

Genus Hibiscus의 品種에 關한 研究

1. 韓國在來種 및 南方型 洋麻의 開花와 受精

作物試驗場

朴 鍾 汶

Studies on the kenaf variety of Genus Hibiscus

I. The flowering and fertilization of the kenaf variety

Johng Moon Park

Crops Experiment Station

I. 緒 言

韓國在來種 洋麻는 日長效果(photoperiodism)에 鈍感하므로 우리나라에 있어서 開花結實은 잘되지만 纖維의 收量이 적고 洋麻栽培의 致命傷인 炭疽病에 弱하므로 栽培에 애로가 많다. 그러나 美國 및 Guatemala에서 導入한 南方型 洋麻는 纖維收量이 在來種보다 越等히 增收되고(約 3~4倍) 炭疽病에도 強하지만 日長效果에 銳敏하기 때문에 우리나라에서는 開花 및 結實이 어렵다. 그러므로 交雜育種에 依하여 南方型 洋麻의 優良形質을 우리나라 在來種에 轉移함이 要緊하다. 이렇게 함에 있어서는 무엇보다도 먼저 兩者가 가진 開花習性 및 受精現象에 關한 研究가 되어야 함으로 여기에 對한 實驗을 하였든바 몇가지 結果를 얻었기에 報告하는 바이다.

本實驗에 있어서 始終 指導를 아끼지 않으신 作物試驗場長 李正行 博士 및 同 特作科長 鄭奎鎔 先生에게 深甚한 謝意를 드립니다.

II. 研究史

Horst(1924) 및 筆者(1963)에 依하여 洋麻는 수술(雌蕊)이 柱頭에 近接해 있으므로 自花受精이 不可避하다는 것이 確認되었고, (2, 10, 11) Tamargo M.A. 및 Jones M.D.(1954)는 洋麻의 他花受精의 比率은 1.7~3.9%이며 主로 昆蟲의 虫媒에 依해서 他花受精이 되고 洋麻의 開花時刻은 早朝라고 한바 있다(1, 3).

松岡(1958)는 참깨의 開花時刻 및 品種間差異에 關한 研究(9)에서 開花時刻은 品種에 따라 顯著한 差異를 가져왔고 빠른것은 午前 2時~3時 늦은것은 8時~9時에 開花가 終了 되었고 同一品種에 있어서도 開花初의 時期와 開花終期의 時期와는 開花時刻이 다름을 確認하였으며 後者의 開花時刻은 前者보다 늦어졌다.

李(1955)는 참깨의 開花 및 受精現象에 關한 調査

(8)에서 참깨의 꽃은 午前 5~8時 사이에 開花되는데 盛花期는 午前 5時 30分~6時 사이이며 受粉後 受精에 所要되는 時間은 6~8時間이라고 하였다.

그러나 尙今 洋麻의 正確한 開花時刻, 品種間에 있어서의 開花時刻의 差異, 開花習성과 環境과의 差異 및 受粉後 受精에 所要되는 時間등에 對해서는 전혀 研究된바 없다.

III. 材料 및 方法

本調査에 쓰인 材料는 第1表에 表示된 바와 같이 南方型 洋麻 3品種 北方型洋麻 2品種인데 播種은 1963년 5월 18일에 하였고 栽培는 2단분지 1段 Wagner's pot에서 作物試驗場 標準栽培法에 準했다. 供試材料는 各品種마다 30個體로 하였고 開花調査는 前期 後期로 나누어서 2회에 걸쳐서 調査하였는데 前期調査는 7월 21일~9월 3일에 하였고 後期調査는 9월 4일~10월 10일에 걸쳐서 하였다.

