

# 茶皂素在植物保護方面之應用

作者：蔡依真 助理研究員、  
翁崧夏 研發替代役、  
謝文棟 國科會助理  
作物環境課  
植物保護研究室

電話：(03)852-1108 轉 390、360



## 前言

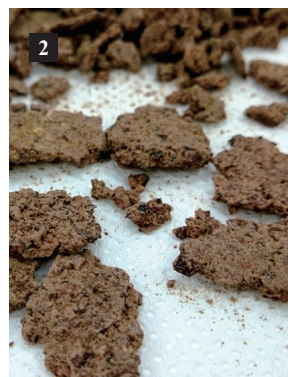
茶皂素 (Tea saponin)，又稱茶皂苷，有發泡、乳化、分散等性能，且具有溶血、抗滲、消炎、化痰止咳、鎮痛等方面的藥理作用，可用來製造各種類型的乳化劑、洗滌劑、泡沫劑、防腐劑、殺蟲劑及其他藥劑，故應用層面廣泛，在農業、清潔劑、醫藥、建材、水產及化妝品等方面均有研究。在山茶屬植物 (*Camellia* sp.) 如油茶 (*Camellia oleifera*) 及茶 (*C. sinensis*) 等種子中含量非常豐富，將油茶種籽 (圖 1) 經榨油後剩餘的油茶粕 (圖 2)，其皂素含量約有 5-14%。有關茶皂素在農業上的實際應用，主要以施用油茶粕 (又稱苦茶粕) 或其浸出液等相關產物為主，如將油茶粕灑施於水田中防治福壽螺 (圖 3)。本文針對茶皂素在植物保護方面的應用與研究介紹如下，供農友在田間農務時參考操作。

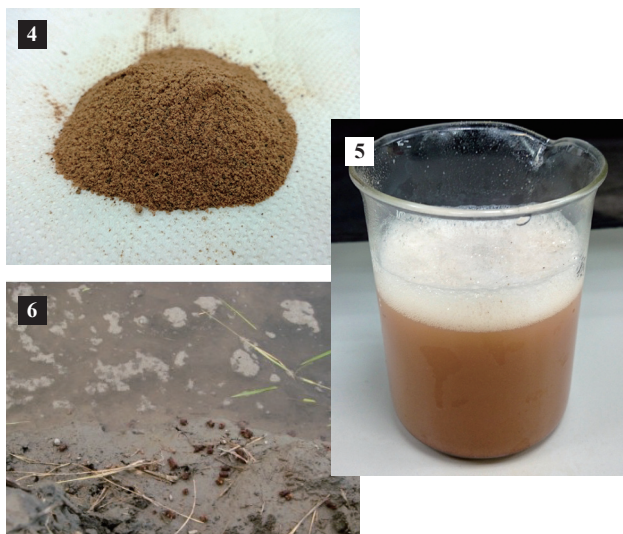
## 茶皂素之簡介與對生物之影響

茶皂素屬於植物的二次代謝產物，對病

毒、細菌、黴菌、原蟲、昆蟲或草食性動物等外來侵略具有防禦作用，故存在於多數植物體中，是一種天然的非離子型表面活性劑，具水溶性。近年來，國內外從油茶子粕中提取茶皂素的方法主要有水萃取法和有機溶劑法，另有文獻指出經由水靜置浸出即可萃取分離出茶皂素溶液。油茶粕粉溶於水振蕩後能產生持久性泡沫 (圖 4、圖 5)，且起泡力不受水質硬度影響。茶皂素在環境中容易分解，對人畜相對安全，但對其他非目標生物仍有毒害之風險，尤其對大部份水生動物均有較強之毒性，建議操作者應謹慎使用，避免對生態造成過度影響。

茶皂素對魚毒性高，有溶血及破壞細胞膜的作用，可通過破壞魚鰓的表皮細胞進入魚的血管中，造成紅血球細胞解體失去活性，最後導致魚類死亡；然對於蝦蟹類而言，由於蝦、蟹類的鰓表皮的主要成分為幾丁質和蛋白質，





