

東南亞地區水生蔬菜之栽培與利用現況

Current status of aquatic vegetable industry in Southeast Asia

李文汕

國立中興大學園藝系

摘 要

東南亞地區屬熱帶及亞熱帶氣候，幅員廣闊，可供食用的植物資源豐富。尤其在中南半島國家，因地處於多數大河之下游地區，地勢平坦，地下水位高，有利水生蔬菜之栽培。水生蔬菜主要生長於水田、湖泊、河灣、池塘和水道，具有起始投資額少、生產技術性低、栽培週期短、產量高、品質差異不大及不易遭竊等諸多優點。目前屬較重要且已經有經濟栽培的水生蔬菜種類有空心菜、水含羞草、水芹、豆瓣菜、蓮藕、睡蓮與黃花藺等，除可以彌補夏季陸生蔬菜之不足，對提高農戶收入及增加就業機會等之貢獻也極大。惟因多數集約的經濟產區均集中於大都會區周邊，並利用都市廢水灌溉，因此面臨微生物、寄生蟲與重金屬的汙染，對生產者與消費者的健康帶來威脅。雖然這些問題已經引起先進國家之注意並協助改善中，但該地區各國政府的政策與管理才是最終改善問題的關鍵。另外，區域內豐富的水生植物資源，不乏具有可作為經濟蔬菜潛力以及具功能性或特殊風味的植物，值得進一步開發利用。由於我國氣候環境與東南亞國家相似，同屬於高溫多濕的栽培條件，如能加以收集改良成為蔬菜產業的一環，除了可以增加蔬菜產品的多樣化外，也應可以舒緩每年夏季蔬菜供需失衡的產業問題。

壹、前言

東南亞地區屬熱帶及亞熱帶氣候，幅員廣闊，人口眾多，總面積共 447 萬平方公里，涵蓋泰國、菲律賓、新加坡、馬來西亞、印尼、汶萊、越南、寮國、緬甸、柬埔寨與巴布亞紐幾內亞等國家，總人口約 5.3 億人。自然條件為地勢較平坦，土壤肥沃，全年溫暖多濕，水源充足；社會經濟條件則人口密集，勞動力充足，農業耕作為主，飲食習慣相近，糧食需求量大。

該區域多屬於開發中國家，經濟發展相對較落後，農業生產仍是該區域人民主要收入。蔬菜種源雖然豐富，但各國人民之消費量卻存在著差異(表一)。全區域中除寮國之人均蔬菜年消費量達 134 公斤外，其於所有國家之消費量均遠低於世界平均值 107 公斤。造成消費量偏低的主因為生產不足，究其原因不外種源未充分開發、生產資源不足以及栽培技術落後。因此一般生產技術層次較低，甚至容易以野生或半野生採集利用的水生蔬菜也就十分普遍。不過東南亞國家對水生蔬菜之栽培生產並無確實之統計數字可供參考，因此在產業分析與評估上產生困難。本文僅就東南亞目前較主要的蔬菜作物之栽培情形作簡要說明，其他次要之水生蔬菜則列於表，提供分類與利用之參考。

表一、2007 年東南亞各國蔬菜栽培面積與產量之統計

Table 1. The statistics of vegetable production area and quantity in different countries in the Southeast Asia.

國家別	栽培面積 (公頃)	單位面積產量 (公噸/公頃)	總產量 (公噸)	人均消費量 (kg/per capita/yr)
印尼	1,022,850	8.5	8,678,400	28
越南	670,600	11.9	7,991,000	83
菲律賓	631,670	9.38	5,878,835	61
緬甸	309,000	13.2	4,068,000	70
泰國	375,434	8.9	3,339,291	41
寮國	126,800	6.2	781,600	134
馬來西亞	30,900	16.5	511,000	34
柬埔寨	78,000	6.2	487,000	30
新加坡	1,143	18.2	20,820	-
東帝汶	8,270	2.2	18,230	-
汶萊	975	9.8	9,534	86

表二、越南河內市主要蔬菜價格之月變化指數(1996-2001)

Table 2. Index of Seasonality in vegetable prices in Hanoi during 1996–2001

作物	月份別												全年*
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
竹筍	100.0	106.5	99.2	92.9	93.2	91.2	87.1	91.7	93.4	92.2	93.5	94.1	22.3
胡蘿蔔	100.0	93.7	89.5	110.5	139.2	154.8	189.4	213.8	197.4	166.2	154.8	134.8	138.8
胡瓜	100.0	127.8	89.3	112.4	120.7	142.2	137.1	133.0	125.6	121.0	121.1	117.2	59.3
南瓜	100.0	102.5	101.6	105.9	125.3	130.3	151.9	147.4	159.2	145.2	127.6	118.5	59.2
菜豆	100.0	101.6	99.2	103.5	104.4	101.3	103.3	107.3	110.8	114.8	125.5	109.2	26.5
洋蔥	100.0	110.3	136.4	146.9	123.2	142.7	150.7	136.9	129.4	125.8	124.8	106.3	50.7
甘藍	100.0	105.9	92.6	107.4	236.6	347.4	492.9	510.5	448.2	385.1	210.6	153.1	451.2
薺菜	100.0	100.7	100.2	85.7	73.2	61.6	68.9	73.5	60.4	66.6	86.9	103.3	70.8
豆芽菜	100.0	102.7	99.8	99.9	98.9	99.1	97.8	99.3	95.7	94.8	95.3	97.0	8.3
馬鈴薯	100.0	104.4	94.9	90.9	101.4	111.7	119.2	126.1	121.7	114.8	112.3	109.9	38.7
番茄	100.0	106.7	83.1	96.6	154.5	175.0	236.1	314.0	351.5	302.4	252.7	174.8	323.1
冬瓜	100.0	130.2	101.5	108.0	96.5	75.6	67.5	59.5	66.5	85.3	143.2	100.6	115.3
平均	100.0	107.8	98.9	105.0	122.3	136.2	158.5	166.9	163.3	151.2	137.4	118.2	68.7

Source: Anh et al. 2004.

* The overall seasonality was estimated by taking difference between the maximum and minimum prices and dividing it with the minimum price.

