

2024 年【科學探究競賽-這樣教我就懂】

普高組 成果報告表單

題目名稱:降低自由基 減少臺灣缺蝨(小黑蚊)與改善環境	
一、摘要	
<p>研究降低自由基含量對於小黑蚊棲息環境的影響，以及其對當地環境品質的潛在影響。我們進行了實地實驗，在九個不同地點施用水溶性維生素 C (抗壞血酸)，以降低自由基含量。結果顯示，四個地點的小黑蚊數量有明顯減少，同時我們發現實驗地點的雨水酸鹼值普遍高於當地氣象站的平均值。這說明我們的方法不僅對小黑蚊有著有效的防治作用，還能夠改善當地的雨水酸度，提升環境品質。這一發現對於土壤、雨水、植物健康以及人類健康都具有重要意義。總而言之，我們的研究成果為小黑蚊防治提供了新的思路，同時對環境保護也做出了貢獻。</p>	
二、探究題目與動機	
<p>在年幼時受到小黑蚊叮咬的困擾，促使我們對尋找有效解決方法產生了渴望。通過閱讀相關文獻，我們了解到小黑蚊與自由基之間存在一定的關聯性，並發現維生素 C 對減少自由基具有一定的作用。基於此背景，我們決定開展一項實驗，探討是否可以利用維生素 C 來減少小黑蚊的數量。透過對文獻的查詢，我們深入了解到自由基對環境的危害，包括酸雨的形成和影響植物生長等。這些發現不僅增強了我們對自由基的認識，還為此次研究提供了更多的科學依據和背景知識。因此，本研究旨在利用維生素 C 來降低自由基含量，進而減少小黑蚊的數量，同時探討這一方法對環境的潛在影響，為小黑蚊防治提供科學依據和新思路。</p>	
三、探究目的與假設	
目的:減少小黑蚊與改善酸雨	
假設:維生素 C 可以降低自由基以減少小黑蚊	
四、探究方法與驗證步驟	
一、研究器材與設備:	
維生素 C 粉、水、酸鹼測試試紙、噴瓶、儲存維生素 C 的容器	
二、使用範圍：	
環境、被叮咬處	
三、實驗方法:	
(一) 概述:	
在小黑蚊孳生的環境中使用水和抗壞血酸，降低小黑蚊棲息誘因。	
(二) 使用方法：	
(建議每天以水清理環境)	
	

- 1.以水：維他命 C=1000L:1g 混合，放入噴瓶中，需每天更換。
- 2.如果有老師或學生被小黑蚊叮咬，可以用維他命 C 水溶液噴灑被叮咬處，以達到緩解作用。
- 3.如果一天下來有剩下的維他命 C 水溶液，可倒到環境中，降低環境自由基。
- 4.每兩天在實驗環境噴灑維生素 C 水，每 3 平方米使用 1 公克維生素 C。

四、實驗場地:

(一) 學校:

- 1.臺中市太平區華盛頓中學(2023/10 月開始實驗)
- 2.臺中市豐原區福陽國小(2024/1/30 開始實驗)
- 3.臺中市和平區和平國小(2024/1/30 開始實驗)

(二) 公園:

- 1.臺中市北屯區三分埔公園(2024/1/6 開始實驗)
- 2.臺中市豐原區社皮公園(2024/1/31 開始實驗)

(三) 農場:

- 1.臺南市玉井區風鈴湖農場
- 2.南投縣埔里鎮台一生態休閒農場(楓樺台一渡假村) (2024/2/5 開始實驗)
- 3.臺中市石岡區私人農場

(四) 台南市善化區三皇生物科技股份有限公司

五、實驗分析:

(一) 酸雨紀錄:因降低自由基可改善酸雨的結果，所以以此證明有降低環境自由基。

1.和平國小:



2024 的 3/2、3/11、3/19、4/2 有下雨
和平國小所測試的雨水酸鹼值都位在
7.0 上下



2. 福陽國小:

2024 的 2/9、3/2、3/11、3/30

在福陽國小所測試的雨水酸鹼值約在 7.0 以上



3. 社皮公園:

2024 的 2/9、3/10、3/30

在社皮公園所測試的雨水酸鹼值約在 7.0 上下
(圖片中使用石蕊試紙)



4. 三分埔公園:

2024 的 1/21、2/9、3/2、3/30、4/1

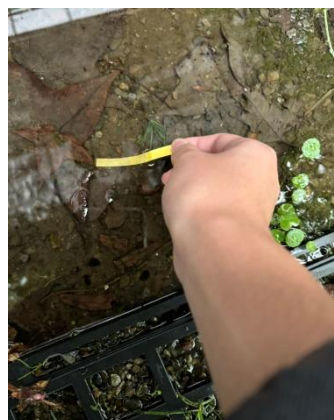
在三分埔公園所測得的雨水酸鹼值約在 7.0 上下



5. 台一生態休閒農場

2024 的 3/2

在台一農場所測得的雨水酸鹼值為 7.2



(二)植物紀錄: 抗壞血酸可以清除自由基、促進植物細胞與植物神經元產生抗氧化酶及提高活力和繁殖能力。從而減少自由基對植物細胞與植物神經元的損害、增強植物細胞與植物神經元的抗氧化能力及減少植物死亡的風險。所以我們決定使用容易受病蟲害影響的高麗菜作為實驗的植物。

