環境因素對黃麻纖維品質之影響研究[1]

凌 千 里[2]

一、引 言

民國53～58年間，筆者曾遍赴本省黃麻主要產地，抽樣測定纖維品質結果，發現麻豆、學甲等鄉鎮，每年所產精洗麻，均遠比其他產麻鄉鎮爲優；水上、溪口、新港等地所產者則較差，如麻豆53～56年度所產精洗麻之平均拉力爲26.47磅，57年爲34.29磅，58年爲 40.83磅；同年度水上所產者，則分別爲18.54磅，23.90磅及 25.45磅，兩地相比，極爲懸殊。本省黃麻爲政府計劃生產之作物，其品種、栽培方法所差不大，此一地區性之黃麻品質差異，成因何在？饒有趣味，頗值探討。

影響黃麻纖維品質之因子甚多， Kundu (1964) 認爲可分二類：一爲品種、栽培法、收穫期、浸練調製等易於控制之人爲因素；另爲土壤、氣候、浸練水質等不易控制之環境因素。本文係就後者各因素爲主題，進行試驗。

黃麻爲熱帶或亞熱帶作物，性喜高溫多濕，生育期間平均溫度須在 20°C～25°C, 各月平均雨量須有200～300公釐，始能良好生長。嘉南平原爲本省黃麻主要產區，其黃麻生育期4～8月之氣溫，居該區南北之臺南、嘉義，初期4月之平均氣溫爲23.4°C～22.2°C, 收穫期8月爲27.6°C～27.5°C, 每月平均溫度均在 20°C 以上，極適黃麻生育。位居該區之麻豆、學甲、歸仁、水上、溪口等鄉鎮，緯度差距極近，其氣候環境，按陳正祥 (1959) 之本省氣候類型分，同屬熱帶潤濕氣候，各地差異甚少，對黃麻纖維品質之影響亦應不大。惟該區在黃麻生育初期，雨量貧乏，如麻豆3月之平均雨量爲70.8mm, 4月爲 81.5mm, 5月爲 182.7mm, 實不足黃麻正常生育所需，尙賴灌溉，而灌溉水之取給，受嘉南大圳輪灌關係，水源不豐，大部份黃麻灌溉與浸練用水，均取自當地深井，地下水源，地區間之差異，在所難免。不同浸練水源，影響纖維品質至鉅，印度布拉馬普特拉河 (Brahmaputtra) 流域之清澈河水，其所練得之精洗麻，常優於恆河 (Ganges)。 Scott (1964) 研究浸練因素，認浸練水中含鐵有損纖維顏色，含銅有害浸練，鋁對浸練之進行及纖維品質則無影響。 Myser (1970) 謂：中性之浸練水，有利浸練作用及纖維品質之提高。Watkins 與 Allwood (1948) 則認 HP 對浸練與纖維品質無任何明顯影響。 Kirby (1953) 記述浸練水中鈣之含量與浸練醱酵關係密切，鐵有損纖維色澤。 Roy 與 Mandal (1967) 稱水質對浸練及纖維品質極爲重要，軟水可得最佳纖維，弱鹽水影響品質不大，硬水可延緩浸練及使纖維盡失光澤。此外，浸練水之電導度， Redox Potential 及微生物含量等，據 Scott (1964) 研究，亦均與浸練及纖維品質有關。

黃麻最宜栽植於排水良好，土層深厚，並含有多量有機質之植質壤土或壤土。上述各鄉鎮土壤，據梁鉅榮等 (1951) 報導：學甲、麻豆爲鹽土類龜子港系植質粘壤土或壤土；麻豆東部另有冲積土與盤層土之局部分佈；水上與溪口之土壤、則分屬盤層土之新營輕粘土；斗六系植質粘土，與冲積土類之八掌系砂質壤土，虎尾系壤土或壤質砂土。各地土壤有異，因此對該等代表型之黃麻產地鄉鎮，其纖維品質所呈現之顯著差異，是否因土壤或水質等環境因素之不同而引起，實有詳加研究之必要。

