

合理化施肥減少蔬菜作物硝酸鹽含量

文·圖／陳葦玲、周書緯

隨著國人生活水平的提高，日常飲食攝取除了「量」的需求之外，逐漸趨向於「質」的提升。蔬菜內含大量的維生素、礦物質、纖維素等物質，為維持人體健康所必須之營養來源，之外，其所含之植物性化學成分(phytochemicals)又稱植化素或植物性營養素(phytonutrients)，如酚類化合物、異戊二稀化合物、烯丙基硫化物及吲哚類等不僅可以抗氧化、預防心血管疾病、減低癌症發生率，還能輔助維生素發揮有效的生理機能，極具健康的效益。

但蔬菜中硝酸鹽累積之問題早有諸多報告，近年來民眾和政府也日益關心食物中硝酸鹽及亞硝酸鹽污染含量所產生的危害議題。事實上，硝酸鹽本身並無毒性，但會與血紅素反應代謝生成過多的變性血紅素(methaemoglobin)，造成紅血球攜氧能力降低，若長期攝食含過量硝酸鹽的食物，可能會導致毒性反應，如發紺(cyanosis)症狀，尤其是嬰兒更容易罹患之，嚴重的話會造成呼吸急促、震抖、心律困難，甚至窒息；另一方面，硝酸鹽可造成內生性氮-亞硝基化合物(N-nitroso compounds)如致癌物質亞硝胺(nitrosamines)的合成。聯合國糧食組織及世界衛生組織於1995年評估與制訂每人每日硝酸鹽攝取安全容許量為0~3.7 mg /體重(kg)/天，此建議值僅適用於成人，嬰幼兒則需更為嚴謹。

如何去降低蔬菜內硝酸鹽含量呢？其有效

途徑之一為控制植株根系的吸收速率以降低吸收量，即控制施肥種類和數量、氮肥的硝化速率等；二是加速硝酸鹽在植物體內的代謝。其中控制化肥的施用量是降低葉類蔬菜硝酸鹽含量的主要措施之一。目前已知在光和溫度等環境條件一定之下，氮素施用量增加，植物體中硝酸鹽含量隨之增加，結球萵苣、芥藍、胡瓜及豌豆等作物都有相同趨勢。

在油菜及青梗白菜的試驗中，隨著尿素施用濃度增加，其植體內硝酸鹽含量亦增加(圖1)，但在植株生長勢方面，可由圖2看得出對於油菜及青梗白菜而言施用1 g·L⁻¹及0.5 g·L⁻¹尿素對其生長已足夠，更高濃度的尿素對於其生育表現並無較佳。

除了降低氮肥施用濃度外，氮肥分期施用亦是調節蔬菜尤其是葉類蔬菜氮素營養並降低其硝酸鹽含量的有效方法。葉類蔬菜氮肥施用應重視基肥而輕追肥，基肥比例為50%-70%時，有利於後期控制蔬菜硝酸鹽累積，同時提高蔬菜品質。緩效氮肥因釋放氮素的速率比較穩定，在蔬菜生產上，尤其是在葉類蔬菜上施用，可明顯

降低硝酸鹽含量，但若緩效氮肥釋放時期與植物需氮高峰不一致，可能會抑制植物生長，反而使硝酸鹽濃度增加。此外，施用有機肥料也為一項降低蔬菜硝酸鹽積累的有益農業措施，其原因一方面是生物降解有機質是漸近的，因此養分釋放緩慢，適合蔬菜對養分的吸收；另一方面土壤中有機質能降低土壤中硝態氮的濃度，減少了蔬菜對硝態氮的吸收，此外，有機肥料中含有多種酶類和生長促進物質，促進蔬菜生長，從產生稀釋效應降低硝酸鹽含量。

近年來由於石化原料的調漲，連帶影響化學肥料的漲價，使農友們生產成本增加，由於以往農友為了提生產量，常過量施用肥料，雖短時間獲利但卻對土壤造成傷害。除此之外，植體內硝酸鹽累積量會隨著氮肥施用量增加而提高，對人體健康亦會造成傷害，故建立正確的施肥觀念為現代農民重要之思維。

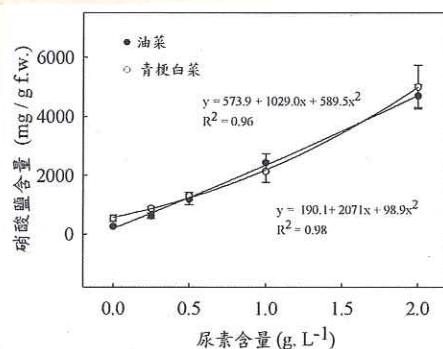


圖1. 尿素施肥濃度對於油菜及青梗白菜植株鮮重及植體內硝酸鹽含量之影響



圖2. 尿素施肥濃度對於油菜及青梗白菜植株鮮重及植體生育之影響