墨西哥、美國及荷蘭最近蘆筍研究之概況

A Survey of Recent Research on Asparagus in Mexico, the United States and the Netherlands.

洪　立
by
Lih Hung

摘　要

本文爲報導墨西哥、美國及荷蘭等各國之最近蘆筍研究概況，其中引述蘆筍爲一地區適應性很敏感之作物；臺灣綠蘆筍宜採用U.C.711品種之原因；歐美各國皆走向全雄性品系育成研究之趨勢及荷蘭亦採用類似Pollack氏等之蘆筍採種方法等要點。文中所提供之資料及若干方法不無可供從事臺灣蘆筍生產事業及研究工作者之參考。

緒　論

蘆筍現爲臺灣一新興之外銷蔬菜生產事業，在不到十年的短短時間內，外銷金額上由1963年微不足道之4,355美元升達1970年的35,573,382美元之巨（見表一）。在1969年蘆筍之外銷金額已超過洋菇者，而佔臺灣外銷罐頭輸出之首位(1)，不單爲國家爭取到大量的外匯，亦爲農村帶來繁榮，更在農業發展上已打破氣候爲限制農業生產之一般觀念。因爲蘆筍原屬溫帶蔬菜，今能在亞熱帶及熱帶之臺灣成功的大量生產，且在短期內躍爲世界數一數二之主要生產國家及輸出國家（見表二、表三），即爲一證明，故使全世界各國驚奇而刮目相視。此一近似奇蹟的偉大成就，乃爲智慧的農業研究工作者，勤勞進取的農民及發達的加工廠羣策羣力之成果。但近一、二年來由於世界各國外銷上之競爭，國內農民之過量生產及少數加工廠的粗製濫造等原因，臺灣蘆筍外銷已有減少之趨勢，是故吾人不能再一味沉醉於既往之成就，而應加倍警惕，即刻籌劃保持此一發達生產事業之各項計劃。在生產上世界各國對蘆筍之研究工作頗多，尤其是美國之研究實值得深入了解強加研討，以作鞏固今後臺灣蘆筍事業基礎——研究工作——之準則。

著者於1970至1971年間在墨西哥參與墨國國立農業研究所（Instituto Nacional de Investigaciones Agricolas 簡稱INIA）蔬菜研究工作一年時，對墨西哥之蘆筍生產與研究工作曾加調查，因墨國與美比鄰，地廣人稀，極具蘆筍外銷美國之潛力，可能成爲今後臺灣罐製白蘆筍及冷凍綠蘆筍外銷美國的勁敵，故似應作比較深入之研究，以確知其蘆筍事業發展上之可能性。又著者於1971年7月於墨西哥工作結束返國時，復蒙農復會蘆筍研究計劃改進小組資助繞道歐洲旅費，得有機會參觀美國加州大學 Davis 分校，新澤西州 Rutgers 大學及荷蘭 Wageningen 之著名農業研究機構，並考察其蘆筍研究工作。茲將墨西哥、美國及荷蘭之蘆筍研究工作作一簡要之報導，供作國內從事蘆筍工作者之參考，希望對國內蘆筍之研究及生產事業藉此而有所補益與改進，則甚幸矣。

本文原載於中國園藝第十八卷第二期

表一　臺灣歷年蘆筍罐頭生產及外銷之數量與價值 *（1963-1970）

Table 1. Production, export quantity and value of canned asparagus in Taiwan

單位：標準箱／美元
Unit : Std. Cases / U.S.$

年份 Year	產量 Production	外銷量 Export Quantity	外銷金額 Export Value
1963	1,639	335	4,355
1964	61,034	33,244	410,952
1965	999,694	801,039	11,047,654
1966	1,620,122	916,328	14,218,221
1967	1,638,317	1,744,509	23,956,381
1968	2,451,171	2,136,386	28,827,137
1969	3,405,321	3,353,314	38,866,254
1970	4,975,230	3,728,417	35,573,382

表二　世界主要蘆筍罐頭生產國家及其產量 *

Table 2. Canned asparagus production by leading countries in the world.

1,000 Cases 24/303's（24 lbs）

國別 Country	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969
美國 U.S.A.	9,263	8,217	7,208	7,896	6,638	6,925	6,817
中華民國 Taiwan,ROC	3	114	1,874	2,903	3,004	4,392	6,101
西班牙 Spain	747	864	1,120	1,318	1,566	1,692	1,821
日本 Japan	480	584	667	808	850	884	861
意大利 Italy	93	93	93	204	295	598	500
法國 France	420	299	299	401	467	500	465
加拿大 Canada	224	271	345	298	315	408	388
西德 W-Germany	322	368	398	352	157	374	366

*摘自1970罐頭出口統計 p.106.