二、材料與方法

（一）不同環境生長之黃麻於同地浸練對纖維品質之影響試驗　於不同地區生長之黃麻，剝取鮮皮，運至同一浸麻池集中浸練，以比較不同產地環境之黃麻，對纖維品質之影響。

1.試驗報告農試字第六三〇號　本研究之完成，得國家科學委員會之補助，謹此誌謝

2.臺灣省農業試驗所臺南棉麻試驗分所技士

1. 材料　黃麻鮮粗皮

（1）品種：台農1號

（2）來源：由麻豆、歸仁、水上及溪口4地栽培管理相同之麻田取得，並以本分所臺南農場栽培者爲對照。

（3）生育日數：128天。

2. 實施方法　每地選麻田4處，爲4重複，每處採鮮皮40公斤，5地共計 800公斤，於同日收穫後，即刻運回臺南本分所，浸於同一水泥浸麻池，給予相同之浸練管理，待浸練完成，同日洗得精洗麻。

3. 纖維品質測定　各處理之纖維，均於本分所纖維品質檢查室測定影響品質最鉅之拉力負荷（Breaking load）及耐屈力（Flex）等2項，每一樣品測定拉力60次，耐屈力20次，每一地區4處，2次洗麻，共測定拉力480次，耐屈力160次，其結果累加平均之。

（二）不同地區浸練用水對黃麻纖維品質之影響試驗　栽植於本分所之黃麻，運至不同鄉鎮浸練，以測定各地水源水質對黃麻浸練及纖維品質之影響。

1. 材料　黃麻台農1號，第1年試驗於民國59年4月9日播種，8月18日收穫，生育 131天。第2年試驗於民國60年4月22日播種，9月7日收穫，生育138天。

2. 浸練地點　民國59年爲麻豆、歸仁、水上、溪口及臺南等5地，民國60年改爲麻豆、學甲、大埤、溪口、新港、嘉義及臺南等7地，除臺南及嘉義爲本分所試驗用浸麻池各使用1池外，其餘各地均選用2池浸練，選池時以儘量選用不同水源之相異麻池，避免2年使用同一池浸練，期能求得更多不同水源，藉此測定對黃麻纖維品質之不同影響。

3. 浸練方法　於本分所臺南農場種植黃麻，給予同一管理，收穫後剝取鮮皮，隨即分運至各地預定之浸麻池，實施浸練，浸練時給予相同之管理，至各地浸練大部完成，同日洗得精洗麻。

4. 水質分析　每地每處浸麻池，於浸練開始時取得水樣，即送臺灣糖業試驗所化驗服務中心，委請代爲分析其所含之礦物成份及 PH 值等。

5. 纖維品質測定　於本分所纖維品質檢查室中進行，每處理測定樣品數及方法與試驗（一）同。

三、結果與討論

（一）不同環境生長之黃麻於同地浸練對纖維品質之影響試驗　本試驗於民國59年8月14日，彙集自麻豆等5地運回之黃麻鮮皮，於本分所臺南農場舉行浸練，至同月20日、22日分兩次洗麻，所得精洗麻，乾後即於纖維檢查室測定各項品質，其結果如下：

表 1、黃麻不同產地纖維品質比較表

Table 1. Comparison of the average qualities of retted jute among the different localities where jute grew

纖維品質 3 ＼ 2 浸練天數 ＼ 1 產地	浸練天數	歸仁	麻豆	水上	溪口	臺南	L. S. D. 5%	L. S. D. 1%
拉力負荷 Breaking load (lb)	6	35.97	37.40	38.85	39.67	37.62	N.S.	N.S.
	8	30.12	33.25	35.21	35.03	31.52	N.S.	N.S.
耐屈力 Flex (cycle)	6	1372.24	1262.63	1300.61	1367.74	1257.27	N.S.	N.S.
	8	1142.48	1025.75	1083.01	1121.24	1023.17	N.S.	N.S.

