

# 纖維用洋麻의 育種에 關한 研究

短日反應性과 纖維重의 遺傳 및 連鎖

作物試驗場

朴 鍾 汝

## Studies on the Breeding of the Response to short photoperiod, Fiber weight, and Qualitative characters and of the Associations Among these characters in Kenaf.

Johng Moon Park

Crop Experiment Station, Suwon, Korea

It was shown that the most desirable characters for kenaf are high-fiber weight and moderately early maturity. Therefore, the objectives of this research on this crop is to find varieties possessing these characteristics.

The experiments covered in this report provided new information relative to segregation, mode of inheritance, estimate of the number of genes involved in fiber weight and their response to short day length of 10 hours and the qualitative characters, such as, color of stem, capsule, petiole and shape of leaves. The associations which exist among these characters are also indicated.

Fiber weight per plant, days to flowering, Stem color, Petiole color, Capsule color, and shape of leaves were studied in parental,  $F_1$ ,  $F_2$  and backcross populations of a cross between Dashkent, a low-fiber weight but early maturing kenaf variety, and G 38 F-1, a high-fiber weight but late maturing kenaf variety.

Crosses were made using the varieties, Dashkent and G 38 F-1 as parents. The Dashkent parent had the following characteristics: green stems, capsules and petioles and lobed shaped leaves; 105.8234 mean-days to flowering in the field, and 106.9222 mean-days under 10 hours short day treatment. The other parent, G 38 F-1 had red stems yellow capsules and red petioles and unlobed shaped leaves; 149.8921 mean-days to flowering in the field, and 62.3684 mean-days under 10 hours short day treatment. Both of the parents,  $F_1$ ,  $F_2$ , BC 1 ( $F_1 \times$  Dashkent,) and BC 2( $F_1 \times$  G 38 F-1) of the kenaf cross were grown at the Crops Experiment Station, Suwon, Korea in 1965.

Color of stems, petioles and capsules, and shape of leaves were noted to be simply inherited as a single factor. Red stem color was dominant over green stem color, red petiole color was dominant over green petiole, lobed shaped leaves were dominant over unlobed shaped leaves and yellow capsules were dominant over green capsule.

It was, also, noted that the factor for color of petiole was linked with the factor for shape of leaf with a 11.9587 percent recombination value, however no interaction or linkage were found among the color of stem and capsule color.

Using Powers partitioning method, theoretical means and frequency distributions for each population, the days to flowering were calculated with the assumption that two gene pairs were involved. The values obtained fitted the theoretical values. In general this would indicate that Dashkent and G 38 F-1 were differentiated by two gene pairs.

Heritability values were calculated as the percent of additive genetic variance to total variance. Heritability value

of days to flowering, 89.5% in the broad sense and 79.91% in the narrow sense, indicated that the selection for this character would be effective in relatively early generations.

Particularly, high positive correlations were found between days to flowering and the color of petioles and shape of leaves. However, there was no relation between days to flowering and capsule color nor between these and stem color. On the basis of the results of this experiment there is evidence that the hereditary factor for shape of leaves and the color of petioles is linked with an effective factor or factors for the characters of days to flowering. The association was sufficiently close to offer a possible simple and efficient means of selection for moderately early maturing plants by leaf shape and petiole color selection.

Again using Powers partitioning method the frequency distribution for each population to the fiber weight were calculated with the assumption that two gene pairs, AaBb, were involved. Both phenotypic and genotypic dominance were complete. The obtained value did not agree with the theoretical value for F<sub>2</sub> and BC<sub>1</sub> (F<sub>1</sub> X Dashkent.) It seems that Dashkent and G 38 F-1 were differentiated by two major gene pairs but some the other minor genes are necessary. It is certain that the hereditary factor for shape of leaves and color of petioles is linked with an effective factor or factors for fiber weight. Also, high-yielding plants with moderately early maturity were found in the F<sub>2</sub> population. Thus, simultaneous selection for high-fiber yield and moderately early maturing plants should be possible in these populations.

Phenotypic and genotypic correlation coefficients between fiber weight per plant and days to flowering, stem height and stem diameter were calculated. In general, genotypic correlations are higher than the phenotypic correlation. The highest correlation is found between stem height and fiber weight per plant (0.7852 in genotypic and 0.4103 in phenotypic) and between days to flowering and fiber weight per plant (0.7398 in genotypic and 0.3983 in phenotypic.) It was also expected that the selection of high stem height and moderately early maturing plants were given the efficient means of selection for high fiber weight.

## 1. 緒 言

洋麻의品種을改良하고 그의選拔效果를 높이는데 있어서基礎的으로 重要的인 일은 收量形質의 遺傳的인 研究라고 하겠다. 洋麻의 收量을 構成하는 重要要素로서는 質的形質인 葉型 莖色 葉柄色 蒴果色과 量的形質인 短日反應性 纖維重等을 들 수가 있다. 따라서 洋麻 纖維의 多收性을 目標로하는 育種에 있어서는 이들 形質이 當然히 選拔의 對象이 된다. 短日 反應性이나 纖維重과 같은 收量形質은 主動因子 以外에 微動因子에 依하여 支配되는 量的形質이므로 이들 形質의 選拔에 있어서는 量的形質의 遺傳樣式 遺傳力을 明白히하여 選拔의 時期 方法을 決定하는 基礎를 마련하여야 하며 量的形質은 一般적으로 遺傳變異와 環境變異가 混雜해서 表現되므로 遺傳的 變異를 含有하고 있어도 그 有無를 識別하기 어렵다. 그러나 量的形質을 支配하는 遺傳因子가 同時에 質的形質을 支配하면서 兩形質間에 連鎖關係가 있고 兩形質의 變異間에 높은 遺傳的 相關關係가 存在할때가 있으므로 더욱 可能하면 이들 量的形質과 어떤 單純遺傳을 하는 質的形質과의 連鎖關係를 調査하여 量的形質과 不連鎖變異를 나타내고 識別容易한 어떤 標識因子와의 連鎖現象이 밝혀진다면 質的形質의 變異를 指標로하여 量的形質을 檢출 할 수 있을 것이므로 選拔은 大端히 그 效率을 높일

수 있음은 다시 말할 必要도 없다. 本論文에는 洋麻의 多收性 品種을 育成함에 있어 必要的인 知見을 얻기 爲하여 葉型 莖色 葉柄色 蒴果色 短日反應性 纖維重 등의 形質에 對한 遺傳樣式 關與遺傳因子數 遺傳力 主動因子에 依하여 支配되는 既知의 標識因子와 纖維重 및 短日反應性과의 連鎖關係에 對하여 實驗하였는 바를 報告하는 바이다.

