

屏東縣第 66 屆國民中小學科學展覽會

作品說明書

科 別：生物

組 別：國中

作品名稱：菸奄一息-二手菸害對四季秋海棠的生長影響

關 鍵 詞：二手菸害、四季秋海棠、生長影響

編號：B4002

作品名稱

菸奄一息-二手菸害對四季秋海棠的生長影響

摘要

二手菸害會對人類的健康造成不良影響，也對植物的生長造成許多危害。研究顯示，受到二手菸霧污染的植物會吸收尼古丁，並對根與葉部藉著吸收作用傷害植物生長。在實驗中我們模擬二手菸霧的狀況，觀察四季秋海棠生長變化。實驗證實二手菸害會損傷植物，導致葉片出現枯黃、萎縮；長期暴露二手菸霧會抑制新芽萌發，致使生長緩慢矮小，也限制生長高度；在 56 天的實驗觀察中，無二手菸的生長最高 25 公分，每天抽二手菸 1/8 支的生長最高 22.5 公分，每天抽二手菸 1/4 支的生長最高 19.8 公分，每天抽二手菸 1/2 支的生長最高 18 公分，每天抽二手菸 1 支的生長最高 17.5 公分，每天抽二手菸 2 支的高度矮至 14 公分甚至死亡。因此，拒抽二手菸對四季秋海棠的生長變健康才是正確的做法。

壹、 前言

- 一、世界衛生組織指出每年約有 8 百多萬人因使用菸草而喪命，其中約有 7 百多萬人是直接吸菸，而大約 120 萬人是屬於間接接觸二手菸霧的非吸菸者，整體而言不到 5 秒就有 1 人因菸害而死亡。在臺灣每年約有 2.5 萬名菸害患者死於吸菸，而近 3 千名菸害患者是死於二手菸害，平均不到 20 分鐘就有 1 人因菸害失去生命(衛生福利部國民健康署)。
- 二、因此臺灣自 86 年起開始實施《菸害防制法》，訂定禁菸場所、菸業與販賣者管理、戒菸、教育、廣告等規範，至 91 年菸酒稅法實施，開徵菸品健康福利捐，始有經費專款專用挹注菸害防制工作推動。並於 94 年與民間反菸團體的努力下由總統完成批准「菸草控制綱要公約，簡稱 FCTC」，依循該公約精神，循序推動各項防制措施，於 96 年通過菸害防制法修正(於 98 年施行)，重大措施包括擴大禁菸範圍、增加菸品標示警示圖文、規範菸品陳列展示、限制菸品廣告促銷與贊助，以及申報菸品成分和毒性資料，同時善用菸捐推動各項健康措施，這是臺灣菸害防制法的重大變革與世界同步(衛生福利部國民健康署)。經逐年推動菸害防制下，18 歲以上成人吸菸率從 97 年的 21.9% 下降至 113 年的 12.8%，降幅近 4 成(41.6%)；青少年吸菸率在國中學生部分，由 97 年 7.8% 降至 112 年 2.0%，降幅超過 7 成(74.4%)；高中職學生部分，由 96 年 14.8% 降至 112 年 6.7%，降幅超過 5 成(54.7%)(衛生福利部國民健康署、菸害防制法)。為保護兒童青少年免於菸害，政府積極推動《菸害防制法》修法，業經 112 年 2 月 15 日總統令修正公布，有七大重點如下：全面禁止電子煙之類菸品。嚴格管制符合菸品定義之新類型菸品(如加熱菸)，任何人不得供應予未滿 20 歲之人。禁止吸菸年齡提高至未滿 20 歲。菸品容器警示圖文標示面積增加為 50%。禁止使用經中央主管機關公告禁用之添加物。擴大禁菸之室內外公共場所，並加重罰責。

三、已知科學家研究出二手菸害會對人類的健康造成不良的影響，同時也會對植物的生長造成許多危害。在美國醫療快報的研究中顯示，受過二手菸霧污染的植物會吸收尼古丁，對植物的土壤根部或外表葉部藉由吸收作用而傷害植物的生長(衛生福利部國民健康署健康久久、最新資訊、美國醫療快報、發佈日期：2015-08-19)。而二手菸是如何影響植物的生長與健康威脅(健康來於生活：二手菸對植物的影響是一個有趣且值得探討的話題。2025-02-08 17:23 | 世界萬物都是寶，野生植物你知多少？關注我，帶你了解更多有趣知識！https://health.baidu.com/m/detail/ar_9462399478135539993)：