墨西哥之蘆筍研究工作

一、概　述：

墨西哥爲中美洲之最大國家而與美國比鄰，自1964年底美國之 Public Law-78 宣佈結束，禁止外國人進入美國從事農業生產後，加州及鄰墨西哥各州之農業生產遭受嚴重影響，尤以需要勞力最多之蔬菜生產爲最。由於美國勞力缺乏，而墨國地近美國，其西海岸各州氣候與加州相似，又近亞熱帶兼具氣溫較高、乾燥、病蟲害少等因子，致使近年墨國成爲果品、蔬菜輸入美國之一主要國家(6)，尤其是冬季蔬菜銷美更爲重要，成爲其他輸美蔬菜國家之一大威脅。

表三　世界主要輸出蘆筍罐頭之國家及其數量 *

Table 3. Canned Asparagus export by leading countries in the world.

單位：24/303箱 Unit: 24/303 cases

國　別 Country	1966	1967	1968	1969	1970
中華民國臺灣 Taiwan,ROC	1,641,754	3,125,579	3,827,692	6,008,021	6,671,122
美　國 U.S.A.	1,366,000	1,318,000	669,000	614,000	479,000
西 班 牙 Spain	174,900	235,600	497,872	377,170	410,699
日　本 Japan	54,978	174,920	180,416	77,446	62,744
法　國 France	37,333	28,000	27,900	28,000	30,000

*摘自1970 罐頭出口統計 p.106

墨西哥位於北緯32 至16° 間，與臺灣緯度相近，東臨墨西哥灣，西面太平洋，北部中部爲高原地帶，乾燥少雨，與臺灣西部高冷地區相似，僅在沿海地區有較低平原，及南部爲熱帶地區。一般而言地廣人稀，人口多集中於都市，農業不很發達。卅年前墨國得洛氏基金之協助發展其農業[15]，才使墨國今日能建立完善的農業研究機構，有些地區已有相當成效。但由於墨人性懶，加以仇視美國心理作祟，多數農科大學畢業生仍無法閱讀英文之參考書，故阻碍許多農業新知識之吸收，使進步緩慢，至爲可惜。

墨國蔬菜生產事業以冬季蔬菜外銷美國爲主，在 Sinaloa州有最現代化之蕃茄生產事業，中部 Bajio則爲蔬菜加工生產區域，多數美國加工廠商均在此設廠，其他外銷蔬菜種類有草莓、西瓜、甜瓜、甜椒等。內銷蔬菜僅限於供應大都市消費者，及一些墨人食用最多之洋葱、辣椒、甘藍、蕃茄等少數種類，其生產方式亦較粗放，故可知墨人對蔬菜並不重視。

蘆筍在墨國的蔬菜中尚未佔重要地位，其生產主要區域有二，一爲Sinaloa州北部 Fuerte 河流域約有100餘公頃，另一爲中部高原 El Bajio區域約有1200公頃左右，均採用美國加州之蘆筍栽培方法，品種以U.C. 309爲主，採收綠蘆筍。在Bajio有 Birds Eye公司、Campbell Soup 公司、及Del Monte 公司等加工廠，大面積栽培蘆筍，亦有採收白蘆筍加工製罐者，著者曾參觀其田間採收之白筍，品質甚佳，大筍亦多。墨國生產之白蘆筍罐頭經品嘗以後，乃發覺白蘆筍未去外皮，凡長度超過十公分者，即感纖維太多。又在墨西哥城等大都市之市場中亦有新鮮綠蘆筍出售，品質並不太理想，亦非大衆化之蔬菜。

二、墨國之蘆筍研究工作

墨國之農業研究均屬國立農業研究所管轄，目前有八個地區農業試驗場，但從事蘆筍研究工作者僅有 CIB Chapingo,Mexico 與 CIAB Roque, Guanajuato二試驗場而已，曾於1964-1965年作蘆筍品種比較試驗（見表四），在Chapingo以UC 309品種產量最高，大筍亦多，而在Bajio則以UC66品種產量最高，大筍較多。按此二試驗場同在中部高原二地相距僅300公里，Chapingo 試驗場位於海拔2,250 公尺處，平均氣溫爲16 ℃，全年雨量爲750公釐，6至9月雨量較多，而Bajio試驗場位於海拔1,765 公尺處，平均氣溫爲19 ℃，全年雨量爲500公釐，亦是6至9月雨量較多，兩地情形相差不多，但却有蘆筍品種適應上之差異，以此種情形推測臺灣南北二地蘆筍適應的品種可能亦有不同，惜臺灣無精確品種比較試驗可供參考 。目前此二試驗場之蘆筍研究工作似處於停頓狀態，可能是因蘆筍並非重要蔬菜之故。而在Bajio有 Campbell Soup公司所設之農事試驗場，因蘆筍爲濃湯之一重要材料，故有蘆

筍研究工作仍在進行，多偏重於解決實際發生之栽培問題，如一年採收兩次的試驗，於春秋二季進行以配合加工製造上的需要。

表四　Chapingo, Mexico 與El Bajio 二地蘆筍品種比較試驗1964-1965.

