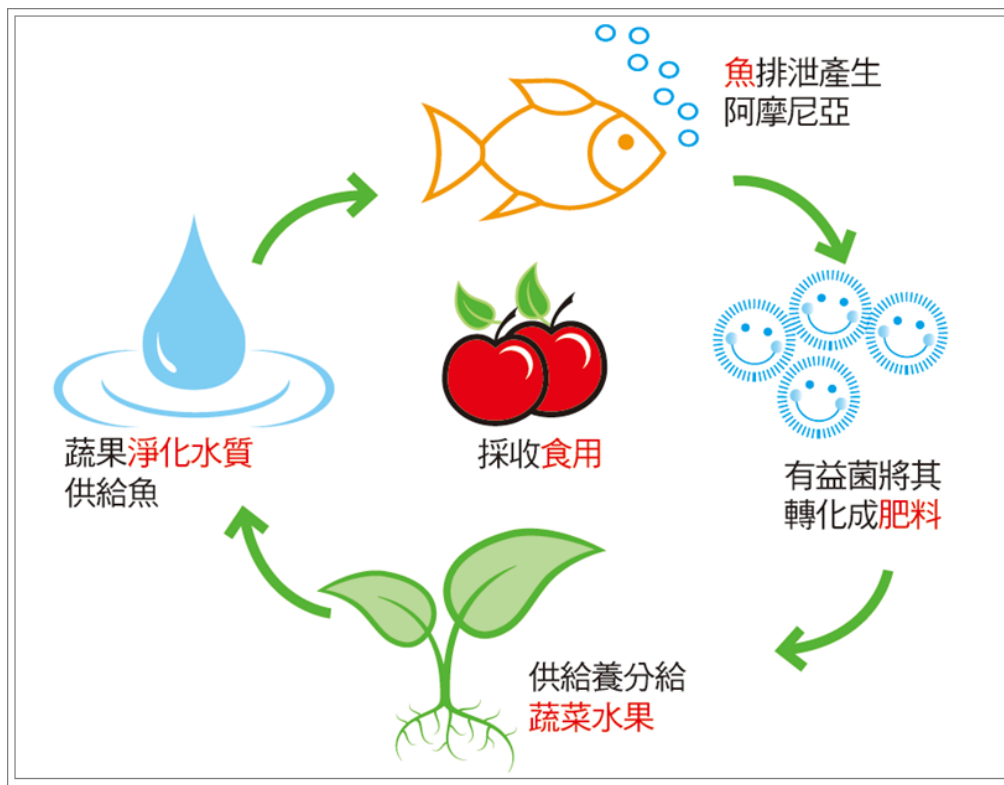


魚菜共生區

概念與理念

由於土壤汙染和鹽化、水資源缺乏、極端氣候變遷的衝擊、加上部份人不當濫用農藥與肥料，傳統農漁業正面臨潛在的困境 (中華民國魚菜共生推廣協會)。而且隨著地球人口持續成長，食物的需求不斷上升，人類開始大量消耗地球資源，並且生產作物的土地與資源越來越少。必須借助現代科學觀念與技術助力下，使得農業迅速朝著精緻化、密集化及多樣化等方向前進。而魚菜共生系統便是這個概念下被提出的整合系統。

