

## 第2屆大專校院綠色化學創意競賽 創意說明書

### 一、主題

綠色合成多功能與多樣性奈米氧化鋅於環境友善農業抗菌之研究

### 二、動機

自新石器時代起，台灣的農業已開始發展，但長期單一化、高密度連作的栽培方式存有潛在的危機，再加上台灣的溫熱氣候，導致植物疾病嚴重，進一步也造成了糧食危機。所謂的植物疾病是指由病毒、細菌、真菌和線蟲所引起的，由此產生的感染會直接導致作物的產量下降，造成經濟和作物品質的危害。農民為了防治病蟲害，提高農作物的收成，常常大量地使用了化學性農藥來防治，然而化學性農藥的使用會造成土壤環境污染、抗藥性等等的問題。近年來，隨著永續發展意識的抬頭，取代化學農業的重要性已不可忽視，因此我們希望藉由本次研究製備出能在環境友善之前提下，成功達到降低植物病害之材料。

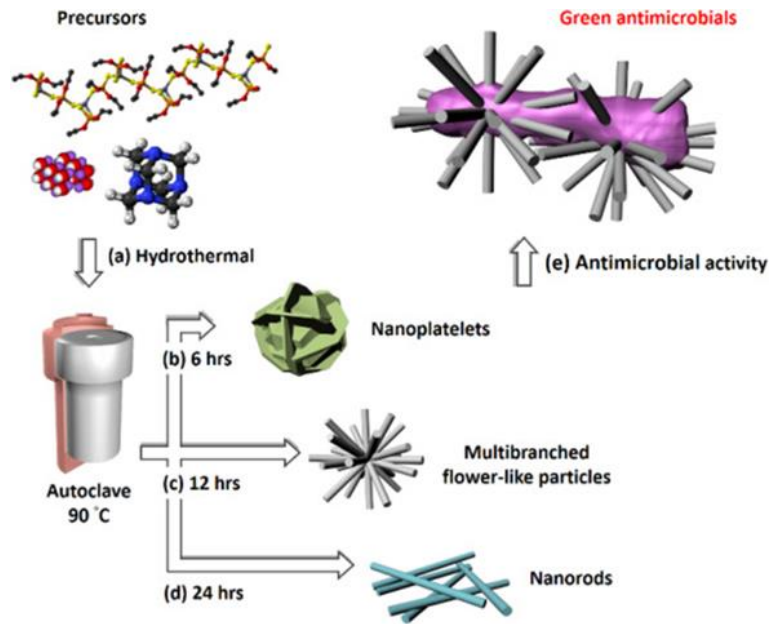
### 三、目的

我們設想以「生物性農藥」取代化學性農藥的使用，「生物性農藥」是指由天然的物質，例如：動植物、微生物及其分泌的活性物質來達到病蟲害的防治效果，是種無毒、低殘留的高安全性新型農藥，也可避免抗藥性的產生。其中近年來新興的矽藻土防蟲機制非常引人注目，是利用「物理性」的手法來進行。所謂物理性的攻擊是利用矽藻土多尖刺的形貌，當菌類或是軟體動物爬過其上時，因受到其尖刺的物理性攻擊而受到創傷，進而減少蟲害達到無毒農藥的功效。本研究將仿此機制，利用特定奈米無機物之尖銳的物理結構優勢，對蟲體或菌體造成破壞，達到降低植物病害之目的，此外，奈米無機物特殊的化學穩定性及環境抗性也可確保使用時的環境友善，同時達成降低病害與環境保護的雙重目的。

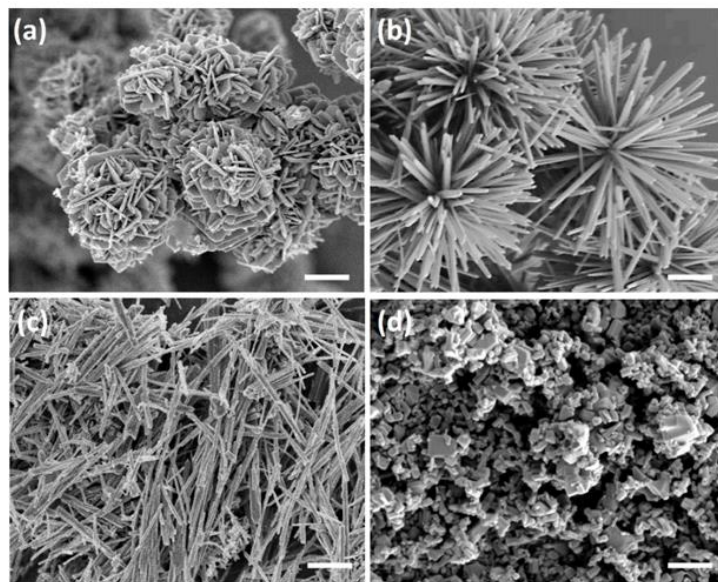
### 四、設計大綱（含流程圖及照片更佳）

在研究中我們使用水熱法來合成具不同結構的氧化鋅奈米粉末，水熱法為一綠色合成(環境友善)製程，反應過程中無須添加不利於環境的有機溶劑；此外，氧化鋅為FDA核可的化學藥物，可用於人體與環境之中，不會造成生態的危害。實驗流程如下圖一所示：將適當的前驅鹽置入水熱罐後，藉由溫度與時間的調控，依序合成出板片花狀、多分支花狀及長線狀等三種型態之氧化鋅粉體。清洗完成後，對此三種不同結構之氧化鋅進行結構上的鑑定及環境耐性的測量，確認其表面結構及其對環境的影響。接著，進行抗微生物活性的測定，利用96孔培養盤，將各類氧化鋅與四種常見之植物病菌共同培養，觀察其對病菌的抑制率。另外，

除了上述三種自行製備的氧化鋅外，我們亦從市面上購得一種橢圓球狀的氧化鋅，一同進行抗菌性能之比較，如圖二所示，我們預期此四種型態的氧化鋅粉體將具有物理性抗菌的效果，達到綠色農藥的目標。



圖一、實驗流程圖。



圖二、四種型態氧化鋅粉體之FE-SEM圖(a)板片花狀；(b)多分支花狀；(c)長線狀；(d)市面上所購得之橢圓球狀奈米氧化鋅。