Table 4. Asparagus variety trials in chapingo, Mexico and El Bajio, 1964-1965.

地　區 Region	品　種 Variety	總 產 量公斤/公頃 Total yield Kg/ha	不同大小嫩莖之百分率% Percentage of different spears size		
			大 Large	中 Medium	小 Small
Chapingo	U.C.309	6,800	13.75	46.93	39.32
	U.C.66	2,500	5.99	30.41	63.60
	U.C.72	3,900	10.53	39.19	50.28
	500W	3,300	5.99	37.46	56.55
El Bajio	U.C.309	3,500	53.75	32.74	13.43
	U.C.66	6,100	65.61	28.52	5.86
	U.C.72	4,500	48.70	43.11	8.17
	500W	2,800	53.32	49.05	15.40

*摘自墨西哥蘆筍推廣手册[7]

1964年加州大學Davis 分校蔬菜學系之 Hanna,G.C. 教授曾趁休假之便，赴墨國半年協助蘆筍與蕃茄之試驗研究，並爲墨國修改編寫蘆筍推廣小册[7]，使其更適合於目前墨國之需要。著者亦曾在1970-1971年間在墨國南部CIEACH Cardenas, Tabasco 熱帶農業試驗場工作半年，該場位於北緯18°，海拔僅數公尺之平原上，平均氣溫爲26 ℃ ，年雨量爲2100公釐，分佈在5至 11 月間，並曾從事蘆筍品種比較試驗，惜因時間過短未能完成，但初步結果顯示UC309,66,72,711 等品種在中美熱帶潮濕之地區能生長良好，幼苗大多數可於4-5月內開花，半年至一年即可有足夠大之嫩莖可供採收，以採用臺灣之留母莖栽培方法比較好，同時亦能在冬季生產嫩莖，此種蘆筍生長情形一如臺灣南部之蘆筍生長，但因該地海拔太低需要注意地下水位過高的問題。該州有廣大的沿墨西哥灣海岸砂地及河川兩岸砂地均適合栽種蘆筍，可於冬季採收新鮮綠蘆筍外銷美國墨西哥灣各州，極爲有利。但對臺灣目前正在嘗試冷凍綠蘆筍外銷美國之際，却可能構成莫大之威脅，然墨人性懶，農業研究人員無進取精神，任其廣大地區荒廢，故吾人可不必爲此擔心。不過必須提高警覺者，在世界上熱帶區域內有很多地區具有蘆筍栽培生產條件，一旦該等地區人民醒覺，努力圖強，我國蘆筍生產事業勢必遭遇到競爭強敵，故爲蘆筍生產事業前途着想，必須及早奠定鞏固之基礎方可立於不敗之地。

美國之蘆筍研究工作

一、概　　述：

美國在蘆筍之生產及罐製品之輸出上，一向稱霸全球，唯近年來在蘆筍罐頭輸出上早爲我國所取代，但其全國蘆筍之總生產量尚勝我國一籌（見表五）。由1970年中、美兩國的收穫面積與產量推算出兩國的單位面積產量，臺灣每公頃平均產量爲8,053 公噸，而美國僅爲2,597 公噸，相差約有三倍餘，故臺灣單位面積產量比美國高是沒有疑問的，在新興栽培蘆筍的亞熱帶和熱帶的臺灣，其單位面積產量竟達如此之高，是值得我們興奮的。也證明我們實行留母莖方法是適合而且有效，並打破以往學者認爲留母莖

表五　中、美蘆筍生產面積與產量之比較 *1963-1970

Table 5. The comparison of asparagus acreage and yield of Taiwan and the United States 1963-1970.

