

# 樹木褐根病的防治

傅春旭



# 煮蛙效應

⌘ 發病慢

⌘ 傳染慢

⌘ 管理者的知覺更慢





# 樹木褐根病

⌘ 樹木死亡

⌘ 樹木傾倒

⌘ 傳染擴散

# 2010.07.民生社區三榕樹無風自倒樹倒壓車





# 97.6新中公園旁



木頭” 支架”  
毫無支撐效果



## 99.2 松山區延壽街93號榕樹



這些樹的枝葉雖然看起來健康，但根部都已經腐朽了，  
頭重腳輕



## 99.7 敦化公園





# 99.4中山區四平公園-刺桐



該樹枝葉尚茂密，往根部  
下面挖，才能發現根部腐  
朽→褐根病





同一公園尚有褐根病樹  
桐已根部腐朽並傾斜，有  
公安危險。





# 98.4 民生國小大門前菩提樹倒







褐根腐病之發生及蔓延



# 病害防治的原則

- ⌘ 預防勝於治療
- ⌘ 早期發現
- ⌘ 要有經濟效益
- ⌘ 要注意對生態環境的衝擊



# 褐根病防治原則

- ⌘ 預防勝於治療-杜絕感染機會  
不明來源的土壤及植栽  
受污染之設施  
清除周圍受感染的樹根及土壤
- ⌘ 早期發現 早期治療



# 預防勝於治療-杜絕感染機會

- ⌘ 避免病株與病土的移入
- ⌘ 避免受感染的資材移入
- ⌘ 清除周圍受感染的樹根及土壤



# 避免病株與病土的移入

- ⌘ 土壤及病株的移動管制
- ⌘ 不要種植已經感染的病株
- ⌘ 不明來源的土壤





帶土之病根





榕樹的褐根腐









# 移植失敗之 榕樹





移植失敗之  
榕樹  
罹患褐根腐  
病



# 避免受感染的資材移入

- ⌘ 支架、支柱
- ⌘ 木棧道
- ⌘ 污染的堆肥
- ⌘ 帶菌植栽











# 清除周圍受感染的樹根及土壤

- ⌘ 田間（公共）衛生的工作
- ⌘ 看似消極卻是最積極
- ⌘ 沒有病原菌就沒有病的發生







# 清除周圍受感染的及土壤

- ⌘ 病樹根-燒毀
- ⌘ 土壤-燻蒸消毒



發病地區於挖除病株及病根後，  
再植前利用燻蒸劑處理病土。

燻蒸過之土壤，種植前最好加入  
腐熟過之有機質，讓土壤增加肥  
力並恢復微生物相，可使未除盡  
之病根加速分解。



**邁隆 (Dazomet)**

**3, 5-dimethyl tetrahydro-1, 3,  
5 (2H)-thiadiazine-2-thione**

**四氫-3,5-二甲基-1-3,5-噻二唑  
-2-硫酮**

**1897年合成**

**(BASF出品，98% 微粒劑)**



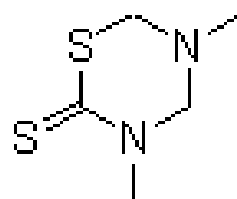
# 邁隆





**Name:** dazomet

**Molecular Structure:**



**Synonyms:** Basamid; 3,5-Dimethyl-(2H)-tetrahydro-1,3,5-thiadiazine-2-thione; Tiazon; DMTT; tetrahydro-3,5-dimethyl-1,3,5-thiadiazine-2-thione

**CAS Registry Number, CAS No:** 533-74-4

**EINECS :** 208-576-7

**Molecular Formula:**  $C_5H_{10}N_2S_2$

**Molecular Weight:** 162.27



Table 1. Physicochemical properties of MITC, dazomet and methyl bromide<sup>a</sup>

