樹木褐根病的發生與經營

農委會林試所森林保護組

張東柱

前言

亞洲、澳洲、非洲、美洲

熱帶

木本植物

1928日本人澤田兼吉

1992安寶貞與柯文雄

1992張東柱

50%樹病個案

傳播途徑

1. 病根與健根接觸傳染（主要）
2. 菇體的擔孢子長距離傳播
   配合樹幹與根部傷口感染
3. 人為傳播
4. 動物傳播如昆蟲

病徴　一

地上部全株黄化、落葉

小葉化、萎凋、死亡

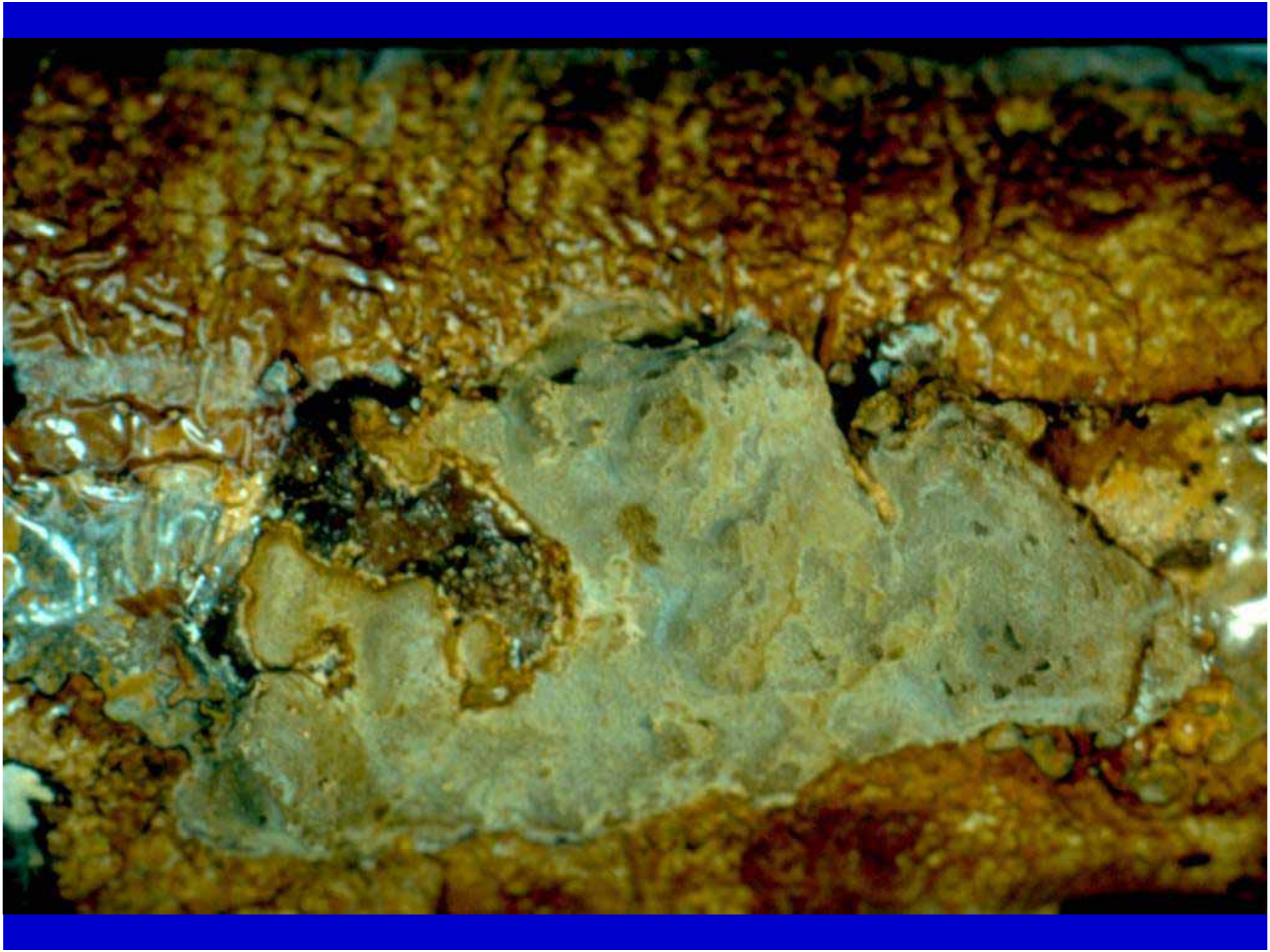
病徵 二

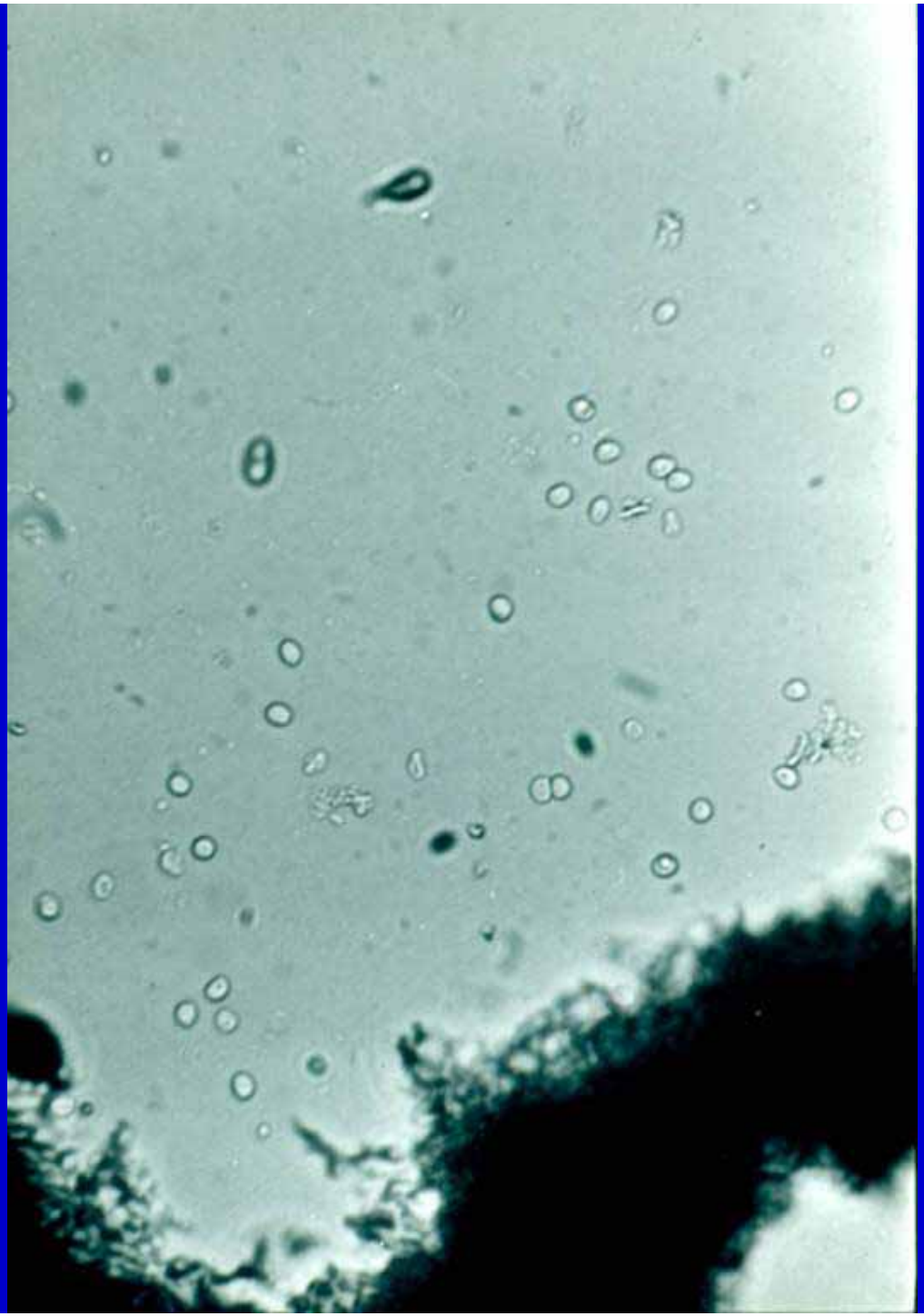
1. 黃褐色、褐色、黑褐色菌絲面包覆為根部及莖基部
2. 泥土與病根及菌絲面緊密結合，泥土不易自病根表面脫落