## II 材料 및 方法

本實驗에는 洋麻 2 品種을 使用하였는데 第 1 表에서 보는 바와 같이 Dashkent는 戶外開花日數가 짧고 早熟이며 莖色은 綠色이고 葉型은 裂葉 葉柄色과 蒴果色은 모두 綠色이며 G 38 F-1는 戶外開花日數가 Dashkent 보다 긴 晩熟인 品種이며 莖色은 붉고 葉型은 橢圓形 葉柄色이 붉고 蒴果色은 黃色이다 1963年 여름에 上記 兩品種間에 交雜을 하고 溫室에서 採種하여 1969年에 F<sub>1</sub>, F<sub>2</sub>, BC<sub>1</sub>, 및 BC<sub>2</sub> 用의 種子를 얻었다. 여기에서 P<sub>1</sub>은 Dashkent, P<sub>2</sub>는 G 38 F-1 이고 BC<sub>1</sub>은 F<sub>1</sub> × Dashkent, BC<sub>2</sub>는 F<sub>1</sub> × G 38 F-1 이다. 이들의 兩親 및 雜種世代는 短日反應性 調査用 材料는 1965年 4月24일에 播種하여 播種 14日後인 幼苗期부터 溫度 20-25°C 下에서 照비닐로 10時間 短日處理를 每日繼續하여 20日間 短日處理後(4.5.6) 1965年 5月28日에 韓國 作物試驗場의 砂壤土 圃場에서 畦長 6m 畦幅

30 cm 株間 7 cm 亂塊法 4 反覆으로 移植하였으며 纖維重 葉型 葉柄色 莖色 蒴果色 短日反應性, 莖長 莖徑 등의 遺傳 및 質的形質과 量的形質과의 連鎖와 量的形質相互間의 表現型相關 및 遺傳子型相關에 對한 調查材料은 短日處理를 하지 않고 1965年 5月 11日에 短日反應性 調查材料과 同一한 方法으로 圃場에 播種하였으며 栽培管理는 作物試驗場 標準栽培法에 依하였다. 遺傳分析法은

로서는 Mather (7)의 統計遺傳學的方法 Leonard et al (3), Power(9, 10) 등의 分割法을 使用하였고 遺傳力의 檢定에는 Warner(15)와 Burton(1)의 方法을 쓰고 有效 遺傳子 數의 推定에는 Mather(7) Castle and Wright(2) 및 Burton(1)의 方法을 各各 使用하였고 遺傳相關 및 表現型相關은 Stuber (14)의 方法을 썼으며 纖維分離는 Bredemann method (13)에 依하였다.

Table. 1 Main characters of the parental varieties

Variety	Color of stem	Shape* of leaf	Color of petiole	Color of capsule	Wt. of dry fiber per plant (grams)	Days to flowering	
						10 hours short day treatment	In the field
Dashkent	rr green	LL lobed	gg green	yy green	26.4922	106.9222	105.8234
G. 38 F-1	RR red	ll unlobed	GG red	YY yellow	37.1591	62.3784	149.8921

\* Leaf factor of Leake G. 38 F-1 : 0.7720 Dashkent : 2.9416

### III 實驗結果 및 考察

表 1에서 보는 바와 같이 兩親으로 使用한 品種 Dashkent는 從來 우리나라에서 栽培되어온 品種으로서 莖色은 綠色이고 葉型은 葉因數 2.9416 으로서 裂葉이며 葉柄色 및 蒴果色은 綠色이며 開花日數는 戶外인 圃場에서 105.8234日이고 10時間 短日處理下에서 106.9222日로서 短日條件下에서도 開花日數가 거이 變하지 않았고 戶外에서는 早熟性인 品種이며 株當 乾纖維重은 26.4922였다. 이것에 對하여 G 38 F-1은 莖色은 赤色 葉型은 葉因數 0.7720 으로서 橢圓形이며 葉柄色은 赤色이고 蒴果色은 黃色이며 開花日數는 戶外인 圃場에서 149.8921日 10時間 短日處理下에서 62.3784日로서 短日條件下에서는 花芽分化가 促進되므로 開花日數가 짧아짐이 明白하였고 戶外에서는 Dashkent보다 成熟期가 늦은 中熟性 品種이며 株當 乾纖維重은 37.1591 으로서 株當 纖維收量이 Dashkent보다 越等히 많은 品種이었다.

#### 1. 莖色 葉柄色 葉型 및 蒴果色間의 連鎖

葉型과 莖色 葉型과 葉柄色 葉型과 蒴果色 莖色과 葉柄色 葉柄色과 蒴果色과의 各形質間의 兩因子雜種의 分離比로서  $F_2$ 의 觀察值  $X^2$  및  $P$  值를 보면 葉型(Ll)과 莖色(Rr) 및 葉型(Ll)과 葉柄(Gg)色 相互間의  $F_2$ 에 있어서 前者에 있어서는  $X^2$  6.2153  $P$  值 0.20-0.10 으로서 9:3:3:1의 分離比에 잘 合致하므로 連鎖는 볼 수 없었다 그러나 後者인 葉型과 葉柄色과의 遺傳子間의  $F_2$ 의 分離比에 對한  $X^2$ 는 144.5624  $P$  值는 0.01 以下이었고 各形質의 因子間 連鎖를 볼 수 있었다.  $F_2$ 에서 葉型(Ll)과 葉柄色(Gg) 間에 裂刻葉型 赤色葉柄(LG)과 橢圓葉型 綠色葉柄(lg)의 觀察值가 異常의으로 많음을 볼 수 있었는