|                                                    | MITC                             | Dazomet                                                      | Methyl bromide                 |
|----------------------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| Molecular formula                                  | C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> NS | C <sub>5</sub> H <sub>10</sub> N <sub>2</sub> S <sub>2</sub> | CH <sub>3</sub> Br             |
| Molecular weight                                   | 73.12                            | 162.3                                                        | 94.9                           |
| Solubility in water (ppm)                          | 8.61 x10 <sup>3</sup> (25 °C)    | 3.63 x10 <sup>3</sup> (20 °C)                                | 1.32 x10 <sup>3</sup> (25 °C)  |
| Vapor pressure (mm Hg)                             | 16.0 (25 °C)                     | 9.88 x10 <sup>-6</sup> (25 °C)                               | 1.42 x10 <sup>3b</sup> (25 °C) |
| Henry's law constant<br>(atm·m <sup>3</sup> /mole) | 1.79 x10 <sup>-4</sup> (25 °C)   | 2.57 x10 <sup>-10</sup> (20 °C)                              | 0.134 <sup>c</sup> (25 °C)     |
| Hydrolysis half-life (days)                        | 20.4 (pH 7, 25 °C)               | 0.146 (pH 7, 25 °C)                                          | 9-29 (18 °C)<br>8-28 (30 °C)   |
| Aerobic soil half-life (days)                      | 0.5 – 50 <sup>d</sup> (25 °C)    | 0.75 (pH 5.8, loamy sand)                                    | 0.158-20 (23 °C)               |

<sup>a</sup>All data are from the DPR's Pesticide Chemistry Database, except where denoted.

<sup>b</sup>Merck Index, 13<sup>th</sup> edition.

<sup>c</sup>calculated

<sup>d</sup>Smelt, 1974



# Toxicity

- ⌘ Acute oral LD50 519mg/kg(rate  
Cf **Carbofuran** 8–14 mg/kg (oral, rat)
- ⌘ Acute dermalLD50 >2000mg/kg(rate)