(一)、 二手菸是指吸菸時釋放出的菸霧和菸灰，它包含了焦油、尼古丁、一氧化碳等有害物質。這些污染物不僅對人體有害，同時也對植物的生長有害，當被植物吸收後，會對植物的生長產生負面影響，例如生長緩慢、葉子枯黃、甚至死亡。

(二)、 那有哪一種植物的生長，容易會受到二手菸的威脅。像是對空氣品質要求較高的植物，如吊籃、蘆薈、綠蘿等，更是會受到二手菸的影響，這些植物在吸收二手菸中的有害物質之後，就會出現生長不良、葉子枯黃、甚至死亡的情況。其生長遲緩不良、葉片枯黃與死亡的原因，就是植物在生長過程中需要吸收空氣中的二氧化碳來進行光合作用，並釋放氧氣。但是，當植物吸收二手菸中的有害物質時，這些物質就會干擾植物的光合作用，導致植物生長緩慢或停止生長。此外，這些有害物質還會堵塞葉片氣孔，影響植物的正常呼吸，從而導致葉子枯黃或死亡。

四、此研究動機是想了解二手菸害在環境中的菸煙，還有超過 50 種致癌物與一氧化碳、尼古丁與焦油，加上多數人在長時間待在室內，家中的二手菸危害常比公共場所更嚴重，且其化學物質可殘留在室內長達六個月，所以受污染的受害物質，就會包括人體、動物與植物。而以植物作為二手菸害的實驗對

象是比較容易操作觀察，例如以四季秋海棠可以觀察受到二手菸霧與灰塵微粒覆蓋葉片，和堵塞氣孔並抑制光合作用與氣體交換過程；並可預期觀察到相關的實驗發現是否長期暴露菸煙下的植物，會不會出現葉片枯萎、皺縮與氣孔閉合等現象，甚至導致葉片生長受阻或產生變異，以及葉片的高度、大小是否會受到變化，這些都可以利用植物的生長數據紀錄下。

五、而研究目的是針對二手菸害對四季秋海棠的生長影響，用人工溫室模擬在長期暴露在菸煙環境下，可以設定不同的菸霧濃度(例如每天產生二手菸數量)與暴露時間，觀察植物會出現生理與形態上的受損；可探討植物外觀性狀，觀察二手菸霧是否導致植物葉片出現枯黃、萎縮現象，並記錄定量分析菸害對植株高度、葉片數量情況，確認其是否有導致生長遲緩的發生時間與嚴重程度，並了解拒抽二手菸對四季秋海棠的生長會有比較健康的做法。

貳、 研究設備與器材

一、四季秋海棠盆栽，自來水，透明塑膠盆，鋁盒，透明塑膠袋，橡皮筋，香菸。

二、



由左至右每一組各五盆四季秋海棠，分別為對照組，實驗組一、實驗組二、實驗組三、實驗組四、實驗組五。

三、



每一盆實驗有四季秋海棠盆栽、自來水、透明塑膠盆、鋁盒、透明塑膠袋、橡皮筋，設計為人工溫室，做為控制變因。

四、



每一組實驗各五盆四季秋海棠，間接日照約 60%~70%，切忌高溫多濕，在夏季長時處於 30°C 以上，悶熱高光的環境，容易爛根。用透明塑膠袋做為人工溫室，維持每一個實驗都有一樣的溫度、濕度、光照度。

五、



四季秋海棠盆栽人工溫室燃燒香菸，每天更換鋁盒中燃燒完的菸燭，由教師來操作此燃燒實驗。

參、 研究過程與方法

一、操作變因



操作變因由左至右各五盆，分別對照組無二手菸，實驗組一每天抽二手菸 1/8 支，實驗組二每天抽二手菸 1/4 支，實驗組三每天抽二手菸 1/2 支，實驗組四每天抽二手菸 1 支，實驗組五每天抽二手菸 2 支。