VI. 實驗 結果

(1) 開花現象

(a) 開花時刻: 第1表 및 第1圖에는 品種別 및 時刻別 開花比率을 表示하였는데 前期調査(7월 21일~9월 3일)에서는 우리나라 在來種 洋麻는 P.M. 11時부터 A.M. 2時 30分 사이에 開花하였는데 P.M. 11時 30分 부터 P.M. 12時 30分 사이에 總開花數의 81.1%가 開花하였으며 그중에도 특히 P.M. 12時부터 P.M. 12時 30分 사이에 總開花數의 52.5%가 開花하였다. 따라서 우리나라 在來種 洋麻의 開花時刻은 前期調査에 있어서는 P.M. 11時 30分 부터 P.M. 12時 30分 사이에 開花가 集中的으로 됨으로서 이 時刻이 在來種 洋麻의 盛花期라고 생각되었다.

美國導入種 Everglades 71은 A.M. 3時 부터 10時 사이에 開花되는데 그 가운데 있어서도 A.M. 5時 30分 부

터 6時 30分 사이에 開花가 集中 되어서 總 開花數의 보다도 顯著히 遲延되었는데 在來種의 盛花期인 P.M. 11 67.5%가 開花하였다. Everglades 71은 在來種의 開花 時 30分~12時 30分 보다도 5~6時間 늦게 開花 되었다.

第1表 時刻別 開花數比率

percentage of flowering on different time at the first and second experiment

Variety	P.M.			A.M.																			
	11.00	11.30	12.00	12.30	1.00	1.30	2.00	2.30	3.00	3.30	4.00	4.30	5.00	5.30	6.00	6.30	7.00	7.30	8.00	8.30	9.00	9.30	
在來種 I*	1.9	28.6	52.5	13.7	1.9	1.2	0.2																
〃 II*	1.9	15.7	53.2	19.0	3.2	2.4	2.1	1.4	0.9	0.4	0.3												
〃 III*	0.2	0.8	2.7	5.5	29.6	34.4	13.7	9.5	2.4	0.7	0.5												
Guatemala 2A (+)									0.1	1.0	1.9	17.3	36.1	24.2	7.9	4.1	2.8	2.0	1.3	0.6	0.3	0.2	
Guatemala 38F (+)								0.1	0.4	1.4	11.2	35.6	25.3	13.8	3.7	3.3	2.2	1.3	0.5	0.4	0.4	0.3	
Everglades 71 (+)										0.2	0.9	1.0	1.7	3.5	25.8	41.7	16.2	3.3	2.2	1.4	0.9	0.6	0.6

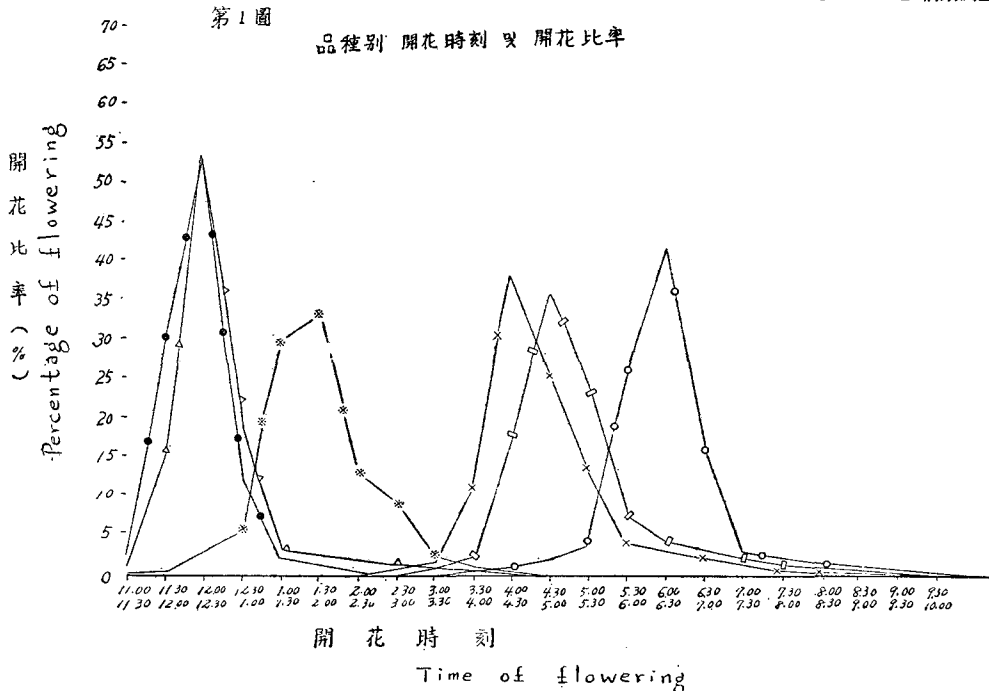
* 在來種 I, II는 前期調査 * 在來種 III은 後期調査 (+) Guatemala 2A, Guatemala 38F, Everglades 71—前期調査