貳、東南亞的蔬菜產業

根據世界糧農組織在 2007 年的統計，東南亞國家的蔬菜產業以印尼之規模最大，栽培面積達 1,022,850 公頃，年產量為 8,678,400 公噸。其次依序為越南 7,991,000 公噸、菲律賓 5,878,835 公噸、緬甸 4,068,000 公噸及泰國 3,339,291 公噸 (表一)。若以平均每公頃產量來看，則除緬甸、越南、馬來西亞與新加坡外，其他各國之單位面積產量均在 10 公噸以下，明顯偏低。因此大部份國家的人均消費量也就顯著低於已開發國家。

東南亞國家大多位於周年高溫的熱帶及亞熱帶地區，且有明顯乾濕季節變化。因此每到夏季面臨高溫或多雨之氣候時，蔬菜生產倍增困難，造成夏季蔬菜

生產不足與價格高漲的問題(Ali, 2000.)。表二說明在越南河內市地區不同月份間蔬菜價格變動之情形。每年 5~11 月夏季期間，主要蔬菜價格因栽培困難而高漲，其中以胡蘿蔔、甘藍、番茄、洋蔥等冷涼作物最為明顯，其漲價指數與一月份相較高達 151%至 510%(Anh et al. 2006)。然而空心菜在同期間的價格則反而下降，其原因除了空心菜喜好高溫外，同時也因為水生栽培的面積較多，生產較穩定而且供應量大，所以不受夏季不利環境之影響。此外東南亞四大都會城市的蔬菜供應與實際需求仍存在著極大的差距，因此有賴市郊與農村生產或直接進口來補足 (Ali et al. 2006; Anh et al. 2004)。

水生蔬菜作物多生長於水田、湖泊、河灣、池塘和水道。一般生產之起始投資額少，加上又有生產技術性低、栽培週期時間短、產量高、品質差異不大及不容易遭竊等諸多優點。除可以彌補陸生蔬菜之不足，對穩定蔬菜市場供應與豐富蔬菜種類多樣化亦具有重要的作用。尤其在中南半島國家，因地處於多數大河之下游地區，地勢平坦，地下水位高，則水生蔬菜之栽培在蔬菜生產上佔有重要的地位。

許多水生蔬菜原產亞洲南部熱帶多雨地區，它們在系統發育方面有相同淵源，因此在植物型態與對環境的適應方面有許多共同的特性。例如喜潮濕或生長於水中，不耐乾旱，生育期間必須保持一定水層深度，水位不可激烈變動，但不同種類之水深要求不同。此類植物屬水生性，根系吸水容易，根毛不發達或退化，因此吸收力弱。栽培上，應選土層深厚，富含有機質，肥沃而粘重之土壤。植株體內空氣腔室多，能浮於水面，保護組織不發達，組織疏鬆，莖稈柔軟。對生長環境需求上，除水芹、豆瓣菜可稍耐低溫與輕霜外，大多物種要求溫暖氣候。東南亞國家氣候高溫多濕，極適水生蔬菜栽培，由於各種水生蔬菜之生產收穫期，大多在夏季蔬菜生產不易時，對該地區夏季蔬菜之調節供應具有重要功能。

東南亞地區水生蔬菜的採收、分級、包裝作業十分簡單，更沒有特殊之採後處理技術。通常採收部位體積龐大，然而實際可食部分卻很少。例如水含羞草採收時保留粗大的老化枝梗一併運到市場販售，但消費者買回後只摘取嫩梢食用而留下大量廢棄垃圾。傳統蔬菜運銷體系複雜，通路流程由商販向生產者集貨到當地集貨場，然後轉運至批發市場，零售商再從批發市場採購送到傳統市場、零售商店或路邊市集、攤販，最後轉賣給消費者 (Johnson et al. 2008; Tuan et al., 2003)。一般水生蔬菜保鮮本就不易，漫長的運銷流程更增採後處理之困難，因此品質難獲保證。茲以東南亞四大都會城市的水生蔬菜市場現況做比較(表四)，曼谷因為生活水準最高，市場交通與基礎建設較佳，產品包裝也較重視，品質最佳；反之河內與金邊發展較慢，運輸工具較落伍，基礎建設闕如，就連產品也以無包

裝出售，因此品質最差 (Leschen et al. 2005)。近年來水生蔬菜在曼谷與胡志明市經由超市出售之數量快速增加，也帶給傳統批發市場及消費者一個極大的衝擊與轉變 (Shepherd, 2005；Regoverning Markets. 2007)。

表四、東南亞主要都會區養殖魚類與水生蔬菜市場條件分析

Table 4. Key findings from market surveys relating to the marketing of fish and aquatic plants

市場	曼谷	胡志明市	河內	金邊
交通運輸	道路狀況良好 運輸網健全使用 機動車輛及卡車 運輸為主	道路狀況尚好， 運輸網路欠佳， 水生蔬菜以機車 及小卡車運輸	仍以腳踏車機車 運輸為主，運輸 網路欠佳	腳踏車機車運 輸為主，道路 狀況差，運輸 網路欠佳
基礎設施	有大型企業經 營之批發市場， 超市通路逐年 增加	市郊集貨場小 而亂，超市通 路逐年增加	大型批發市場 剛成型，路邊 零售店(攤)長 造成交通問題	批發與零售間 尚無明顯區隔
附加價值 包裝、處理	小包裝零售逐 漸成長	逐漸朝向小包 裝出售	新鮮水生蔬菜 以無包裝方式 出售	以無包裝方式 出售，部分與 禽畜飼料混陳 販售

資料來源：Leschen et al. 2005

參、東南亞重要之水生蔬菜

目前在東南亞地區被當作蔬菜食用的水生植物種類繁多，除少數種類有經濟栽培之外，其他絕大部分都屬野採或家庭園藝方式栽培利用 (表三)。其利用部位包括根、莖、葉、花、果、種子都有 (Duke, 1992; Fritz, 1992；Ogleet al., 2003；Siemonsma and Piluek, 1994)。在越南水生空心菜能夠周年栽培生產，水含羞草只能在 4 月到 8 月的夏季進行種植，其他如豆瓣菜和水芹則只能在 9 月到 3 月的冬季冷涼時進行種植 (Phuong and Tuan., 2005)。

