



多元收益與友善環境之間作生產模式

在台灣，農業勞力、土地取得已成為農業生產面臨的主要問題，相對應的成本逐漸提高，透過間作模式不但可以降低成本，還能減少病蟲害與不良氣候等因素造成的減產風險；更可透過在相同面積的耕地中種植第二種甚至第三種合適的作物，提高單位面積產量與產值。另外，透過耕作面積降低與合理的作物空間配置，也可減少人力移動及裸露空間的雜草防治，降低對人力的需求，對於舒緩農業勞力、土地不足的相關問題，有正面的幫助。

間作模式介紹

「間作」是指在同一塊田區內種植兩種以上作物的耕作模式。一般而言，間作的作物最好有生育條件相近、病蟲害不同等特性；如果植株型態高低差異較大，不會互相影響空間利用及光線照射，甚至有互利的情形，更是間作的極佳搭檔。

一般而言，農民進行間作的主要目的有以下幾點：

- （一）土壤養分充分利用，降低成本。
- （二）減少病蟲害，降低農藥使用，讓產量、品質增加。
- （三）減少單一作物因不良氣候等因素減產風險。

第一點為大面積栽培作物進行間作的主要訴求之一，透過不同作物對養分及肥料的需求不同，來避免部分作物生長所需元素過剩或不足的情形，讓肥料使用更精準有效率，甚至透過固氮植株導入來減少氮肥使用，降低生產成本。第二點為針對目標作物的病蟲害，導入對該病蟲害有忌避、引誘、甚至毒害等效果的作物，來保護目標作物，使農藥使用減量並更有效率，促進目標作物生產。第三點為透過兩種以上作物種植，降低單一作物遭遇不良氣候、病蟲害或其他因素所致之減產或欠收的風險，提高農業生產收益穩定性。

常見的間作有以下四種空間配置：

- （一）條狀間（Row cropping）：

同時種植兩種以上作物，而其中至少有一種作物成列種植。最常見的間作模式為玉蜀黍

和大豆的間作，農民採 1 列玉蜀黍、1 列大豆依序排列的方式種植；但亦有 2 列玉蜀黍 +2 列大豆或其他組合，依實際種植者喜好與習慣為之。

- （二）帶狀間作（Strip cropping）：

帶狀種植兩種以上作物，條帶距離要能夠讓作物間發生交互作用，又必須夠寬以允許農機操作。以玉蜀黍與大豆的帶狀間作為例，玉蜀黍與大豆可能以 10 列 +10 列或更多列搭配，讓各自的農機具能進入田區自動化管理或採收而不影響到另一種作物；而大豆的固氮作用可以提高氮肥，仍能嘉惠到一旁的玉蜀黍。

- （三）混合間作（Mixed intercropping）：

同時種植兩種以上作物，作物間沒有特定排列。此一模式又可稱為混作，通常在植株高度差異較大或採收時間不同的作物間為之，例如東南亞可可椰子田區間作萬壽菊來減少地下線蟲危害，就採混合間作模式。混合間作不需設置行列，非常省工，但在採收時常因作物混雜不利田間操作，故在蔬菜作物少用。

- （四）接替間作（Relay intercropping）：

兩種以上作物種植有時間差，前作進入繁殖生長階段後及採收前，在該作物旁再播種另一作物，又稱為套作。譬如北美地區常見的小麥與大豆的間作，小麥在開始抽穗時就在行間播入大豆種子，等到麥穗成熟收割之後，大豆植株已經枝葉茂盛蓄勢生長，大幅縮短兩種作物佔用土地的時間。

間作作物選擇與搭配要點

間作作物的選擇最好依下列原則來篩選：

- (一) 高莖作物與矮莖作物
- (二) 深根性與淺根性作物
- (三) 需氮肥與不需氮肥作物
- (四) 無相似病蟲害

高莖作物與矮莖作物搭配，主要是透過植株高度不同，降低植株過密導致光線不足，使植株生育不佳。例如玉蜀黍植株高大直立，大豆植株低矮叢生，兩者不會互相干擾，空間跟光線利用效率高。深根性與淺根性作物搭配，可降低根系在土壤中爭奪同一區塊養分情形，讓肥料使用效率更高。而需氮肥與不需氮肥作物搭配，可避免兩者爭奪土壤中的氮肥導致植株生育受阻；例如間作常使用的豆科作物，即充分利用其固氮能力，不但不會與另一作物搶奪土壤中氮肥，更能透過固氮作用增加土壤氮肥。間作具有分散單一作物生產風險的效果，但如果間作的作物有相同或相似病蟲害，反而會讓病蟲害風險增加，通常有相同病蟲害的作物應盡量避免進行間作，例如番茄、茄子與馬鈴薯等等就是同科作物。



