

藥毒所專題報導



第 123 期

中華民國 105 年 10 月出版

調查方法指引

豆 科 作 物 蚜 蟲 類	1
菠菜、藜麥等藜科作物露菌病	10
豌豆 露 菌 病	19
甘藍與花椰菜等十字花科蔬菜露菌病	27

調查方法指引－豌豆露菌病

李敏郎

壹、目的

評估殺菌劑防治*Peronosporales*所引起之豌豆露菌病(downy mildews)之田間藥效試驗所採用之調查方法指引。

貳、適用範圍：

包括試驗對象、作物與品種與試驗環境。其中作物品種應為自然感染或人工接種病原菌之罹病品種。

試驗對象	試驗作物、品種	試驗環境
露菌病 ¹ (<i>Peronospora viciae</i> (PEROVI) ²)	蠶豆(broad bean, <i>Vicia faba major</i> (VICFX) ²)及豌豆(pea, <i>Pisum sativum</i> (PIBSX) ²)	田間

¹ 參考 EPPO PP 1/65(3)⁽⁵⁾。

² 作物及病原菌之代碼參考 'EPPO codes' 搜尋結果加以編列(<https://gd.eppo.int>)。

參、調查方法：

一、病害發生條件：

1. 季節：低溫高濕季節。
2. 植物生長期：BBCH Scale 13之後。
3. 氣候條件：適合發病之溫度、相對濕度。

作物	病害	溫度(°C)	相對濕度(%)	引用文獻
豌豆	露菌病	8-15	> 90%	9
豌豆	露菌病	< 14	-	4
豌豆	露菌病	範圍：1-24 最適：12-20	≥ 4 h 葉面水份	10
豌豆	露菌病	5-15		1

二、樣本單位：葉片、植株。

三、小區大小：至少 10 m²/小區⁽⁵⁾或2 x 6 m²⁽²⁾。

四、調查

露菌為害豌豆之時期不同時，因病勢進展，所需調查之為害部位不同。根據國內外田間藥效試驗報告、歐盟EPPO指引等文獻(附錄一)，以及田間調查時肉眼判斷之可行性，對於豌豆露菌病之調查方法建議如下：

1. 豌豆露菌病⁽⁵⁾

(1) 調查時期：幼苗期或生育期。

(2) 調查部位：葉片。

(3) 調查模式：中度為害時，須調查小區內植株罹病率，高罹病度時，應調查罹病度。

(4) 罹病指數：罹病葉面積分成0-6級，

0, 無病徵。

1, 罹病葉面積 0-5%。

2, 罹病葉面積6-10%。

3, 罹病葉面積11-25%。

4, 罹病葉面積26-50%。

5, 罹病葉面積51-75%。

6, 罹病葉面積>76%

(5) 罹病度公式：

$$\text{罹病度(\%)} = \frac{\Sigma(\text{罹病指數} \times \text{該指數之罹病葉數})}{6 \times \text{調查總葉數}} \times 100$$

2. 豌豆露菌病^(2,3)

(1) 調查時期：結莢期(pod filling)。

(2) 調查部位：葉片。

(3) 調查模式：採W型取樣方式(W-shaped sampling pattern)，1塊田區調查150株，或每塊田區調查25-100株。

(4) 罹病指數：罹病指數分成0-4級，

0, 無病徵。

1, 植株上、中、下層中，任1層之罹病嫩莖(shoots)、葉、

莖及蔓(trendris)數為 1-25%。

2, 植株上、中、下層中，超過1層之罹病罹病嫩莖(shoots)、葉、莖及蔓(trendris)數為1-25%。

3, 植株上、中、下層中，所有分層之罹病罹病嫩莖(shoots)、葉、莖及蔓(trendris)數均為1-25%，或任1層之罹病葉數為26-50%。

4, 植株上、中、下層中，任1層之罹病罹病嫩莖(shoots)、葉、莖及蔓(trendris)數為50%。

(5) 罹病度公式：

罹病度(%)

$$= \frac{\Sigma(\text{罹病指數} \times \text{該指數之罹病罹病嫩莖、葉、莖及蔓數})}{4 \times \text{調查總罹病嫩莖、葉、莖及蔓數}} \times 100$$

3. 豌豆露菌病^(9, 11)

(1) 調查時期：幼苗期。

(2) 調查部位：葉片。

(3) 調查模式：每小區36株，每小區調查全區植株罹病情形。

(4) 罹病指數：罹病指數為0-4級，

0, 無病徵。

1, 葉片或托葉有局部壞死，但未產孢。

2, 部分葉片或托葉局部壞死後產生少量孢子。

3, 葉片或托葉局部壞死後，產生大量孢子。

4, 葉片、托葉及莖部產生大量孢子。

(5) 罹病度公式：

$$\text{罹病度}(\%) = \frac{\Sigma(\text{罹病指數} \times \text{該指數之罹病葉數})}{4 \times \text{調查總葉數}} \times 100$$