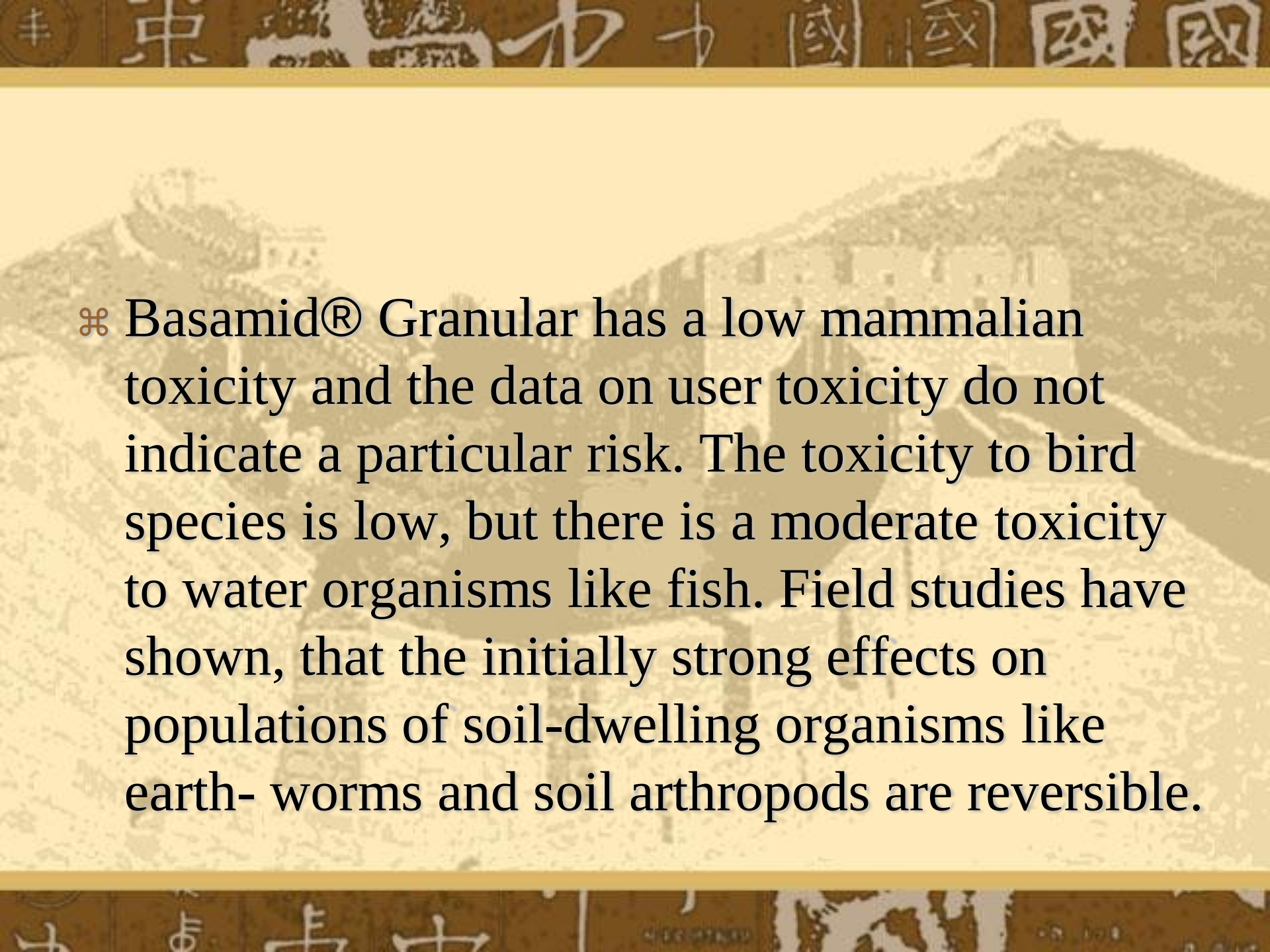
| PAN-category↕              | Equivalence in other ranking systems↕                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Extremely toxic</b> ↕   | <b>WHO:</b> Extremely hazardous ↓<br><b>U.S. EPA:</b> Category I, DANGER ↓<br><b>U.S. NTP:</b> no parallel category ↓<br><b>MSDS:</b> no parallel category ↓<br><b>TRI:</b> no parallel category ↕                                                                                              |
| <b>Highly toxic</b> ↕      | <b>WHO:</b> Highly hazardous ↓<br><b>U.S. EPA:</b> Category I, DANGER ↓<br><b>U.S. NTP:</b> based on U.S. EPA's LD <sub>50</sub> <a href="#">guidelines</a> ↓<br><b>MSDS:</b> based on U.S. EPA's LD <sub>50</sub> <a href="#">guidelines</a> ↓<br><b>TRI:</b> Yes↕                             |
| <b>Moderately toxic</b> ↕  | <b>WHO:</b> Moderately hazardous ↓<br><b>U.S. EPA:</b> Category II, WARNING ↓<br><b>U.S. NTP:</b> based on U.S. EPA's LD <sub>50</sub> <a href="#">guidelines</a> ↓<br><b>MSDS:</b> based on U.S. EPA's LD <sub>50</sub> <a href="#">guidelines</a> ↓<br><b>TRI:</b> no parallel category ↕     |
| <b>Slightly toxic</b> ↕    | <b>WHO:</b> Slightly hazardous ↓<br><b>U.S. EPA:</b> Category III, CAUTION ↓<br><b>U.S. NTP:</b> based on U.S. EPA's LD <sub>50</sub> <a href="#">guidelines</a> ↓<br><b>MSDS:</b> based on U.S. EPA's LD <sub>50</sub> <a href="#">guidelines</a> ↓<br><b>TRI:</b> no parallel category ↕      |
| <b>Not acutely toxic</b> ↕ | <b>WHO:</b> Unlikely to be hazardous ↓<br><b>U.S. EPA:</b> Category IV, CAUTION ↓<br><b>U.S. NTP:</b> based on U.S. EPA's LD <sub>50</sub> <a href="#">guidelines</a> ↓<br><b>MSDS:</b> based on U.S. EPA's LD <sub>50</sub> <a href="#">guidelines</a> ↓<br><b>TRI:</b> no parallel category ↕ |