「茭白筍 - 薤菜有機間作」模式介紹

近幾年，行政院農業委員會花蓮區農業改良場積極推廣有機農業，並導入有機茭白筍生產；為解決有機茭白筍產量較低問題，進行有機田區間作薤菜（空心菜）試驗，希望透過間作模式來達到茭薤雙收的目的，進而提高農民收益。茭白筍 - 薤菜有機間作模式，乃利用有機茭白筍田間作薤菜，利用兩者均為水生蔬菜的特性，可同時在湛水田區一同生長，以達到充分利用有機田區的目的。茭白筍田裡間作薤菜，一個高大直立、一個低矮匍匐，在空間利用上幾乎不會相互影響，薤菜光線雖被茭白植株擋掉少數，但仍然能正常生長，甚至因部分遮陰而有提高品質的效果。

經由試驗之後，發現在每一行茭白筍植株中間作 2 行或 3 行的薤菜，不但有較高的薤菜產量及整體收益，也不會因為在茭白筍行間種薤菜，影響田區整作效率，非常適合有機栽培使用。

「茭薤間作」使生產效益倍增

近幾年茭白筍價格普遍較佳，批發價每公斤多在 60-70 元，偶有百元以上行情；有機茭白筍身價更高，直銷價每公斤可達 200 元以上，堪稱高價蔬菜。然而茭白筍一年只有一作，種植半年以上才能收成，如利用茭白筍行間種植薤菜，可額外增加有機田區收益。以民國 105 年在宜蘭縣三星鄉行健村試作的結果，每行茭白筍間作 2-3 行薤菜的產量表現比較好，薤菜產量比間作 1 行薤菜高 100-135%，而且茭白筍產量又不受間作影響，每分地可增加 14-17 萬元的收益，獲利頗佳。除了讓農友獲利提高之外，「茭薤間作」還

能大幅避免單種有機茭白筍的經營風險。因茭白筍生育後期正值颱風季節，容易遭受天然災害使其短收，讓農友蒙受損失；而在茭白筍田中種植薤菜，只要一個多月就可採收，而且每個月都可採收一次，除可分散颱風讓茭白筍農血本無歸的風險，也讓有機田獲利更高更穩定。

在花蓮場輔導之下，這兩年開始在有機茭白筍田間作薤菜的農友蕭淑嫻就表示，「前幾年花蓮場輔導我們種有機茭白筍，收入就不錯，現在同時種茭白筍跟薤菜，一塊田收兩種菜，收入比以前又更高，真是太棒了！」她開心地說，「去年宜蘭接連來兩個強颱，附近的茭白筍田收成很差，還好我們田裡有機薤菜從初夏就開始採收，所以颱風的影響相對較小。」