年份 Year	中華民國、臺灣 Taiwan, ROC.		美國 U.S.A.	
	收穫面積（公頃）Harvested acreage (ha)	產量（公噸）Yield (metric tons)	收穫面積（公頃）Harvested acreage (ha)	產量（公噸）Yield (metric tons)
1963	105	441	58,704	169,609
1964	400	1,950	59,352	161,265
1965	3,850	23,870	54,291	154,462
1966	6,450	41,925	52,990	155,369
1967	8,560	41,088	52,267	137,864
1968	7,350	52,200	50,769	146,753
1969	9,030	80,200	50,121	132,331
1970	15,025	121,000	48,583	126,164

*資料取自1970罐頭出口統計

會阻碍其他嫩莖萌發之觀念。美國的蘆筍罐頭生產量自1950年開始每年增加，直至1963年到達最高峯，自1964年開始卽下降（見表六），此與我國蘆筍事業之發達可能有密切關係。再由歷年美國蘆筍生產量與供應不同加工品數量之情形來看，可知供應製罐者爲最多，供新鮮食用者次之，冷凍者最少（見表七），自1963至1970年間供應製罐、鮮食、冷凍之數量變動不大。又由近十年來美國蘆筍罐製的白

表六　二十年來美國蘆筍罐頭生產數量 *

Table 6. Canned asparagus production of the United States 1950-1970.

年份 Yield	生產數量 Production 24/303's cases	年份 Yield	生產事業 Production 24/303's cases
1950	5,530,589	1960	7,970,979
1951	5,850,023	1961	8,357,277
1952	5,312,007	1962	9,053,408
1953	4,902,386	1963	9,262,514
1954	6,072,960	1964	8,217,361
1955	7,622,839	1965	7,207,938
1956	6,614,305	1966	7,896,410
1957	7,093,252	1967	6,638,291
1958	7,540,384	1968	6,924,732
1959	7,086,372	1969	6,817,212
		1970	5,972,341

*摘自1970罐頭出口統計 p.106.

表七　歷年美國蘆筍生產量及供不同加工品之百分率 *

Table 7. Asparagus production and its percentage for different processing in the United States.

年份 Year	收穫面積（英畝）Harvesting acreage (acres)	生產量（噸）Production (Tons)	製罐（%）% for canning	冷凍（%）% for freezing	新鮮食用（%）% for fresh use
1963	145,000	187,000	55.86	16.42	27.72
1964	146,000	177,800	54.78	16.20	29.02
1965	134,100	170,300	52.32	17.62	30.06
1966	130,900	171,300	55.28	19.62	25.10
1967	129,100	152,000	50.79	22.17	27.04
1968	125,400	161,800	50.46	21.15	28.39
1969	123,800	145,900	54.97	15.90	29.13
1970	120,000	139,100	47.23	18.55	34.22

*資料來自1970罐頭出口統計 p.112.

蘆筍與綠蘆筍產量上之比較（見表八），可以發見綠蘆筍的產量遠比白蘆筍爲多。綠蘆筍產量十年來變動不大而白蘆筍者則自1963年開始逐年減少，到1970年僅不足卅萬箱。從近六年來美國主要蘆筍生產各州之單位面積生產量來看（見表九），以加州的單位面積產量爲最高，密西根州爲最低，各州之單位面積產量每年有變化但差異不大，高者恒高，低者亦恒低。而由美國各州的蘆筍總生產量來比較[20]，則以加州生產蘆筍爲最多，新澤西州次之，華盛頓州、伊利諾州、麻州、密西根州、俄勒岡州，及馬利蘭州又依次序再次之，由以上說明可鳥瞰美國目前蘆筍生產事業的一般情形。此次赴美考察蘆筍研究工作，分別前往拜訪重要的蘆筍研究工作人員，參觀其研究工作並討論有關的蘆筍問題。

表八　近十年美國蘆筍罐製白筍與綠筍產量之比較 *

Table 8. The comparison of canned white-and green-asparagus production in the United States 1960-1970.

單位：實箱 Actual cases

年份 Year	白蘆筍 White-asparagus	綠蘆筍 Green-asparagus
1960	2,141,000	5,586,000
1961	2,787,000	5,273,000
1962	2,076,000	5,691,000
1963	3,278,000	5,571,000
1964	2,660,000	5,191,000
1965	1,270,000	5,718,000
1966	1,822,000	5,817,000
1967	504,000	6,010,000
1968	783,000	6,028,000
1969	607,000	6,102,000
1970	267,000	5,714,000

*摘自1970罐頭出口統計p.113.

表九　近六年美國主要蘆筍生產各州之單位面積生產量 *

Table 9. Asparagus production per acre of leading states in the United States 1965-1970.

單位：英畝 / 百磅 Hundredweight

州別 States	1965	1966	1967	1968	1969	1970
加利福尼亞 California	30	33	28	32	29	31
華盛頓 Washington	32	30	27	31	29	29
俄勒岡 Oregon	31	24	27	24	23	21
新澤西 New Jersey	22	23	22	24	21	17
德拉瓦 Delaware	17	21	19	20	——	——
馬利蘭 Maryland	20	23	18	20	16	16
伊利諾 Illinois	18	16	17	18	16	17
密西根 Michigan	17	14	15	13	15	13
平均 Average	25	26	24	26	24	23

*摘自1970罐頭出口統計p.112.