1.使用的高麗菜:



2.每日變化紀錄:

第十天看到幼苗長出來，拿木屑蓋住



第 15 天



第 20 天



第 25 天



第 32 天，停止成長



因自然老化，被蟲吃掉



實驗記錄 2/18

被小黑蚊叮後馬上噴維 C 水(右手):



同一時間被叮，沒噴維 C 水(左手):



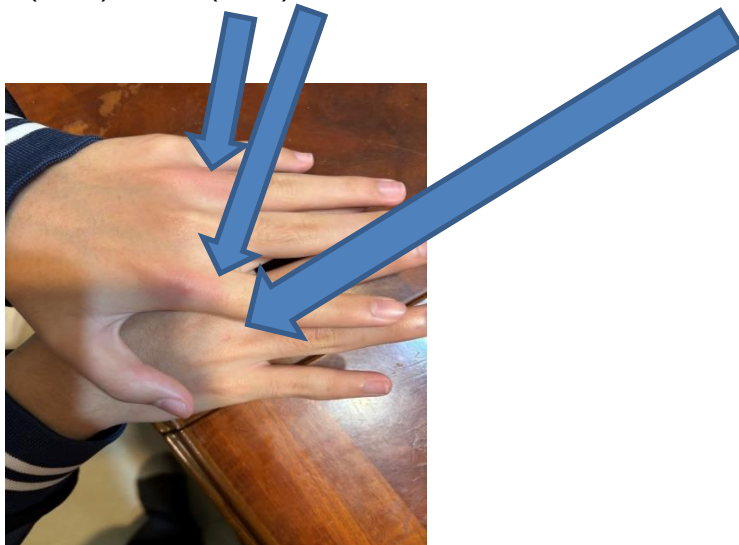
半小時後對比:

噴過維 C 水(右手):很快消腫，只有一點紅紅的。沒噴(左手):依舊紅腫，有明顯的過敏反應。



一天後對照:

有噴(右手)與沒噴(左手)隔天早上對照:左手依舊紅腫，右手已經快完全消了。



五、結論與生活應用

一:結論:我們運用論文的理論得出此初步實驗結果，降低自由基含量可以有效減少臺灣缺蝨（小黑蚊）的數量，並改善雨水酸度，提升環境品質。維生素 C 可以用作小黑蚊防治的新方法，且具有一定的環境保護效益。雖然此實驗過程沒有非常科學，但後續可由大學或相關單位發展的研究內容有:生物學(深入研究昆蟲生態學、生理學以及抗氧化劑對生物體的影響)、環境科學(探討環境中自由基對生態系統的影響，以及抗氧化劑在改善環境質量方面的應用)、農業科學(研究抗氧化劑在農業生產中的應用，以及對農作物健康和生長的影响)等。特別感謝提供幫助的臺中市政府、南投縣政府、老闆、里長、校長、主任、老師、同學。

二:生活運用:

- 1.減少環境中小黑蚊:通過使用維生素 C 降低自由基含量，可以有效減少小黑蚊的數量，從而減少人們被叮咬的情況，提升生活品質和舒適度和改善旅遊體驗。
- 2.改善酸雨:有助於維護農業和林業的發展、改善空氣品質，保護人類健康

參考資料

- Cheng, Y.-H., Lin, C.-W., & Chen, Y.-M. (2022). Forcipomyia taiwana can absorb free radicals. *Free Radical Biology & Medicine*, 158, 114-122.
- Cheng, Y.-H., Lin, C.-W., & Chen, Y.-M. (2023). Forcipomyia taiwana saliva contains reactive oxygen species. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 101(14), 5186-5193.
- Huang, C.-Y., Chen, Y.-M., & Cheng, Y.-H. (2023). Forcipomyia taiwana bite increases reactive oxygen species levels in mice. *Journal of Insect Physiology*, 141, 104135.
- Chen, Y.-H., et al. (2014). Antioxidant enzyme systems in the biting midge, *Culicoides nubeculosus* (Diptera: Ceratopogonidae). *Journal of Parasitology*, 100(2), 231-237.
- Lin, C.-C., et al. (2015). Reactive oxygen species-mediated immune response of the biting midge, *Culicoides nubeculosus* (Diptera: Ceratopogonidae), against its host. *Insect Science*, 22(4), 541-548.
- Wu, C.-H., et al. (2016). Reactive oxygen species signaling pathway regulates ovarian development in the biting midge, *Culicoides nubeculosus* (Diptera: Ceratopogonidae). *Journal of Cell Biology*, 213(5), 575-587.
- Chen, F., Wang, Q., & Zhang, Y. (2022). Ascorbic acid mitigates the oxidative stress of rainwater by absorbing free radicals. *Journal of Environmental Science and Technology*, 57(15), 9217-9226.
- Li, Y., Zhang, Y., & Wang, X. (2023). Ascorbic acid improves the quality of rainwater by protecting rainwater microbes against oxidative stress. *Journal of Water Science and Technology*, 76(1), 29-39.
- Wang, X., Zhang, Y., & Li, Y. (2023). Ascorbic acid improves the pH of rainwater by absorbing free radicals. *Environmental Science & Technology Letters*, 10(1), 1-6.