第2表 品種別 總開花數 및 開花所要 日數

Total numbers of flowering and on the days from seeding to flowering among different varieties.

Variety	Items	總 開 花 數	開 花 所 要 日 數
在來種 I*		1,302	72.3±0.777
〃 II*		1,080	86.5±1.233
〃 III*		866	84.7±0.928
Guatemala (+) 2A		1,591	115.9±0.147
Guatemala (+) 38F		1,034	119.2±1.402
Everglades (+) 71		872	122.6±1.287

* 在來種 I, II는 前期調査 在來種 III은 後期調査 (+) Guatemala 2A, Guatemala 38F, Everglades 71은 前期調査



在來種 I—●—●— Everglades 71—○—○— 在來種 II—△—△— Guatemala 38F—×—×— 在來種 III—※—※— Guatemala 2A—□—□—

Guatemala에서 導入한 2A 및 38F는 在來種 보다는 늦게 開花되지만 美國品種 Everglades 71 보다는 빨리 開花되었는데 開花의 分布는 Guatemala 2A는 A.M. 2時 30分 부터 A.M. 9時 30分 사이였고 Guatemala 38F는 A.M. 2時부터 A.M. 10時 사이 였으며 兩者의 盛熟期는 前者가 A.M. 4時 30分 부터 5時 30分 사이였고 後者는 A.M. 4時부터 A.M. 5時 사이였으며 어느것이나 Guatemala 種의 開花는 在來種 보다는 4~5時間 늦었고 Everglades 71 보다는 2~3時間 빨리 開花하였다.

後期 開花調査에 있어서는(9월 4일~10월 10일) 우리나라 在來種 洋麻의 開花가 前期調査보다도 훨씬 늦어졌는데 開花의 分布는 P.M. 11時부터 A.M. 4時 30分 사이였고 盛花期는 前期調査보다 2~3時間 늦어졌다. 이와같이 同一品種에 있어서도 調査時期別로 開花時刻에 差異를 가져오는 原因으로서는 第2圖에서 볼 수 있는 바와 같이 7월 21일 부터 9월 3일 까지의 前期調査 期間은 9월 4일 부터 10월 10일 까지의 後期調査 期間보다 氣溫이 高溫에 따라 開花時刻도 2~3時間 빠르게 된 것이 아닌가 생각되었다. 이와 같이 洋麻는 感溫性에도 銳敏한 것 같았다.

(b) 開花所要日數: 第2表에는 各導入品種別로 播種부터 開花까지의 開花所要日數를 表示하였는데 在來種의 開花所要日數는 72~87일 이었고 南方型洋麻에 있어서는 Guatemala 2A, 38F, Everglades 71은 開花所要日數가 116~123日 이었는데 우리나라 在來種과 比較하면 在來種은 平均 81日로서 南方型洋麻보다 約 38日 早熟이었다. 晩熟種인 南方型洋麻에 있어서도 Guatemala 品種은 Everglades 71 보다 約 6日 間 開花所要日數가 빨랐다.