表三、東南亞重要水生蔬菜
Table 3. The edible plants in the

中名	英名	科別	學名	可食部位
假繁縷、長梗星粟草	--	番杏科 Aizoaceae	<i>Glinus oppositifolius</i> (L.) DC	嫩梢及葉
慈菇	Arrowhead	澤瀉科 Alismataceae	<i>Sagittaria sagittifolia</i> L	球莖
長柄滿天星、水生花	Alligator Weed	莧科 Amaranthaceae	<i>Alternanthera philoxeroides</i> (Mart.) Griseb.	嫩梢
天胡荽	Lawn pennywort	繖形花科 Apiaceae	<i>Hydrocotyle sibthorpioides</i> Lam.	嫩葉
水芹	Water dropwort	繖形花科 Apiaceae	<i>Oenanthe stolonifera</i> Wall.	幼嫩枝葉
豆瓣菜	Water cress	十字花科 Brassicaceae	<i>Nasturtium officinale</i>	幼嫩枝葉
圓葉鴨跖草	Common dayflower	鴨跖草科 Commelinaceae	<i>Commelina diffusa</i>	嫩梢
尖瓣花	Wedgewort, goose weed	密穗桔梗科 Campanulaceae	<i>Sphenoclea zeylanica</i> Gaertn	嫩梢及葉
沼菊	Buffalo Spinach	菊科 Compositae	<i>Enydra fluctuans</i> Loureiro	嫩葉

蜂斗菜	Butterbur、sweet coltsfoot	菊科 Compositae	<i>Petasites japonicus</i> (Sieb. et Zucc.) Maxim.	嫩葉及葉柄
水蘿菜	Kangkong、water convolvulus、 water spinach or morning glory	旋花科 Convolvulaceae	<i>Ipomoea aquatica</i> Forsk.	幼嫩枝葉
荸薺(馬蹄)	water chestnut	莎草科 Cyperaceae	<i>Eleocharis dulcis</i> (Burm. f.) Trin. ex Henschel	球莖
水鱉	Frogbit	水鱉科 Hydrocharitaceae	<i>Hydrocharis dubia</i> (Bl.) Backer	嫩葉
黃花蔺	Sawah lettuce、Velvet leaf	黃花蔺科 Limncharitaceae	<i>Limncharis flava</i> (L.) Buchenau	嫩葉連葉柄 及未開放之
千屈菜、對葉蓮	purple loosestrife	千屈菜科 Lythraceae	<i>Lythrum salicaria</i> Linn.	嫩梢
野蓮	Nymphoides	睡菜科 Menyanthaceae	<i>Nymphoides hydrophylla</i> (Lour.) Kuntze	葉柄
蓮	Lotus root	睡蓮科 Nymphaeaceae	<i>Nulembo nucifera</i> Gaertn.	肥大根莖、種子
睡蓮	Water lily	睡蓮科 Nymphaeaceae	<i>Nymphaea pubescens</i>	花梗
茭白筍	Water bamboo、coba、wild rice	禾本科 Poaceae	<i>Zizania latifolia</i> Turcz.	肥大之嫩莖

布袋蓮	Water hyacinth	雨久花科 Pontederiaceae	<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms-Laub	幼嫩花苞
學菜(鴨舌草)	Pickereel weed、arrow-leaved Monochoria	雨久花科 Pontederiaceae	<i>Monochoria vaginalis</i>	嫩葉
蒲菜	Common cattail	香蒲科 Typhaceae	<i>Typha latifolia</i> L.	嫩梢

茲就中南半島較重要且已經有經濟栽培的水生蔬菜空心菜、水含羞草、水芹、豆瓣菜、蓮藕與黃花蘭等之植物特性與實際生產情形作簡要之描述。

一、空心菜

學名：*Ipomoea aquatica* Forsk.

英名：Water convolvulus、Kangkong、Water spinach、Morning glory

別名：蕹菜、甕菜

(一) 植物特性

空心菜為原產於印度的旋花科(Convolvulaceae)一年生水生或陸生植物。目前在亞洲華人地區、熱帶非洲、中南美洲及大洋洲均有栽培利用。同時**空心菜**也是東南亞各國最重要的水生綠色蔬菜，所以有較大面積的經濟生產。栽培利用上主要食用植株幼嫩的枝葉，剩餘的枝梗則作為牲畜的飼料。

由於空心菜亦為台灣重要菜種，讀者對其並不陌生，因此有關植物性狀與生育習性就不在此贅述。空心菜在東南亞主要有兩大族群。其中一種為常見的白花品種，花為白色，枝葉為綠色，目前在泰國有陸地栽培與水生栽培，品種有大葉種及竹葉種；另一種為紫花品種，其花為淺紫色，枝梗及葉柄為綠色帶紫色，其野性較強，幾乎都以野採或水生栽培為主，開花結實的頻率也較白花種要低得多。

(二) 風土與栽培

空心菜在中南半島可在濕地及或旱地周年生產，不需要高深技術下即可快速生長採收販賣。然而在平原區或無坡度水田才是最適合的生產空心菜的地方。空心菜在印尼幾乎都以水生栽培為主，但在泰國、柬埔寨及越南則水生與陸生栽培兼有之。水生栽培大部分集中在平原地區及都會區周邊的水稻田、排水溝與池塘。一般水田栽培(paddy field kangkong)都以扦插或移植方式繁殖。插穗選用約 50 公分的嫩稍，經收集置於暗處 3~4 天以促進落葉與腋芽萌發後即可種植。插穗以行株距約 20-30 公分 x 2 公尺之密度及每穴 2-3 枝插穗種植。栽培期間利用自然引水或以幫浦從溝渠抽水灌溉，田區內的水深維持在 30 公分左右，並需定期施用化學肥料與病蟲害防治。漂浮式栽培(floating kangkong)則利用竹竿或繩索將空心菜種苗固定在一定範圍後，分散莖蔓任其漂浮於水面生

