印度棉引種之產量分析

孫　貽　謀

一、引　　言

世界棉業諮詢委員會第二十二屆年會，於一九六三年四月在印度南部 Baglore 城開會。我國出席年會之代表携回印度棉業研究報告多種，其中印度棉業專報一種，即達1486頁。目前印度棉業之主要資源仍爲印度鷄脚棉 (*Gossypium arboreum L.*)，次之爲草棉 (*Gossypium herbaceum L.*)。因爲印度鷄脚棉之適應能力較强並且容易栽培，合乎「簡易」原則，所以始終爲印度農民所喜種。並且生產成本低廉，一方面經營者之利潤優厚，他方面又能在國際貿易上站立得穩。

本省種植印度棉之時間還不久，近年小規模種植的結果，產量不低於陸地棉，而成本却低廉（約爲陸地棉成本之50%）。印度鷄脚棉除可供製被胎外，品質較優者亦可紡棉紗（十支以上至三十餘支，最低者六支）。草棉之品質可以媲美陸地棉。茲將印度棉在其本土之研究成就及本省近年之試驗結果合述如下以供參考。（本文曾提出農業技術研討會報告）

二、印度棉之種類與來源

對於繁複的印度棉種類，起源，演化及分布流傳經過，近世學者如 Hutchinson, Harland, Silow 諸氏研究的結晶可以認爲是研究印度棉各項問題的重要鑰匙。

印度棉之來源最早係由非洲南部 Nagamiland 與葡屬南非洲之灌木叢林地帶之「非洲草棉」而來，其學名爲 *G. herbaceum race africanum*。經過阿拉伯及波斯灣沿岸乃進入印度境內而成今日之一年生「印度草棉」*Gossypium herbaceum race Wightianum*。並由印度草棉分化而成目前栽培之印度鷄脚棉 *G. arboreum L.* 根據 Silow 氏最近棉作分類法，印度鷄脚棉 (*G. arboreum L.*) 包括小種甚多：例如印度小種，孟加拉小種，中國小種等等。草棉與印度鷄脚棉之間，有一項多年生棉曰 Rozi，在分類上應屬印度鷄脚棉，而其外表形態則似草棉。此亦爲草棉分化而成印度鷄脚棉之一證據。

今日「印度草棉」*G. herbaceum race Wightianum*，在印度紡織業上，佔據極重要地位，因纖維長而脫粒易，衣分又高。印度草棉在農藝上亦有特點，即棉蒴開張角度小而抗風，又播種期較遲而適於晚播。尤其孟買周圍草棉區之 *Wagad 8* 品種生長極强，至8,9月尚可播種。按孟買草棉區之緯度與雨季，相同於本省之臺南，故孟買周圍之草棉可資本省借鏡之處頗多。

草棉在土耳其者曰 *Kuljianum* 小種；在伊朗者曰 *persicum* 小種，亦均爲有用之材料。

至於印度鷄脚棉之種類，甚爲繁複，且與地區名稱相混。此類棉種幾佔印度棉作面積之半，在南部者多屬 *Indicum* 小種，在中部與北方者多屬 *Bengalense* 小種，在東部者尚有 *Cernum* 小種。其中面積最廣而品種最多者爲 *Bengalense* 小種，此項小種之諸品種可簡單的分爲四型：(1)白花紫心鷄脚葉者統稱曰 *Roseum* 型；(2)黃花紫心鷄脚者統稱 *Verum* 型；(3)白花紫心普通葉者統稱曰 *Cutchicum*型；(4)黃花紫心黃通葉者統稱曰 *Malvense* 型。

舉例言之，印度南部之鷄脚棉品種如 *Gaorani 6, Gaorani 12, Karungann 2, H. 420, Cocanadas 2* 等品種均屬 Indicum 小種。

印度北部之 *U. P. desi, 35/1, Roseum 231, Ganganagar 1* 等爲 *Roseum* 型。印度中部之 *Virnar, Jarila, Pratap, Mathio* 等品種爲 *Verum* 型。印度中部之 *Malvi, Malini* (*M. 5A*) 等爲 *Malvense* 型。旁遮普省之 *Mollisoni* 品種則爲 *Cutchicum* 型。