## 農藥產品急性毒性分類

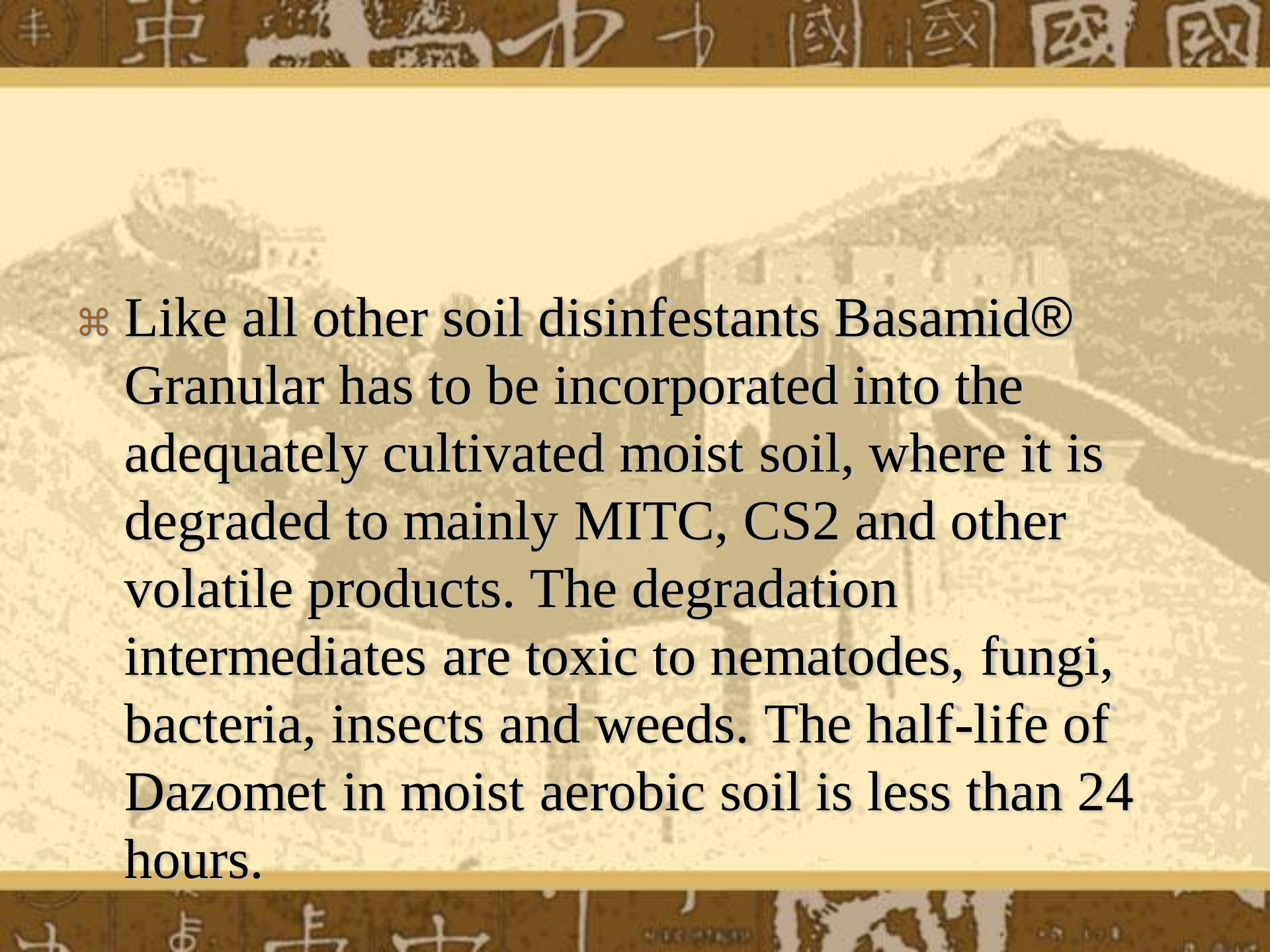
| 毒性分類       | 警告標誌                                                                                  | 急性毒性LD <sub>50</sub> (大鼠)mg/kg |          |          |          |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|----------|----------|----------|
|            |                                                                                       | 口服                             |          | 皮膚       |          |
|            |                                                                                       | 固體                             | 液體       | 固體       | 液體       |
| I 極劇毒      |  X   | ≤ 5                            | ≤ 20     | ≤ 10     | ≤ 40     |
| II 劇毒      |  X   | 5-50                           | 20-200   | 10-100   | 40-400   |
| III 中等毒    |  X | 50-500                         | 200-2000 | 100-1000 | 400-4000 |
| IV 輕毒(含低毒) | 無                                                                                     | > 500                          | >2000    | >1000    | >4000    |