長(Yoonpundh et al., 2006)。此種栽培方式一般不施基肥，植物所需的營養主要來自都市廢水所含養份或由定期施肥供給。越南兩大河下游平原區的空心菜則普遍生長於挖溝築畦(Dike and ditch)栽培模式的溝中。此外也有不少農民將空心菜與魚類及禽畜農牧混合經營，利用禽畜排泄物提供作為養殖魚類的食物外，同時提供水生蔬菜的肥料，藉以提高經濟效益(Hung and Huy, 2005)。

空心菜的總裁培期大約 90~105 天，在此時間內可收穫 12-15 次。採收時從頂點往下 40~60cm 的部分用刀割起，以 6~7 莖為一束，25 束為一捆，並秤重約 5.5kg 後，再用乾淨的塑膠袋包裝販售。水生空心菜都是採種植一次連續採收方式栽培，一般估計水田栽培每公頃每年的收穫量約在 24~100 公噸之間，浮水栽培的產量則比較穩定，大約在 90 公噸左右。採收後的空心菜結束成把或以塑膠袋小包裝送往市場販售。少數農民則以芭蕉葉襯墊後加入碎冰以確保低溫運輸，維持品質(Yoonpundh et al, 2005)。

(三) 烹調與食法

空心菜之所以成為東南亞最受歡迎的水生蔬菜在於其莖、葉及幼芽均可食用。料理方式包括燙煮、快炒、煮湯及與越式或泰式沙拉生食。

二、水含羞草

學名：*Neptunia oleracea* Loureiro

英名：Water mimosa

(一) 植物特性

水含羞草為豆科的多年生水生植物，至今原產地仍不清楚，但廣泛分佈於赤道兩側之熱帶及亞熱帶海拔 300 公尺以下之地區。野地之水含羞草以漂浮生長於河川、管道、沼澤或池塘邊等水域。在印尼、泰國與越南，水含羞草是重要的水生蔬菜，集約性的經濟栽培十分普遍。水含羞草主要取其幼嫩枝葉當作蔬菜，可供生食、煮食或炒食，是泰國或越南料理中常見的蔬菜食材，因具有特殊風味，深受當地人的喜愛。

植株具有粗大之主根，容易木質化；莖長可達 1.5 公尺，分枝少，節上長根，節間形成膨大的海綿組織，有利於成熟後與根系分離而漂浮在水面生長。葉互生，偶數羽狀複葉，葉柄 3~7 公分，其上著生 3~4

對羽葉，每一羽葉上又有 8~30 對小葉。花腋生，花梗 5~30 公分，頭狀花序，花瓣為黃色。

(二) 風土與栽培

水含羞草喜高溫、高濕、全日照之環境條件，最適合生長於水深 30~80 公分且有緩慢水流之處。泰國及越南的農民一般在雨季開始時種植，雖然種子繁殖容易，但傳統栽培仍以採取莖節扦插為主。正常情形下，枝葉生長十分快速，每天伸長可達 7 公分，一個栽培季約 4~6 個月。植株於旱季水位降低時枯萎，另長出陸生性小葉，莖上沒有海棉組織，葉腋著生花朵，種子成熟後掉入乾枯的池底。Sharma 等人(1984)認為此時日夜溫度劇烈的變化有利於種子在雨季來臨時的發芽。

目前在泰國有水田栽培與漂浮栽培兩種方式。前者先將水田施基肥整平後，維持 20~30 公分水深；取長度 50~150 公分之成熟莖直接插入土中，行株距為 1 公尺 x 2 公尺，種植一週後將水位升高至 50 公分(Yoonpundh et al., 2006)。漂浮栽培則在河道或池塘行之，繁殖用的枝條須立支柱或拉繩索藉以固定植株，繩索間距即為行距，株距與水田栽培相同。第一次收穫可於種植後 3~4 週開始，之後每 5~7 天可再收穫一次。採收時以利刀切取長度 50~100 公分之主莖，經清洗捆綁成束後送至市場販售。水田栽培者於每次收穫後需施肥一次。施肥前將水位降低至 20~30 公分，施肥兩天後再恢復原來水深。浮水栽培者則不需施肥。目前水含羞草是東南亞國家重要性僅次於空心菜之水生蔬菜，許多農民在水含羞草田區混養吳郭魚而成綜合式經營(Hung and Huy, 2005)，但有關品種開發與栽培技術改良之報告仍然很少，有待各部門之加強。

(三) 烹調與食法

水含羞草只採收節上長出的幼嫩莖葉食用。吃法以炒食、做湯及火鍋為多，質地細緻，且有特殊風味，深受中南半島及印尼等國人士喜愛。

三、水芹菜

學名：*Oenanthe javanica* (Blume) DC；*Oenanthe stolonifera* (Roxb)Wall.

英名：Banboong, Chinese celery, Japanese parsley, Water dropwort

別名：水芹、小葉芹、野水芹、細本山芹菜、蜀芹、刀芹、水蘄

(一) 植物特性

水芹菜為繖形花科(Umbelliferae)水芹屬中的宿根性水生草本植物，原產亞洲東部，普遍分佈於中國長江流域以南、日本、東南亞及印度南部等地。最常生長於低濕窪地或水溝與水田旁，尤其在冷涼山區的潮濕林木下或山溪邊更容易發現其蹤跡。植株以嫩莖帶有葉及葉柄當蔬菜食用，全株亦可入藥，有退燒解毒和降血壓的功效。水芹植株光滑無毛，株高 30~50 公分以上。葉子為羽狀複葉，小葉片由披針形至卵形，邊緣具有鋸齒，葉柄細長，基部呈鞘狀；高溫長日下容易開花，由多數白色小花組成複繖形花序，果實長橢圓形，其上有稜，果內生兩粒種子。但因自然環境下，結實少而且種子發芽力差，故栽培上少用種子繁殖 (Sasmitamihardja, 1994)。