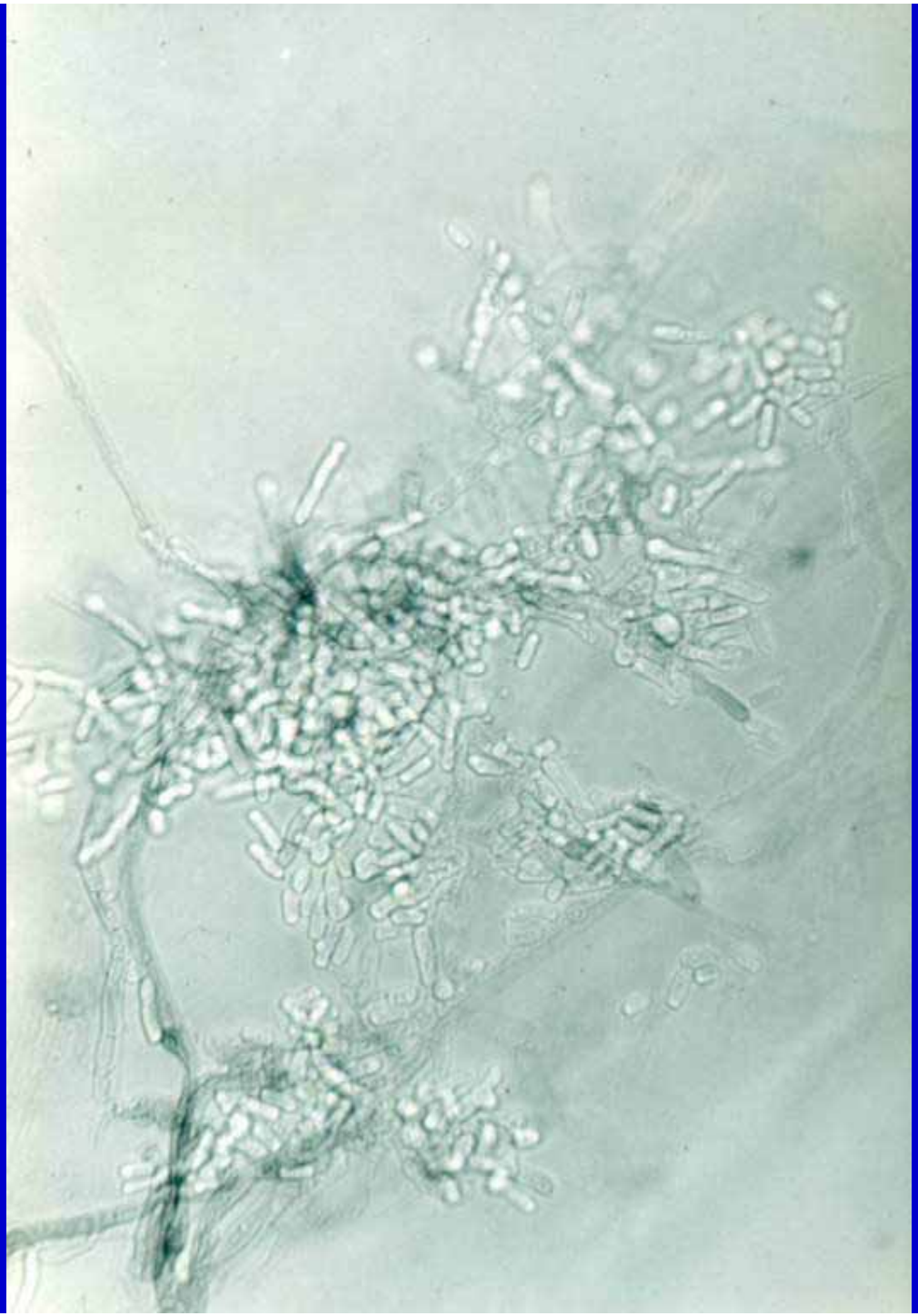
95.12.2

子實體（菇體）

1. 鮮少在自然界產生
   但愈來愈常見？
2. 黑褐色、平伏至有菌蓋







病徵 三

1. 樹皮與木材間有黃褐色網紋線
2. 木材白腐朽，變輕及鬆軟

寄主範圍

1. 自針葉樹到闊葉樹及少數草本植物
2. 台灣已超過100多種樹木受害記錄
   如樟樹、榕樹、相思樹、楓香‧‧‧

Pathogenicity of isolates of *Phellins noxius* on a variety of hosts

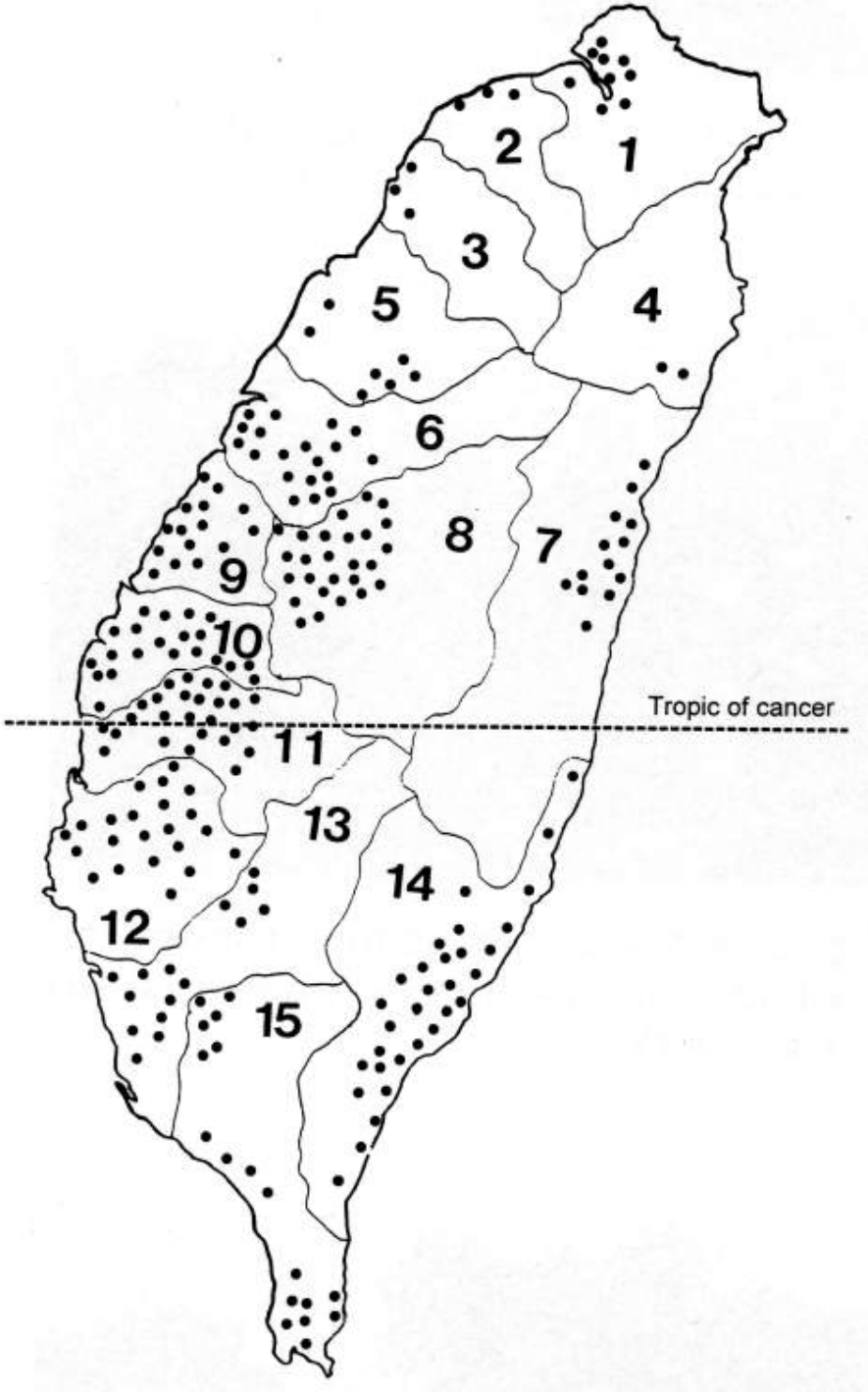
Plant species	Isolate used and disease incidence (%)												
	B8	B16	B18	B28	B29	B30	B33	B34	B36	B39	B40	B45	Average
Acacia confusa	40	30	20	35	40	30	30	50	20	40	30	50	34*
Calophyllum inophyllum	80	70	60	60	75	70	50	70	60	40	80	70	65
Cinnamomum camphora	65	50	60	70	70	80	60	90	60	70	60	50	66
Casuarina equiselifolia	60	60	50	70	90	60	60	50	75	70	60	70	64
Bauhinia variegata	70	80	90	80	60	75	80	60	60	70	70	50	70
Eucalyptus citriodora	50	65	80	70	70	60	50	90	60	60	70	70	66
Ficus microcarpa	50	70	90	70	60	80	50	70	60	60	70	70	66
Koelreuteria henryi	60	70	60	90	60	60	70	80	50	50	65	50	64
Liquidambar formosana	70	60	80	70	60	80	90	90	60	70	80	70	73
Podocarpus macrophyllus	80	90	50	60	60	70	70	75	70	80	50	80	69
Salix babylonica	40	20	30	20	30	40	40	50	50	20	30	20	32*
Swietenia mahagoni	70	90	60	50	70	70	90	50	80	85	70	80	70
Average	66	63	59	65	61	64	64	68	57	57	61	60	