二、加州之蘆筍研究工作

加州爲美國生產蘆筍最多之一州，不論在產量與加工製品上均爲全國之冠，因而其蘆筍事業亦極爲發達，有鑑於臺灣近年來蘆筍事業之興起而嚴重的影響到該州蘆筍生產，曾於1968年 12月與1971年4月二度派遣蘆筍專家前來臺灣實地考察，而回國後均曾向California Asparagus Research Advisory Board提出意見與報告，在1971年考察[17]之結論中，述及三點：第一點談到現在臺灣白蘆筍罐頭生產過剩，故可能導致本年相當程度之蘆筍田廢耕，但此種廢耕並不能形成對加州蘆筍生產有利，因爲臺灣筍農可於半年至壹年時間內重新栽種蘆筍並開始生產。第二點說明臺灣試種、試銷冷凍綠蘆筍，能否達成外銷美國，當以成品能否合乎美國商品標準而定。最後一點提及臺灣工業日益發達，農業勞力也日感缺乏，工資逐漸增高勢將提高生產成本，而減弱臺灣蘆筍在國際市場上之競爭力量，故對加州蘆筍生產有利。關於目前臺灣冷凍綠蘆筍之綠色程度不夠問題，似可由二方面來解決，首先應由品種本身着手，再由改變影響嫩莖綠色表現之各種環境因子即栽培方法來增進之。關於品種本身遺傳組成分與嫩莖綠色之關係，因爲目前臺灣常用之綠蘆筍品種爲U.C.309，而由該品種1958年育成時之資料[9]（見表十），可知U.C.309與U.C.711兩品種性狀幾乎完全一樣，唯在嫩莖顏色上有所不同，U.C.309爲淡綠色而U.C.711則爲深綠色外帶紫色之區別，是故冷凍綠蘆筍若改用U.C.711品種似乎應在基本上改善其綠色程度，再進一步輔以改變栽培方法變更環境因子，尤其是光線最爲重要，以增進嫩莖綠色之表現，是爲正途。假如改變環境基於某種限制因子而阻碍或延緩嫩莖之生長，但在外界溫度仍高的情形下，徒能導致嫩莖形成更多纖維，恐非良策。

加州之蘆筍研究工作，均由加州大學有關學系及試驗場執行，過去的研究乃由Davis分校蔬菜學系教授Hanna, G.C. 領導工作，故蘆筍研究重心也在Davis分校，多數加州的蘆筍品種均由Hanna 教授育成，可惜近年來彼多在作蕃茄育種工作，且於1970年夏季退休，蔬菜學系的蘆筍研究工作改由Bensen,

表十　1958年加州新育成蘆筍之四品系之特性 *

Table 10. Characteristics of 4 new asparagus strains in California 1958.

品系 Strain	早熟程度 Earliness	產量 Yield	嫩莖直徑 Spear diameter	筍頭緊密度 Head compactness	嫩莖顏色 Spear color	適應性 Adaptation	品系整齊度 Strain uniformity
500 **	早	高	大	緊	淡綠	加州中部	整齊
500W	稍早	稍高	稍大	緊	淡綠	加州中部	更整齊
309	稍遲	稍高	較大	尚緊	淡綠	加州中南部	較不整齊
711	稍遲	稍高	較大	尚緊	深綠***	加州中南部	較不整齊
878	稍遲	稍高	較大	尚緊	深綠	加州中南部	整齊

*摘自California Agriculture 12(10):13, 1958.

**爲標準品種

***外帶紫色

B.L. 先生接替。此外在 Riverside分校，植物科學系之 Dr.F.H. Takatori ，近年來積極從事蘆筍研究工作，已有相當成就，彼之蘆筍組織培養技術，爲全美最進步者，是故蘆筍研究重心，似有移向Riverside 分校之趨勢。今後前往加州考察者，應赴該地參觀。加州之蘆筍研究近年每年均有年報發表，值得吾人參考之處頗多，在1970年報[18]中有Hanna 教授的蘆筍品種比較試驗，並包括直播與根冠定植的比較，其發表之結果，很值得吾人借鏡。（見表十一）