第3表 開花所要日數의 分散分析

Factor	d.f	ss	MS	F
Total	19	9,755	513.42	
Variety	4	8,006	2,001.50	13,827**
Rep.	3	12	4.00	0.028
Error	12	1,737	144.75	

Sx = 6.02 LSD 0.05~18.33, 0.01~25.73

開花所要日數에 對한 平均差의 檢定
(Duncan's multiple range test)

品種番號	4	5	3	2	1
平均開花所要日數	73.8	86.0	117.0	119.3	123.0

L.S.R. 5% — — —

番號	品種名	番號	品種名
1.	Everglades 71	4.	在來種 I
2.	Guatemala 38F	5.	在來種 II
3.	Guatemala 2A		

第4表 時刻別 開花數의 分散分析(A.M. 4:00—5:30)

Factor	d.f	ss	MS	F
Total	20	23,008.35	1,150.42	
Variety	2	22,193.43	11,096.71	208.037**
Rep.	6	174.83	29.14	0.546
Error	12	640.09	53.34	

Sx = 2.760 LSD 0.05~8.29, 0.01~11.64

時刻別 開花數에 對한 平均差의 檢定
(Duncan's multiple range test)

品種番號	X3	X2	X1
平均開花數(%)	6.5	73.7	77.1

LSR 5% — — —

番號	品種名
X2	Everglades 71
X2	Guatemala 38F
X1	Guatemala 2A

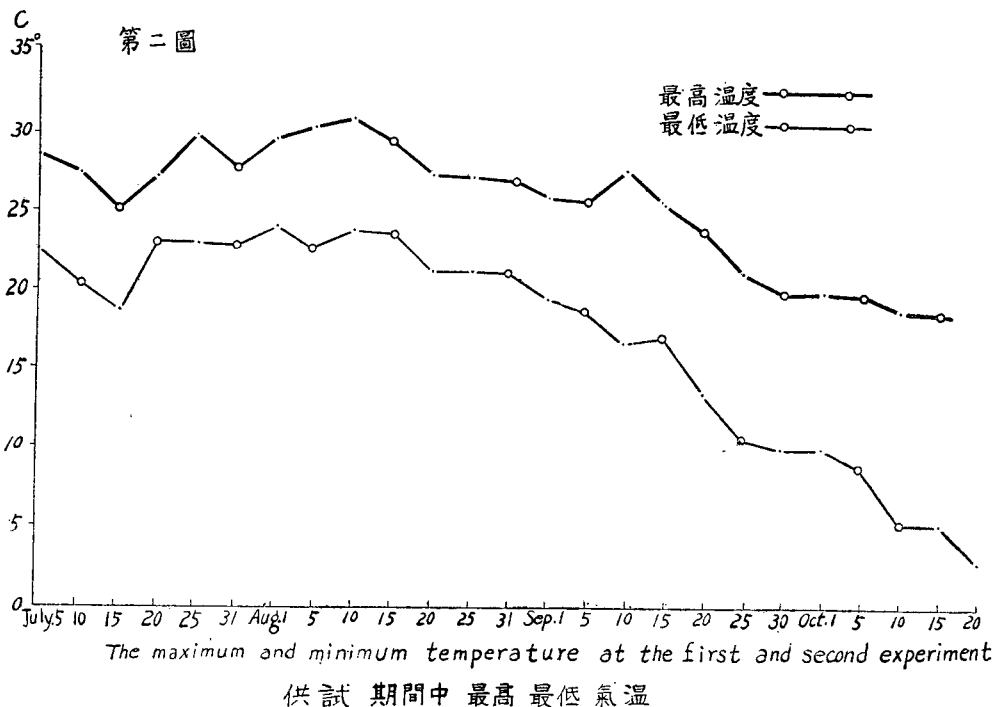
第3,4表는 在來種 및 南方型 洋麻의 播種부터 開花까지의 所要日數 및 各品種의 特徵을 나타내고 있는 南方型 洋麻의 A.M. 4時부터 5時 30分까지의 時刻別 開花數에 對한 分散分析의 結果를 表示했는데 開花所要日數 및 時刻別 開花數에 있어서 品種間에 高度의 有意差를 認定할 수 있었고 開花所要日數에 있어서 在來種과 南方型 洋麻 사이에는 有意差가 認定되었으나 在來種 相互間 및 南方型 洋麻品種 相互間에는 有意差가 認定되지 않았다. 時刻別 開花數에 있어서는 美國에서 導入한 Everglades 71과 Guatemala 品種間에는 高度의 有意差가 있었으나 Guatemala 2A와 Guatemala 38F 相互間에는 有意差가 없었다.