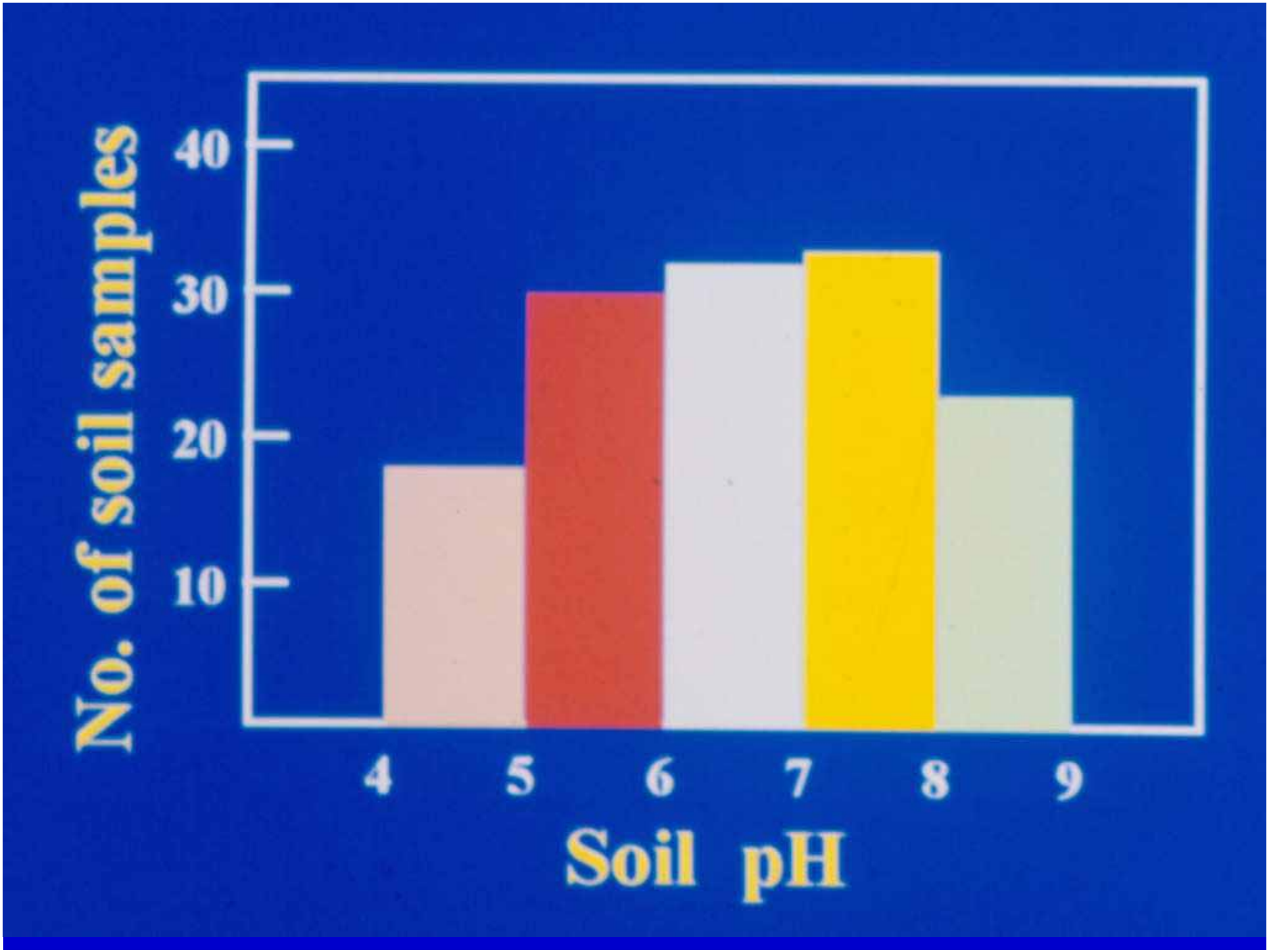
分布

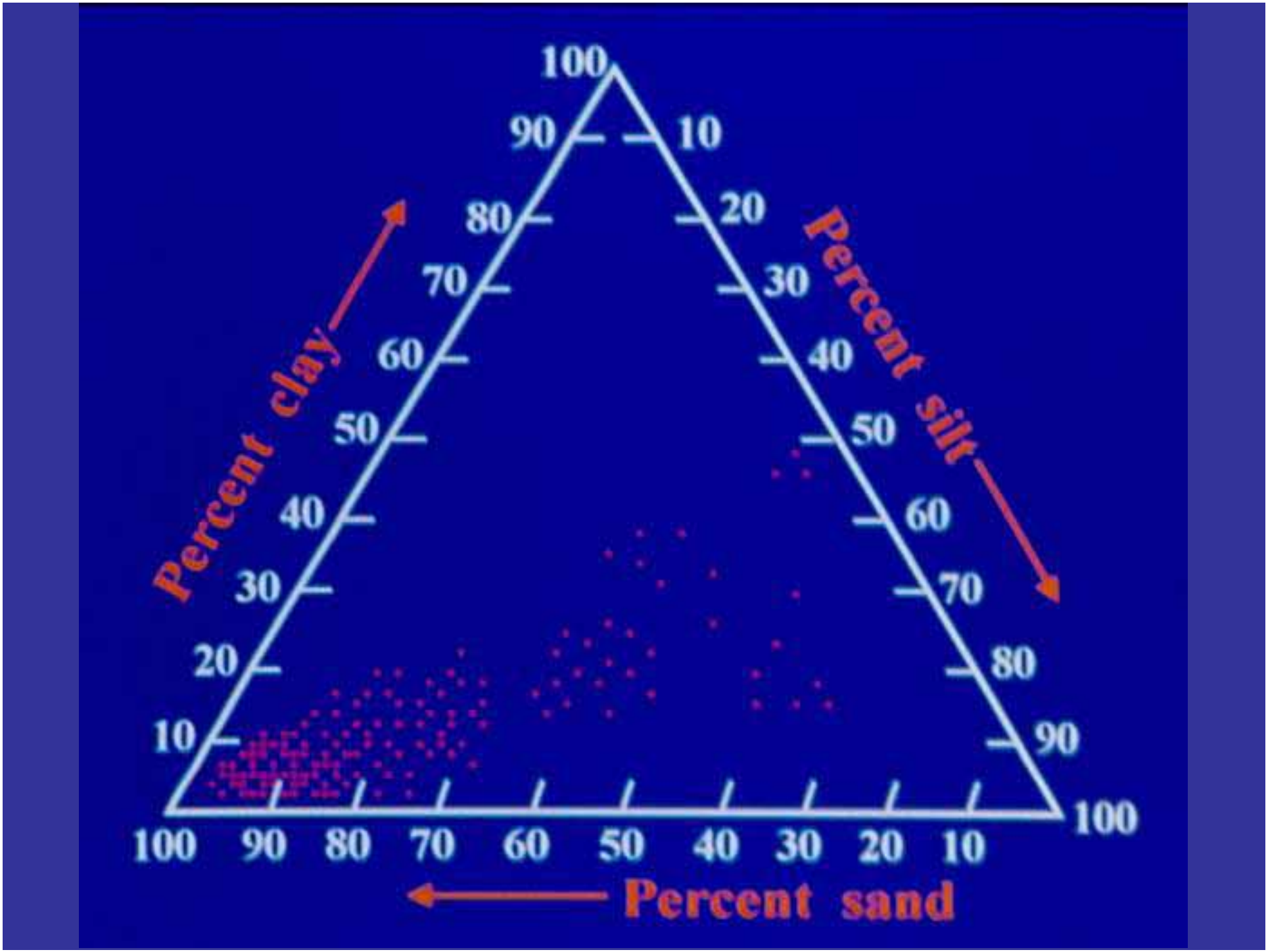
海拔約1000公尺

以下

台灣及離島縣市

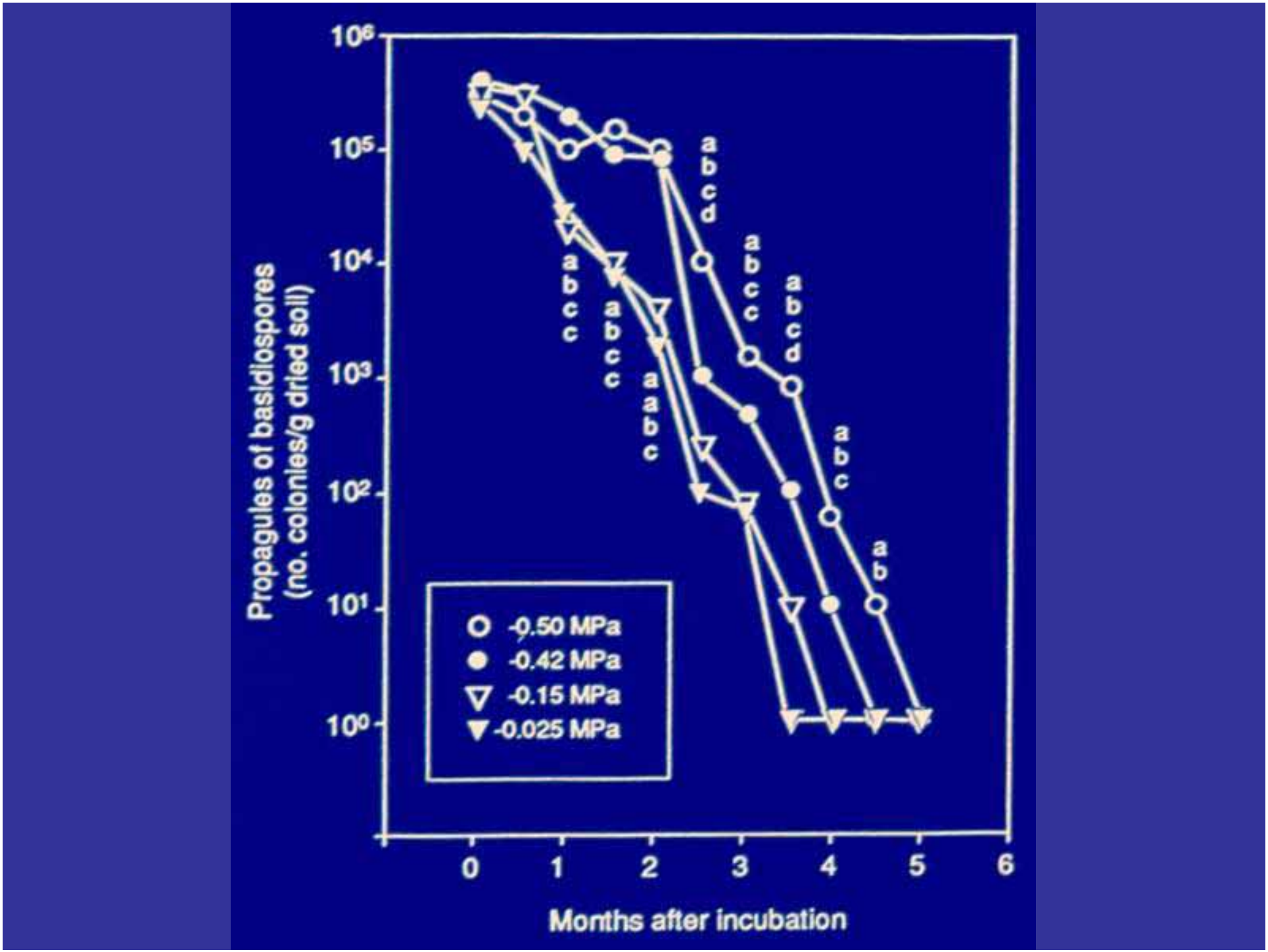