1. Localities of test.
2. Days required for retting.
3. Quality of retted fiber.

由上表知：黃麻各產地間拉力負荷、耐屈力等纖維品質之差異，經變方分析結果，均未達顯著平準，即黃麻品種、栽培管理、生育日數與浸練環境等皆相同，而生長環境有異時，對纖維品質之影響不大。故本省黃麻產區各鄉鎮，其所產黃麻品質之優劣，決非產地間之天然生長環境所使然。

（二）不同地區浸練用水對黃麻纖維品質之影響試驗　本試驗分兩年舉行，第1年於民國59年8月19日分5地9池浸麻，同月24日浸練5天及28日浸練9天，分別洗得精洗麻。第2年於民國60年9月8日分7地12池浸麻，同月14日洗麻，浸練6天。茲將各項結果分述如下：

1．浸練用水

（1）浸練水來源及浸麻池形態

表 2.　各地浸練水來源及浸麻池形態調查表

地區	浸麻池代號	浸麻池形態	浸練水來源
歸仁	A_1	池塘，排水溝過道	雨水、嘉南大圳灌排水
〃	A_2	小排水溝	排水溝廢水、雨水
麻豆	B_1	排水溝廢水蓄積處之死水池塘	雨水、排水溝廢水
〃	B_2	大池塘排水溝匯集交流處	雨水、嘉南大圳灌排水
水上	C_1	排水池塘	雨水、八掌溪灌溉水及排水溝廢水
〃	C_2	大水溝流動水	八掌溪灌溉水
溪口	D_1	大排水溝、流動水	由雨水、北港溪水、地下水、灌溉農田所排出之廢水
〃	D_2	田邊排水溝	雨水、田間廢水
臺南	E_1	本分所試驗用水泥浸麻池	淺井、地下水

由上表知：各地浸練用水來源，雖有同爲雨水或嘉南大圳灌溉水者，但大部均經當地灌排水溝或廣濶田野，輾轉匯集蓄積而成，當地土中之可溶性礦物成份，必可大量溶於此等水中，故在實質上，此等水塘或排水溝中之水，足可視爲代表當地之地區性水。60年度所選浸麻池，其形態及浸練水源，除嘉義1地利用本分所工作站深井地下水，導入水泥池作爲浸練水源場所較特殊外，其餘各地則與59年度者相仿，不贅述。

（2）浸練水之水質　民國59年度於8月19日自5地9池取得水樣，民國60年度於9月8日自7地12池取得水樣，當日送臺灣糖業試驗所委請分析水質，如下表：

表 3.　第1年度各地浸練用水之水質分析表

Table 3. Analysis of retting water from different locality in 1970

地點 Locality of test	歸仁		麻豆		水上		溪口		臺南
浸麻池代號 Symbol of pond	A_1	A_2	B_1	B_2	C_1	C_2	D_1	D_2	E
pH	7.4	7.3	7.2	6.4	6.2	7.3	7.3	7.8	6.3
電導度 $Ec\times10^6$ at 25°C	240	220	1,500	1,700	520	340	770	1,100	1,760

陽離子 Cations	Ca mc/L	1.07	1.28	3.84	4.81	2.56	1.60	3.20	4.38	6.62
	Mg mc/L	0.62	0.62	3.04	4.18	1.46	1.26	1.67	1.44	3.75
	Na mc/L	0.45	0.45	4.25	3.90	0.80	0.80	2.30	3.45	3.70
	K mc/L	0.22	0.23	3.63	4.07	0.90	0.19	0.23	2.21	4.07
	Fe PPM	1.40	1.22	3.12	0.70	0.40	0.80	0.54	0.52	0.60
陽離子總量 mc/L Total Cations		2.36	2.58	14.76	16.96	5.72	3.85	7.40	11.48	18.24
陰離子 Anions	HCO_3 mc/L	1.60	1.65	8.60	9.40	4.30	2.00	3.15	3.70	13.20
	CL mc/L	0.44	0.45	4.99	5.65	0.80	0.55	1.15	2.45	5.65
	SO_4 mc/L	0.43	0.49	1.92	2.05	0.33	0.99	3.65	5.08	0.49
陰離子總量 mc/L Total Anions		2.47	2.59	15.51	17.10	5.43	3.54	7.95	11.23	18.34