4. 豌豆露菌病^(7, 8)

(1) 調查時期：生育期。

(2) 調查部位：葉片。

(3) 調查模式：每小區取5株豌豆，調查每株葉片之罹病等級；或調查2x1 m²內之罹病株數，計算罹病率。

(4) 罹病指數：罹病指數為0-10級，

0, 無病徵。

1, 罹病葉面積 0-5%。

2, 罹病葉面積 6-10%。

3, 罹病葉面積 11-15%。

4, 罹病葉面積 16-20%。

5, 罹病葉面積 21-33%。

6, 罹病葉面積 34-46%

7, 罹病葉面積 47-60%

8, 罹病葉面積 61-73%

9, 罹病葉面積 74-86%

10, 罹病葉面積 87-100%

(5) 罹病度公式：

$$\text{罹病度}(\%) = \frac{\Sigma(\text{罹病指數} \times \text{該指數之罹病葉數})}{10 \times \text{調查總葉數}} \times 100$$

五、評估：

中等罹病度時，應評估小區內之罹病（或死亡）或未罹病株數；若是高罹病度時，除罹病株數外，應評估罹病植株之罹病葉片數及罹病葉上之罹病面積百分比。

1. 時間與頻度

1.1. 防除活性測試時：

1.1.1. 初步評估：當不做處理之空白小區內發病嚴重時進行評估。

第一次施藥前立即進行初步評估。

1.1.2. 施藥後，每星期進行一次評估，至少進行 3 次以上的試驗評估。

1.2. 保護測試時：

1.2.1. 初步評估（可選）：第一次施藥前立即進行初步評估。

- 1.2.2. 第一次評估：當不做處理之空白小區內發病嚴重時，應立即進行評估。
- 1.2.3. 最終評估：通常在最後一次處理後的 10-14 天進行評估。
- 1.2.4. 中間評估：通常在下一次處理前進行。
- 1.2.5. 額外評估：可採 10-14 天間隔進行評估，以了解試驗藥劑之長效性(long after-effects)。

六、結果：

1. 應以系統化格式報告結果。報告應包括分析及評估。
2. 應提供原始資料及數據。
3. 應指出統計分析所採用之方法並正確地進行分析。若無統計分析時，則應有正當的理由加以說明。可參考 EPPO PP 1/152 藥效評估試驗之設計與分析規範⁽⁶⁾。

肆、引用文獻：

1. Anonymous. 2013. Downy mildew of field peas (<http://agriculture.vic.gov.au/agriculture/pests-diseases-and-weeds/plant-diseases/grains-pulses-and-cereals/downy-mildew-of-field-peas>)
2. Chang, K. F., Hwang, S. F., Ahmed, H. U., Strelkov, S. E., Conner, R. L., Gossen, B. D., Bing, D. J., and Turnbull, G. D. 2013. Yield loss and management of downy mildew on field pea in Alberta, Canada. *Crop Protection* 46: 23-28.
3. Chang, K. F., Hwang, S. F., Turnbull, G. D., Liu, J. F., Strelkov, S. E., and Bing, D. J. 2009. Occurrence of downy mildew on field pea in central Alberta in 2008. *Can. Plant Dis. Surv.* 89: 127-128.
4. Cousin, R. 1997. Pea (*Pisum sativum* L.). *Field Crops Research* 53: 111-130.
5. EPPO. 1996. Efficacy evaluation of fungicides: Downy mildews of lettuce and other vegetables. EPPO PP1/65(3). EPPO Press.
6. EPPO. 2006. Efficacy evaluation of plant protection productions: Design and analysis of efficacy evaluation trials. EPPO PP 1/152(3). EPPO Press.
7. Falloon, R. E., Fallas, G.B., Butler, R. C., and Goulden, D. S. 2000. Resistance in *Peronospora viciae* to phenylamide fungicide: reduced efficacy of seed treatments of pea (*Pisum sativum*) and assessment of alternative. *Crop*

Protection 19: 313-325.

8. Falloon, R. E., Viljanen-Rollinson, S. L. H., Coles, G. D., and Poff, J. D. 1995. Disease severity keys for powdery and downy mildews of pea, and powdery scab of potato. *New Zealand J. of Crop and Horticultural Science* 23(1): 31-37.
9. Liu, J. F., Cao, T., Chang, K. F., Hwang, S. F., and Strelkov, S. E. 2013. Virulence and diversity of *Peronospora viciae* f. sp. *pisi* in Alberta, Canada. *Crop Protection* 43: 18-26.
10. Pegg, G. F. and Mence, M J. 1970. The biology of *Peronospora viciae* on pea: laboratory experiments on the effects of temperature, relative humidity and light on the production, germination and infectivity of sporangia. *Annals of Applied Biology* 66(3): 417-428. (Abstract)
11. Singh, H., and Dickison, C. H. 1980. Metalaxyl for control of downy mildew of pea caused by *Peronospora viciae*. *Plant Disease* 64(12): 1090-1092.