由其結果可知蘆筍品種十三年之產量，每品種每年均有變化，忽高忽低並無定則，是故蘆筍品種的產量，若以一、二年短期產量爲準，是極不可靠的。又以U.C 309 之直播種子與根冠定植二者相比，初期六年兩者產量差異較大，以直播者爲佳，後期產量差異不顯著，但十三年總產量仍以直播者爲高，移植者初期五年之嫩莖較粗，後期則以直播者有較粗嫩莖之趨向。直播者在幼苗期需要良好的雜草防治，但至成長後則直播者田間缺株較定植者爲少。五個供試品種中十三年總產量以U.C.711爲最高，U.C.309次之，又以嫩莖平均重量加以比較，亦以U.C.711之嫩莖平均重量較重，是故臺灣綠蘆筍以採用U.C.711較U.C.309爲有利，唯一吾人不明瞭者爲U.C.711在臺灣的適應性，但此種資料必須在臺灣實地作品種比較方能了解。Hanna教授亦曾告以蘆筍對地區適應性很敏感，即在不同地區蘆筍 各品種之反應亦不相同，由前述墨國二地之品種比較試驗得到證明，在歐洲各國加州蘆筍品種之表現並不如歐洲品種，同樣的在美國加州栽培很多歐洲品種之成績亦不理想，故臺灣應注意品種適應性的問題，從事尋求本省各地區最適合品種之研究。

在1971年8月發表之加州1970-1971蘆筍研究年報[19]中，得悉 Davis 分校有三個學系參加蘆筍研究工作，植物學系從事蘆筍雜草防治之研究。植物病理學系從事應用殺菌劑處理蘆筍根冠對植株成活影響之研究，和蔬菜學系着重於蘆筍種子大小對發芽、幼苗生長之影響，種子直播與定植根冠之產量比較，直播深度與密植之試驗，蘆筍養分缺乏病徵之研究，植物生長素控制蘆筍嫩莖生長之研究，以及蘆筍密植試驗等。在Riverside 分校有二個學系參與工作，植物科學系從事蘆筍育種，蘆筍根冠種植方向對植株生長方式與產量之影響，直播之播種期、高密度種植、播種深度及株行間距離等之試驗，蘆筍採收期長短影響之研究，蘆筍灌溉試驗，蘆筍採收時期灌溉方式之研究以及肥料試驗，土溫和氣溫對蘆筍影響之研究，機械採收試驗，秋季採收試驗及雜草防治等研究。植物病理學系則有蘆筍病害之病原、感染及防治之研究，及一些農業試驗場之試驗工作，其研究結果確爲臺灣蘆筍研究寶貴之參考資料。如土溫與氣溫對

表十一　1958-1970年蘆筍品種比較試驗 *

Table 11. Asparagus Variety Trials 1958-1970

年份 Years \ 品種 Varieties	500	873	500W	309**	309	711
	產量：磅/英畝 Yield: per acre in pounds					
1958	2,299	2,154	2,468	2,009	2,614	2,396
1959	3,799	3,412	4,574	3,533	4,404	4,235
1960	6,195	6,510	7,550	6,123	7,018	7,042
1961	8,464	8,640	9,995	9,027	9,898	9,777
1962	8,809	9,728	10,238	10,091	9,849	10,406
1963	7,979	8,600	8,724	8,572	10,137	9,148
1964	7,380	7,318	7,774	8,444	7,909	8,912
1965	9,820	9,792	10,190	10,536	19,483	11,457
1966	9,624	9,930	9,640	10,768	10,652	11,898
1697	6,932	6,032	6,800	7,472	7,268	7,612
1968	9,694	9,628	9,776	10,441	10,953	12,027
1969	9,545	12,347	12,054	13,131	13,443	14,998
1970	9,032	8,644	9,120	9,321	9,209	11,521
總產量 Total	99,572	102,735	108,903	109,468	113,837	121,429
	嫩莖平均重量：克/每個 Mean weight per spear in grams					
1958	22.7	26.6	25.1	33.4	27.3	28.0
1959	19.6	27.9	23.1	30.2	23.8	23.8
1960	29.2	35.0	35.8	43.4	36.4	37.0
1961	21.0	25.0	25.4	29.3	25.3	27.3
1962	26.7	34.2	33.0	37.8	32.9	35.3
1963	21.5	28.3	25.6	29.3	27.4	28.3
1964	22.8	28.6	25.3	28.7	27.6	29.3
1965	27.3	32.3	30.0	31.8	32.3	33.3
1966	26.7	32.6	28.6	30.7	31.8	33.0
1967	26.4	30.3	26.4	28.6	31.1	31.9
1968	27.6	33.3	29.3	31.3	32.7	33.8
1969	27.2	34.1	30.5	31.6	32.3	35.5
1970	23.7	27.6	24.8	26.1	26.4	27.6
年平均 mean	24.8	30.5	27.9	31.7	29.8	31.1

* 摘自加州1970年蘆筍研究年報[18]。

** 此品種爲由一年生根冠定植者，其他各品種均爲直播生長者。

蘆筍影響之研究，是在環境因子可控制之植物生長室中進行的，其試驗結果決非吾人設備簡陋的試驗所可及者，但蘆筍生長生理則一也，是故吾人亦可應用其結果來明瞭與解決吾等本身發生的蘆筍問題。