(二) 風土與栽培

水芹為冷涼型作物，溫度在 15~25°C 間時生長旺盛。日照要求不高，在平日陰下莖葉柔嫩，品質較佳，但過度遮陰則不宜。夏季容易產生匍匐莖，但莖芽多休眠。入秋後芽體萌發，即可採用分株法或切取由匍匐莖上產生之小苗繁殖。水芹生長收穫期長，選地雖不苛刻，但基肥施用量要足夠，並拌入土中。種植時維持淺水位，隨植株生長可適度調高水位，讓嫩莖及葉柄不露出水面，以保持顏色白綠及減少纖維化。種植密度因栽培方式不同而異，若為一次採收型栽培，則行株距約 15 公分 x 15 公分，如為連續收穫栽培，則行株距擴大為 40~100 公分。第一次收穫約於定植後 2 個月，之後每個月可繼續收穫一次，持續三年。採收時可連帶部分嫩莖割取，一般每平方公尺每次之收穫量約為 1 公斤。由於水芹菜栽培容易，可連續採收，且幾乎沒有病蟲害，無須使用農藥，十分符合健康蔬菜之條件，因此在東南亞地區雖不是主要蔬菜，但在各國市場仍十分普遍。

(三) 烹調與食法

嫩莖及葉可食，葉亦可當調味品用，冬季的品質最佳。水芹菜的食法與山芹菜十分相近，在東南亞國家為相當普遍之蔬菜，可以炒食或煮湯，越南人則作為火鍋蔬菜，歐美人士當生菜沙拉食用。

四、豆瓣菜

學名：*Nasturtium officinale* R. Br.或 *Rorippa nasturtium-aquaticum*

英名：Water cress

別名：西洋菜、水芥菜、廣東芥菜、無心菜、風花菜、水旱菜、水生菜、水蘿菜、水生山葵菜。

(一) 植物特性

豆瓣菜為十字花科的多年生水生草本植物，原產於日本至緬甸間的亞洲東部地區，然目前已經傳播到全世界各地。東南亞地區的山澗、溝邊或沼澤地常可發現野生的族群。目前豆瓣菜在台灣以北部地區較多，幾乎全年都可生產，但以每年 10 月至 4 月間的涼溫季節是為盛產期，夏季高溫期僅在冷涼山坡地還可種植。

植株高度 30~40 公分，全株光滑無毛，具鬚根性，莖部實心，呈匍匐性或浮水生，多分枝，莖節處易長不定根。葉形為奇數羽狀複葉，其上著生 3~9 片小葉，葉片互生，葉柄稍短，小葉全緣。花瓣白色，總狀花序頂生，花期在 4~5 月，果為長角果，結果期在 5~7 月。但豆瓣菜在熱帶及亞熱帶地區不易開花，且具有自交不親和性，故結實不易。

(二) 風土與栽培

豆瓣菜適於水生栽培，性喜冷涼而不耐熱，生長適溫為 15~20°C 左右，雖然較耐寒，但溫度若低於 10°C 則生長緩慢。豆瓣菜很少結種子，但因莖節處極容易長根，故都採用扦插繁殖，且全年均可行之。栽培時應選擇有機質豐富，土壤鬆軟的低窪地或水田，水源則應乾淨而穩定，耕作深度 10~12 公分已足夠。一般生育初期水流宜緩，水深宜淺，澆水約 5 公分即可，至成株則應維持 8~10 公分水深。從插植到株高約 40 公分之適收期需要 30~45 天，之後約每隔 25 天可再收穫一次。採收時應保留基部 3~4 節以作為繼續發芽生長之用，並適量施用氮肥維持產量。通常種植一次可採收 18~20 次，因此可維持一年半以上才須更新。

(三) 烹調與食法

豆瓣菜通常採收先端 20~30 公分幼嫩莖葉食用。吃法以炒食、做湯及川燙後拌佐料為多，質地脆嫩多汁，色澤碧綠清翠，清爽可口；也可以醃漬或殺青後脫水曬乾供日後食用。另外，豆瓣菜全株也可入藥，具有清喉潤肺、止咳化痰以及利尿的功效。

五、蓮藕

學名：*Nulembo nucifera* Gaertn.

英名：Lotus、Indian lotus、East Indian lotus

別名：蓮、藕、荷、水芙蓉、玉環、水翠、水芝

(一) 植物特性

蓮藕是屬於睡蓮科，蓮屬之好熱性水生蔬菜，生育適溫 20~30°C，溫度愈高生育越好。莖為地下莖，可分匍匐莖及根狀莖(Rhizome)。匍匐莖由種藕頂芽萌發延伸後，狀似條鞭，故稱藕鞭或蓮鞭。藕中間有孔道相通以利氣體交換。蓮鞭粗細如手指，向下深入土層 10-30 公分水平生長。生長初期或氣候溫暖時淺層生長，氣候轉涼及結藕時期則向深土層生長。蓮鞭分枝性強，幾乎每節均可著生側鞭，鞭上各節有葉芽，強壯之藕鞭節上可與葉併生花梗。蓮鞭節間初期短，隨生育漸旺而加長，至結藕期再縮短。花為雌雄同花(上位花)，單生，白色或粉紅色。心皮多生，陷入肉質的花托，花謝後花托發育成蓮蓬，內埋藏蓮子，每一蓮蓬有 15~25 個種子(Hung, 2003)。

(二) 風土與栽培

蓮藕以根莖繁殖，農民在種植前先清園，經翻犁浸水一週後，以每平方公尺種植一株之密度栽培。栽培期間水位維持在 70~80 公分，並隨湄公河水位高低變化之際，每日更換 20~30%之灌溉水量。栽培期間需注意疏葉與除草工作，以利陽光穿透，增加水溫，促進通風。種植一個月以後即可開始採收嫩藕。嫩藕係從種藕藕鞭上長出之側鞭，一般都在其長出新葉前收穫，以維持幼嫩之品質。因此農民必須每隔 3~4 天即下水採藕一次，每次每公頃之收穫量約為 2,000 公斤左右(Van and Pauw, 2005)。另多數農戶會與浮萍或淡水魚類共同養殖，以提高經營效率與增加收入(Little, 2006)。