除了草棉和鷄脚棉兩種以外，印度更種植陸地棉 *G. hirsutum L.* 約佔全面積之 15-20%。更於 Kerala 地區種植少量之海島棉 *G. barbadense L.*，目前已相當成功。

三、印度棉之品種

印度全境之內，現有優良品種數目頗多。計草棉品種11個已正式命名，鷄脚棉品種23個，陸地棉品種18個；海島棉品種1個。詳見印度棉業專報卷1第5章。此項品種多由選種而來，亦有由雜交育成者，至於引種而得者甚少。

依地域而分，品種數目以孟買區最多，計30品種：其中計草棉8個品種如下：*Wagad 8, Digvijay, Wagotar, Kalyan, Suyog, Vijalpa, B.D. 8., Vijay*。又鷄脚棉品種17個如下：*Jarila, Virnar, Y. 1., Pratap, C.J. 73, V 434, V 262, Gaorani 6, Gaorani 12, Daulat, Malini, H 420, Raichur 19, H. A. 11, No. 91, 1585, 1422*。又陸地棉品種5個如下：*Buri 107, Buri 034, 170-Co. 2, 134-Co. 2 M, Parbhani-American 1*。

馬特拉斯區，計16品種：陸地棉11個品種如下：*Co. 1, Co. 2, Co. 3, Co. 4, 4466, 920, M. C. U. 1, M. C. U. 2, 9030, 9030G, 0734* 等。鷄脚棉5個品種如下：*C. 7., K. 1, K. 2, K. 5, 6186-9* 等。

Madhya 邦現有9個品種；計鷄脚棉7個品種如下：*Malvi 9, Malvi 10, Malvi 12, Bhoj, Nimar 1, Nimar 2, Maljari*, 等，又陸地棉2個品種如下：*Indore 1, Indore 2.*

Mysore 區現在有8個品種，其中陸地棉品種3個如下：*Laxmi, M. A. 2, M. A. 5.* 草棉品種3個如下：*Sel. 69, Jayawant, Jayadhar*, 陸地棉品種2個如下：*D. 1, Gadag 1.*

Andhra 邦現在8個品種，鷄脚棉4品種如下：*Rayalaseema 1, 2196-4, 1821-1-1, N14* 等；陸地棉2品種如下：*C1, C2* 等；草棉2品種如下：*H1*，*H25*。

旁遮普省現有7品種；其中陸地棉5品種如下：*H14, L.L. 53, L. L. 54, 216F, 320F* 等；鷄脚棉2品種如下：*Roseum 231, J-34.*

Uttar 邦現在有4品種：其鷄脚3品種如下：*35/1, C. 520, C. 402* 等；陸地棉1品種如下：*Perso-American.*

Rajasthan 區有鷄脚棉3品種如下：*Ganganagar 1, M 49-398, M 48-4* 等。

Kerala 區有海島棉1品區種如下：*Andrew*。

Assam 區有鷄脚棉1品種如下：*D46-2-1*

四、印度棉之品質

印度棉業卷三專述品質與軋棉貿易運銷。關於品質之檢定如下表。約略言之，草棉之纖維品質高於鷄脚棉之品質，故草棉品質堪與陸地棉相伯仲，因此草棉品質深值吾人注重。

（表一）標準印度棉之纖維品質紡紗價值 (1955-56)

品種	種類	絨長 (mm)	長度不整齊率 (%)	絨重 (每cm) 10^{-6}gm	拉力 (gm)	成熟率 M-H-I (%)	最高支數
Jarila	*G. arboreum*	21.3	21.4	1,63	4.22	62- 8-30	26
191-3 (Virnar)	〃	22.6	18.5	1,96	4.74	64- 8-28	27
H. 420	〃	22.6	12.8	2.43	5.56	72- 8-20	27
Gaorani 6	〃	21.5	12.9	1.97	5.50	77- 6-17	31
Gaorani 12	〃	22.0	14.9	1.72	4.66	70- 7-23	36
Karunganni 2	〃	21.8	20,7	2.22	5.43	74- 5-21	26