데 이는 어느것이나 兩親形質의 優性的 遺傳子 LG 및 劣性遺傳子 lg가 各各 많다는 事實이되므로 이 連鎖는 相引(Coupling)의 경우였는데  $BC_1(F_1 \times \text{Dashkent})$ 에서도  $F_2$ 와 같은 相引의 경우를 認定하였다. 그러므로  $F_2$   $BC_1$ 을 각각 Immer의 表로 부터 組換價를 計算하였는데  $F_2$ 에서는 11.9566%를 볼 수 있었고  $BC_1(F_1 \times \text{Dashkent})$ 에 있어서는  $F_1(Ll Gg)$ 에 對하여 劣性親 llgg를 戻交雜한 結果 14.1509%의 組換價를 볼 수 있었다. (表2) 그러나 葉型과 蒴果色의 形質間에 있어서는  $X^2$  1.2070  $P$  值 0.80-0.70 이었고 莖色과 葉柄色間의 遺傳에 있어서는  $X^2$  1.3544  $P$  值 0.80-0.70 이었으며 莖色과 蒴果色間의 遺傳에 있어서는  $X^2$  4.8199  $P$  值 0.20-0.10 이었고 葉柄色과 蒴果色의 形質間의 遺傳에 있어서는  $X^2$  0.7578,  $P$  值 0.90-0.80 으로서 形質間의 遺傳은 어느것이나 Mendel의 單純遺傳을 하고 있음을 認定했고 連鎖現象을 볼 수 없었다.

#### 2. 短日反應性的 遺傳

a. 統計遺傳學的分析: 兩親 및 雜種集團의 短日反應性을 開花日數로서 各個體別로 測定하고 그의 結果를 分散分析하였는데 檢定の 結果 兩親 및 雜種集團間에는 有意的인 差異가 認定되었으나 反覆間에는 有意差가 認定되지 않았다 따라서 地力의 不均一性에 依한 誤差는 거의 없는 것으로 볼 수 있으므로 以下의 分析은 4區를 합쳐서 個體單位로 計算하였다.  $F_2$  및 兩親의 開花日數分布는 그림 1에  $BC_1(F_1 \times \text{Dashkent})$ ,  $BC_2(F_1 \times G 38 F-1)$ 의 頻度分布는 그림 1에 각각 표시되어있다. 各集團의 頻度分布는 어느것이나 連鎖의이고 不連鎖點은 보이지 않으며 거의 正規曲線을 나타내고 있다. 더욱 分離集團의 變異幅은 兩親의 그것보다 어느것이나 極히크다 우선

Table. 2 Segregation progeny and their recombination values for linkage between color of petiole (*Gg*) and shape of leaf (*Ll*) in  $F_2$  and  $BC_1$  of the kenaf cross, Dashkent X G 38 F-1.

Generation	Linkage between <i>G</i> and <i>L</i>				Total	Percent of recombination
	<i>LG</i>	<i>Lg</i>	<i>lG</i>	<i>lg</i>		
$F_2(LlGg \times LlGg)$	292	20	18	55	385	11.9566 + 3.2641
$BC_1(LG/lg \times lg/lg)$	185	31	29	179	424	14.1509 + 4.3250

統計分析에 선행하여  $P_1, P_2, F_1, F_2, BC_1$  및  $BC_2$ 의 平均値를 使用하여 尺度檢定을 Mather (7)가 提示한 다음의 3式에 依하여 遺傳的 相互作用에 關한 尺度의 檢定 方法을 使用하였다.

$$A = 2\overline{BC_2} - \overline{P_2} - \overline{F_1}, \quad VA = 4\overline{VBC_2} + \overline{VP_2} + \overline{VF_1}$$

$$B = 2\overline{BC_1} - \overline{P_1} - \overline{F_1}, \quad VB = 4\overline{VBC_1} + \overline{VP_1} + \overline{VF_1}$$

$$C = 4\overline{F_2} - 2\overline{F_1} - \overline{P_1} - \overline{P_2}, \quad VC = 16\overline{VF_2} + 4\overline{VF_1} + \overline{VP_1} + \overline{VP_2}$$

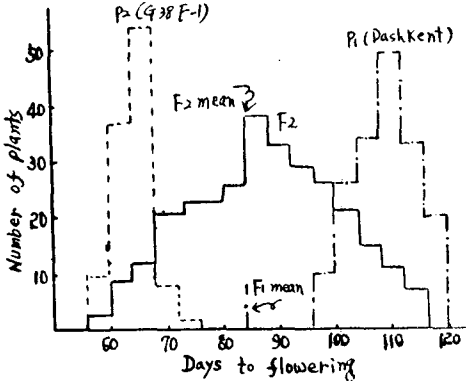


Fig. 1 Frequency distribution of days to flowering in  $P_1, P_2$  and  $F_2$  of the Kenaf Cross, Dashkent x G 38 F-1

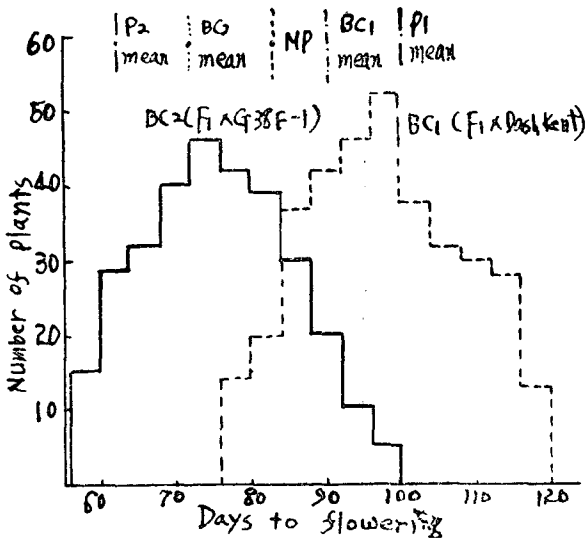


Fig. 2 Frequency distribution of days to flowering in  $B_1$  and  $B_2$  of the kenaf cross, Dashkent x G38F-1

平均値의 尺度  $A, B$  및  $C$ 가 適當 하였다면 誤差의 範圍內에서 0가 될 것이다. 본 시험결과  $A, B, C$  모두 平均値는 誤差의 範圍內에 있다. 그러므로 尺度變換은 하지 않았다. 다음으로 雜種強勢 (Heterosis)의 檢定은 平均親 ( $M, P$ )에 對한  $F_2$  平均値의 比率로서 表示하였다. 즉 Het-

$$\text{eriosis (\%)} = \frac{\overline{F_1}}{(\overline{P_1} + \overline{P_2})/2} \times 100 \text{ 이다.}$$