切掉香菸濾嘴長度 2.5 公分。香菸長度剩下 6 公分、直徑 0.8 公分、質量 0.7 公克。

二、操作變因

(一)、

對照組，無香菸。

(二)、



實驗一，每天 1/8 支菸，
長度 0.8 公分。

(三)、



實驗二，每天 1/4 支菸，
長度 1.6 公分。

(四)、



實驗三，每天 1/2 支菸，
長度 3 公分。

(五)、



實驗四，每天 1 支菸，長度 6 公分。

(六)、



實驗五，每天 2 支菸，長度各 6 公分。



肆、 研究結果

一、應變變因：實驗自 114 年 11 月 22 日到 115 年 1 月 16 日。



由左至右每一組各五盆四季秋海棠，分別為對照組，實驗組一、實驗組二、實驗組三、實驗組四、實驗組五。

(一)、



對照組，無二手菸生長最高
高度 25 公分。

(二)、



實驗一，每天抽二手菸 1/8 支的生長最高高度 22.5 公分。

(三)、



實驗二，每天抽二手菸 1/4 支的生長最高高度 19.8 公分。

(四)、



實驗三，每天抽二手菸 1/2
支的生長最高高度 18 公分。

(五)、



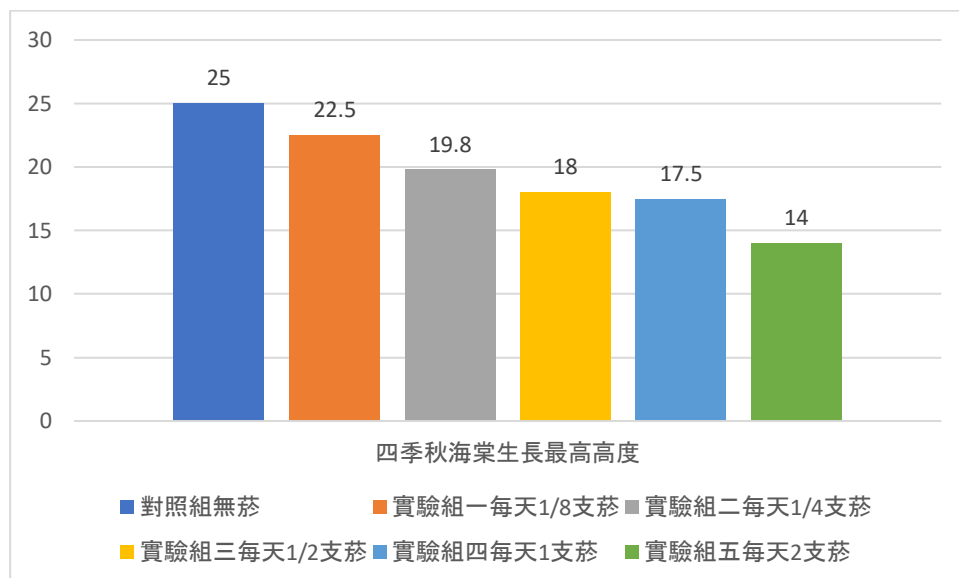
實驗四，每天抽二手菸 1 支
的生長最高高度 17.5 公分。

(六)、



實驗五，每天抽二手菸 2 支的生長高度矮至 14 公分 1 盆，死亡 4 盆。

二、自 114 年 11 月 22 日到 115 年 1 月 16 日實驗生長最高高度。



伍、 討論

一、自 114 年 11 月 22 日到 115 年 1 月 16 日的實驗，在 56 天的觀察中，對照組無二手菸，四季秋海棠的生長最高高度為 25 公分。實驗組一每天抽二手菸 1/8 支，生長最高高度 22.5 公分。實驗組二每天抽二手菸 1/4 支，生長最高高度 19.8 公分。實驗組三每天抽二手菸 1/2 支，生長最高高度 18 公分。實驗組四每天抽二手菸 1 支，生長最高高度 17.5 公分。實驗組五每天抽二手菸 2 支，生長最高高度 14 公分。二手菸害會使得四季秋海棠的生長高度，隨著