(三) 烹調與食法

成熟之蓮藕可煮食或製作甜點；幼嫩的蓮鞭去皮後可生食或煮食；蓮子可生食、熟食或加工，都是東南亞地區重要的蔬菜與食用方法。

六、黃花蘭

學名：Limnocharis flava (L. emarginata Kunth ; L. plumieri Recharde)
英名：Sawah lettuce, Velvet leaf,

(一) 植物特性

- 1.黃花藺屬於花藺科(Butomaceae)，原產於熱帶美洲，於 19 世紀末引進東南亞家栽培。目前分佈於緬甸、泰國、馬來西亞、越南、柬埔寨及印尼等熱帶地區。
- 2.黃花藺在原產地屬多年生挺水草本植物。地下走莖發達，根長可達 15-20 公分。葉基部叢生，葉片挺水生長；葉柄三角形，長 15-20 公分，內具海綿組織；葉色亮綠，葉身全緣，為闊卵形至橢圓形，基部鈍圓，先端尖而突起，長約 13 公分。花序頂生，傘形花序，花梗長約 2-5 公分，周年可開花。果實球形，內含種子 400-500 粒。花於早上開放，數小時後即閉合。花後花梗下彎，果實浸入水中生長發育，成熟時將種子釋放水中傳播發芽。此時浮於水面之花序端部會長出新芽，可將其分割作為繁殖之用。

(二) 風土與栽培

黃花藺喜溫暖潮濕的環境，在東南亞可周年生長開花，一般在沼澤、濕地、池塘邊及水稻田邊都屬常見。若為人工栽培，應選取肥沃而富含有機質之土壤，可採種子或分芽(株)繁殖，行株距 30 公分 x 30 公分。定植後 2~3 個月即可開始收穫嫩葉及花苔食用(Siemonsma and Piluek, 1994)。若中斷採收時間過久，則植株會因生長快速過密而需更新重植。

(三) 烹調與食法：

黃花藺在東南亞可算是一種具有特殊風味的鄉土蔬菜，在地方市場還算普遍。當地居民採收帶葉柄之嫩葉及未開放的花序煮熟後食用，鮮少生食。成熟植株則可作為養魚或養豬的飼料，亦可犁入水稻田中當有機質。目前各國對有關品種開發與栽培技術改良之報告仍然很少，頗值得加強開發利用。

肆、東南亞水生蔬菜產業面臨的問題

東南亞水生蔬菜種類豐富，除了極少數種類有經濟栽培外，大多僅屬於小規模低成本或家庭式的生產。雖然比較集約的經濟生產區大多集中在大都會周邊之農地或排水區，政府所能提供的管理與推廣服務很少，因此技術支援與訓練機會均缺乏。加上農戶各自經營，沒有組織力量，因此在土地利用與區域發展上無法發聲，其耕作常受都市計畫變動之影響。例如，河內市郊之生產用地採近似招標方式出租土地給農民使用，但租約只有五年，因此農民都不願做長期投資，導致生產穩定性受到影響。都會郊區水生蔬菜生產大多與民生廢排水結合，以期利用廢水中部份植物所需營養。但因東南亞多數都會城市並無廢排水分流系統建設，也就是一般民生廢水、工業廢水與降雨排水都屬同流排放，對水生蔬菜生產之影響自然很大。廢水摻雜未經良好處理之工業廢水與排泄物等，許多區域蔬菜已經受到重金屬與病原微生物之汙染 (Palladino, 2001)。

目前東南亞水生蔬菜產業正面臨著許多障礙，諸如季節性的淹水、產品價格偏低、行銷通路不順暢、農村勞力缺乏以及優質灌溉水源缺乏等問題(Leschen, 2005)。上述問題中，又以對農村與都會區週邊農戶的影響遠大於都會區內農民的影響。因為後者接近消費市場，運銷的問題較少，產品售價較高，而且都市大量的廢排水也解決了部份缺水的問題。但是終究廢排水的汙染問題也帶來了對生產者與消費者在健康上的威脅。以河內市為例，在 2000 年前後河內市每天排放 320,000 立方公尺的廢水，其中約有三分之一為工業廢水，而在當時有超過 90% 的工廠並無污水處理設備。因此廢水中氨含量以及生化需氧量(BOD)與化學需氧量(COD)均高達正常標準之 2~10 倍(Anh et al. 2004)。

歐盟在 2004 年贊助「東南亞近都會區水生蔬菜生產」計畫 (PAPUSSA, Production in Aquatic Periurban Systems in SE Asia project)針對曼谷、胡志明、河內及金邊四大都會區周邊的水產農業進行調查，發現多數水生蔬菜生產環境及產品均已遭到汙染，在安全衛生條件上十分不利(Anh et al. 2004)。亞洲蔬菜研究發展中心 2007 年一項在金邊市郊所做的調查顯示，水生蔬菜用水中的大腸桿菌數為 104~107 ThC/100 ml，寄生蟲卵(包括蛔蟲、鉤蟲、蟯蟲)密度則為每公升 27.4 個卵 (Lan et al. 2007)。相較於世界衛生組織對灌溉用廢水排放所定的標準 103 ThC/100 ml 與每公升 1 個卵而言，調查結果高出非常多(Dalsgaard et al. 2006)。因此進一步分析水生蔬菜樣品發現，分別有 56% 已遭受梨形鞭毛蟲汙染及 17% 遭受隱孢子蟲汙染；另寄生蟲卵含量為每公克鮮重 0.1 個卵，顯示安全衛生品質低下。

另一項在越南河內的調查也顯示，水生蔬菜灌溉用廢水中的大腸桿菌數為 106 ThC/100 ml (Vuong et al., 2007)。此外 Anh 等人(2004)指出，由於大量使用氮肥的結果，部份地區所產水生葉菜的硝酸鹽含量高於標準好幾倍，對消費者安全造成相當大的威脅。另一方面也有報告指出，種植水生蔬菜的農民赤腳進入水深及腰的田中工作，很容易感染如濕疹和寄生蟲疥瘡等皮膚疾病(Sok and Vuong, 2003)。在金邊，平均一個家庭每天可從空心菜生產得到 10 至 20 美元的收入，因此種植儘管有一些健康風險，但這是貧困家庭一項寶貴的收入。由此可見，東南亞地區大都會邊緣地帶利用都市及工業廢水種植水生蔬菜存在著相當大的健康風險，亟待各國政府與世界組織的重視以設法解決。