與魚鰓的表皮結構不同，且皂素僅對紅血球有溶血作用，而蝦蟹類的血液則為血青素，故皂素對蝦蟹類的血液不會造成溶血問題，對其毒性較弱。舉例來說，濃度 2.5 ppm 之茶皂素可殺死鯽魚，但該濃度對蝦蟹則安全。故油茶粕浸出液在蝦蟹養殖過程中可用於清除有害魚類或雜魚，一般施放量約 5 ppm。皂素對蚯蚓亦具有毒性，若將蚯蚓直接泡在皂素水溶液中，蚯蚓會有分泌大量黏液、集結成團、產生斷裂、呈串珠狀、蠕動能力下降等現象。

## 茶皂素在植物保護方面之研究與應用

### 一、防治福壽螺

茶皂素對福壽螺具有良好的殺螺效果，可抑制福壽螺的卵孵化，且對福壽螺幼螺 24 小時內的半數致死濃度低 (1.8 mg/L)。水稻插秧期間，在田間施灑油茶粕，油茶粕必須施灑於水中才會釋出茶皂素 (圖 6)，造成接觸到茶皂素的福壽螺死亡，進而有效抑制福壽螺孳長，其用量大約為每公頃 50-100 斤 (有機農法亦可使用，有機栽培基準每公頃施用量不可超過 50 公斤)，若以水深 3 公分及茶皂素含量 5%-

14% 估算，其茶皂素濃度範圍約在 8.6-48 mg/L，對福壽螺及大部分水生生物 (魚類、軟體動物、兩棲類) 都具毒性。故提醒農友在施灑油茶粕後至少 2-3 天內不要排水，需待茶皂素自然分解之後再排水，以減少其對下游水生生物的影響。此外，市售之油茶粕大多含有水分，所含油茶皂素量會隨著存放時間的長短而逐年減少，殺螺活性逐漸消退，故推薦油茶粕盡量於榨油後 3 年內使用方有殺螺功效。

### 二、殺 (驅) 蟲劑

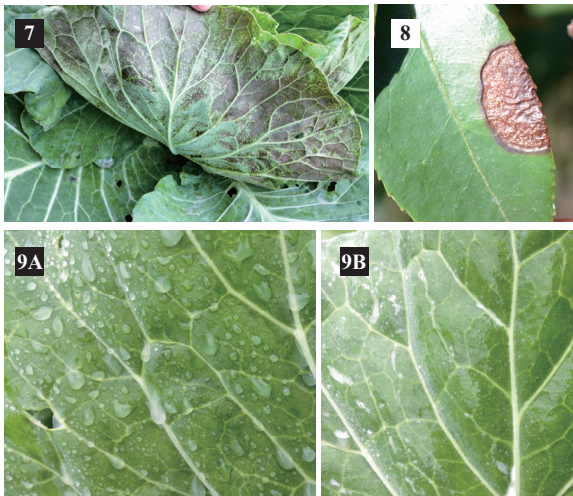
學者研究茶樹病蟲害與茶皂素的關係時發現，茶皂素含量高的茶樹較耐小蠹蟲為害，而易受害的茶樹中茶皂素含量較低。其他研究與文獻也指出，茶皂素可用做防治植物蟲害的殺蟲或驅蟲劑，其作用機制包括胃毒、忌避、附著後堵塞體表氣門造成窒息，亦可破壞蟲體的解毒代謝酵素活性，使某些昆蟲產生拒食和影響其生長發育的作用。舉例來說：茶皂素對紋白蝶幼蟲兼具胃毒和忌避的作用，濃度越高效果越顯著。濃度至 800 mg/L 時對其 3、4、5 齡幼蟲具有相當強的忌食作用，更造成其生長發育緩慢，蛹也相較於未取食者小。亦可能影響其神經系統，造成幼蟲取食時出現顫抖等異常反應；對於小菜蛾則主要有忌避效果，且抑制其幼蟲生長發育。邱氏等人於 2009 年發表的文章指出，油茶粕浸泡液能降低斜紋夜盜蛾產卵量及卵孵化率，並延長其羽化天數，擬推薦農友利用 10% 油茶粕浸泡 2 天或 7 天的