(2) 開花와 溫度

第2圖는 實驗期間中の 最高 最低溫度를 表示한 것이다. 溫度는 開花時刻에 對해서 大端히 銳敏하게 影響을 미친다고 생각되었다. 즉 前期 및 後期調査를 比較하더라도 前期에 있어서 在來種 洋麻의 開花는 P.M. 12時~12時 30分이 開花最盛時刻이었는데 氣溫이 낮은 後期調査에 있어서는 開花時刻이 前期보다 顯著히 늦어져서 A.M. 1—2時 사이가 開花最盛時刻이었다. 이와같이 氣溫이 低下된 後期調査에 있어서는 一般적으로 開花時刻이 늦어지고 있었다. 開花時刻이 늦어지는 要因은 氣溫以外에도 日照時間 土壤水分 및 植物體 自體의 老化 등에도 一部 關聯이 있는 것이 아닌가 생각되었다.

(3) 日長反應과 開花時刻

開花時刻에 關聯해서 特히 興味있는 事實은 各品種의 日長反應과 開花時刻과의 關係였으며 短日 및 長日 感光性에 鈍感한 在來種은 開花時刻이 빠르고 短日 感光性이 높고 長日 感光性이 낮은 南方型 洋麻는 前者보다 顯著히 늦게 開花되었다.



양마의 개화 (The flowering of Kenaf)

(4) 着花性 및 開花

洋麻는 葉腋中 1~2個의 꽃이 着花되는데 보통 1花性인 것이 많다. 2花性인 것은 그 가운데 한 꽃은 結實되지 못하고 退化되는 일이 많다. 그러나 때에 따라서는 2個가 모두 着花하여 結實하는 때도 있다. 2花性인 것이 모두 結實되는 경우는 營養狀態가 좋은 條件下에 있을 때였다. 또한 이들은 葉腋에 着花되는 花蕾間의 競争에 依하여 花蕾의 大小를 나타내고 開花에 있어서 꽃의 모양에도 大小를 가져오는데 開花의 差는 2個中 大型花가 일찍 開花되고 小型花는 2~3일 뒤에 開花되었다. 洋麻의 開花順序는 無限花序로서 줄기의 밑에서 開花가 始作되어 위로 順次的으로 開花되는데 各 葉腋 當 着花된 꽃은 1~3일의 間隔을 두고 開花하

였다.

(5) 受粉 및 受精

(a) 受粉

洋麻에 있어서 雌蕊의 柱頭는 5裂되어 있고 雄蕊는 筒狀을 形成하고 있는 花筒위에 着生하고 있으며 암술보다 낮은 位置에 붙어있지만 암술과 수술이 近接하여 있으므로 開花됨과 同時에 花絲가 伸長되고 開葯하게 됨으로서 受粉된다.