雖然都市近郊水產農業佔有極高的社會及經濟重要性，尤其在魚類蛋白質與蔬菜供應上的貢獻十分顯著。中南半島國家政府在相當程度上也鼓勵農民參與水生蔬菜生產與養殖之產業。不過各大都會區政府的都市發展計畫多屬不明確或管理不良，以致造成周邊農地常有變動，農民長期投資意願受到影響，間接影響生產效率之提升 (Leschen, 2005 ; Rigg and Salamanca, 2005)。至於在實際生產上也面臨著水資源污染日益嚴重、勞力成本過高與老化、農業生產與市民活動衝突等問題，亟待各方人士之關懷與協助(Rigg and Salamanca, 2005)。除此之外，大多數水生蔬菜都屬於野採利用之次要作物或雜草，在東南亞國家目前資源有限之情況下時難以有餘力進行品種收集與改良工作，在技術上之協助與輔導也極為有限。再加上多數報告顯示，農民在種苗、肥料與農藥等資材之取得上也有相當之困難，以上種種都是發展上的限制(Leschen, 2005)。

伍、結 論

水生蔬菜的生產技術性低，產能大，土地利用效率高，而且對水污染的忍受性也較強。加上能與水產魚類混合養殖，除了提高家庭收入外，也增加許多就業機會。例如胡志明市周邊土地在早期都以栽培水稻與蓮藕為主，至1980年代後期因經濟快速發展，都市及工業廢水排放量增加，造成汙染以致水稻枯死，土地荒廢。但少數農民卻發現包括蓮藕、水含羞草等水生蔬菜在小心管理下仍可以正常生長。加上都市人口對魚類與蔬菜消費需求的增加，遂逐步促使轉向水生蔬菜栽培與魚類養殖發展，於今也已經佔有舉足輕重之地位。根據Van and Pauw (2005)指出，在胡志明市周邊的水產面積中，約有70%是引用都市廢水灌溉來種植蓮藕。

食物安全與職業健康方面的問題已經引起世界的注意，因此世界衛生組織針對這種類型的養殖產業，已經制定相關城市廢水與排泄物之排放管理標準，除積極進行現況調查與督促改善外，另外也將提供相關管理單位(政府)進行制定標準與管理規定之協助。最終希望能減少環境的汙染，提供安全衛生之食物，並照顧到生產者、生產者家人及消費者的健康。但本項工作最終是否能夠達成目標，政府的魄力與執行力將會是最關鍵的部份。

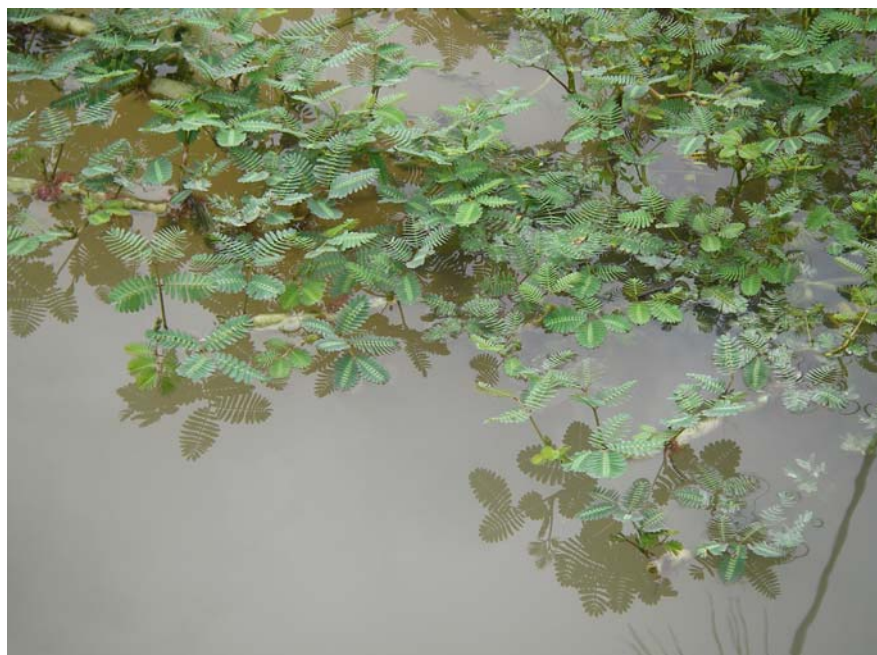
最後，東南亞廣大區域中，水生蔬菜物種資源非常豐富。目前雖然因該地區國家政府受限於經濟與技術條件不足，未能充分開發利用。但許多專家研究認為其中不乏具有可作為經濟蔬菜潛力的種類，以及許多具有功能性或特殊風味的作物，值得進一步開發利用。由於我國氣候環境與東南亞國家相似，同屬於高溫多濕的栽培條件，如能加以收集改良成為蔬菜產業的一環，除了可以增加蔬菜產品的多樣化外，也應可以舒緩每年夏季蔬菜供需失衡的產業問題。