表 4. 第 2 年度各地浸練用水之水質分析表

Table 4. Analysis of retting water from different locality in 1971

地點 Locality of test		麻豆		溪口		臺南學甲		大埤		新港		嘉義
浸麻池代號 Symbol of pond		B_3	B_4	D_3	D_4	E_1	F_1	F_2	G_1	G_2	H_1	H_2	I_1
pH		7.35	7.05	7.60	7.50	7.00	6.75	7.35	7.25	7.50	7.30	7.15	6.95
電導度 EC×10^6 at 25°C		1,120	1,040	1,650	900	1,720	400	1,250	880	520	700	480	1,620
陽離子 Cations	Ca mc/L	4.15	5.29	5.18	4.56	7.41	2.02	3.16	3.47	2.12	3.11	2.59	11.19
	Mg mc/L	3.48	3.10	4.20	1.76	3.89	1.24	3.16	2.44	0.89	1.61	1.38	4.25
	Na mc/L	3.30	3.00	5.35	2.80	6.80	0.95	5.80	2.30	1.30	2.85	1.15	3.20
	K mc/L	0.58	0.15	1.66	0.09	0.14	0.06	0.16	1.07	0.79	0.08	0.03	0.04
	Fe PPM	0.28	0.15	0.48	0.15	0.14	0.10	0.13	0.19	0.23	0.16	0.26	0.12
	NH_4 PPM	9.60	1.03	16.25	0.30	1.39	2.65	1.63	0.46	0.90	0.30	0.16	0.41
陽離子總量 mc/L Total cations		11.45	11.54	16.39	9.21	18.24	4.27	12.28	9.28	5.10	7.65	5.21	18.86
陰離子 Anions	CO_3 mc/L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	HCO_3 mc/L	8.73	6.95	11.45	4.49	8.14	3.28	4.57	6.54	3.67	5.16	3.97	7.15
	SO_4 mc/L	0.96	2.88	0.76	3.60	4.03	0.74	1.86	1.18	0.40	1.40	0.78	3.13
	C_l mc/L	2.22	1.58	5.22	1.09	6.17	0.39	5.52	1.48	1.06	0.79	0.44	3.95
	NO_3 PPM	0.05	0 56	0.08	0.69	0.43	0.08	0.18	0.63	1.04	1.60	0.30	0.54
	P ppm	2.15	0.20	5.84	0.08	0.00	0.04	0.03	0.31	0.21	0.39	0.01	0.00
陰離子總量 mc/L Total Anions		11.91	11.41	17.43	9.18	18.34	4.41	11.59	9.11	5.13	7.35	5.19	18.23

綜觀 3、4 兩表，各地浸練水之 PH 值皆在 7 左右，適合浸練作用之正常進行。水中礦物含量，各池間之差異極大，B_1、B_2、D_2、D_3、E、E_1 及 I 等池之電導度 (Electrical conductivity) 陽離及陰離子，均數倍於其他各池，尤其E池電導度 1760Microm hos/cm, 陽離子18.24meg/L, 陰離子18.34meg/L, 比 A_1、A_2 同項目高 7～8 倍，爲參試各池之首，此與臺南本分所浸麻池 (E)，概用地下井水有關。一般地下水之礦物含量，均較多於河川灌溉水。60年度增浸練水中磷、氮之分析，磷以 D_3 之 5.84 ppm, B_3 之 2.15 ppm 爲最高，地下水 E_1、I 則未見絲毫磷之痕跡。銨態氮亦以D_3 之 16.25 ppm, B_2 之 9.60 ppm 遠逾其他各池，B_3、D_3 以田間排出之廢水爲主，故積有多量之磷與氮。