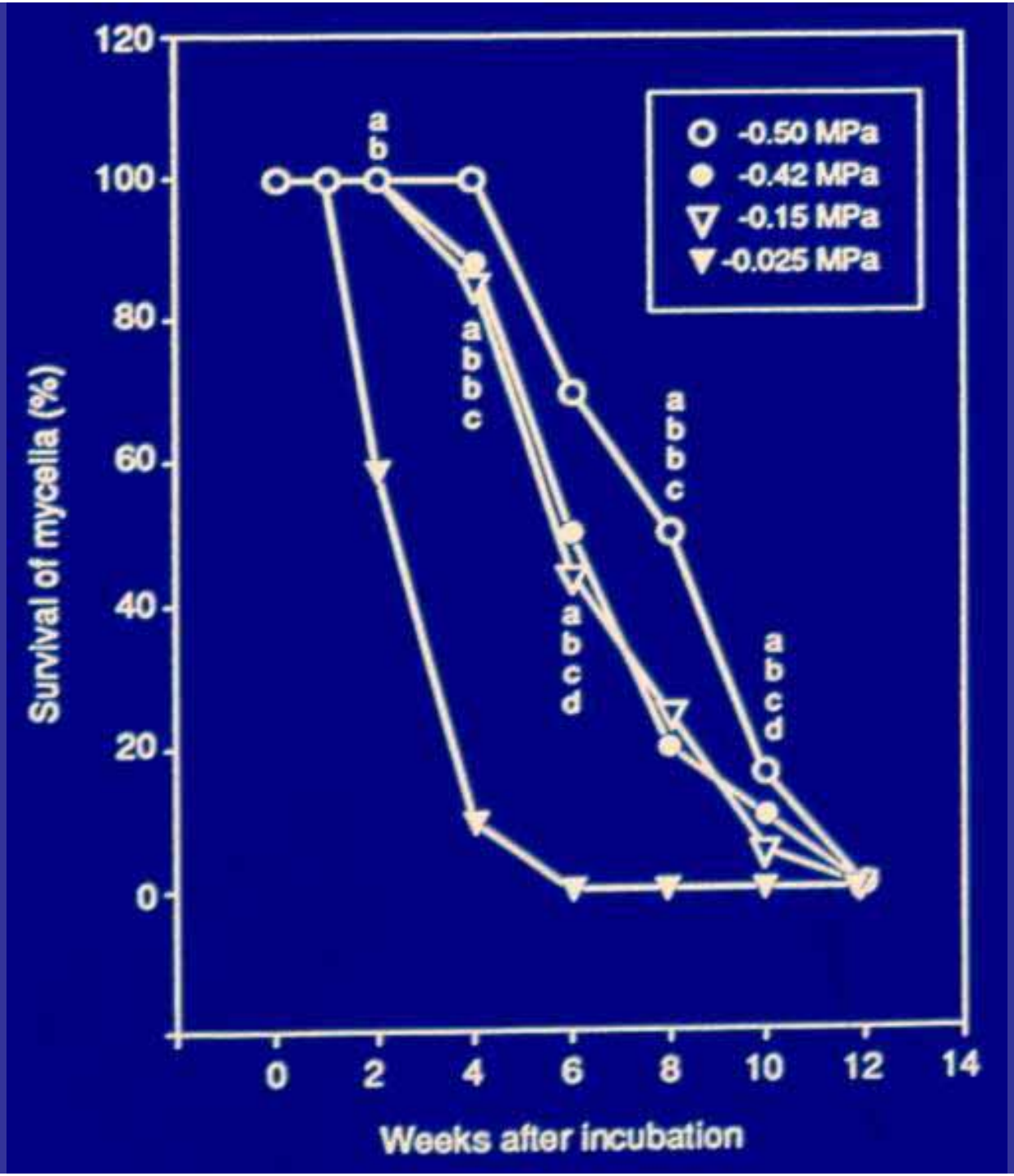

No. of soil samples
40
30
20
10
4
5
6
7
8
9
Soil pH

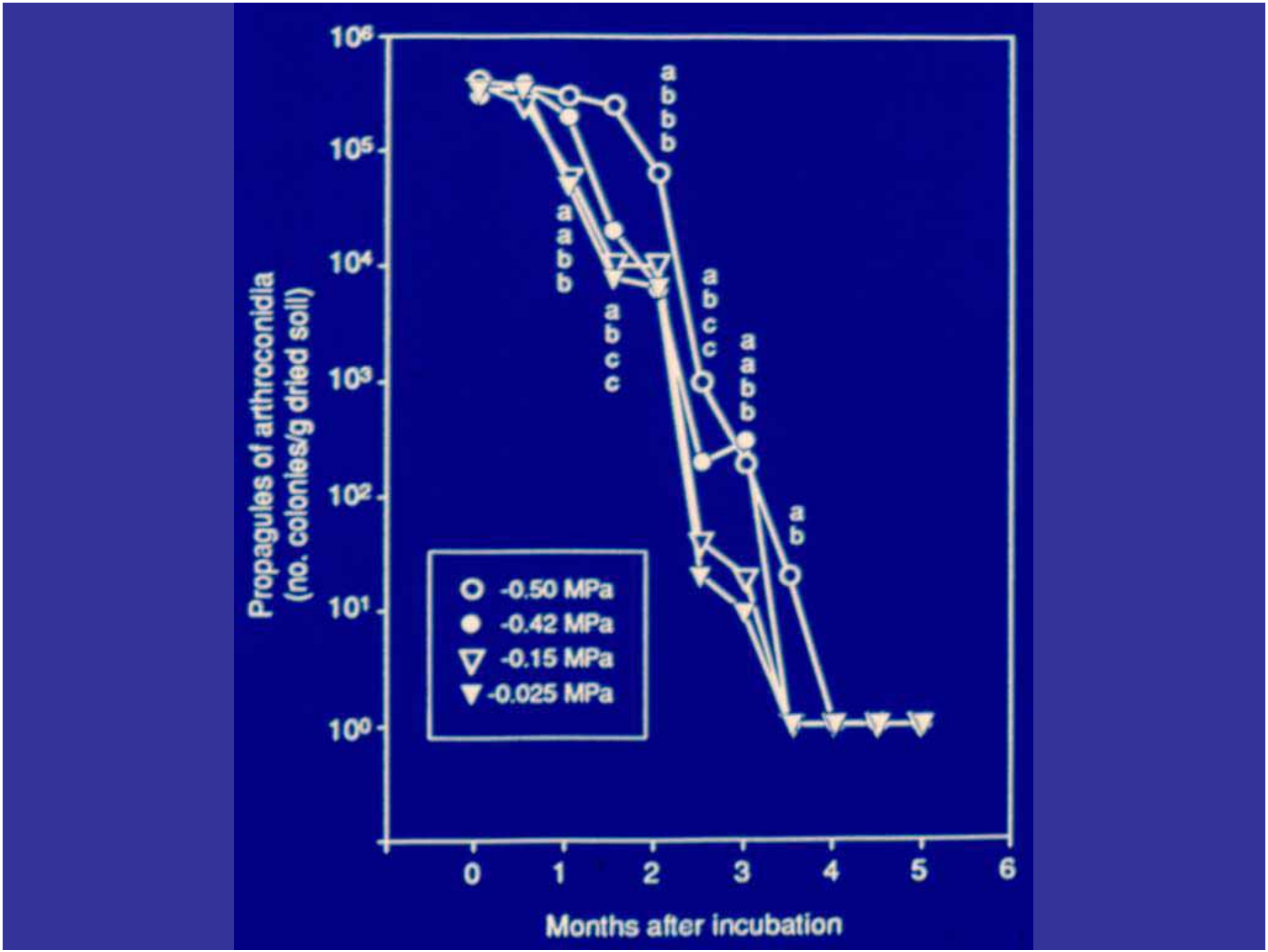

100
90
10
80
20
70
30
60
40
50
50
40
60
30
70
20
80
10
90
100
Percent clay
Percent silt
100 90 80 70 60 50 40 30 20 10
Percent sand