台灣東部及北部地區多小農，且近年來有機友善耕作農友因土地取得等問題，多以小面積經營；透過茭白筍 - 薤菜間作模式，可提高

耕地利用率，在有限土地上創造更多營收，而且水生栽培可免除旱作栽培在雜草防除上所需的人力，實為可行的經營方法。

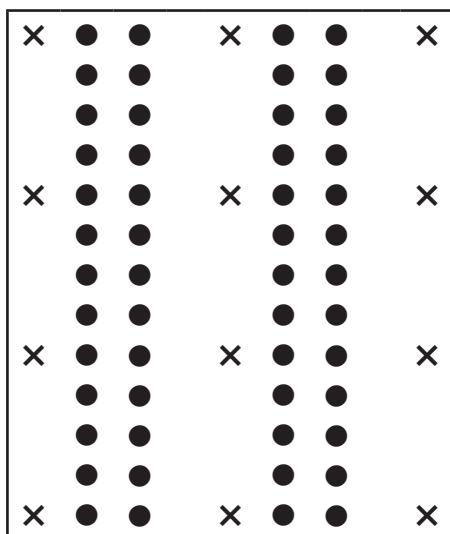
「茭薤間作」模式對農田生態的影響

台灣農業正值轉型期，民眾漸漸了解到農地具有多樣化的價值，如減緩氣溫上升、防汛、維持地下水高度以減緩土壤鹽化等。而其中保護農地生物多樣性為維護環境安全的方法之一，透過減少農藥使用等方式，除了增加田間天敵數量，進而防治害蟲，降低農民施藥成本並帶來更安全的食物外，對當地居民而言，可找回童年蟲鳴鳥叫的豐富生態，亦可藉由開辦生態旅遊等活動增加額外收入，因此維護生物多樣性是台灣農業轉型的重要項目之一。

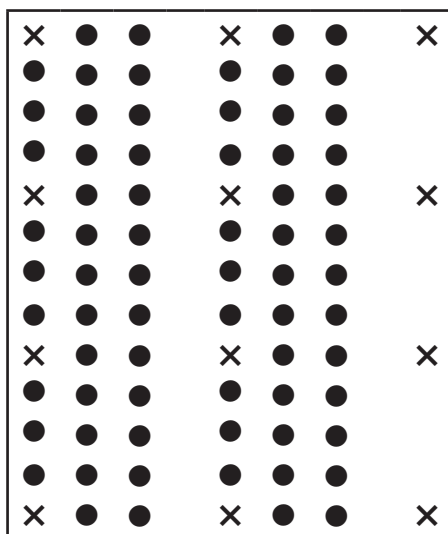
在本場進行有機茭白筍田間作薤菜模式試作

× 茭白筍植株

● 薤菜植株



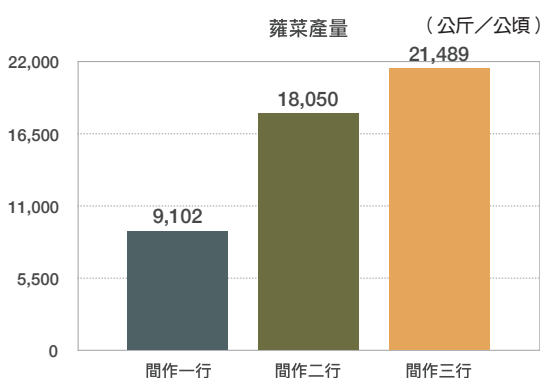
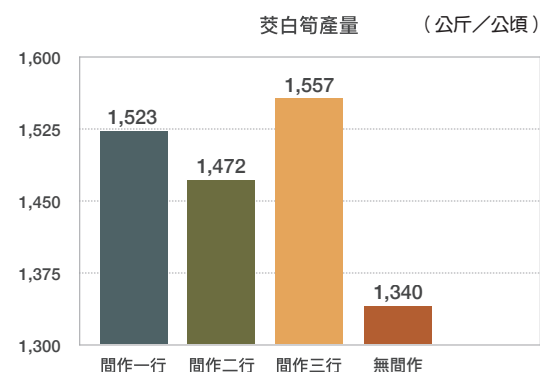
➡ 茭：薤 = 1:2



➡ 茭：薤 = 1:3

1 | 2

1. 花蓮農改場開發之茭白筍，薤菜有機間作模式。
2. 茭白筍間作 2 | 3 行薤菜田間配置建議圖。間作 2 行者將薤菜扦插於茭白筍行間中央偏向一側（圖左）；間作 3 行者將第 3 行薤菜扦插於茭白筍株間（圖右），使另一側有足夠空間供農友田間進行進操作。



- 1.
2. 試驗結果以每行茭白筍間作 2-3 行薺菜效果佳，薺菜產量高於間作 1 行薺菜的一倍以上，又不影響茭白筍產量。
3. 有機間作田區不但生產有機茭白筍，也採收有機薺菜，兩者兼收，收益倍增。



過程中，進行田間節肢動物（昆蟲＋蜘蛛）數量與種類的調查，結果發現茭薺間作田的節肢動物捕獲數量有 1,588 隻，比單種茭白筍的田裡多了 30%；種類則有 71 種，增加了 40%，可見間作薺菜讓有機茭白筍田的節肢動物數量更加豐富，多樣性也提升了，這也代表茭薺間作的耕作方式對環境更加友善。