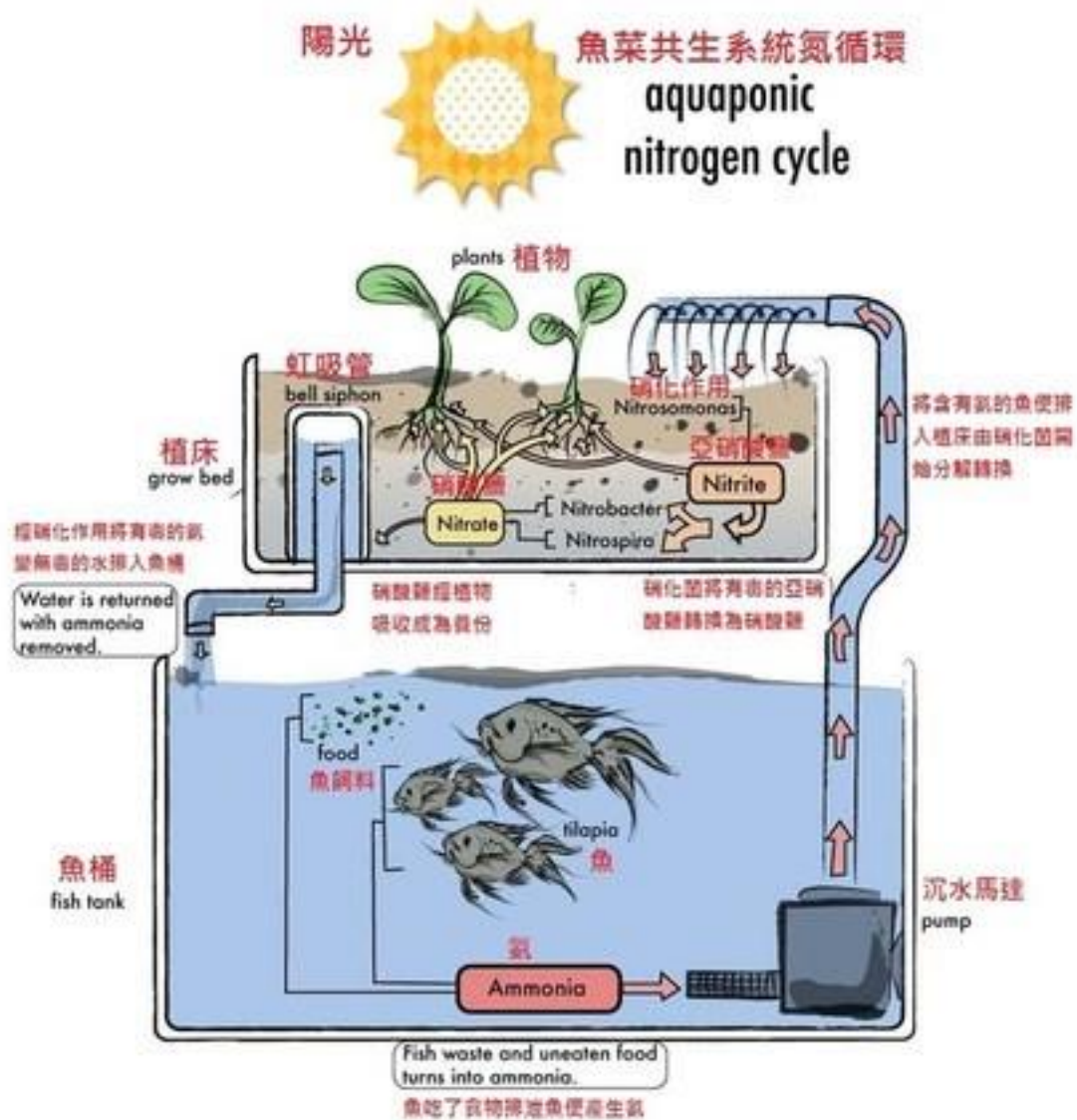
魚菜共生，又稱養耕共生、複合式耕養，指的是結合了水生動物中的排泄物與水中的有機質，分解過濾成植物可吸收的無機鹽後供應給飼養箱上的蔬菜，同時蔬菜的根系把系統內的水淨化供給水生動物使用。在魚菜共生中，可以吳郭魚、錦鯉或寶石魚等魚種。池子的水帶有魚的排泄物，含有氮、氨等成分，若直接排到河川、土壤，會造成環境的負擔；不過，若拿這些廢水來種菜，反而提供蔬菜養分，而且蔬菜淨化水質後又可以導回魚池再利用。這一套平衡系統，能避免水質惡化，且形成魚幫菜、菜幫魚的良性循環。



圖片來源:城田魚菜共生健康農場

魚菜共生系統

一個完整的魚菜共生系統依賴於不同生物共生才能夠成功。三個主要的生物是植物，魚（或其他水生生物）和細菌。有些系統還包括像蚯蚓等額外的生物。



圖片來源: 魚菜生活 保護地球

一、植物

適合魚菜共生系統栽種的作物，如以季節可分為：

春：皇宮菜、秋葵、**空心菜**、甜羅勒、甜椒、小黃瓜、山苦瓜、紫蘇。

夏：絲瓜、玉米、芹菜、碗豆、羅勒、茄子、**空心菜**。

秋：辣椒、草莓、西洋芹、高麗菜、花椰菜、青花菜、小松菜、羅蔓。

冬：茼蒿、韭菜、甜菜根、結球莴苣、**莴苣**。

二、魚（或其他水生生物）

適合養殖的魚種:

食用魚有：**吳郭魚**、紅尼羅魚、七星鱸、銀鱸、曲腰魚、鯰魚、鰻魚、大口鱸。

觀賞魚則有：朱文錦、金魚、錦鯉、玉如意、蓋斑鬥魚、血鸚鵡、孔雀魚。

三、細菌

硝化菌，在有氧的環境下將氨轉化成硝酸鹽，是在魚菜共生系統中最重要的功能之一，從而有效地降低了對水生生物的毒性，並為植物提供可吸收的硝酸鹽化合物。氨為魚類等水生生物新陳代謝的產物通過排泄作用和魚腮持續的排放，如果濃度過高會導致水中生物死亡。

硝化池

在一個魚菜共生系統中，細菌附著在系統與水接觸的所有的固體表面上，**硝化池主要負責將氨轉化為可用硝酸鹽。控制氨和亞硝酸鹽在水中的濃度。**照顧這些細菌菌落以調節氨和亞硝酸鹽的全同化是非常重要的。這就是為什麼大多數魚菜共生系統包括硝化池單元。

系統的組成

魚菜共生包括兩個主要部分，水產養殖和水耕種植。魚菜共生可以能夠結合兩種優點而改善兩邊缺點，不斷循環再利用。儘管由這兩部分為主，魚菜共生系統還包含幾個組件或子系統，如有機質的分解的過濾系統，或用於保持水溶氧的,充氣系統等。

1. **魚池**：飼養水生動物。
2. **過濾池**：主要用於過濾水質, 一般包含了, 固液分離的物理過濾及培養硝化細菌將氨、氮轉為亞硝酸鹽、硝酸鹽等的生化過濾。
3. **種植池**：栽種植物

水耕栽培方式

水培系統的常見的魚菜共生的應用包括：

1. **深水式**：發泡膠筏漂浮在槽比較深水產養殖盆地。(本農場使用的方式)
2. **介質式**：固體介質如礫石或粘土珠，在從養殖淹沒與水的容器內。
3. **潮汐式**：固體介質在交替淹沒的容器，瀝乾利用不同類型的虹吸排水管。

魚菜共生系統常用原理

文氏管原理(文丘里效應)

這種效應是指在高速流動的氣體附近會產生壓強減少，從而產生吸附作用。利用這種效應可以製作出文氏管。文氏管可作為測定流速的儀表，叫文丘里流速計；也可用作高效率的氣體冷卻、淨化或吸收設備；用於氣體除塵的稱為文丘里洗滌計。在下往上的魚菜系統中扮演著很重要的角色。