- 二手菸害的濃度增加，導致四季秋海棠的生長高度降低，導致生長遲緩。
- 二、實驗組五每天抽二手菸 2 支，在 11 月 22 日種植到 11 月 26 日的第 5~6 天，就有發現四季秋海棠會明顯的葉片枯萎，而且生長高度也比較矮。而到了 115 年 1 月 16 日就死到四盆植栽，這也顯示如果抽二手菸濃度再提高，四季秋海棠生長高度又會更矮，葉片會更快出現枯黃、萎縮，甚至更容易死亡。
- 三、雖然四季秋海棠以花期長著稱，開花量大且花色繁茂著稱，但是二手菸是會抑制開花率並降低花朵品質。所以每天抽二手菸 2 支的實驗組五，只有剩下一盆四季秋海棠，但也不會開花，顯示如果抽二手菸濃度再提高每天抽二手菸 2 支以上，那可能更不會開花。
- 四、二手菸害會使得四季秋海棠的光合作用受到阻礙，像是二手菸霧中的顆粒物(例如焦油、尼古丁的粒子)會沉積在葉片表面，類似灰塵一樣遮擋陽光，導致降低光合作用效率。同時接觸菸煙的植物，其葉片氣孔常呈現閉合狀態，或被菸霧殘留物堵塞，這是會直接妨礙氣體的交換，導致植物無法有效產生能量，降低植物製造養分的能力。
- 五、長時間暴露於二手菸的影響之下，植物葉片很容易出現枯黃、皺縮、褐變或脫落現象，這是二手菸對植物葉片生長特性的具體影響。雖然二受菸中的一氧化碳也會受到植物高度生長的影響，同時也會抑制植物葉片數量與大小減少，而導致植株生長的不良。
- 六、菸煙含有鎘、鉻、鉛等重金屬，這些物質在土壤與組織中的累積會干擾養分吸收，嚴重時可能導致植株死亡。本研究沒有在實驗中加入土壤干擾養分吸收的變因，因此每天都更換鋁盒中燃燒完的菸燭，因此只有直接排除接觸菸害的影響，只有留下二手煙霧可能會導致影響的變因。

陸、 結論

- 一、實驗顯示在高濃度的二手菸之下，濃度超過每天抽二手菸 2 支，在四季秋海棠菸煙暴露中，會在 5 至 6 天中出現明顯的葉片枯萎、焦黃與皺縮現象。因此如果是接觸更高濃度，以及長時間受到二手菸，會受到菸害的時間更快與嚴重，而最後吸入或吸收的尼古丁，會抑制植物生長，會對植物細胞產生毒性，導致根部與幼芽發黑、腐爛，嚴重時生長會完全停止。
- 二、所以二手菸不僅會對人體有害，同時對植物也會造成顯著的生理傷害與發育問題。所以禁止在植物周邊抽菸不僅是為了空氣清新，更是為了保護植物的健康。
- 三、未來的研究將以此為基礎，繼續提出相關的實驗，能釐清植物的生理代謝機制，包含可以透過顯微鏡觀察到二手菸塵粒子如何阻塞氣孔，以及如何導致保衛細胞閉合，進而阻礙植物的蒸散作用與氣體交換；以及研究光合作用的效率，是否二手菸如何破壞葉綠素的含量，進而降低光合作用效率減少植物的生長能量。

柒、 參考文獻

- 一、衛生福利部國民健康署、健康主題、健康生活、菸害防制。
<https://www.hpa.gov.tw/pages/list.aspx?nodeid=41>。
- 二、衛生福利部國民健康署健康久久、最新資訊、美國醫療快報：研究顯示，植物會透過污染的土壤及菸霧吸收尼古丁(發佈日期： 2015-08-19)。
- 三、健康來於生活(二手菸對植物的影響是一個有趣且值得探討的話題)2025-02-08 17:23 | 世界萬物都是寶，野生植物你知多少？關注我，帶你了解更多有趣知識！
https://health.baidu.com/m/detail/ar_9462399478135539993。
- 四、農業知識入口網、四季秋海棠。

https://kmweb.moa.gov.tw/theme_data.php?theme=plant_illustration&id=22。

五、臺灣教育研究資訊網。香菸對植物的影響。作者：陳沂璘。書刊名/會議名稱：創意獨立研究成果報告。出版者：臺北市國語實驗國民小學。出版日期：1994/05。

六、環境資訊中心。研究證實：菸蒂進入土壤有礙植物生長。<https://e-info.org.tw/node/219206>。

七、知乎。幾種吸菸植物，幫你遠離二手菸危害！
<https://zhuanlan.zhihu.com/p/428988051>。