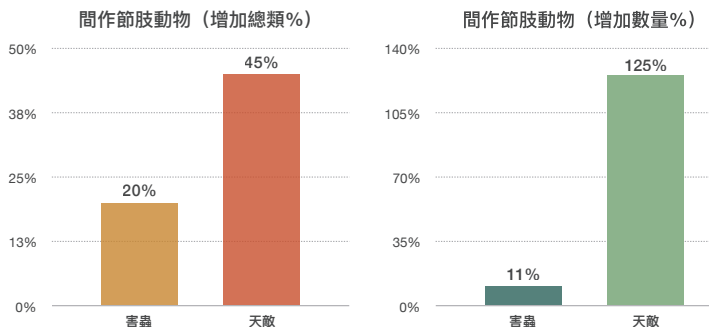
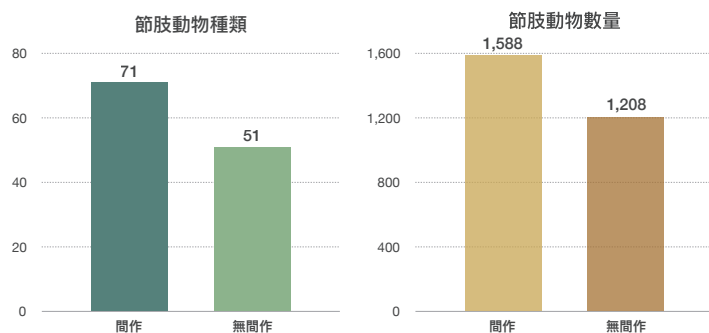
此外，將所調查的節肢動物依特性分門別類後，發現在間作田裡，可對付作物害蟲、對作物有益的天敵種類增加了 45%，數量更是大幅增加了 125%，可以想見在茭薺間作田區利用天敵進行生物防治的效果，絕對優於單種茭白筍的有機田；即使調查結果顯示，間作田中對作物有害的節肢動物數量跟種類也有小幅增加，但跟天敵防治的強大提升相較，完全瑕不掩瑜。

除了雙收、避險的優點以外，間作可讓有機生產與目前提倡的食農教育與農村休閒更加緊密結合，以前茭白筍田只能在秋季採收期辦活動，間作薺菜後，活動可維持半年以上。而且經由初步觀察，有機茭白筍田間作薺菜，田裡生態相更加豐富，蛙類、昆蟲等種類數量有增加的趨勢，明顯提升有機田的趣味性及生態價值。

結語

從生產面來看，間作模式如茭－薺間作，可有效提升有機農民收益、大幅降低天然災害對農作的影響，且更符合有機友善小農的需求，並提高與農業休閒、食農教育的契合度；從環境面來看，則能提高田間生物多樣性，提升天敵防治之效果。因此，間作模式兼具高產值、高收益及友善環境雙價值，是值得推行的方法。

月 份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
單作												
	茭白筍			定植管理期						採收		
							颱風	風	季			
間作	茭白筍			定植管理期						採收		
	薤菜			定植	採收期							



1. 茭薤間作可在颱風期前採收薤菜，即使茭白筍受風災影響無法收穫，農友仍有薤菜的獲利。
2. 茭薤間作田區的節肢動物種類跟數量，都比一般有機田茭白筍田高，顯見生物多樣性更加豐富。
3. 茭薤間作田區有益天敵種類增加45%，數量更大幅增加125%，遠比害蟲增加比例為高，生態防治效果必定高於一般有機田。
4. 有機間作田有兩種以上作物，且田裡生物多樣性更加豐富，適合規劃設計多樣化的休閒體驗及食農教育活動，農友獲利更加多元。

NOTE

- ① 間作的作物最好有生育條件相近、病蟲害不同等特性。
- ② 透過耕作面積降低與合理的作物空間配置，可減少人力移動及裸露空間的雜草防治。
- ③ 間作常使用的豆科作物，充分利用其固氮能力，不會與另一作物搶奪土壤中的氮肥，更能增加氮肥。
- ④ 在茭薤間作田區利用天敵進行生物防治的效果，優於單種茭白筍的有機田。