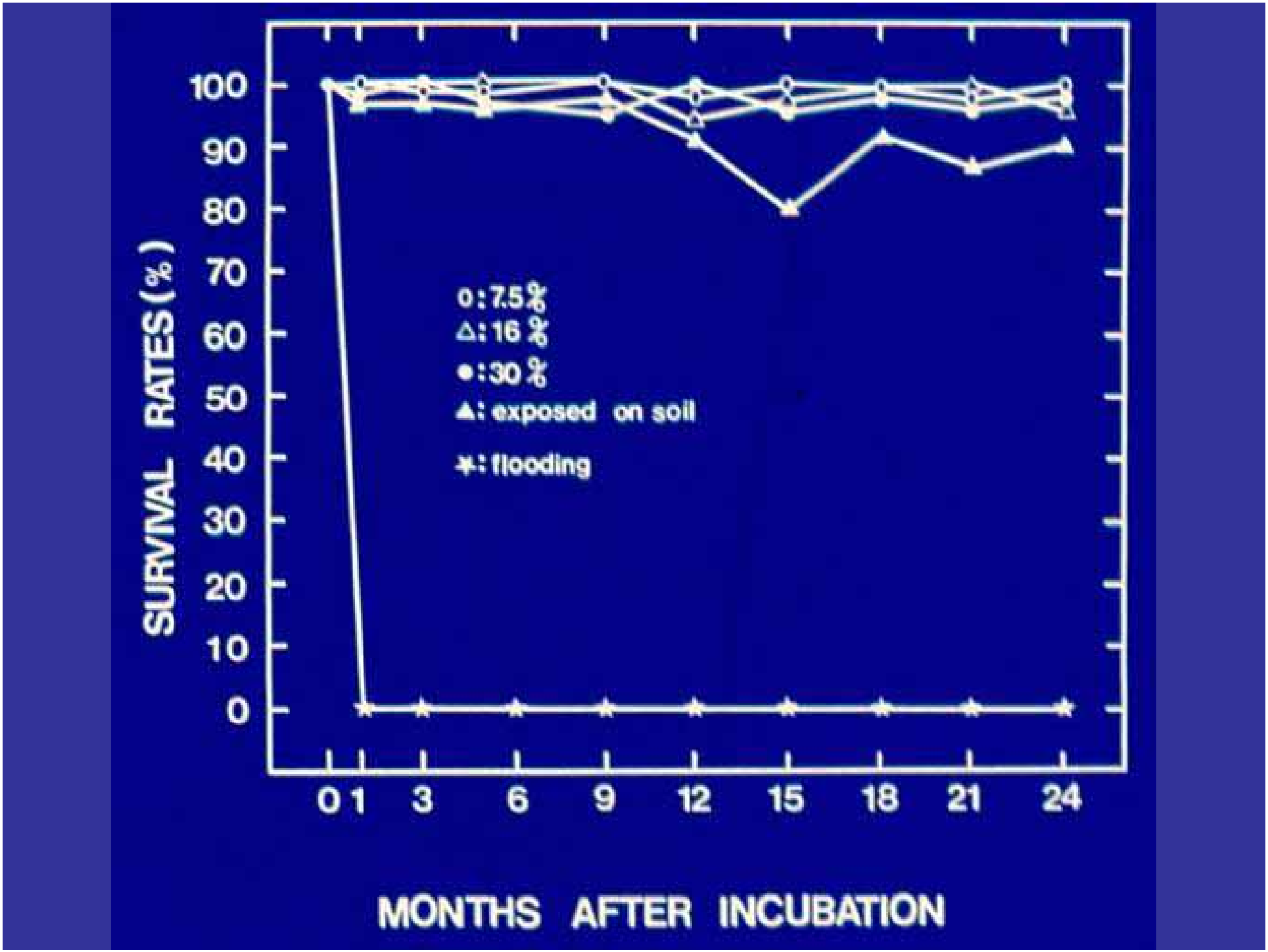
土壤存活

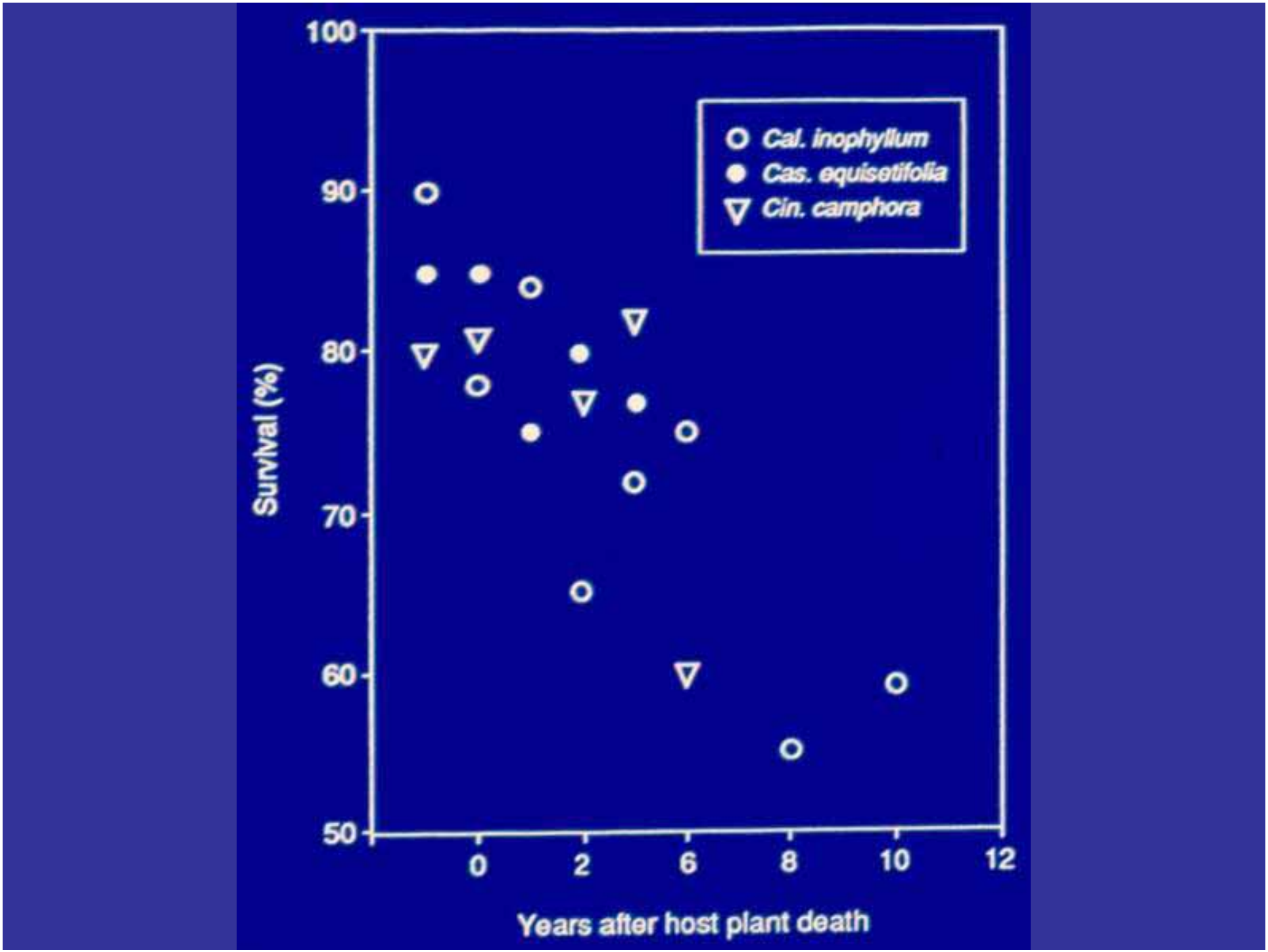
1. 以存活在病根之木質材料的菌體為存活及傳染源，直到木材完全腐敗為止
2. 土壤中的菌絲、擔孢子及分生孢子僅能做短時間的存活（4個月以下）
3. 土壤浸水一個月可殺死病殘根內的病菌