Karunganni 5	*G. arboreum*	22.4	21.3	2.11	5.24	71- 9-20	28
Nandyal 14	〃	22.2	15.6	2.07	6.05	73- 7-20	29
Vijay	*G. herbaceum*	22.7	14.0	1.83	5.61	66- 9-25	38
Surat (1027 A.L.F.)	〃	24.6	16.6	2.20	5.54	64- 8-28	31
Vijalpa (2087)	〃	24.0	18.3	1.80	4.70	63- 7-30	37
Kalyan	〃	21.2	17.1	1.86	3.60	46-13-41	25
H1 (Western 1)	〃	21.8	12.9	1.95	3.72	55-11-34	32
Jayadhar	*A hybrid*	22.4	16.8	2.02	4.04	66-11-23	36
Laxmi (9-3)	*G. hirsutum*	22.7	21.6	1.31	3.02	34-11-25	46
L.S.S.	〃	22.0	19.0	1.72	4.00	62-10-28	29
320 F.	〃	23.1	19.3	1.77	3.85	62- 8-30	34
Buri 0394	〃	24.0	18.7	1.82	4.08	60-12-28	37
P.A. 1	〃	23.1	26.1	1.71	3.30	45-16-39	30
Cambodia (Co.2-440)	〃	22.5	20.8	1.66	3.49	53-11-36	30
M.C.U. 2.	〃	23.6	27.5	1.35	3.30	43-13-44	41
M.C.U. 1 (Winter)	〃	21.8	20.7	2.22	5.43	74- 5-21	26

五、印度棉栽培法

印度棉業卷二詳述生理研究與農藝栽培研究。在農藝研究中着重於肥料與灌溉，以期挽回印度棉區地力衰退之趨勢。茲將栽培各端分述如下：

1. 灌溉：除一部份陸地棉以外，印度棉田多無灌溉。目前有灌溉之處，佔棉田 6 %，分布於 Punjab, Uttar, Madhya, Andhua, Madras 等地。陸地棉灌溉爲5–6次，每次 3 時水量；水源則利用井水，深井水，塘水，河水。灌溉方法多爲「表土」面灌水法，而無地下灌水法或噴灑灌水法。

2. 播種期：鷄脚棉多在六、七月；草棉可遲至八、九月；北部陸地棉播種在四、五月；而南部分夏，冬二作。

3. 播種法：陸地棉、草棉、鷄脚棉均爲條播或點播，僅 Mewar 區之鷄脚棉爲撒播，行株距隨各地而不同。

4. 肥料：在 1950 年前，很少有施肥料的習慣。最近爲 40–0–0 者居多。燐鉀功效不明顯。

5. 間苗：鷄脚棉 (*G. arboreum*) 均不間苗，其他亦有間苗者。

6. 生長促進素：在鷄脚棉田中，施用生長促進素 N.A.A. 功效頗著。其濃度爲10–20 p.p.m. 其他棉種則無功效。

7. 採收：草棉之採收常連蒴壳一同收穫，此外多以手採籽棉爲多。

六、印度棉之病蟲害

1. 病害情形：印度棉病害計有枯萎病，根腐病，炭疽病，幼苗猝倒病，腰折病，菌核枯萎病，鈴腐病，濕枯病，角斑病等。而印度鷄脚棉品種，多有抵抗角斑病之能力，此因印度鷄脚棉經過長時期自然淘汰與選擇之故。就一般而論，印度棉之病害抵抗力較强，易於栽培。

2. 蟲害情形：印度棉蟲害計有紅鈴蟲，金鋼鑽，棉浮塵子 (Jassid)，棉白蠅，棉象鼻蟲，捲葉蟲，蚜蟲，棉薊馬，鑽莖蟲，螞蚱，蟋蟀，赤星椿象，棉椿象等。其中印度之浮塵子與本省二點小綠浮塵子不同。

七、印度棉引入本省經過

1933～1934年分別引進印度棉23品種，由嘉義農事試驗支場保存種植，至1945年光復時尚保全

各品種種子。印度草棉 (*G. herbaceum L.*) 三品種種子係 1940年由日本京都帝國大學教授山下孝文寄交嘉義農事試驗支場保存種植，在光復後未曾見到，似已在戰時損失。以上品種多係輾轉引入本省。來源以印度之孟買省爲主，其緯度與本省西南部同。