- 1 油茶種籽內含豐富茶皂素
- 2 油茶籽壓製榨油後產生的油茶粕
- 3 福壽螺於田間活動為害情形
- 4 磨成粉後的油茶粕粉更易溶於水，常用於居家清潔
- 5 油茶粕粉溶於水後搖動產生泡沫
- 6 油茶粕施用於田間防治福壽螺的情形

水浸出液使用兩次以上，或 5% 油茶粕浸泡 2 天的水浸出液使用三次以上來進行田間防治工作。惟須特別提醒農友注意的是，施用油茶粕水浸出液時，其稀釋倍數需依作物種類及生長階段而調整，建議先小面積施灑，觀察確認對作物無藥斑等不良反應（圖 7）後，再以此濃度大面積施用為佳。

### 三、殺（抗）菌劑

茶皂素對於植物病原菌也具有殺菌或抑菌的作用，如對茶炭疽病（圖 8）或輪斑病菌分生孢子發芽有抑制效果，可使稻熱病菌、水稻胡麻葉枯病原、梨黑斑病菌…等病原孢子發芽異常，並抑制白絹病菌和水稻紋枯病菌菌絲生長，且對大豆孢囊線蟲也有很強的毒殺效果。此外，亦有文獻發表有關茶皂素對柑橘青黴病及綠黴病等多種倉儲病害具有良好的防治效用，可用於採收後水果的保鮮及防腐。然而，目前實際用於作物病害防治上的茶皂素製劑仍具有相當大的研發應用空間，農民可將苦茶粕作為有機質混拌於土壤中，同時協助降低番石榴根瘤線蟲之為害，中國大陸的報告指出其五十年代曾用過茶枯水（主成份為茶皂素）來防治稻熱病及紋枯病之實例。



### 四、農藥之助劑或增效劑

根據目前現有研究結果，茶皂素在農藥工業中應用範圍包括作為濕潤劑與懸浮劑、增效劑與展著劑、在除草劑或稍溶於水的農藥中作為助溶劑；或是直接作為生物農藥應用。由於皂素本身具有介面活性劑特性，加入農藥中混用，能明顯改善藥液的理化性質，可作為農藥製備助劑或增效劑。王氏等人之試驗發現，茶皂素能明顯降低農藥藥液表面張力，筆者於田間試驗時亦觀察到類似現象，該試驗將蘇力菌混合油茶粕水浸出液，可見其藥液附著更為均勻（圖 9），推論係因適度添加油茶粕水浸出液可有效增加藥液之表面張力，縮小液滴在目標生物的接觸角度，進而提高藥劑在目標生物上之有效沉積量，有利於在目標生物上附著能力，而使藥效能充分發揮作用。對化學藥劑增加溶解和保濕作用也可能是提高農藥效果的機制之一。

### 結語

油茶粕是價格相對便宜且天然的油茶榨油副產物，其中之茶皂素含量豐富，除了可作為天然清潔劑使用之外，也建議農友可利用其殺螺、防治病蟲害及作為農藥增效劑混合施用。茶皂素雖分解容易，藥效不易殘留，然對蚯蚓及水生生物毒性高，尤其在水田防治福壽螺時須特別注意用量及用法，盡量降低對其他非目標生物的毒害。

- 7 油茶粕水浸出液於高濃度情形施用下可能造成藥斑
- 8 茶炭疽病之病徵，濕度高時必出孢子
- 9 適度添加油茶粕水浸出液可增加藥液之表面張力，提升附著性。A 圖為單獨施用蘇力菌稀釋液的附著情形；B 圖為施用蘇力菌混合油茶浸出液之附著情形