Propagules of basidiospores (no. colonies/g dried soil)
10⁶
10⁵
10⁴
10³
10²
10¹
10⁰
-0.50 MPa
-0.42 MPa
-0.15 MPa
-0.025 MPa
a b c d
a b c c
a b c c
a b c
a b c d
a b c
a b
0
1
2
3
4
5
6
Months after incubation


120
100
80
60
40
20
0
Survival of mycelia (%)
0
2
4
6
8
10
12
14
Weeks after incubation
-0.50 MPa
-0.42 MPa
-0.15 MPa
-0.025 MPa
a b
a b b c
a b b c
a b c d
a b c d


Propagules of arthroconidia
(no. colonies/g dried soil)
10⁶
10⁵
10⁴
10³
10²
10¹
10⁰
a b b b
a a b b
a b c c
a b c c
a a b b
a b
-0.50 MPa
-0.42 MPa
-0.15 MPa
-0.025 MPa
0
1
2
3
4
5
6
Months after incubation


SURVIVAL RATES (%)
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
0 1 3 6 9 12 15 18 21 24
MONTHS AFTER INCUBATION
○: 7.5%
△: 16%
●: 30%
▲: exposed on soil
✱: flooding


100
90
80
70
60
50
Survival (%)
0
2
6
8
10
12
Years after host plant death
Cal. inophyllum
Cas. equisetifolia
Cin. camphora

尿素殺菌效果

1. 尿素在鹼性土壤釋放氨氣
2. 氨氣可殺死褐根病菌
3. 殘根直徑愈小氨氣殺菌劑效果愈好

Table 8. Effect of urea on survival of *P. noxius* colonizing wood sections of different sizes buried in soil

Wood section diameter (cm)	Survival of *P. noxius* (%)[a]	
	In soil	On soil
< 1	0 c	0 c
2-3	0 c	0 c
4-5	10 b	15 b
6-7	55 a	50 a

[a] Each value is the mean of 10 replicates. Survival of *P. noxius* in infested wood was calculated as the percentage of wood fragments from which *P. noxius* emerged after 2 wk incubation on the selective medium.

[b] In each column values followed by the same letter are not significantly different according to the least significant difference test (P=0.05). Each value is the mean of 10 and 6 replicates for survival and concentration, respectively.

防治方法

1. 掘溝阻斷法
2. 受害植物主根掘起並燒燬
3. 病土壤燻蒸處理，
   並配合第2項方法處理
4. 病土壤浸水一個月處理，
   並配合第2項方法處理
5. 藥劑預防及治療

藥劑預防及治療

一、種類：(一立方米)

1. 三得芬、三泰芬、新星(.3KG)
2. 有機銅、無機銅、撲克拉(.3KG)
3. 尿素(1KG)、石灰(.3KG)
4. 有機肥、開根劑(適量)

二、方式：

1. 藥劑混土覆蓋法
2. 藥劑稀釋灌注法(10-15 L)

三、每三個月一次，共三次處理

藥劑預防及治療

病土燻蒸（氣化殺菌劑）

一 藥劑

邁隆：50-100 g/立方米土壤

尿素：2-4 kg/立方米土壤

需用石灰調土壤pH鹼性

一 以怪手挖開病土約一米深，盡可能移除病根並燒毀，再以怪手混合藥劑後回填，土壤需適當水分，但不可過多，表面覆蓋塑膠布2-4星期

一 注意：避免人、動物接近

晴空山建設

褐根病的特性

1. 鮮少形成子實體
2. 經由病根與健康根接觸傳染
3. 病根在土壤長期存活

防治的策略

1. 阻止根部的接觸
2. 殺死土壤病根中的病原菌
3. 保護健康樹木

導

褐根病菌的特性

- **兼具優勢的病原性與腐生性**
  - 可為害樹皮活組織
  - 也能分解利用木材死組織
- **具有寬廣的生態棲位**
  - 完全占領樹木的莖基部與根部
- **具有寬廣的寄主範圍**

藥劑防治有效嗎？

一、接觸性藥劑（直接接觸病原菌）

樹木的根部及莖基部廣大的體積

施藥後不易全面性的接觸

二、系統性藥劑（經由活細胞吸收再由輸導組織運送）

受害組織及木材為死細胞，施藥後不易運送到受害細胞

生物防治有效嗎？

- 具有寬廣生態棲位的微生物
- 與褐根病菌競爭相同生態棲位的微生物
- 促進植物生長良好？
- 促進植物寄生抗病？
- 不易找到本土性微生物