三、新澤西州之蘆筍研究工作：

新澤西州之蘆筍生產居美國第二位，該州位於美國東部其氣候、土壤與西部加州完全不同，Rutgers大學爲該州蘆筍研究工作之中心，該校園藝森林學系之 Ellison, J.H. 教授爲其研究主要工作者，彼自1950年從事蘆筍研究迄今，發表研究報告甚多，其中以數篇有關蘆筍優良植株之選拔簡易標準[2,3,4,5]最爲特出，另有蘆筍「持久綠色」遺傳性狀之研究[14]，對有溫暖多季的臺灣，可能利用具此種持久綠色性狀的蘆筍，在多季繼續保持生長，比多季蘆筍植株變枯黃者爲有利。又從事蘆筍組織培養之研究之達到快速繁殖優良品系爲目的，及蘆筍全雄性品系之育種工作，其原始全雄性育種材料是得自荷蘭 Dr. Huyskes ，在新澤西州經過多年栽培試驗比較，證明其產量高、嫩莖亦大很有希望，目前正從事該品系之繁殖推廣工作，此外亦對蘆筍多倍體方面作些研究。Ellison 教授亦謂蘆筍爲一地區適應性很敏感之作物，在新澤西州目前推廣之品種爲該校於1964年育成之 New Jersey Approved 品種，而加州品種在該州表現並不理想。此外該校之土壤學系亦從事蘆筍之肥料及灌溉試驗。

荷蘭之蘆筍研究工作

荷蘭以球根花卉聞名世界，其他園藝事業亦極爲發達，在荷蘭 Wageningen 有世界著名之農業大學及各種農業研究機構，歐洲之國際蘆筍育種協會1959年首次會議即在該地之園藝育種研究所召開，可見荷蘭在蘆筍育種研究上地位之重要。但近來荷蘭的蘆筍產量日漸減少，其栽培面積亦由1963年的5010公頃降至1968年的3390公頃，主要由於蘆筍栽培採收所需勞力之工資日增之影響。此次考察荷蘭之蘆筍研究工作，因受護照簽證的限制只能停留三天，所有參觀均蒙 Huyskes, J.A. 教授代爲安排，首先參觀園藝育種研究所之蘆筍工作，由 Huyskes 教授親自主持，其主要工作有蘆筍全雄性品系之育種，據稱該項育種工作乃受美國加州大學 Rick 和 Hanna 在1943年發表之蘆筍性別決定[10] 一文中得到啓示，而決定進一步從事全雄性品系之育種工作，現在此項研究工作已爲世界育種的新趨勢。美國新澤西州 Rutgers 大學 Ellison 教授曾以 Huyskes 教授的全雄性育種材料在該州栽培比較結果，認爲性狀頗爲優良，同時西德、英國、法國、丹麥等國亦多從事此種研究。1970年底 Huyskes 教授曾來臺灣考察蘆筍事業[10]，對臺灣蘆筍生產事業之發達，深表欽佩。可惜目前 Huyskes 教授的研究興趣已逐漸轉移至野生苦苣（Chicory），深感蘆筍研究又失去一優良工作者。另一位荷蘭之重要蘆筍研究者爲Dr.A.A. Franken ，現在 Alkmaar 之露地蔬菜試驗所工作，亦曾從事蘆筍工作多年，其博士論文即爲蘆筍性別之性狀及其遺傳[8]，著者又曾前往荷蘭南部的蘆筍生產區參觀全雄性品系比較試驗及該區之試驗所之科學化蘆筍採種圃等，其採種法與 Pollack 和 Ellison 之採種圃方法極相似，雌株上紅色漿果纍纍甚爲豐產。後又參觀該所Dr.C.T.G. Backus在溫室中所作之蘆筍雜交、自交工作及自交系之培育，彼曾提及某些品系經幾代自交後，即發生嚴重之退化現象，因而使該品系無法繼續自交，又在所選拔之優良雌雄植株雜交組合中，有些組合被認爲很有希望，著者預祝其成功。

歐洲國際蘆筍育種工作團之集會

歐洲作物育種研究協會 Eucarpia-European Associate for Research on Plant Breeding的組織中有一個專門研究蘆筍育種問題的團體，稱爲國際蘆筍育種工作團，曾於1959年10月27, 28日在荷蘭 Wageningen 地方之園藝育種研究所首次集會，討論歐洲之蘆筍育種工作[11]，參加者有法國的 Pecaut, P.，西德的 Reimann-Philipp, R. 和 Huchel, A. 英國的 Haigh, J.C. 和 Coyne, D.P.，荷蘭的 Franken, A.A., Van Maris, P.J.H., Huysmans, C.P. 和 Huyskes, J.A. 及美國的 Ellison, J.H. 等先生，討論的問題有蘆筍的根腐病，蘆筍之採收方法，採收較短之嫩莖以期減少