兩親 및  $F_1$ 의 平均値를 使用하여 計算하면 그 結果는 100.6485% 이었다. 이 값은 極히 적으므로 이 交雜에서는 開花日數에 關하여 Heterosis는 것이 없는 것으로 생각된다. 優性度의 檢定

$$\text{은 다음式을 使用하였다. } \frac{2(\overline{F_1} - (\frac{\overline{P_1} + \overline{P_2}}{2}))}{|\overline{P_1} - \overline{P_2}|} \text{ 이 式으로}$$

부터 주어지는 값은 平均親으로 부터의  $\overline{F_1}$ 의 偏在의 方向과 크기를 表示하는 것이다. 兩親 및  $F_1$ 의 平均値를 가지고 計算하면 +0.0050을 얻을 수 있다. 이 값은 極히 적으므로 本交雜에서는 開花日數에 關하여 優性은 거의 없는 것으로 생각된다. 다음으로 Mather(7)에 依하여  $F_1$ 兩親交雜 및 兩親의 分散으로서 分散成分을 分割하고  $D, H$  및  $E$ 를 推定하였다. 여기에서 第3表에 表示한 바와같이  $VF_2$ 는  $F_2$ 의 分散 그의 成分은  $\frac{1}{2}D + \frac{1}{4}H + E$ 로 하고  $VBC_1 + VBC_2$ 는 兩親交雜集團의 分散合計  $\frac{1}{2}D$ 는

Table. 3 Estimates of variance components for mean days to flowering

Item	Component	Observed
$VF_2$	$\frac{1}{2}D + \frac{1}{4}H + E_1$	173.0279
$2VF_2$	$D + \frac{1}{2}H + 2E$	346.0558
$VB_1 + VB_2$	$\frac{1}{2}D + \frac{1}{2}H + 2E$	207.7934
$2VF_2 - (VB_1 + VB_2)$	$\frac{1}{2}D$	138.2624
Non-heritable	$E_1$	22.1842
Estimate of each component	$D =$	276.5248
	$H =$	50.3252
	$E_1 =$	22.1842
	$E_2 =$	18.1659
	$E_3 =$	20.6086

$2VF_1 - (VBC_1 + VBC_2)$ 으로부터 計算하였다. 더욱 環境

分散  $E$  는  $P_1$  과  $P_2$   $F_1$  分散의 相加平均을 使用하였다. 그결과 第3表에 나타내었다 第3表에 依하면 各分散成分中 相加的 遺傳部分  $D$  는 環境分散보다 크고 그의 約 12.6倍였다. 非相加的 遺傳部分  $H$  는 相加的 遺傳部分 보다 작고 環境分散  $D$  보다 작고 環境分散보다 컸는데 그의 約 2.3倍의 값을 나타내었다.

上述한  $F_2$  와 兩親의 平均値를 使用한 優性度의 檢定에 있어서 優性程度는 거의 認定되지 않았는데 여기에서도 分散成分의 分割結果에서는 相加的 效果  $D$  가 優性 上位性 或은 Heterosis 등의 遺傳子間的 非相加的 效果보다 5.5倍 많았으므로 優性效果는 認定되지 않는다고 보았다

### b. 遺傳力 (Heritability)

Table. 4 Heritability of days to flowering calculated by different statistical methods.

Method	Heritability
(1) $\frac{VF_2 - \sqrt{VP_1 \cdot VP_2}}{VF_2}$	89.50
(2) $\frac{2VF_2 - (VB_1 + VB_2)}{VF_2}$	79.91

(1) Burton's method

(2) Warner's method

第4表에서 보는바와 같이 廣義 및 狹義의 開花日數에 對한 遺傳力은 warner 法에 依한 狹義의 遺傳力 推定値는 79.91% 였고 Burton의 方法에 依한 廣義의 遺傳力 推定値는 89.50% 였다. 狹義의 遺傳力은 廣義의 遺傳力 보다 다소 낮았으나 開花日數의 遺傳力은 兩方法에 依한 廣義 狹義 모두 상당히 높았으므로 洋麻의 成熟期와 높은 正의 相關이 있는 短日反應性에 있어서 初期世代의 選拔이 可能할 것으로 생각되었다.

### C. 有効因子 數

Table. 5 Estimate of the minimum number of genes conditioning the expression of character for days to flowering by different statistical methods of the kenaf cross, Dashkent X G 38 F-1.

Character	Number of genes		
	(1)	(2)	(3)
Estimate*			
Days to flowering	1.79	1.60	1.68

\* (1) Calculated using Mather's method

(2) Calculated using modified Castle-wright formula

(3) Calculated using Burton's modified Castle-wright formula

短日反應性에 關與하는 有効因子數의 推定을 爲하여는

다음의 3方法을 使用하였다.

1. Mather 法  $K_1 = \frac{(\bar{P}_1 - \bar{P}_2)^2}{4D}$

2. Castle-wright 法  $N = \frac{(\bar{P}_1 - \bar{P}_2)^2}{8(VF_2 - \sqrt{VP_1, VP_2})}$

3. Button 法  $N = \frac{0.25(0.75 - h + h^2)(\bar{P}_1 - \bar{P}_2)^2}{VF_2 - VF_1}$

第5表에서 보는 바와 같이 Mather 法에 依한 推定은 1.79 였으나 Burton 法은 1.68 이었으며 Castle-wright 法은 1.60 이었다. 以上 3方法에 있어서 그 有効遺傳子의 推定値는 多少의 差異는 있으나 어느것이 나 2에 가까웠으므로 短日反應性에 關與되는 有効因子數는 2라고 생각 되었다.