附錄一、豌豆露菌病之調查方法彙編

作物	調查時期	調查部位	調查模式	罹病指數	罹病度公式	文獻
豌豆	幼苗期或生育期	全株葉片	中度為害時，須調查小區內植株罹病率，高罹病度時，應調查罹病度。	罹病葉面積分成0-6級， 0, 無病徵。 1, 罹病葉面積 0-5%。 2, 罹病葉面積6-10%。 3, 罹病葉面積11-25%。 4, 罹病葉面積26-50%。 5, 罹病葉面積51-75%。 6, 罹病葉面積>76%	$\text{罹病度}(\%) = \frac{\Sigma(\text{罹病指數} \times \text{該指數之罹病葉數})}{6 \times \text{調查總葉數}} \times 100$	5
豌豆	結莢期 (pod filling)	葉片	採 W 型取樣方式 (W-shaped sampling pattern)，1 塊田區調查 150 株，或每塊田區調查 25-100 株。	罹病指數分成0-4級， 0, 無病徵。 1, 植株上、中、下層中，任 1 層之罹病葉數為 1-25%。 2, 植株上、中、下層中，超過 1 層之罹病葉數為 1-25%。 3, 植株上、中、下層中，所有分層之罹病葉數均為 1-25%，或任 1 層之罹病葉數為 26-50%。 4, 植株上、中、下層中，任 1 層之罹病葉數為 50%。	$\text{罹病度}(\%) = \frac{\Sigma(\text{罹病指數} \times \text{該指數之罹病罹病嫩莖、葉、莖及蔓數})}{4 \times \text{調查總罹病嫩莖、葉、莖及蔓數}} \times 100$	2, 3

作物	調查時期	調查部位	調查模式	罹病指數	罹病度公式	文獻
豌豆	幼苗期	葉片	每小區 36 株，每小區調查全區植株罹病情形。	罹病指數為 0-4 級， 0, 無病徵。 1, 葉片或托葉有局部壞死，但未產孢。 2, 部分葉片或托葉局部壞死後產生少量孢子。 3, 葉片或托葉局部壞死後，產生大量孢子。 4, 葉片、托葉及莖部產生大量孢子。	罹病度(%) = $\frac{\Sigma(\text{罹病指數} \times \text{該指數之罹病葉數})}{4 \times \text{調查總葉數}} \times 100$	9, 11
豌豆	生育期	葉片	每小區取 5 株豌豆，調查每株葉片之罹病等級；或調查 2x1 m ² 內之罹病株數，計算罹病率。	罹病指數為 0-10 級， 0, 無病徵。 1, 罹病葉面積 0-5%。 2, 罹病葉面積 6-10%。 3, 罹病葉面積 11-15%。 4, 罹病葉面積 16-20%。 5, 罹病葉面積 21-33%。 6, 罹病葉面積 34-46%。 7, 罹病葉面積 47-60%。 8, 罹病葉面積 61-73%。 9, 罹病葉面積 74-86%。 10, 罹病葉面積 87-100%。	罹病度(%) = $\frac{\Sigma(\text{罹病指數} \times \text{該指數之罹病葉數})}{10 \times \text{調查總葉數}} \times 100$	8

藥毒所專題報導

發行人：費雯綺

發行所：行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所

地址：臺中市霧峰區舊正里光明路 11 號

網址：<http://www.tactri.gov.tw>

電話：(04)23302101

總編輯：陳妙帆

編輯委員：蔣永正 謝奉家 何明勳 曾經洲 蔡建任
徐慈鴻

編輯助理：謝瓊玲 陳麗玲

展售書局：

1. 國家書店松江門市/臺北市松江路 209 號 1 樓 (02)25180207

網路書店/<http://www.govbooks.com.tw>

2. 五南文化廣場/臺中市中山路 6 號 (04)22260330

網路書店/<http://www.wuanbooks.com.tw>

印刷：中英打字印刷行

地址：南投縣草屯鎮中正路 587 之 4 號

電話：049-2338051

中華民國 105 年 10 月出版

定價：新台幣 30 元

GPN : 2007600007

ISSN : 1017-9569(平裝)

著作財產權人 行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所

欲利用本書全部或部份內容者，須徵求著作財產權人同意。



歡迎轉載，但請註明出處。

ISSN:1017-9569
GPN:2007600007
定價：30 元