第5表 The time required for fertilization by the style cutting after artificial pollination

人工 授粉後 花柱切斷法에 依한 授精所要時間

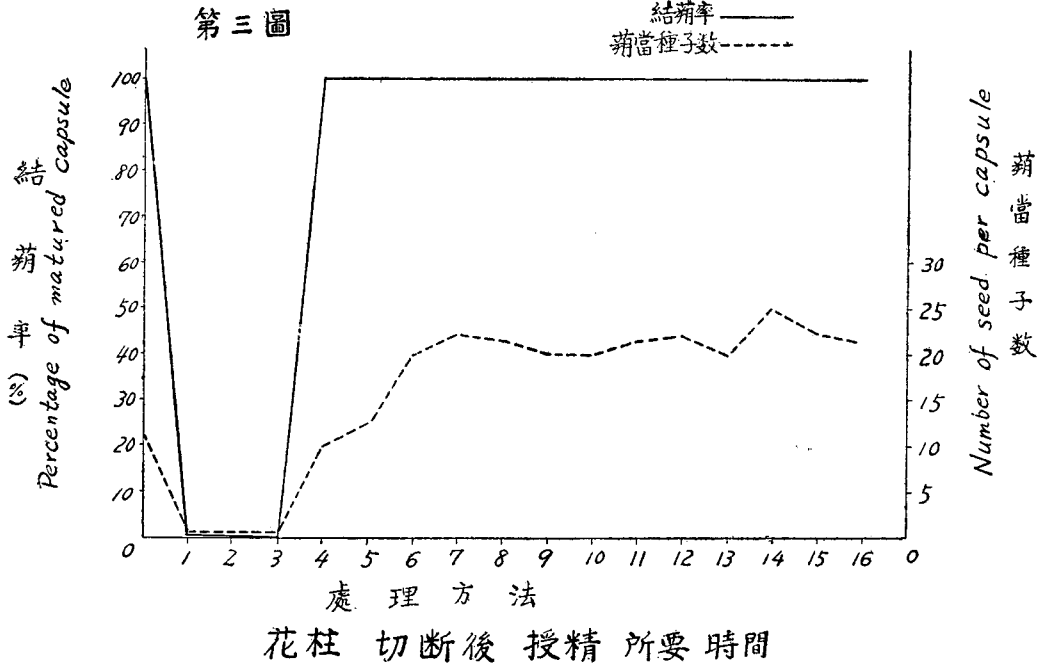
Treatment 處理處	Percentage of matured capsule 結莢數比率 (%)	No. of seed per capsule 蒴當種子數
無 處理區	100	22
1時間後切斷	0	0
2	0	0
3	0	0
4	100	10
5	100	12
6	100	20
7	100	22
8	100	21
9	100	20
10	100	20
11	100	21
12	100	22
13	100	20
14	100	25
15	100	22
16	100	21

(b) 受精

供試材料의 160 花에 對해서 開花 1 日前 午後 5 時에 일제히 除雄을 하여 다음 날 午前 1 時 30 分에 人工受粉을 하고 受粉花를 各 區마다 10 花씩 1 時間 間隔으로 花柱基部를 切斷하였다(第 5 表).

위에 결과로 보아 (第 5 表). 受粉後 4 時間이 經過되면 結蒴은 完全하고, 6 時間 經過後면 結實이 完全하다고 생각 되었다.

이상과 같이 開花時刻 受粉 受精에 關한 綜合적 조사를 한 결과 異品種間 交雜에 있어서 人工交配의 알맞는 時刻은 各品種의 開花最盛期라고 생각되었다.



V. 考 察

洋麻의 交雜育種을 함에있어서는 各品種이 가진 正確한 開花時刻 受粉 受精現象 및 이들과 諸環境條件과의 關係에 關한 研究가 先行되어야 할 것이지만 여기에 關한 報告는 別로 찾아 볼 수 없을 程度이다.

筆者는 美國 Guatemala 韓國에서 導入한 洋麻의 品種比較 試驗(12)에서 豫備調査하였든바 洋麻는 品種間에 開花時刻 受粉 受精現象이 顯著히 相異함을 認定한 바 있다. Tamargo M.A. (1.3)에 依하여 洋麻는 아침 일찍 開花된다고 한 바 있지만 筆者가 調査한바에 依하면 洋麻는 開花時刻의 分布範圍가 넓은데 P.M. 11 時부터 A.M. 10 時까지 開花되며 特히 韓國在來種의 開花時刻이 제일 빠르고 (P.M. 12 時부터 12 時 30 分) Guatemala 種인 Guatemala 2 A와 Guatemala 38 F는 A.M. 4~5 時 사이에 開花됨으로서 韓國在來種보다 開花時刻이 늦어졌으며 美國에서 導入한 Everglades 71 은 A.M. 5 時 30 分 부터 6 時 30 分까지 開花됨으로서 供試된 洋麻品種 가운데서 開花時刻이 제일 늦어 졌다

(第 6 表).