光復以來，本省種植印度鷄脚棉雖極粗放，而單位面積之產量頗豐。1964年向印度農業部引進印度鷄脚棉 3 品種，草棉 2 品種。試種結果頗佳，詳見表四。1965年繼續向印度引進中。

本省栽植陸地棉已有數十年之歷史，但因栽培困難而未得大量栽培。印度鷄脚棉在此方面略勝一籌，栽培頗易。

印度鷄脚棉在臺灣省之單位面積產量，比較在印度本土之單位面積產量，高出甚多。其原因何在，今尙未全明。

根據印度近年研究統計，印度鷄脚棉等最近十四年之平均產量，每公頃僅產皮棉98.9公斤，卽籽棉約300公斤上下。又根據印度鷄脚棉在印度本土之試驗成績，平均籽棉產量爲 841 kg/ha。但本省成績則在一倍以上。下列數點，可能爲高產量之原因：

1. 開花數目：

印度鷄脚棉在印度本土之開花數目不多，例如1948年 Dastur 氏之生長促進素試驗，記載鷄棉品種 *Malvi 9* 之開花平均數爲 17.2～21.2 個，但 1965 年本省種植35/1之每株開花數在 57 以上，甚至可達200個左右。此爲極顯著之例證。

2. 結鈴率：

在印度之鷄脚棉，由花成鈴之百分率，可較陸地棉爲高。在本省之鷄脚棉結鈴率亦高達56%，故總結鈴數因開花數之增加而增加。

3. 氣溫之晝夜差：

印度之棉區，多屬大陸性氣候，故氣溫之晝夜相差甚大，影響花芽形成與自然脫落均大。但本省棉區氣候，乃屬於或近於海洋性氣候；故氣溫之晝夜相差不大，於花芽形成有所裨益。

八、印度鷄脚棉在本省之成績

印度鷄脚棉在本省之試驗成績不多，據最近十一年在臺南之紀錄，可得數項成果如下，材料係黃花紫心鷄脚葉（26號）。

1. 產量與雨量之相關現象：

若以每年七月下旬至九月上旬之臺南雨量，與臺南鷄脚棉產量（試驗籽棉），作成相關表，就最近十年（1954～1963）資料計算，則得到明顯的相關係數如表二。$r = -0.63$。在統計立場上已有顯著意義。詳言之，在七月下旬至九月上旬之雨量愈少，產量之增加甚爲顯著！印度鷄脚棉向以不灌溉看天栽培爲主，故無灌溉水量混淆其間。故相關現象甚爲單純。

