貳、磷

一、徵狀

磷為構成細胞核酸的重要成分，對細胞之分裂、碳水化合物及蛋白質之合成，呼吸作用等均有密切關係。作物磷缺乏時葉片變小呈暗綠色，成熟延遲，葉柄可能產生花青素而呈紅色或紫色，同時，葉柄、葉片及果實上會發生壞疽斑點。磷在作物體內的移動性中等與氮相近，因此，缺磷時徵狀也遍及全株，通常老葉較新葉嚴重。徵狀發生從葉尖往葉基發展，最後葉變成褐色而死亡。缺磷時植株生育受阻，根部發育不良，根數少且短並呈褐色。至於磷過量情形在台灣地區並不多見。

二、發生條件

1. 土壤母質不同，磷的含量也不同。在酸性及鹼性土壤，磷易變成不溶性形態而導致缺磷。
2. 強酸性土壤（pH 5.5以下）的鐵及鋁離子活性高，容易與磷形成不溶性形態的磷酸鐵及磷酸鋁，而導致缺磷；當土壤有機質含量低時，缺磷更為嚴重。
3. 土壤酸鹼度高（pH 7.0 以上）者，土壤中的鈣含量高，磷容易被固定形成磷酸三鈣或磷石灰，而發生缺磷。
4. 磷肥施用量不足時。
5. 溫度低或土壤排水不良時，作物根對磷的吸收力減弱，會導致磷的缺乏。
6. 土壤中過多的鉀、鎂、銅及鋅會抑制磷的吸收，而導致磷缺乏現象。

三、改善方法

1. 調整土壤的酸鹼度至微酸性或中性，通常土壤 pH 值低於 5.5 以下時，可施用石灰石粉、白雲石粉(苦土石灰)或矽酸爐渣，具良好的改善效果，施用量宜配合該土壤的石灰需要量。
2. 施用有機質肥料，利用其分解時產生的有機酸，與鐵、鋁形

成有機鉗合物，減少磷的固定量及使已被固定的磷釋出，供作物吸收利用。

3. 在磷固定量大的土壤（如紅壤、紅黃壤），磷宜深施或條施，避免表面撒施。

4. 依據「作物施肥手冊」不同作物磷肥推荐量施用，多數中短期作物對磷肥的大量吸收時期，均集中在生育前中期，因此，磷肥最好在施基肥時全量施用，最慢也應在生育前中期施畢。

5. 發現作物缺磷時，可用液態磷肥(如磷酸一鉀、磷酸一銨等) 60 — 120ppm，多次灌施於表土。或用磷酸一鉀、磷酸一銨、磷酸一鈉等溶液 0.3 — 0.5 % 濃度，每週葉面施肥 1-2 次。

6. 引入菌根菌及溶磷菌，以增進作物對磷的吸收及增加磷的溶解性。

7. 長期作物如果樹等可於適當時期採取葉片，送本場分析化驗，據以提供第二年的施肥參考。各種果樹葉片採樣時期及方法，請洽詢本場土壤肥料研究室，電話為(03)4768216 轉 330-335。



正常與缺磷(左)的油菜，缺磷油菜葉片變小，挺立而厚，生育緩慢，老葉葉柄呈紅紫色。

■農試所同意翻印。



正常（左下）與不同缺磷程度的蕃茄葉片（老葉）。
■農試所同意翻印。



番茄枝條缺磷，葉片變小、變厚，葉形變鈍圓，且部分葉脈基部呈現紅紫色。
■農試所同意翻印。



水稻缺磷，分蘗減少，葉狹短直立，色濃綠。
■圖片提供人：林慶喜。



玉米缺磷，老葉尖端呈紫色或褐色，並向上發展，最後葉尖開始死亡變暗褐色，植株短小。
■圖片提供人：林慶喜。



缺磷的皺葉白菜，葉片變小、變厚，葉色灰綠，老葉葉柄及部分葉脈呈現紫紅色。

■農試所同意翻印。



缺磷的皺葉白菜，葉片變小、變厚，老葉呈青綠，新葉濃綠。

■農試所同意翻印。



正常與缺磷的黃金白菜，缺磷植株葉片變小，變厚，葉片較綠，生育緩慢。

■農試所同意翻印。



葉萬苣缺磷，葉色灰綠，葉片變小，且葉形呈現鈍圓狀。

■農試所同意翻印。