이와 같이 洋麻는 導入國別로(相異한 品種) 開花時刻이 다름을 알 수 있었다.

第 6 表. 洋麻의 導入國別 盛花期

盛花期	P.M.	A.M.	A.M.	A.M.
	12.00~	1:30~	4:00~	6.00~
導入國別	12:30	2:00	5.00	6:30
韓國 { 前期	++	--	--	--
{ 後期	--	++	--	--
Guatemala	--	--	++	--
美 國	--	--	--	++

++ : 盛花期 -- : 該當없음

松岡(9)는 참깨의 開花時刻은 品種에 따라서 顯著한 差異를 가져 왔으며 빠른것은 午前 2 時~3 時 늦은것은 午前 8~9 時 사이에 開花를 끝냈다고 한다. 이것을 洋麻와 比較해 보면 洋麻의 開花時刻은 참깨보다 開花의 分布가 넓다고 생각되었다. 洋麻의 播種부터 開花까지의 開花所要日數에 있어서 在來種은 72~87일로서 早熟種이었고 Guatemala 2A, 38F, Everglades 71 등의 南方型 洋麻는 116~123 일로서 在來種보다 晩熟種이 었

는데 이 가운데에도 Guatemala種은 Everglades 71보다 開花所要 日數가 約 6日間 빨랐고 Everglades 71은 Guatemala 2A 및 38F 보다 晚熟種이었다. 이와 같이 洋麻는 品種別로 開花所要日數가 相異함을 認定했다. 洋麻生育期間中の 溫度는 開花時刻에 크게 影響되는 것 같이 생각되었는데 前期調査(7월 21일~9월 3일)는 後期調査(9월 4일~10월 10일)에 있어서 보다도 開花時刻이 1~2時間 빨랐다. 前期調査 期間은 後期調査期間보다도 一般的으로 氣溫이 높았으므로 開花時刻도 빠르게 되었고 後期調査 期間은 前期보다 低溫狀態였으므로 開花時刻이 늦어진 것 같았다.

洋麻의 開花時刻은 日長反應과도 密接한 關係가 있었는데 長日 및 短日 感光性에 鈍感한 在來種 洋麻는 開花時刻이 빠르고 長日感光性이 낮고 短日感光性에 銳敏한 南方型 洋麻는 開花時刻이 늦어졌다. 이와 같이 洋麻의 開花時刻은 日長과도 密接한 關係가 있었다.

洋麻는 無限花序로서 줄기의 밑에서 開花가 始作되어 위로 開花되는데 各葉腋當 1~3일의 間隙을 두고 開花되었고 着花性에는 1花性인 것과 2花性인 것이 있는데 2花性인 것은 보통 1花만이 結實되고 1花는 退花하는 일이 많으나 2花모두 結實되는 것도 있었는데 이것은 營養狀態와 關聯이 있지않는가 생각되었다.

洋麻는 自花受精이 주로 되며 受粉後 受精에 所要되는 時間은 受粉後 5~6時間 以後였으며 특히 6時間을 經過하면 완전히 結實되었다. 李(8)는 참깨의 受粉後 受精에 所要되는 時間은 6~8時間이라 하였고 8時間 經過後 結實이 完全하였다 하는데 이것과 洋麻를 比較하면 洋麻는 참깨보다 受粉後 受精所要時間이 2~3時間 빠른 것 같았다.

VI. 摘 要

(1) 洋麻의 開花 및 受精現象을 調査해서 交雜育種에 參考資料를 얻고져 이 실험을 하였다.