人工去皮，如何獲得較高產量，雜交種，品種比較等諸項。1960年9月13,14 日在西德 Hannover 地方之園藝育種學院舉行第二次集會，討論的有美國之蘆筍育種，丹麥蘆筍之生產與育種及蘆筍性染色體之細胞學研究等專題[12]。1961年9月5至7日在丹麥 Esbjerg 地方之農業研究所召開第三次會議，出席人數多達36位，包括的歐洲國家亦增多，討論的問題也增加有發展綠蘆筍之基本研究，食品工業對蘆筍育種之要求，有關全雄性品種之問題及丹麥之蘆筍研究工作等項[13]，並於會中擬定1963年在英國 Wellesbourne地方召開第四次會議，但不知何故未曾舉行，此種集會似已暫告停頓，對蘆筍育種之研究實爲一重大的損失，至爲可惜。

參考文獻

1. 臺灣區罐頭食品工業同業公會．1971.1970．罐頭出口統計。
2. Ellison, J. H., and D. F. Scheer. 1956. Yield related to brush vigor in asparagus. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 73: 399-344.
3. Ellison, J.H., and L.G. Schermerhorn. 1958. Selecting superior asparagus plants on basis of earliness. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 72: 353-359.
4. Ellison, J.H., D.F. Scheer, and J.J. Wagner. 1960. Asparagus yield as related to plant vigor, earliness, and sex. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 75:411-415.
5. Ellison, J.H., G.B. Reynard, D.F. Scheer, and J.J. Wagner. 1960. Estimating comparative yields of asparagus strains without full season harvest records. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 76: 376-381.
6. Fliginger, C.J., E.E. Gavett, L.A. Powell, and R.P. Jenkins. 1969. Supplying U.S. markets with fresh winter produce: capabilities of U.S. and Mexican production areas. U.S. Department of Agriculture, Agricultural Economic report No. 154.
7. Flores, I.M., F.L. Lopez, and A.Z. Heredia. 1965. El esparrago. Instituto Nacional de Investigaciones Agricolas, SAG, Mexico, Folleto de Divulgacion No. 34, 16p.
8. Franken, A. A. 1969. Geslachtskenmerken en geslachtsovererving bij asperge. Centrun voor landbouwpublickaties en landbouwdocumentatie, Wageningen. 106p. (also. Franken, A.A. 1970. Sex characteristics and inheritance of sex in Asparagus (*Asparagus officinalis* L.). Euphytica 19: 277-287.)
9. Hanna, G.C. 1958. Our new asparagus varieties. California Agriculture 12(10): 13.
10. Huyskes, J.A. 1971. Verslag van een studiereis inzake stengel--en bladgrenten naar de Philippijnen, Formosa en de U.S.A. Instituut voor de veredeling van tuinbouwgewassen, Wageningen, 44p.
11. International working group for asparagus breeding. 1959. Final report of the first meeting of 27 and 28 October 1959 at Wageningen. Eucarpia-European association for research on plant breeding. 6p.
12. International working group for asparagus breeding. 1960. Report of the second meeting of 13 and 14 September 1960 at Hannover and at Walbeck. Eucarpia-European association for research on plant breeding. 16p.
13. International working group for asparagus breeding. 1961. Report of the third meeting, 5th-7th September 1961 at state research station, Esbjerg, Denmark. Eucarpia- European association for research on plant breeding. 45p.
14. Irzarry. H., J.H. Ellison, and P. Orton. 1965. Inheritance of persistent-green color in *Asparagus officinalis* L. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 87: 274-278.
15. Nelson, A.F. (Editor) 1967. The rockefeller foundation's 25 years in Mexico. U.S. Department of Agriculture, Foreign Agriculture 5(15): 8.

16. Rick, C.M., and G.C. Hanna. 1943. Determination of sex in *Asparagus officinalis* L. Amer. J. Bot. 30: 711-714.
17. Underhill, J.P. 1971. Progress report on the asparagus production and export situation in Taiwan. 19p.
18. University of California. 1970. Asparagus research annual report 1970. 33p.
19. University of California. 1971. Asparagus research 1970-1971. 55p.
20. U.S. Department of Agriculture. 1971. (Revised) Commercial growing of Asparagus. U.S.D.A., Farmer's Bulletin No. 2232.

Summary

A survey of recent research on asparagus in Mexico, the United States and the Netherlands has been presented. It is hoped that some useful information and method practiced in those countries may be wisely adapted for our asparagus industry here in Taiwan.