騎銳企業有限公司 – 水耕農業產業資訊

https://www.liquiddq.com/edcontent_d.php?lang=tw&tb=3&id=75

6. 國立自然科學博物館 – 農作物的品種改良

<https://www.nmns.edu.tw/ch/learn/museum-education/theme/Theme-000219/>