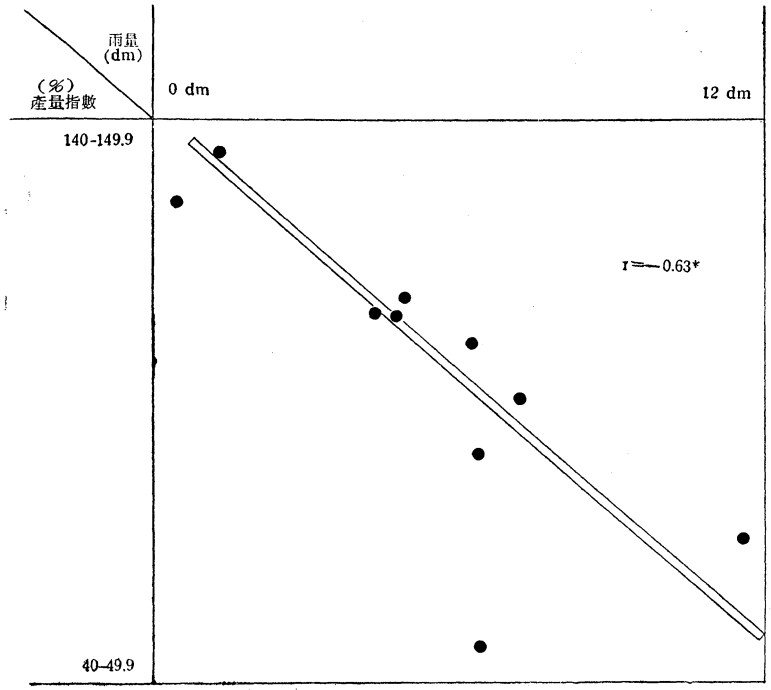
2. 產量與颱風頻率之相關現象：

印度鷄脚棉之若干品種，莖部堅靱，對於風力之抵抗頗强。比較陸地棉之脆弱易折，大不相同。又印度鷄脚棉葉裂甚深，風力之阻滯較少。根據近十一年之紀錄，計算相關係數如下：$r = -0.54 \pm 0.21$ 此項相關現象尙未達顯著程度。足見印度鷄脚棉所受颱風影響不大。尤其播種較遲則颱風季節尙在幼苗期間，不受重大影響。

3. 印度鷄脚棉籽棉產量與陸地棉之比較！

根據近十一年來之籽棉產量紀錄，在同一試驗中，印度鷄脚棉之籽棉產量略高於陸地棉，並且 t 值測定結果，已達顯著程度。茲將十一年來籽棉產量結果，列如表三。

（表二）最近十年鷄脚棉產量指數與雨量相關圖



*註：5% r 顯著值=0.602
1% r 顯著值=0.735

（表三）歷年印度鷄脚棉與陸地棉籽棉產量比較表（1953～1963）

	印度鷄脚棉籽棉產量 (kg/ha)	Delfos 關東 119 籽棉產量 (kg/ha)	Empire 籽棉產量 (kg/ha)
1953	1,340	1,695	
1954	2,130	1,840	
1955	1,925	2,115	
1956	880	1,030	
1957	2,515	2,285	
1958	1,594	1,242	1,564
1959	1,713	1,196	1,624
1960	1,256	793	1,623
1961	2,028	1,076	1,000
1962	1,982	1,608	1,624
1963	2,370	2,174	1,955
平均值	1,796.6 (11年)	1,550.5	
	1,823.4 (近6年)		1,565.0
指 數	115.9	100.0	
	116.5		100.0
C.V.	20.6% (近10年)		

4. 印度鷄脚棉與陸地棉產量之相關現象：

在同一地區，印度鷄脚棉與陸地棉，在產量上有頗高之相關係數。在近十一年內，r=0.79±0.21

。換言之，凡印度鷄脚棉適宜之年份，陸地棉亦相當適宜。在印度鷄脚棉產量之環境因素內，與陸地棉相同者佔62.3%。就一般而言，本省氣候對於印度鷄脚棉之適應性，高於陸地棉。因爲印度鷄脚棉之蒴果下垂，纖維較粗，栽培簡易，莖幹堅韌，自然脫落較少，多毛茸。均有利於產量之提高。

5. 印度鷄脚棉，草棉重要品種之性狀：

各重要品種之性狀，列如表四。

（表四）印度鷄脚棉、草棉品種記載表

品　種	成熟期	來　源	特　徵	播種期	農藝性狀	纖維長度	紡紗支數
Rosea 231 (231 R)	早	Punjab 地方品種選出	Roseum 型，高莖（2.5m 上下）莖達60節左右，第10～12節起爲果枝（在印度爲11.1～18.9）小白花，紫心，鷄脚葉，粗幹，開花數多，結實每株可達九十餘鈴。毛茸多，衣分高（43%）	4～7月（本省爲6月）	極豐產，性强健，抗角斑病，宜於山地栽培。	9/16″	6 s
35/1	特早	Uttar 省	Roseum 型，矮莖（1m 餘），莖只20～30節。小白花，紫心，鷄脚葉。細幹，開花期短，結鈴多，毛茸多，第8節起卽爲果枝，衣分中（37%）籽棉產量2665kg/ha.	4～7月	產量豐，適應廣宜於高緯度栽培。	10/16″-12/16″	16 s
Gaorani 6	晚	Bombay 省之Bani 棉種選出	不屬 Bengalense 小種，另屬Indicum 小種，高莖，達 2.5m 以上，粗幹，第15～22節起爲果枝。黃花，紫心，普通葉，花期長，葉少毛茸，衣分低（32%）	6 月	豐產，適應廣。	14/16″-15/16″	26-28 s
26號	早	本省在印度棉中選	Verum 型，矮莖，黃花，紫心，鷄脚葉，花期短，毛茸多，果枝多，衣分29～30%	6 月	產量中等，適應廣。	12/16″	10-16 s
Jayawant	極晚	Dharwar 草棉	Kumpta型，生長期較草棉 Surat 型約短2月。冬季葉乾枯。第二十餘節起爲果枝。矮莖直立性，多假軸性枝，蒴果小，種子小，每株開花數目甚多，幾乎近千。衣分低（26～29%）	8～9月	產量中等	13/16″-15/16″（品質細）	26 s
Jayadhar	極晚	Mysore 省雜交育種之草棉	Jayadhar 乃 Jayawant 與 Rosea 之雜交後裔，性狀似 Jayawant 而莖幹較高，第22節起爲假軸性枝（果枝）。抗枯萎病，衣分低（29～30%）	8～9月	產量中等	15/16″（品質細）	36 s

