

設施蔬菜栽培 容易發生鹽分累積問題

農業試驗所農化組 / 王鐘和・黃維廷・江志峰

設施栽培原是因溫帶地區溫度低、光照不足、冬季生產困難，爲了栽培農作物的需要，以防寒、加溫、取光等爲目的而發展出來的產物。近年來隨著科技的進步，使其構造日趨完備，讓設施栽培成爲溫帶地區最重要的園藝作物生產技術。

設施栽培的材料，由塑膠布取代稻草與油漬紙用於覆蓋、防寒與防雨，金屬及塑膠資材取代竹桿與麻繩，使得設施栽培的設備更加完善與穩固，對穩定農作物生產與品質的提昇，助益很大。

在台灣，每年4、5月即進入梅雨季節，經常是陰雨連綿，並常有陣雨出現，夏季則有颱風暴雨的侵襲，使農作

物生產遭受嚴重的損害，因此設施栽培日漸盛行於高經濟作物如蔬菜及花卉的栽培。此外，由於密閉型的設施有提昇溫度的功效，因此常被應用於冬季生產不耐寒的農作物。

高集約式的密集生產

蔬菜類生育期較短，複作指數高，而在設施高溫環境下，一年之中可栽培的期作數更多，尤其是葉菜類蔬菜生育期極短，一年之中栽培的期作數常可達10作以上，因此，設施蔬菜栽培可說是一種高集約式的密集生產。

蔬菜類吸收土壤中大量的營養元素，需要施用較多的肥料以提供生長所

需，因此設施蔬菜園較其他田間更易發生土壤問題，土壤肥料管理好壞，直接影響設施中農作物的產量及品質。

另外，長期連作同一種或同一類的農作物，也容易發生連作障礙的問題，嚴重影響作物生長及農友收益，這些都是設施蔬菜栽培時要注意的地方。



設施蔬菜栽培不但能穩定蔬菜生產，並能提高產品品質

在台灣可見的設施有玻璃溫室、紗網網室、塑膠布溫室、矮隧道棚、移動式網室、捲揚式網室等多種類型。由於氣候條件、栽培農作物以及經濟效益的考量，所採用的型式各有不同。

不論何種設施，主要的目的是為了減少土壤的淋洗與日照量，且一般設施內的溫度都較設施外高，所以有較高的蒸發量，導致鹽分隨毛細管作用，聚積在表層土壤中。由於這幾項因素綜合的結果，造成了土壤中肥料成份累積的問題。

在高溫高濕的環境下，農作物生長快速，生長期縮短，一年之中同一塊田種植的期作數，明顯增加，肥料的投入量自然提高，鹽分累積問題更加嚴重，農友收益顯著受損。同時也發生了一些連作障礙的問題，致使作物生長不良。

設施蔬菜園土壤 不同於其他農田土壤

蔬菜類因為生育期短，尤其是葉菜類蔬菜生育期更短，夏季每作約為15～30天，冬季也只有30～45天，因此在高溫環境的設施葉菜園，一年之中栽培的期作數遠較其他農作物多。更由於每作蔬菜農友習慣施用多量肥料，因此在此種施肥、灌溉及耕作頻率均高的栽培方式下，使得蔬菜園土壤顯著不同於其他農田土壤。

此外，為了方便栽培管理

及促進蔬菜生育，蔬菜園普遍較水稻、雜糧、果樹等作物投入更多的有機質肥料。因此，本省許多蔬菜園土壤的分析資料顯示，蔬菜園土壤除了有豐富的養分含量外，還有較高的有機質含量與較好的物理性狀及保水保肥能力等特性。

鹽分累積的原因與問題

設施內鹽分累積的主要原因為土壤淋洗量的減少。由於設施栽培的主要目的之一，是為了減少雨水對農作物地上部植株的直接沖擊，以及對根部的浸泡所造成的損傷，但也因此阻絕了雨水對土壤中鹽分的淋洗，致使鹽分不斷的累積，而這些鹽分正是栽培農作物時所施到土壤裡的肥料。

設施蔬菜園鹽分累積的原因如下：

1. 缺乏雨水淋洗及高溫環境：一般而言，設施栽培時農民均是施用相同於露地栽培的肥料量，然而，因缺少雨水的淋洗，縱使有灌溉措施，但灌溉量並不足以把可溶性鹽淋洗到較深的土層。



設施內土壤容易累積鹽分，使蔬菜生育受阻 →

此外，設施內的溫度常高於設施外，因此蒸發量大，當蒸發量大於灌溉水的入滲量時，可溶性鹽類不但不會往下淋洗，反而會隨著水分的蒸發由底土經由土壤的毛細管作用往上移動至表土，待水分蒸發後，可溶性鹽類則殘留在表土中，造成可溶性鹽分的累積。

2. 單位面積投入的肥料量高：另外，在高溫高濕的環境下，農作物生長快速，生長期縮短，一年之中同一塊田種植的期作數明顯增加，肥料的投入量自然提高，鹽分累積問題更加嚴重。

3. 不當的施肥措施：除了上述原因外，有些農友會把設施內作物因鹽分累積而造成生長不良的現象歸咎於肥料不足，而投入更多的肥料，因此使得鹽分累積的問題益形嚴重。

事實上，鹽分的累積有時也可能使農作物出現某種元素的缺乏症狀，但並不是因為土壤內缺乏此種元素，而是因為營養元素之間的不平衡所造成的，例

如常見銨離子太多時會影響鉀離子或鈣離子的吸收，此現象稱為拮抗作用，即使土壤中有多量的鉀離子與鈣離子，仍可能出現缺鉀或缺鈣的現象，如果在此時再施入鉀肥或鈣肥，只會使土壤鹽分累積的程度更趨惡化。

4. 肥料品質不穩定：目前市售有機質肥料的品質並不穩定，農友多量或長期施用時，也可能因施用不當而導致土壤表面累積多量鹽分，產生農作物發芽失敗的情形，值得注意。

鹽分過量累積的改良方法

鹽分過度累積會影響農作物對水分的吸收，降低土壤微生物活性，減少有效養分的供給，土壤物理性變差，生物相不平衡、容易產生病害等。

解決鹽分過度累積的方法一般採用：

1. 浸水：以大量的灌溉水移走土壤中的鹽類離子。
2. 客土或深耕：可稀釋降低表層土壤鹽類離子的濃度。
3. 換土：移走含高鹽類離子的表土層，加入由它處移來的含較低量鹽類的土壤。
4. 種植耐鹽作物或綠肥作物：如玉米及田菁等耐鹽而可吸收土壤中累積的鹽類離子，採收後將植株移除，掩埋於其他農田土壤中，可增加該土壤中的有機質含量。 🐎



完全施用有機質肥料的有機栽培，也可能因有機質肥料品質不佳，或使用不當，而形成土壤表面累積大量鹽類