虹吸作用

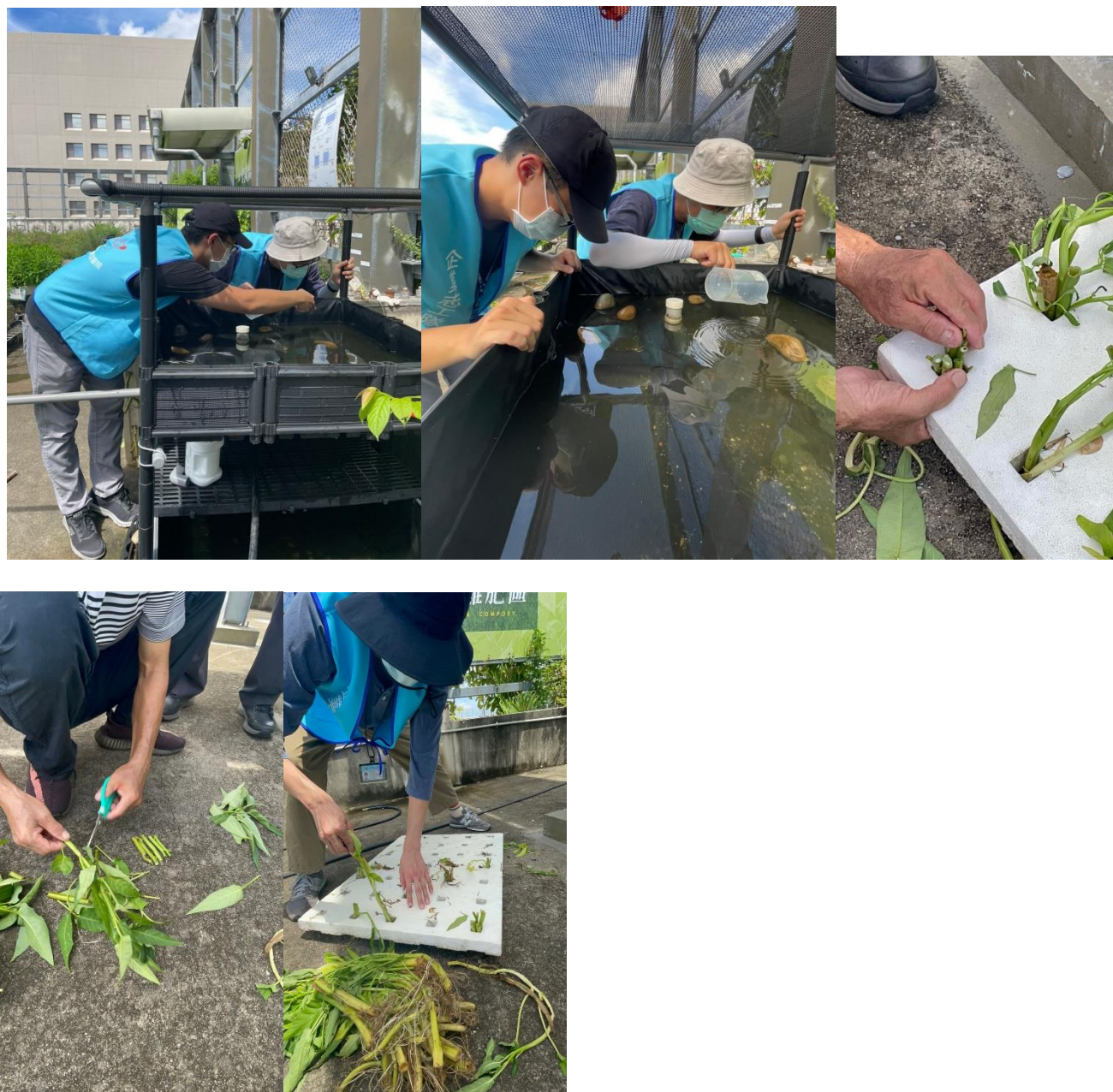
虹吸 (siphon 或 syphon) 是一種流體力學現象，可以不藉助泵而抽吸液體。處於較高位置的液體充滿一根倒 U 形的管狀結構 (稱為虹吸管) 之後，開口於更低的位置。虹吸管兩端液體的重量差距造成液體壓力差距，液體壓力差能夠推動液體越過最高點，向低端排放。在魚菜共生系統中，能在上與下的水池做到不用電的情況來充分的換水。

簡易維護

1. 檢查水、空氣泵浦是否正常，每過一段時間清理出水口。
2. 檢查水流情形。
3. 檢查水位，如蒸散太多進行補充。
4. 檢查養殖桶有無漏水。
5. 撈除死魚、移除作物病株。
6. 每過一段時間要清潔濾網。
7. 檢查作物有無蟲害。
8. 固定餵魚飼料。

農場實作





保養換水、種植新的植栽、確認魚隻等等。

參考資料

楊清富. (2017). 魚菜共生系統之原理與應用方法. 臺中區農業改良場特刊, 63-80.

<http://www.tapa.org.tw/> 中華民國魚菜共生推廣協會

<https://reurl.cc/MAedLX> 維基百科

<https://www.tndais.gov.tw/ws.php?id=3244>

行政院農業委員會台南區農業改良場

<https://www.myfarm.com.tw/> 城田魚菜共生農場

<https://aplifefarm.weebly.com/397703375620849299832017132057.html>

魚菜生活 保護地球