(2) 洋麻의 開花時刻은 品種에 따라서 顯著한 差異가 있으며 빠른 것은 午後 11時 부터 11時 30分 늦은 것은 午前 9時 30分부터 10時 사이에 開花를 끝냈다. 가장 開花가 빠른 品種은 韓國在來種이고(P.M. 12~12時 30分, 성화기) 제일 늦은 品種은 美國에서 導入한 Everglades 71(AM 6~6時 30分, 성화기)이며 Guatemala

에서 導入한 Guatemala 38F(A.M. 4~4時 30分, 성화기), Guatemala 2A(A.M. 4時 30分~5時, 성화기) 美國種과 韓國種의 中間程度로 開花하였다.

(3) 韓國在來種에 있어서는 同一品種에 있어서도 開花初期와 開花終期에 있어서는 開花時刻이 다소 相違하였고 後者の 開花時刻은 前者보다 늦었다. 이 原因은 主로 氣溫에 影響되는 것 같았고 溫度의 低下에 따라 開花時刻도 늦어지는 것 같이 생각되었다.

(4) 洋麻는 開花됨과 同時에 수술의 花사(花系)가 伸長되고 開葯하여 受粉이 되며 受粉하여 受精이되는 所要時間은 5~6時間으로 볼 수 있었다.

(5) 品種間 交雜에 있어서 제일 알맞는 交配時刻은 各 品種의 開花最盛期라고 생각되었다.

VII. 參 考 文 獻

1. M.A. Tamargo & M.D. Jones 1954. Natural cross-fertilization in kenaf *Agro. Jour.* 46: 456-459.
2. H.W. Adolf 1924. Studien über den Gambohanf, *Faserforschung* 4:61-124.
3. M.D. Jones & M.A. Tamargo 1954. Agents concerned with natural crossing of kenaf in Cuba. *Agro. Jour.* 46:225-254.
4. 原靜 1952. 實驗麻類 栽培 新編 200-202.
5. 公主嶺 農事試驗場 報告 1940. 麻類에 관한 研究 41:120-126.
6. FAO 1961. Agricultural and Horticultural seeds 236-237.
7. L.R. Ledon, 1958, Photoperiodicity and kenaf, *Proceedings of the world conference on kenaf* 67-68.
8. 李正行 1955. 참깨의 開花 및 受精現象에 관한 調査 1-5
9. 松岡匡一 1958. 참깨의 開花時刻과 品種間 差異에 대하여 14國農業研究報告 3:26-28
10. 朴鍾汶 1963. Survey on long vegetable fiber crops in Italy 3-5
11. 朴鍾汶 1963. Survey on long vegetable fiber crops in Thailand 4-8.
12. 作物試驗場 1961. 試驗研究 事業報告書 514-515

SUMMARY

1. Five varieties of kenaf, *Hibiscus cannabinus* L., were used for study the influence of various patterns on flowering and fertilization.
2. The statistical analysis on the percentage of flowering in given time gave highly significant different patterns among five varieties examined. Korean local kenaf was flowered very early, whereas Everglades 71 flowered very late. Both Guatemala 38F and Guatemala 2A introduced from Guatemala were flowered intermediately

to compare with Korean local and American varieties.

3. The data indicate that low temperature was given delayed flowering time which means the flowering time was closely related with temperature having the flowering time was accelerated more or less early by high temperature.
4. It was shown that the fertilization after pollination was needed for five to six hours.
5. It was examined that the adequate crossing time between different varieties on the kenaf was the time of heavy flowering.

韓國作物學會誌 (第 2 號)

非賣品

1964年 12月 25日 印刷

1964年 12月 30日 發行

韓國作物學會

水原市 西屯洞 103番地

發行處 **鄉 文 社**

<1957. 11. 25. No. 121>

서울特別市 鍾路區 昭格洞 128

電話 ㉠ 4790 對替 서울 462