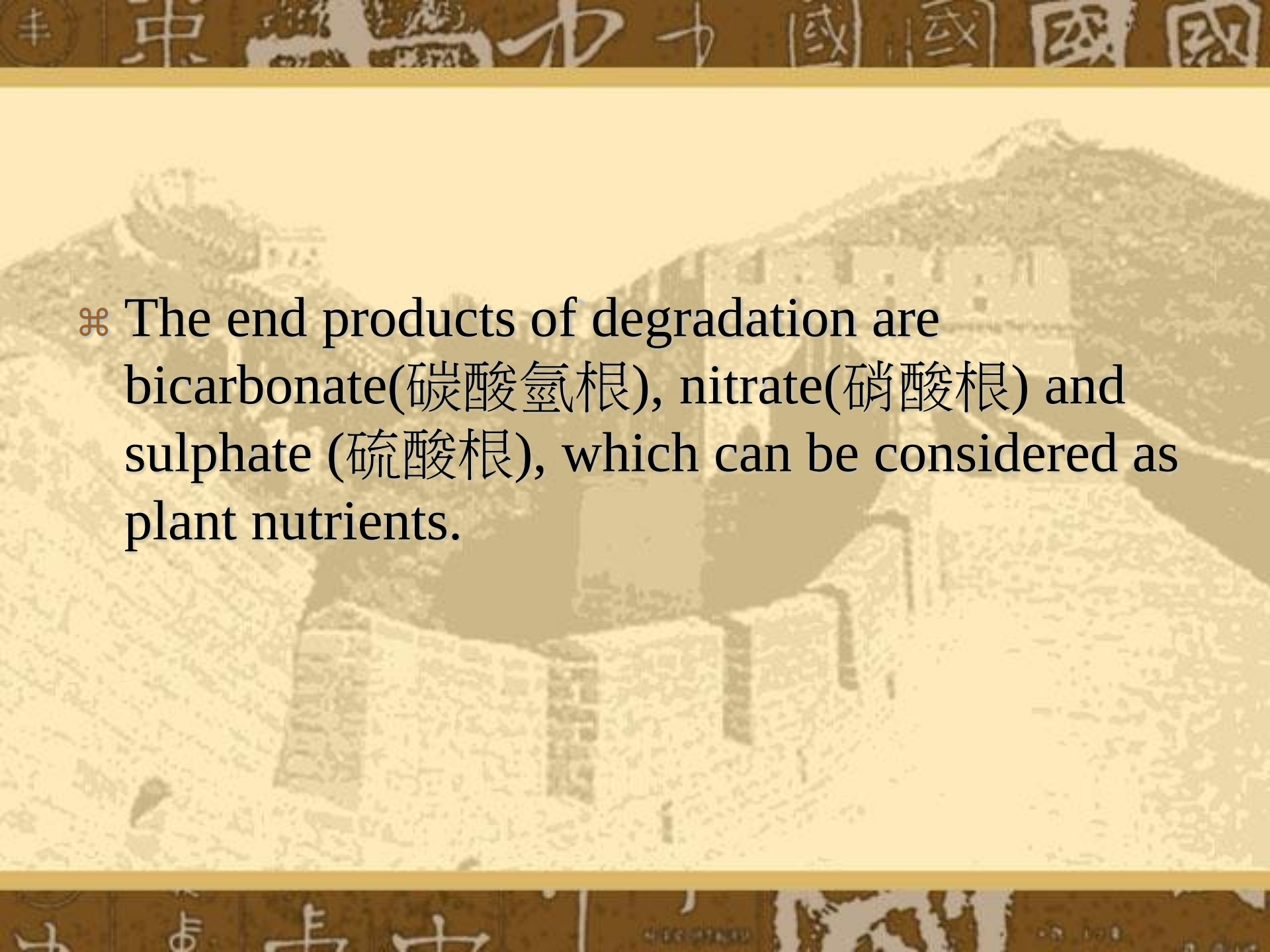
⌘ Basamid® Granular has a low mammalian toxicity and the data on user toxicity do not indicate a particular risk. The toxicity to bird species is low, but there is a moderate toxicity to water organisms like fish. Field studies have shown, that the initially strong effects on populations of soil-dwelling organisms like earth- worms and soil arthropods are reversible.





⌘ Like all other soil disinfestants Basamid® Granular has to be incorporated into the adequately cultivated moist soil, where it is degraded to mainly MITC, CS<sub>2</sub> and other volatile products. The degradation intermediates are toxic to nematodes, fungi, bacteria, insects and weeds. The half-life of Dazomet in moist aerobic soil is less than 24 hours.





⌘ The end products of degradation are bicarbonate(碳酸氫根), nitrate(硝酸根) and sulphate (硫酸根), which can be considered as plant nutrients.



- 
- ⌘ Basamid® Granular
  - ⌘ The degradation intermediates MITC, CS<sub>2</sub> and other volatile products
  - ⌘ The end products of degradation are bicarbonate(碳酸氫根), nitrate(硝酸根) and sulphate (硫酸根), which can be considered as plant nutrients.