### d. 關與遺傳子作用價의 推定과 理論頻度

平均値에 對하여 關與遺傳子의 作用價를 決定하고 本交雜에 包含되는 各遺傳子型에 對應하는 表現型의 平均値를 推定하고 다시 標準偏差를 求하여 各遺傳子型의 理論頻度分布를 算出하였다. 上述한바와 같이  $P_1 P_2$ 는 2對의 遺傳子에 對하여 相異하다고 假定하거는 單一遺傳子의 平均値에 있어서의 作用價는  $(106.922 - 62.3784) \div 4 = 11.136$  日 이다. 本交雜에는 表現型의 優性度는  $F_1$ 의 平均値와 兩親의 平均値와의 差를 基準으로하여 兩者의 差를 表現型의 優性度로 보아서 0.1741日로 假定하였다. 즉  $G 38 F-1$ 가 가지는 두 優性遺傳子中  $A$  遺傳子에 對해서 優性を 假定하고  $Aa$ 는  $aa$ 보다 開花가 11.136日 + 0.174日 = 11.31日 빨라지는것으로 하였다. 以上の 作用價로서 各遺傳子型의 平均値를 求하여 第6表에 表示하였다. 各遺傳子型의 標準偏差는 上述한 바와 같이 全分散(Grand total variance)을 使用하여 다음과 같이 算出하였다. 즉 非分離集團의 平均値와 分散이 直線의 關係에 있기때문에 먼저 回歸直線  $y = mx + b$ 에서 각각  $m$ 와  $b$ 를 求하였다(powers 1942(57)) 여기에서  $y$ 는 分散의 크기  $x$ 는 平均値이다. 兩親, Dashkent,  $G 38 F$ 의 平均値와 分散을 각각  $x_1, y_1$  및  $x_2, y_2$  라고 하면  $m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$

$$= \frac{30.3435 - 10.8737}{106.9222 - 62.3784} = 0.4371 \text{ 로 된다. 따라서 } b = \{(y$$

$- mx_2) \div 2 = -16.3921$ 가 얻어진다. 이  $m$  및  $b$ 를 使用하여 兩親의 分散 分散의 推定値를 計算하였는데 全分散의 觀察値와 推定値는 서로 잘一致하고 있었다. 이것은 여기에서 얻은  $m$ 와  $b$ 를 使用하여 다음에 計算한 各遺傳子型의 分散이 信賴度가 높은 것임을 나타내고 있다 第6表의 第3 第4項에는 이와같이하여 얻어진 分散과 標準偏差를 나타내었다 第6表 第5項以後의 頻度分布는 平均値와 標準偏差를 使用하여 Shepard의 表로서 計算하였다. 第6表의 最後의 項에는 各各, 그들의 分離集



의 높이 評價된다. 이러한 假定에 基礎를 두고 信賴性的檢定을 하였든 바 遺傳子型的 觀察頻度와 理論頻度와의 觀察値와 理論値가 大體로 一致하는 것 같다. 그밖으로 前述한 假說은 成立한 것으로 생각되었다.

以上에 論述한바와 같이 個個의 單純遺傳을 하는 質的形質인 葉柄色 莖色, 莢色 蒴果色 등의 諸遺傳因子와의 連鎖를 調査하고 繼續하여 量的形質인 短日反應性을 調査하여 이들 質的形質과 量的形質과의 連鎖에 關하여 檢定하였다. 그의 方法은 (1)  $F_2$ 에서 各質的形質의 對立變異別로 短日反應性的 平均値를 比較하여 그의  $t$  値로서 有意差를 推定한다.

(2)  $F_2$ 에서 各質的形質의 對立變異別에 對한 表現型的 形質과 短日反應性的 連續變異와의 相關係數를 算出하여 質的形質과 量的形質間的 連鎖를 推定하고

(3) 長尾(8)의 方法으로 兩戻交雜集團의 表現型的 形質을 個別的으로 短日反應變異와 相關係數를 算出하여 比較하였다. 더욱 短日反應性測定에 使用된  $F_2$ 의 抽出標本은 莖色 葉柄色 蒴果色 등 어떠한 形質도 3:1의 Mendel 性單純因子分離比에 適合하였다.  $BC_1(F_1 \times \text{Dashkent})$ 의 葉柄色 莖色 蒴果色 등 形質에는 1:1의 分離比에 適合하고  $BC_2(F_1 \times G 38 F-1)$ 의 莖色形質도 1:1의 分離比에 適合하였다.

a. 短日反應性遺傳子와 葉柄色 遺傳子:  $F_2$ 의 422 調査個體中 表現型 赤色葉柄 ( $G$ ) 324 個體의 平均開花日數는 83.4074日 인데 對하여 綠色葉柄 ( $gg$ ) 98個體의 平均開花日數는 74.1429日 이었다.  $BC_1(F_1 \times \text{Dashkent})$ 에 있어서 調査個體 404個體中 赤色葉柄( $G$ ) 198個體의 平均開花日數는 85.7475日 인데 對하여 206個體의 綠色葉柄( $gg$ )의 平均開花日數는 73.5340日 이었다.  $F_2$  및  $BC_1(F_1 \times \text{Dashkent})$ 의  $G$  型과  $gg$  型的 兩群間에 平均開花日數의 差의  $t$  値는 各各 10.1075, 28.7783 으로서 모두 高度의 有意差가 認定되었다. 短日反應性和 葉柄色과의 相關係數는  $F_2$ 에서  $r = -0.4328^{**}$   $BC_1(F_1 \times \text{Dashkent})$ 에 있어서  $r = -2.6798^{***}$  이었다. 이는 兩者間에 모두 有意的 相關關係가 認定되었다. 이경우에 赤色葉柄은 大體로 綠色葉柄에 比하여 晩熟이라는 事實을 認定했다. (表7)

b. 短日反應遺傳子와 莖色遺傳子  $F_2$ 의 398 조사個體中 表現型 裂刻莖型 ( $L-$ ) 303 個體의 平均開花日數는 74.6606日 인데 對하여 橢圓莖型 ( $U$ ) 95 個體의 平均開花日數는 88.5052日 이었다.  $BC_2(F_1 \times G 38 F-1)$ 에 있어서 調査個體 385中 表現型 裂刻莖型 ( $L-$ ) 196 個體의 平均開花日數는 87.7858日 인데 對하여 189 個體의 橢圓莖型 ( $U$ )의 平均開花日數는 96.8154日 이었다.  $F_2$  및  $BC_2(F_1 \times G 38 F-1)$ 의  $L-$  型과  $U$  型的 兩群間에 平均開花日數의 差의  $t$  値는 各各 11.7327日 13.4911日 으로서 모두 高度의 有意差가 認定되었다. 短日反應性和 莖色과의 相關係