2.纖維品質　於各地洗得之精洗麻，即刻運回臺南本分所，乾後由纖維檢查室分別測定各項品質，其平均結果如下：

表 5. 第 1 年度黃麻不同浸練用水纖維品質比較表

Table 5. Comparison of the average qualities of retted jute among the different retting water in 1971

浸練地點 Locality	浸麻池代號 Symbol of pond	纖維品質檢查 Quality of retted fiber			
		拉力負荷 Breaking load (lb)		耐屈力 Flex (cycle)	
		浸練 5 天 Retting for 5 days	浸練 9 天 Retting for 9 days	浸練 5 天 Retting for 5 days	浸練 9 天 Retting for 9 days
歸仁	A_1	26.15	19.74	652.96	322.75
	A_2	26.62	18.64	804.08	401.96
麻豆	B_1	39.35	22.87	821.96	342.00
	B_2	40.60	24.22	771.88	369.83
水上	C_1	23.85	13.40	427.17	137.33
	C_2	21.43	10.53	243.13	61.63
溪口	D_1	28.71	19.99	452.75	249.38
	D_2	34.73	22.01	643.96	359.88
臺南	E_1	43.40	38.37	1,038.38	830.42

表 6. 第 2 年度黃麻不同浸練用水纖維品質比較表

Table 6. Average breaking load of retted jute among the different retting water in 1971 (lb)

浸練地點 Locality of test	麻豆		溪口		學甲		大埤		新港		臺南	嘉義
浸麻地代號 Symbol of pond	B_3	B_4	D_3	D_4	F_1	F_2	G_1	G_2	H_1	H_2	E_2	I_1
平均拉力負荷 Breaking load	27.1	29.5	40.2	22.8	26.1	30.6	29.5	21.8	28.1	25.6	30.6	35.4

由上2表觀之，各地區之平均拉力以臺南 E_1、麻豆 B_1、B_2 及溪口 D_3 等池較優；水上 C_2、大埤 G_2 及溪口 D_4 等池較差，最高 E_1 所練得之43.40磅，比最低 C_2 之 21.43磅，逾2倍。耐屈力亦以臺南 E_1 之1038轉冠於各池，比 C_2 之243轉，逾4倍，其他各池間之差異亦大。

3.浸練用水與黃麻纖維品質之相關　各地浸麻池浸練用水之水質與黃麻拉力負荷、耐屈力等纖維品質間之相關，經統計後之相關 r 值，及查 Fisher 氏「不同顯著水準表」，獲知 r 之顯著情形，列於表7。

表 7. 黃麻浸練水質與纖維品質之相關係數

Table 7. Correlation coefficient between the quality of retting water and retted fiber qualities of jute

年份 Year		1970 n=9				1971 n=12
纖維品質 Quality of retted fiber		拉力負荷 Breaking		耐屈力 Flex		拉力負荷
浸練天數 Days required for retting		5天	9天	5天	9天	6天
pH		−0.2651	−0.2650	−0.2180	−0.2556	−0.01396
電導度 $EC\times10^6$ at 25°c		0.8532**	0.6724*	0.5567	0.5461	0.81832**
陽離子 Cations	Ca	0.7952*	0.7240*	0.5244	0.6264	0.53964*
	Mg	0.7761*	0.5906*	0.4832	0.4677	0.79053**
	Na	0.8227**	0.5918	0.4862	0.4468	0.59406*
	K	0.8439**	0.6515	0.6222	0.5574	0.36268
	Fe	0.1838	0.0416	0.3775	0.0089	0.36495
	NH_4	—	—	—	—	0.53588*
陽離子總量 Total cations		0.8519**	0.6809*	0.5618	0.5597	0.73527**
陰離子 Anions	HCO_3	0.7884*	0.7207*	0.6157	0.6403	0.73604**
	SO_4	0.2323	0.0354	−0.1065	−0.0825	0.14181
	Cl	0.8540**	0.6769*	0.6214	0.5698	0.66538**
	NO_3	—	—	—	—	−0.32548
	P	—	—	—	—	0.56712*
陰離子總量 Total Anions		0.8550**	0.6822*	0.3424	0.5594	0.74966**

5%　差異顯著水準　　1%　差異顯著水準

* Significant at 5% level.　　** Significant at 1% level.