參考文獻

1. Ali. M. 2000. Dynamics of vegetable production, distribution and consumption in Asia. AVRDC Publication 00-498. http://www.avrdc.org/pub_socio.html
2. Ali, M., T.Q. Nguyen, and V.N. Ngo. 2006. An analysis of food demand patterns in Hanoi: predicting the structural and qualitative changes. Technical Bulletin No. 35. AVRDC publication number 06-671. Shanhua, Taiwan: AVRDC – The World Vegetable Center. 62 pp.
3. Anh, M.T.P., M. Ali*, H.L. Anh, and T.T.T. Ha. 2004. Urban and peri-urban agriculture in Hanoi: Opportunities and constraints for safe and sustainable food production. AVRDC – The World Vegetable Center, Technical Bulletin No. 32, 66 pp. Shanhua, Taiwan:
4. Dalsgaard, B., A., Klank, L.T., Vuong, T.A., Phung Dac Cam, P.D. Marcussen, H., Jorgensen, K., Holm, P.E., Brocca, D., Simmons, R., Lan, T.P.L., and Mara, D. 2006. Food safety of aquatic plants and fish raised in wastewater-fed ponds. <http://www.papussa.org>
5. Duke, J. A. 1992. Handbook of edible weeds. Boca Raton, FL: CRC Press. 246 p.
6. Fritz, D., H. Ortmeier, and R. Habegger, 1992. Aquatic vegetables to be cultivated in ponds and marshes. *Acta Hort.* 318:179-186
7. Hung, L. T. 2003. Aquaculture system in HCM city. Sustainable Development of Peri-urban in South-east Asia (Susper) Project, AVRDC, Shanhua, Taiwan.
8. Hung, L.T. and H.P.V. Huy, 2005. Production and marketing systems of aquatic products in Ho Chi Minh City. *Urban Agriculture* 14, 16-19.
9. Johnson, G.I., Weinberger, K., Wu, M.H. 2008. The vegetable industry in tropical Asia: An overview of production and trade, with a focus on Thailand, Indonesia, the Philippines, Vietnam, and India [CD-ROM]. Shanhua, Taiwan: AVRDC – The World Vegetable Center. 56 pp.
10. Lan N. T. P., A. Dalsgaards, P. D. Cam, and D. Mara. 2007. Microbiological quality

- of fish grown in wastewater-fed and non-wastewater-fed fishponds in Hanoi, Vietnam: influence of hygiene practices in local retail markets. *Journal of Water and Health* 5, 209–218.
11. Leschen W., D. Little, and S. Bunting. 2005. Urban Aquatic Production. *Urban Agriculture Mag.* Vol.14:1-7.
 12. Little, D. C. 2006. Emerging systems for aquatic vegetable production in Asia. http://papussa.org/publications/staffarticles_are_entrepreneurs_made_or_born.pdf
 13. Ogle, B.M., H. Tuyet, H. Duyet, and N. Dung. 2003. Food, Feed or Medicine: The Multiple Functions of Edible Wild Plants in Vietnam. *Eco. Bot.* 57(1): 103-117.
 14. Palladino, A.L. 2001. Industrial waste management in Hanoi, Vietnam: A Case Study of Thuong Dinh Industrial Zone. Toronto: University of Toronto.
 15. Phuong, N.T.D. and P. A. Tuan. 2005. Current status of periurban aquatic production in Hanoi. *Urban Agriculture Magazine* 14: 10-12..
 16. Regoverning Markets. 2007. Small scale producers in modern agri-food markets. <http://www.regoverningmarkets.org/>.
 17. Rigg, J. and A. Salamanca. 2005 The future of periurban aquatic food production systems in Southeast. *Urban Agriculture Magazine* 14: 20-23.
 18. Ruangvit Yoonpundh, Varunthat Dulyapurk, Chumpol Srithong, 2005. Aquatic food production systems in Bangkok UA-Magazine 2005(June) p8-9
 19. Leschen, W, D. Little, and S. Bunting. 2005. Urban aquaculture production. *Urban Agriculture Magazine* 14: 1-7.
 20. Sharma, KP, T. I. Khan, and N. Bhardwaj. 1984. Temperature-regulated seed germination in *Neptunia oleracea* Lour. and its ecological significance, *Aquatic Bot.* 20(1–2): 185–188.
 21. Shepherd, A.W. 2005. The implications of supermarket development for horticultural farmers and traditional marketing systems in Asia. Rome: Agricultural Management, Marketing and Finance Service, FAO.
 22. Duke, J. A. 1992. Plant resources of South-East Asia, No. 8, Vegetables. PROSEA Foundation, Bogor, Indonesia.
 23. Sok, S. and T. A. Vuong. 2003. Skin problems of a farmer engaged in Water Morning Glory cultivation in Beoung Cheung Ek Lake, Phnom Penh, Cambodia. In

- “Production in Aquatic Peri-Urban Systems in Southeast Asia (2/2003) State-of-the-System Report”. <http://www.ruaf.org/papussa>
24. The Office of the Queensland Parliamentary Counsel. 2003. Land protection (pest and stock route management) regulation 2003. <http://www.legislation.qld.gov.au/LEGISLTN/CURRENT/L/LandPrPSRMR03.pdf>
25. Tuan , P. A., N. T. D. Phuong, W. Leschen, K. V. Van, P. V. Trang, N. H. Hoa, and N. C. Van. 2003. Marketing channels of fish and aquatic plants in Hanoi City. In “Production in Aquatic Peri-Urban Systems in Southeast Asia (2/2003) State-of-the-System Report”. <http://www.ruaf.org/papussa>
26. Van, M. P. and N. D. Pauw. 2005. Wastewaterbased urban aquaculture systems in Ho Chi Minh City, Vietnam. P77~102, In Costa-Pierce , B. A., A. Desbonnet, P. Edwards, and D. Baker. Eds., Urban Aquaculture, p77-102. CABI publisher.
27. Vuong, T. A., T. T. Nguyen, T. K. Lise, D. C. Phung, and D. Anders. 2007. Faecal and protozoan parasite contamination of water spinach (*Ipomoea aquatica*) cultivated in urban wastewater in Phnom Penh, Cambodia. *Tropical Medicine & International Health*, Vol. 12(2): 73-81.
28. Yoonpundh, R., V. Dulyapurk and C. Srithong, 2005. Aquatic food production systems in Bangkok. *Urban Agriculture* 14, 8-9.
29. Yoonpundh , R., V. Dulyapurk, C. Srithong, T. Rakdontri, A. Srisaipatanakul, W. Jaerare. 2006. Growing techniques for aquatic plants cultivation in and around Bangkok, Thailand. P6-23. In Little, D. C. (eds.) *A Users Manual For the Cultivation of Commercially Important Edible Aquatic Plants in and around 4 Cities in SE Asia*.



圖一、水含羞草(water mimosa)之嫩芽與羽葉生長之情形



圖二、空心菜(圖上遠方)與水含羞草(近處)水生栽培之情形