

設施有機蔬菜栽培 注意土壤養分累積問題

設施內環境與露地迥然不同，設施內的夏季高溫，高達50℃以上，強烈的蒸散流，促使土壤底層水分與養分向上輸送，亦促使土壤結構孔隙化，有利於形成良好的土壤結構。加上，設施內缺乏雨水淋洗，且灌溉次數每期作僅1-2次，更易造成土壤養分的累積。長期經營後，土壤的理化性質，必然異於露地田。因此，以露地田的施肥量應用於設施內土壤，將會發生問題，特別是養分累積的問題。

理想的土壤性質

設施土壤酸鹼值及鹽化程度，除受施肥因素影響外，在自然條件下，亦受非施肥因素之影響，例如氣溫高低、乾旱程度、土壤母質及灌溉水質等。無肥區的土壤性質變遷，是施肥因素外，受其他因素影響的綜合表現。無肥區的土壤酸鹼值及鹽化程度，均呈逐年上升趨勢，顯示在自然環境下，設施內的土壤風化作用，朝鹽化方向進行。其作用的強弱，又與氣溫高低有密切關係。土壤酸鹼值及鹽化程度上升原因，除了受高溫及乾旱影響外，鹽分不斷的供應方為主因，而鹽分的來源，主要是石灰性的土壤母質，與肥沃的灌溉水質，但是從另外一個角度來看，此兩種特性亦保障無肥區蔬菜生長量，減產幅度不致逐年擴大，且能維持相當的生產力。

根據以上栽培經驗，評估有機蔬菜設施栽培合理的堆肥用量，大約為每年每公頃60-80公噸；其土壤性質範圍，酸鹼值為6.79-7.86，導電度為1.42-2.36 dS/m，超過此一標準，將有減產的可能。以此推論，若配合土壤導電度監測，立即調節施



堆肥區土壤發生鹽害情形

肥，將可確保精準施肥及農地永續經營。

若以栽培過程中最高蔬菜產量，來評估土壤性質範圍，則每公斤土壤有效鉀含量為142-255毫克、硝態氮含量45-91毫克、有機質含量28.8-39.6克、總氮含量1.67-2.25克及有效磷含量142-192毫克，超過此一標準範圍，將有減產的可能，此時應考慮停止施肥，或依比例減少施肥。

為了解土壤鹽基垂直分布情形，以供未來土壤管理參考，在長期連作的白菜採收後，將表土分為3層，每層5公分，分別採集土壤樣品做分析，一般而



鹽害發生後白菜受害症狀



有機萵苣生長情形

言土壤的酸鹼值、有機質、導電度、總氮、有效鉀、硝態氮等性質，均以上層(0-5公分)含量最高，隨著深度增加而遞減。由此可見設施內的養分移動，與水分移動一致，向上的蒸散作用可能大於向下的淋洗作用。因此，如欲改善設施養分累積問題，應加強水分淋洗，及減量施肥，或採行深耕鬆土等必要措施。

永續經營設施有機蔬菜

在設施環境下，土壤的風化作用迥異於露地田，除了形成良好土壤結構外，並朝向土壤鹽化方向進行。此種作用，有利於實施不整地及減量施肥，降低生產成本與勞力。因此，順勢發展可周年生產的有機蔬菜，已證實具有可行性。

設施內的葉菜類有機蔬菜，平均生育日數18-26天，初期生長量較低，後期生長量很高，因此在此情形下，不必施用太多肥料及太多灌溉，僅延後數天採收，即可獲得高產。

適當的肥料施用，會促進蔬菜生長，但過量的施肥，會加速土壤鹽化作用。不論施用化肥或堆肥，過量施用，均會造成鹽害現象，只是時間早晚而已，化肥區施用1年後出現症狀，而堆肥區於施用3年後亦出現症狀。鹽害症狀，初期是植株生長



施肥對有機萵苣生育之影響

短小，葉色濃綠，其次是缺株率大幅增加，嚴重時幾乎沒有採收。鹽害易發生於夏季，農友會誤以為是天氣太熱，進而實施遮蔭處理，浪費成本；亦有農友會誤以為是缺肥，進而增施肥料，造成惡性循環，使問題更為嚴重。鹽害發生後，應立即停止施肥，並以總量管制方式，限制全年的施用量，以避免土地惡化，無法種植。

依據土壤分析結果，實施推荐施肥，可以防止鹽害發生，並具有精準施肥，及保障農地之功效。與產量有正相關性的土壤因子，有導電度、有效鉀、硝態氮、有機質、總氮及有效磷含量等性狀，以上皆具有診斷價值，可適用於土壤診斷。🌱



不整地(左)蔬菜生長優於整地(右)