由上表知，浸練水之電導度及鉀、鈉、鈣、鎂等陽雜子、酸性碳酸、氯等陰離子之含量與黃麻纖維拉力負荷之正相關現象，均非常顯著，尤其浸練5天者，達1%顯著度之頻率極高。各溶質含量與黃麻耐屈力之相關情形，雖較遜於拉力而未達顯著基準，但從各係數之方向及趨近於5%顯著基準之距離觀之，仍有相當程度之正相關存在。鐵、硫酸離子與纖維拉力及耐屈力之相關甚爲輕微。PH 值

則有程度甚淺之負相關現象出現。本省不同地區之浸練用水，因其中所含溶質之量與質不同，故對黃麻纖維品質之影響亦有異。

四、結　論

（一）黃麻之栽培品種、管理方法、生育日數與浸練環境相同，而於不同環境下生長，對纖維品質不受影響。

（二）浸練水質與黃麻纖維品質間發生極密切之關係，水中鉀、鈉、鎂、鈣、氯及酸性碳酸等離子影響尤大，此等離子含量高者，顯著有利於黃麻纖維品質之提高。本省不同地區水中溶有此等元素與化合物之成份及濃度有異，其影響於黃麻纖維品質之程度亦隨之有異。

五、參考文獻

1. Kundu B. C. Basak K. C. & Sarcar D. B. (1959) Jute in India, P. 112-124 Indian Central Jute Committee
2. Kundu A. D. (1964) Factors influencing retting of jute, Tropical abstracts Vol. 20 No. 7
3. Kirby R. H (1953) Vegetable fiber, P. 69, A world crops boods, Leonard Hill Inter-science.
4. Myser A. M (1970) Effect of neutralization of retting liquor on the progress of retting and quality of fiber, Tropical abstracts Vol. 26 No 9 Sept. 1971.
5. Roy A. B. & Mandal A. K. (1967) Retting and quality of jute fiber, Indian Central Jute Committee.
6. Scott K. J. (1964) An experimental study of factors affecting the retting of kenaf ribbons, Tropical abstracts Vol. 19 No. 10
7. Scott. K. J. (1964) The physical and chemical changes accompanying the water retting of kenaf ribbons. Tropical abstracts Vol. 20 No. 8
8. Watkin J. M. & Allwood E. (1948) Retting of kenaf, Journal American Society of Agronomy Vol. 40 No. 7-12 P 997-1004
9. wilcox L. V. (1958) Determining the quality of irrigation water, Agriculture Information bulletin No. 197 U. S. Dept. of Agriculture.
10. 梁鉅榮、陳春泉、林敬德、黎靜韻（1951）臺灣省臺南縣之土壤，臺灣省農業試驗所報告第 6 號。
11. 陳正祥（1959）臺灣地誌，敷明產業地理研究所研究報告第94號。
12. 凌千里、季景元、陳梯全（1968）臺灣黃麻及鐘麻纖維品質測定報告，臺灣省政府農林廳臺灣農業季刊 4 卷 2 期。
13. 臺灣省農業試驗所臺南棉麻試驗分所年報（歷年）
14. 臺灣省氣象局（歷年）農業氣象旬刊。

STUDIES ON INFLUENCE OF ENVIRONMENTAL FACTORS UPON THE WATER RETTING AND FIBER QUALITIES OF JUTE

by

C. L. Ling*

1. When the jute has been retted in the same pond of retting water, there is no statistically significant difference of the qualities of jute retted fiber among different localities where jute grew.
2. The retting water from different localities, consisting of various water-soluble substances, are found to be greatly influence the qualities of jute retted fiber. Hence, there is significant benefit to ret the ribbons of jute in water of higher mineral content for the sake of improving the qualities of fiber.

Serial No. (Q)630

* Specialist, Tainan Fiber Crops Experiment Station, TARI, Taiwan, Republic of China.