九、摘　　要

不可忽視之印度鷄脚棉，在臺灣省試植之結果如下：

1. 印度鷄脚棉籽棉產量，對於本省西南部之雨量（七月下旬至九月上旬），有明確之負相關（-0.63）。而印度鷄脚棉籽棉產量對於本省近年颱風頻率，並無顯著相關現象存在。$r=-0.54\pm0.21$

2. 印度鷄脚棉在本省西南部之產量，可超出陸地棉 Delfos 關東119品種之產量達15%；較

之印度鷄脚棉在印度之試驗成績平均產量幾達一倍。其原因尚未全明。

3. 印度鷄脚棉之栽培，在本省成功之可能性不下於陸地棉品種。

4. 印度鷄脚棉品質雖不如陸地棉，但印度草棉品質可與陸地棉相埒。草棉生產地大部集中於印度之孟買省。

5. 印度孟買省北部之緯度，與本省西南部相同。自1933年開始引進印度鷄脚棉以來，由孟買一帶引來之品種多可適應本省西南部之環境條件。此後，印度棉品種之引種成功希望不小。

參 考 文 獻

1. I.C.C.C. (1962): Cotton in India
2. I.C.A.C. (1964): New Developments in Cotton Production Research.
3. 臺灣省農業試驗所嘉義農業試驗分所引種記載（民國22年至29年）
4. 臺灣省農業試驗所嘉義農業試驗分所年報（民國37年至40年）。
5. 臺灣省農業試驗所臺南棉麻試驗分所年報（民國42年至53年）
6. 孫逢吉：棉作學上，下冊。正中書局出版。
7. 鄭子政，朱祖佑（1960）：農業要覽（氣象）
8. 孫貽謀，楊俊彬：（1964）嘉南棉作豐歉與氣候。中華農學會報，新46期28～33頁。

YIELD ANALYSIS OF INTRODUCED INDIAN COTTON IN TAIWAN

by

I. M. SUN

SUMMARY

1. The seed cotton yield of arboreum cotton in the southwestern part of Taiwan is negatively correlated with the rainfall in the period from late July to early September. $r=-0.63$. It is statistically significant. But the seed cotton yield of arboreum cotton is insignificantly correlated with the frequency of typhoon. $r=-0.54\pm0.21$.
2. The seed cotton yield of arboreum cotton in the southwestern part of Taiwan is 15% higher than that of upland cotton Delfos Kwantung 119. It exceed the average trial yield of arboreum varieties in India, 842 kg/ha, at the ratio of about 2:1. The reason why arboreum varieties give such a merit in Taiwan is unknown.
3. The possibility of success in cultivation of arboreum varieties in Taiwan is not less than that of upland cotton.
4. The quality of arboreum cotton can not be in competition with that of upland cotton. Neverthless, the quality of herbaceum cotton is almost equal to that of upland cotton, and the former is produced mainly in Bombay state of India.
5. The latitude of northern part of Bombay state is similar to that of the southwestern part of Taiwan, around cancer. Most of the introduced varieties of arboreum cotton have adapted themselves to the environmental conditions in the southwestern part of Taiwan since 1933. The possibility of success in future introductions of arboreum cotton from India is thought to be high.