

有機蔬菜連作與輪作有何不同？

高雄農業改良場旗南分場主任 / 蔡永皞

台灣農業已逐漸朝向永續化經營努力，有機農戶已捨棄化學藥劑及化學肥料而改用堆肥及非農藥方式從事生產，並強調作物多樣化生產。而傳統農業則仍維持單一作物的專業生產，因此，產生的連作問題非常普遍，經常造成減產，甚至廢園。然而，並非連作才會造成問題，不適當的輪作系統，同樣會產生作物相剋問題。為防範未然，有機農業除應避免連作之外，更應重視作物輪作制度之建立，以發揮作物生育潛

能及土地生產力，並維護農地永續利用。

連作問題

同一塊田長期種植同一種作物，就是所謂的連作。許多蔬菜作物均有連作的問題，例如洋香瓜、芋頭、西瓜、茄子、豇豆、芹菜等。其主要症狀，先是作物逐漸減產，最後是無法穩定生產。連作問題的發生，主要原因有三個，一、由作物根系分泌或由作物殘質代謝產生毒性物質，二、由固定食物源誘發特定的病蟲害，三、養分需求相同產生養分供應不足或不平衡現象。

前後作組合不當

為防止連作障礙，最好的方法是實施輪作，例如水旱田輪作，淺根性與深根性輪作，根莖類與葉菜類輪作，高需



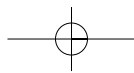
前作種植西瓜造成後作油菜生育不良(中間部分)



輪作組合試驗---前作種植16種有機蔬菜



輪作組合試驗---後作種植單一有機蔬菜(甘藍)



芹菜(右)連作造成減產情形



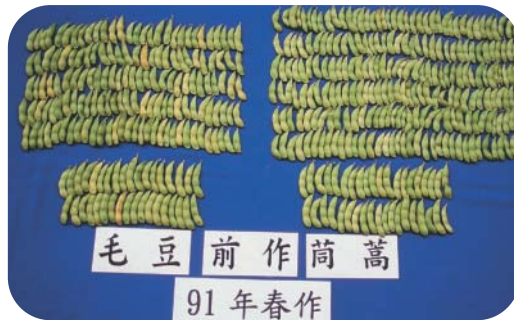
茼蒿(左)連作造成減產情形

肥型與綠肥作物輪作，十字花科與非十字花科輪作，胡蘆科及茄科與蔥、薑、蒜、韭輪作等。然而，並非任意的輪作均對作物有益，若前後作組合不當，同樣會發

生問題，例如前作花椰菜殘體產生醋酸及酚酸會抑制後作茼蒿種子的發芽等。因此，田間必須建立真正符合作物需要的輪作系統。

建立適當的輪作系統

要發揮真正輪作制度的優點，必須先建立適當的輪作組合。有鑒於此，高



毛豆連作後健株率及單株莢數均減少

雄場旗南分場自民國86年起進行16種有機蔬菜的輪作組合試驗，目前該試驗仍持續進行中。其結果顯示，芹菜、茼蒿、甘藍、毛豆等作物，均有明顯的連作減產效應，而青蔥則沒有。芹菜若與青蔥、毛豆、田菁等輪作可增產40%以上；茼蒿若與芥菜、青蔥、毛豆等輪作可增產20%以上；甘藍若與莧菜、茼蒿、青蔥等輪作可增產10%以上；毛豆若與芹菜、芥菜、茼蒿、青蔥、田菁等輪作可增產35%以上；青蔥若與其他15種蔬菜輪作，產量不增反減1~26%。

應，而青蔥則沒有。芹菜若與青蔥、毛豆、田菁等輪作可增產40%以上；茼蒿若與芥菜、青蔥、毛豆等輪作可增產20%以上；甘藍若與莧菜、茼蒿、青蔥等輪作可增產10%以上；毛豆若與芹菜、芥菜、茼蒿、青蔥、田菁等輪作可增產35%以上；青蔥若與其他15種蔬菜輪作，產量不增反減1~26%。

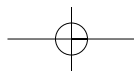


甘藍(右)連作造成減產情形



毛豆(右)連作造成減產情形





適當的輪作及有機栽培明顯減少白菜菌核病發生

掌握輪作要領效益高

有機農場輪作制度之建立，必須因地制宜。為避免病蟲害發生，其採用的輪作系統，可能不同於為避免養分不平衡，所採用的輪作系統。農友可透過多方的學習、嘗試、累積經驗，而掌握到其中的要領，而達到兼顧高品質農產品

生產及環境保育之目標。



表2. 不同蔬菜的養分濃度及單位面積產量情形

作物別	氮 (%)	磷 (%)	鉀 (%)	鈣 (%)	鎂 (%)	單位面積產量
1. 白菜	高	高	高	高	低	中
2. 莧菜	高	高	高	高	高	低
3. 蕪菜	高	極低	低	低	中	中
4. 油菜	高	中	中	高	中	中
5. 菠菜	高	高	高	極低	高	極低
6. 芹菜	極低	中	低	高	低	中
7. 芥菜	中	中	高	中	極低	高
8. 茼蒿	高	中	高	低	低	中
9. 青蔥	低	極低	極低	極低	極低	極低
10. 毛豆	低	極低	極低	低	中	極低
11. 落葵	中	中	中	中	高	高
12. 甘藍	低	低	低	高	低	高
13. 萵苣	中	中	中	低	中	低
14. 葉用甘藷	高	低	中	低	中	中
15. 蘿蔔	低	中	低	中	低	高
16. 田菁	極低	極低	極低	極低	極低	極低

表1. 不同前作物對後作物產量之影響情形

前作/後作	芹菜	青蔥	茼蒿	甘藍	毛豆
1. 白菜	101	91	118	99	125
2. 莧菜	105	83	109	110	132
3. 蕪菜	121	97	111	85	127
4. 油菜	108	91	107	107	133
5. 菠菜	123	78	116	99	133
6. 芹菜	100	87	103	107	144
7. 芥菜	113	79	121	102	137
8. 茼蒿	106	87	100	113	138
9. 青蔥	147	100	121	110	135
10. 毛豆	152	95	122	102	100
11. 落葵	100	80	95	81	133
12. 甘藍	98	74	109	100	129
13. 萵苣	128	88	117	101	128
14. 葉用甘藷	103	81	109	90	122
15. 蘿蔔	105	81	107	97	134
16. 田菁	149	99	112	108	139
平均	116	87	111	101	131

表3. 網室有機蔬菜間作時病蟲害發生情形(86年秋作)

蔬菜種類	病害			虫害				
	菌核病	猝倒病	蚜虫	銀葉粉蝨	夜盜虫	赤葉滿	菜心螟	擬尺蠖
1. 白菜	++			+				
2. 莧菜	++			+				
3. 蕪菜	+			+				
4. 油菜	+	+		+				
5. 菠菜	+	++	+	+		++		
6. 芹菜				+				
7. 芥菜		+		+				
8. 茼蒿		++	++	+				+
9. 青蔥				+				
10. 毛豆			++	++	++	++		
11. 落葵				+				
12. 甘藍			+	++	+			+
13. 萵苣		++	++	++				
14. 葉甘			+	+				
15. 蘿蔔			+	+	+			
16. 田菁					++	++		

註：+：罹病虫株率0.1~5% ++：罹病虫株率5~20% +++：罹病虫株率20%以上。