# 使用要注意

⌘ 安全

⌘ 有效



# 如何安全又有效的使用

- ⌘ 確定使用範圍
- ⌘ 移除較大的植物組織
- ⌘ 建立阻絕溝
- ⌘ 均佈藥劑
- ⌘ 有效覆蓋(加水)
- ⌘ 足夠的作用時間



# 確定使用範圍

- ⌘ 感染範圍
- ⌘ 處理的株樹及部位
- ⌘ 確實了解病徵及病兆



















# 移除較大的植物組織

⌘ 挖除主根

⌘ 撿除較大的殘根









2003 3 31





建立阻絕溝













劑藥佈均













有效覆蓋 加水















# 足夠的作用時間

⌘ 14-21天

⌘ 冬天要久一些 夏天可以短一些

⌘ 溫高時間短 溫低時間長





# 早期發現 早期治療



## 外科手術法—

發病初期的樹木，可挖開土壤  
檢查受害情形，將受害根部徹底  
除去並燒毀，再使用藥劑保護根  
部傷口，可使植株逐漸恢復。同  
時將藥劑施用在周圍樹木以保護  
之。



# 外科手術法的效果評估



































2003 4 7



# 羅東林區管理處救樹褐根病 防治

















































## 二水德修宮老樟新生記事

2009年1月，百年老樟因大量落葉以致枝幹稀疏，經福田樹木醫院診斷為褐根病，並立即施予樹木外科手術。初春之際，枝頭點點綠芽，再萌新葉，鳥兒駐足鳴唱，老樹已重獲生機，再現綠意盎然之原生樣貌。

保育老樹，意即保留我們的文化記憶與資產、延續我們的根。節能減碳、減緩溫室效應，就更必須從愛樹、惜樹做起。本會奉獻己力，讓大樹根植大地、綠蔭庇護子孫，以善盡身為地球公民的責任。感謝大地的疼惜，我們得以為這棵蒙塵的百年老樹，擦亮綠色門牌，延續其生命力，特此記事。

福田樹木保育基金會 謹誌2009.5













你好：





















人們常用最簡單方法來處理最複雜  
的問題



# 為何麼不噴藥？不灌藥？不打點滴？ 不注射

- ⌘ 我們試過沒有效
- ⌘ 我們理解了沒有用
- ⌘ 我們確實告訴大家，這樣只會讓事情越搞越麻煩跟複雜



# 用藥處理褐根病的風險

褐根病不是癌症 用自然療法是不  
會好的

褐根病是樹木的”蜂窩性組織炎”  
不切掉就越爛越多



# 褐根病會同時攻擊活細胞和死細胞！ 腐朽的事實並未改變

褐色：樹木活細胞被褐根病侵害的部份

紅色：樹木被藥劑拯救的部份(透過”血液”)

黑色：木材 樹木本來就死亡的部份(無法傳輸藥劑)





## 1 田藪——疫病還早在值採



疫區周邊發現有褐根病，  
已由支架區傳染到未支  
架區

(支架並不具支撐作用)





## 2.用藥-枝葉更繁茂，但並未改善”腐朽”的事實與本質...樹還是會倒...











為什麼得了褐根病的樹要積極處理？



⌘ 罹患褐根病的樹木，枝條明明就很綠，樹幹明明就很新鮮，為什麼必須移除？



1. 因為人命關天→樹不會沒有原因就隨便倒



# 為什麼罹患褐根病要移除？



把菌絲面刮下來看看



⌘ 褐根病是根生病  
更是根部腐朽  
好像骨質疏鬆

⌘ 除了菌絲面這個  
特徵，要把根部  
挖出來，切開來，  
挖開土壤才看的  
到腐朽的木材

台北市\_印度橡膠樹







# 病害 + 根腐

⌘ 枝幹樹葉重，根部輕，頭重腳輕，沒有風都會倒，危及遊客安全

台北市\_印度橡膠樹



莖部的正常木材厚實，很重

根部木材嚴重  
腐朽，很輕





# 為什麼罹患褐根病要移除？

## 2. 樹命關天

褐根病經由病根接觸傳染給健康根。

殘留在土壤的病根只要沒有完全腐爛，經過10年都可以傳播病害(，造成染病樹木數是逐漸衰弱至死亡，對其他樹不公平。

一棵傳染給另一棵陸續落葉然後死亡

根部病害的特徵







為了人樹共榮  
要積極處理樹木褐根病