數에서는  $F_2$ 에서  $r = 0.5349^{**}$   $BC_2(F_1 \times G 38 F-1)$ 에 있어서  $r = 0.4882^{**}$  이었다. 이는 兩者間에 모두 有意的 相關關係가 認定되었다. 이경우에 裂刻莖型은 大體로 橢圓莖型에 比하여 早熟이라는 事實을 認定했다. (表7)

c. 短日反應性 遺傳子 와 莖色 遺傳子  $F_2$ 의 407個體中 表現型으로서 赤色莖( $R-$ ) 309個體의 平均開花日數는 84.2071日 이고 綠色( $rr$ ) 98個體의 平均開花日數는 82.3871日 이었다.  $BC_1$  404 調査個體中 赤色莖( $R-$ ) 309個體의 平均開花日數는 84.2071日 이고 綠色( $rr$ ) 98個體의 平均開花日數는 82.3878日 이었다.  $F_2$  및  $BC_1(F_1 \times \text{Dashkent})$ 에 있어서 赤色莖( $R-$ )과 綠色莖( $rr$ ) 平均開花日數差의  $t$  値는  $F_2$ 에서 1.1822  $BC_2(F_1 \times \text{Dashkent})$ 에서 4.0916으로서  $F_2$ 에서는 有意差가 없었고  $BC_1$ 에서는 有意差가 있었다. 그러나 短日反應과 莖色과의 相關係數에서는  $F_2$ 는  $r = -0.0048$ 로서 거의 相關關係가 보이지 않았고  $BC_1(F_1 \times \text{Dashkent})$ 에서는  $r = -0.00175$ 로서 역시 相關關係가 認定되지 않았다. (表7)

d. 短日反應性遺傳子와 蒴果色遺傳子:  $F_2$ 의 414 個體中 表現型으로서 黃色蒴果( $Y-$ ) 315個體의 平均開花日數는 82.8687日 이고 綠色蒴果( $yy$ ) 99個體의 平均開花日數는 82.8687日 이었다.  $BC_1$  394 調査個體中 黃色蒴果( $Y-$ ) 192個體의 平均開花日數는 75.2500日 이고 綠色蒴果( $yy$ ) 202 個體의 平均開花日數는 74.1585日 이었다.  $F_2$  및  $BC_1(F_1 \times \text{Dashkent})$ 에 있어서 黃色蒴果( $Y-$ )와 綠色蒴果( $yy$ )의 平均開花日數差의  $t$  値는  $F_2$ 에서 0.6967  $BC_1(F_1 \times \text{Dashkent})$ 에서 1.2213 으로서 有意差가 認定되지 않았고 短日反應性和 蒴果色과의 相關係數에 있어서  $F_2$ 에서는  $r = -0.00985$ 로서 거의 相關關係가 보이지 않았고  $BC_1(F_1 \times \text{Dashkent})$ 에서는  $r = -0.0584$ 로서 역시 相關關係가 認定되지 않았다. (表7)

#### 4. 纖維重遺傳子와 既知主効遺傳子와의 連鎖

單純遺傳을 하는 質的形質인 葉柄色 莖色 莢色 蒴果色 과 量的形質인 纖維重 즉 이들 質的形質과 量的形質과의 連鎖에 關하여 調査하였다. 그 方法은 前述한 日長反應遺傳子와 質的形質을 支配하는 遺傳因子와의 連鎖에서 使用한 것과 같은 方法을 使用하였다.

a. 纖維重遺傳子와 葉柄色遺傳子:  $F_2$ 의 384 調査個體中 表現型 赤色葉柄( $G-$ ) 284個體의 平均纖維重은 36.29 24 gr 인데 對하여 綠色葉柄( $gg$ ) 95 個體의 平均纖維重은 32.4105 gr 이었다.  $BC_1(F_1 \times \text{Dashkent})$ 에 있어서 414 調査個體中 赤色葉柄( $G-$ ) 209個體의 平均纖維重은 33.6 292 gr 인데 對하여 209 個體의 綠色葉柄( $gg$ )의 平均纖維重은 32.6219 gr 이었다.  $F_2$  및  $BC_1(F_1 \times \text{Dashkent})$ 의  $G-$  型과  $gg$  型的 兩群間에 平均纖維重의 差의  $t$  値는 各各 10.8859 6.9517로서 高度의 有意差가 있었고 纖維重과 葉柄

색과의 相關係數에는  $F_2$ 에서  $r = -0.3155^{**}$   $BC_1(F_1 \times \text{Dashkent})$ 에 있어서  $r = -0.3321^{**}$ 이었다. 이는 兩者間에 모두 有意의 相關係數가 認定되었는데 赤色葉柄의 纖維重이 綠色葉柄보다 무거웠다. (表7)

b. 纖維重 遺傳子과 葉型遺傳子:  $F_2$ 의 397 調查個體中 表現型 裂刻葉型(L-) 301 個體의 平均纖維重은 29.1455 gr 인데 對하여 橢圓葉型(U)의 平均纖維重은 35.5103 gr 이었다.  $BC_2(F_1 \times G 38 F-1)$ 에 있어서 調查個體 393 個體中 表現型 裂刻葉型(L-) 198 個體의 平均纖維重은 34.7955 gr 인데 對하여 195 個體의 橢圓葉型(U)의 平均纖維重은 39.0615 gr 이었다.  $F_2$  및  $BC_2(F_1 \times G 38 F-1)$ 의 L-型과 U-型的 兩群間에 平均纖維重의 差의  $t$  値는 各々 34.4788 gr. 44.5768 gr. 으로서 모두 高度의 有意差가 認定되었다. 纖維重과 葉型과의 相關係數에서는  $F_2$ 에서  $r = 0.5913^{**}$   $BC_2(F_1 \times G 38 F-1)$ 에 있어서  $r = 0.5722^{**}$  이었다. 이는 兩者間에 모두 有意의 相關係數가 認定되었다. 이 경우 裂刻葉型은 大體로 橢圓葉型에 比하여 纖維重이 가벼웠다. (表7)

c. 纖維重遺傳子과 莖色遺傳子:  $F_2$ 의 387 個體中 表現型으로서 赤色莖(R-) 292 個體의 平均纖維重은 36.1045 gr 이고 綠色(rr) 95 個體의 平均纖維重은 34.9211 gr 이었다.  $BC_1$  415 個體中 赤色莖(R-) 208 個體의 平均纖維

重은 33.2187 gr 이고 綠色莖(rr) 267 個體의 平均纖維重은 32.7826 gr 이었다.  $F_2$  및  $BC_1(F_1 \times \text{Dashkent})$ 에 있어서 赤色莖과 綠色莖의 平均纖維重差의  $t$  値는  $F_2$ 에서 3.3186 gr  $BC_1(F_1 \times \text{Dashkent})$ 에서 2.8843 gr 으로서 有意差가 認定되었으나 纖維重과 莖色과의 相關係數에서는  $F_1$ 는  $r = -0.0947$ 로서 尙 相關係數가 小이 지 않았고  $BC_1(F_1 \times \text{Dashkent})$ 에서는  $r = -0.0547$ 로서 尙 相關係數가 認定되지 않았다. (表7)

d. 纖維重遺傳子과 蒴果色遺傳子:  $F_2$ 의 371 個體中 表現型으로서 黃色蒴果(Y-) 279 個體의 平均纖維重은 35.6255 gr 이고 綠色蒴果(yy) 92 個體의 平均纖維重은 35.4239 gr 이었다.  $BC_1$  410 個體中 黃色蒴果(Y-) 202 個體의 平均纖維重은 34.7104 gr 이고 綠色蒴果(yy) 208 個體의 平均纖維重은 33.5505 gr 이었다.  $F_2$  및  $BC_1(F_1 \times \text{Dashkent})$ 에 있어서 黃色蒴果(Y-)와 綠色蒴果(yy)의 平均纖維重差의  $t$  値는  $F_2$ 에서 0.5580  $BC_1(F_1 \times \text{Dashkent})$ 에서 2.8689 으로서  $F_2$ 에서는 有意差가 認定되지 않았고  $BC_1$ 에서 有意差가 있었으나 纖維重과 蒴果色과의 相關係數에서는  $F_2$ 에서  $r = -0.0167$  으로서 尙 相關係數가 小이 지 않았고  $BC_1(F_1 \times \text{Dashkent})$ 에서는  $r = -0.1203$  으로서 尙 相關係數가 認定되지 않았다 (表7)

Table. 7 Coefficient of correlation and regression between each qualitatively inherited character and each of quantitatively inherited characters, days to flowering and fiber weight per plant in the  $F_2$  population of the kenaf cross, Dashkent X G 38F-1.

Qualitatively inherited characters	Quantitatively inherited characters			
	Days to flowering		Fiber weight per plant	
Capsule color				
Yellow (Y-)	$r = -0.0985$	$sr = 0.0490$	$r = -0.0167$	$sr = 0.0520$
Green (yy)	$b = -0.1263$	$t = 1.2154$	$b = -0.4107$	$t = 0.3209$
Stem color				
Red (R-)	$r = -0.0048$	$sr = 0.0489$	$r = -0.0947$	$sr = 0.0510$
Green (rr)	$b = -0.1168$	$t = 0.0966$	$b = -0.3367$	$t = 1.3637$
Leaf shape				
Lobed (L-)	$r = -0.5349^{**}$	$sr = 0.0424$	$r = -0.5913$	$sr = -0.0405$
Unlobed (U)	$b = -0.8623^{**}$	$t = 121766^{**}$	$b = -0.8921$	$t = 14.4938^{**}$
Petiole color				
Red (G-)	$r = -0.4328^{**}$	$sr = 0.0440$	$r = -0.3155^{**}$	$sr = 0.0490$
Green (gg)	$b = -0.9334^{**}$	$t = 10.9118^{**}$	$b = -3.8822^{**}$	$t = 6.8776$

\*\* Significant at the 1 percent level.

### 5. 量的形質間의 表現型相關 및 遺傳相關

株當纖維重은 가장 重要한 收量要素인데 이것을 構成하고 있는 莖徑의 形質과 密接한 關係를 갖이고 있음은 當然하다고 推測된다. 그리고 開花까지의 日數의 早

晚은 株當纖維重을 決定하는 要因으로서 開花까지 日數와 關係가 깊다고 생각된다. 그래서 이들의 形質과 株當纖維重과의 關係를 알기위해서  $F_2$ 에 있어서 表現型相關 및 遺傳相關을 計算하였다. 이 결과는 第8表에 나타낸바



와 같다. 第8表를보면 表現型相關보다는 遺傳相關의 絕對值가 큰傾向이 認定되었고 가장높은 遺傳相關을 나타낸 것은 株當纖維收量과 가장關係가 크다고 推定한 諸形質相互間 즉 莖長과 開花日數로서 이들사이에는 莖長과 株當纖維重間에  $rg=0.7852$  및  $rph=0.4103^{**}$ 의 值였

고 開花日數와 株當纖維重間에  $rg=0.7398$  및  $rph=0.7398^{**}$ 의 值가 얻어졌다 그러나 莖徑에 있어서는  $rg=0.2528$  및  $rph=-0.1362^{**}$ 로서 有意성이 認定되었으나 絕對值가 極히 낮았으므로 表現型相關및 遺傳相關이 낮았다.

Table. 8 Phenotypic and genotypic correlation coefficients between fiber weight per plant and other characters in the  $F_2$  generation of Dashkent X G 38 F-1 cross.

Character correlated with fiber weight per plant	Correlation coefficients	
	Phenotypic	Genotypic
Plant height	0.4103**	0.7852
Stem diameter	-0.1362	-0.2528
Days to flowering	0.3983**	0.7398

\* Significant at the .05 level of probability

\*\* Significant at the .01 level of probability

#### IV. 摘 要

1. 洋麻의 纖維重 短日反應性 葉型 莖色 葉柄色 蒴果色에 關한 諸形質에 對하여 個個의 質的形質의 遺傳및 그들의 連鎖를 研究하였다. 量的形質의 遺傳은 統計遺傳學的方法을 利用하여 遺傳因子分析을 하였다. 또 이들 量的形質의 質的形質과의 連鎖 및 量的形質相互間의 連鎖를 調查하여 얻어진 知見을 應用하여 選拔의 效果를 높이려고 하였다.

2. 本實驗에는 洋麻의 品種 Dashkent, G 38 F-1의 1交雜을 使用하였다. Dashkent는 우리나라 在來品種으로 莖色은 綠色이고 裂刻葉型 綠色葉柄色 開花日數는 10時間短日處理下에서 106.9222日이고 戶外 圃場條件에서 105.8234日이었고 個體當 纖維重은 26.4922 gr였다. G 38 F-1은 Guatemala에서 導入하여 系統選拔된 品種로서 赤色莖 橢圓葉型 赤色葉柄色 開花日數는 10時間短日處理下에서 62.3784日이고 戶外圃場條件에서 148.8921日였고 個體當 纖維重은 37.1591 gr.였다. 本交雜에 使用된 實驗材料는 P, P<sub>2</sub>, F<sub>1</sub>, F<sub>2</sub>, BC<sub>1</sub>(F<sub>1</sub>×Dashkent), BC<sub>2</sub>(F<sub>1</sub>×G 38 F-1)의 各集團이며 1965年 水原作物試驗場圃場에 栽植하였다.

3. 葉型 葉柄色 莖色 蒴果色 等 諸形質의 遺傳은 橢圓葉型 綠色葉柄 綠色莖 綠色蒴果등의 諸因子가 單因子로서 그의 對立形質인 裂刻葉型 赤色葉柄 赤色莖 黃色蒴果에 對하여 各各 劣性으로서 3:1의 Mendel 性單純分離比를 나타내었다. 또 F<sub>1</sub>과 劣性形質과의 戻交雜은 各各 1:1의 分離比가 認定되었다. 葉柄色(G)과 葉型遺傳子(L)와의 組換價는 11.9566%의 相引連鎖現象을 보였다. 蒴果色(Y) 莖色(R) 遺傳子間에는 어느것이든 連鎖現象

이 보이지 않았다.

4. 短日反應性的 變異는 連鎖의이며 優性은 거의 認定되지 않았고 因子間의 相互作用도 認定되지 않았으며 相加的遺傳을 보였다. 廣義와 狹義의 遺傳力은 各各 89.50%로서 實用的으로 大端히 높은 것으로 생각되었으며 短日反應性에 關하는 遺傳子數는 2對의 因子로 推定하였고 다시 兩親의 遺傳子型을 aabb AABB 라고 假定하여 各因子의 作用價는 11.136日로 算出되었고 分割法에 依한 遺傳分析結果 遺傳子型의 觀察頻度分布와 理論頻度分布는 서로 잘 適合되었다. 短日反應性에 있어서 遺傳力이 大端히 높았으므로 比較的 初期世代에서 本形質의 選拔이 可能할것 같았다.

5. 短日反應性과 葉型 및 葉柄色 遺傳子와의 사이에 F<sub>2</sub>, BC<sub>1</sub> 및 BC<sub>2</sub>에서 各各 有意的인 相關關係를 볼수있었으므로 이들 形質間에 連鎖가 있는것으로 認定되었다 더욱 葉型과 葉柄色과의 連鎖가 있는것으로 認定되는 以上 短日反應性 遺傳子와의 사이에 連鎖群이 認定된다.

6. 纖維重 遺傳子와 葉柄色 및 葉型遺傳子와의 사이에 F<sub>2</sub> BC<sub>1</sub> 및 BC<sub>2</sub>에서 各各 有意的인 相關關係를 볼수있었으므로 이들 形質間에 連鎖가 있는 것으로 認定되었다. 더욱 葉型과 葉柄色과의 連鎖가 있는 것으로 認定되는 以上 纖維重 遺傳子와의 사이에 連鎖群이 認定된다.

7. 莖長 莖徑 開花日數와 株當纖維重의 遺傳相關과 表現型相關에 있어서 全般的으로 表現型相關보다도 遺傳相關의 絕對值가 크게되는 傾向을 나타내었으며 植物體의 크기에 가장 密接한 關係가 있는 莖長 開花日數와 纖維重 形質相互間의 相關이 높은 值를 보였다.

8. 以上の 遺傳分析 結果 葉型 및 葉柄色과 短日反應性 莖長 纖維重 形質間에는 連鎖 或은 多面發現(pleiotropic

effect)이 關與하는 것으로 理解하더라도 大過없는 것으로 생각되었고 洋麻에 있어서 高纖維重을 위한 選拔은 葉柄色 및 莖長의 選拔과 葉型 및 開花日數로서 選拔을 함께 하면 그 效率이 높아질 것으로 믿어졌다.

### 參 考 文 獻

1. Burton, G.W. 1951. Quantitative inheritance in pearl millet. *Agron. J.* 43 : 409-417.
2. Castle, W.E. and Wright, S. 1921. A method of estimating the number of genetic factors in cases of blending inheritance. *Sci. N.S.*, 54 : 223.
3. Leonard, W.H., Mann, H.O. and Powers, L. 1957. Partitioning method of genetic analysis applied to plant height inheritance in barley. *Colorado Agr. and Mech. College. Agr. Exp. Sta.* 60. 1-24.
4. McCann, L.P. 1952. Kenaf (*Hibiscus cannabinus* L. a bibliographical survey, USDA, *Bibliographical Bul.* No. 17. 9-12.
5. 松岡匡一, 谷口長則, 川上剛志. 1955. 洋麻의 特性에 關한 研究. 四國農業試驗場. 報告. 第2卷 84
6. 松岡匡一, 川上剛志. 1956. 洋麻의 特性에 關한 研究 採種栽培에 對하여 四國 農業研究. 第5-6號.
7. Mather, K. 1947. *Biometrical genetics*, London.
8. 長尾正人. 1949. 育種學大要. 99-104. 養賢堂
9. Powers, L. 1950. Partitioning method of genetic analysis applied to quantitative characters of tomato crosses. *U.S. Dept. Agr. Tech. Bul.* 998
10. Powers, L. 1942. The nature of the series of environmental variance and the estimation of the genetic variances and geometric means in crosses involving species of *Lycopersicon*, *Genetics.* 27 : 561-575.
11. 朴鍾汶 1964. Genus *Hibiscus* 의 品種에 關한 研究 1 韓國在來種과 南方型洋麻의 開花 및 受情. 韓國作物學會誌 Vol. 2 No. 2 50-55.
12. ————金寅煥. 1964. Genus *Hibiscus* 의 品種에 關한 研究 2. 洋麻에 있어서 日長反應의 品種間 差異 *Res. Bul.* Vol. 8. No. 1 O.R.D. Suwon. Korea 49-55.
13. ————. 1965. 早期檢定法에 依한 大麻의 纖維含量 및 選拔에 關한 研究 *Res. Bul.* Vol. No. 1 O.R.D. Suwon. Korea 39-47.
14. Stuber, C. W., Johnson, V. A and Schraidt, J. W. 1962. Grain protein content and its relationship to other plant and seed characters in the parent and progeny of a cross of *Triticum aestivum* L. *Crop Sci.* Vol. 2 No. 6. 506-508.
15. Warner, J. N. 1952. A method for estimating heritability *Agron. J.* 44 : 420-427.