

秧田泡青的試驗報告和討論*

陳 華 癸

(武漢大學農學院)

一、序 言

將青嫩的植物莖葉(以冬作荳類為主)泡在水稻秧田裏,讓它腐解產生肥效,稱為秧田泡青。這方法,在長江中游,有不少地方實施着,但是,由於過去農村間相互閉塞,這些點的經驗沒有廣為推行。我們認為這是一種優良的農業技術,經過適當的實驗研究,在長江流域和長江以南可以普遍推廣。1944年,前中央農業實驗所在北碚曾舉行一次秧田泡青的初步實驗,泡青的肥效很好。1950年,我們在武漢大學農事試驗場也舉行了一次田間實驗。1951年,與中南農業科學研究所合作,又舉行了一次田間實驗,並且配合了化驗工作。這篇報告這兩年的實驗研究結果,並且提出關於秧田泡青的實際應用的討論。

二、1950年水稻秧田肥料試驗

本試驗的目的是以不施肥為對照,以施用棉籽餅為標準,比較廐肥、豬糞灰和蠶荳莖葉綠肥(泡青)等三種施肥法的優劣。

1. 試驗地點

武漢大學農學院前水稻田。

2. 試驗設計

5×4 隨機排列,每區20平方尺(4×5方尺, 1/300 畝), 4 區團,每區團分 5 區。

3. 施肥方法

○ 區 不施肥

I 區 施廐肥,農場牛糞褥草廐肥,每畝施用 2,000 斤。於播種日施肥,施肥後即行播種。

* 這是武漢大學農學院農業化學系土壤肥料組師生的集體工作,其中一部分與中南農業科學研究所合作,由該所補助費用。

II 區 施猪糞灰,猪糞加草灰(約等量),每畝 1,000 斤。施肥法同 I 區。

III 區 施蠶豈莖葉綠肥,從蠶豈地割下來施用,時蠶豈正開花,生長旺盛,每畝 3,000 斤。於播種前一星期(3 月 28 日)施用(莖葉稍切割),泡水到播種時放水播種。

IV 區 施棉籽餅(土法木榨),每畝 300 斤。施肥法同 I 區。

水稻品種及栽培方法:勝利秈,每畝播種量 15 斤(每區 0.05 斤),於 4 月 2 日泡種,4 月 4 日播種,5 月 16 日採取秧苗樣本。秧田管理如常法。

4. 試驗結果

於 5 月 16 日採取秧苗樣本,比較秧苗生長情形。取樣法分兩種。一種每區採取 1 平方尺面積的秧苗兩方;另一種每區隨機採取秧苗 100 株。採取後,洗去淤泥,吸乾表面水分,秤青重。秤青重後,風乾,秤風乾重。各區青重,風乾重結果見表 1 和表 2。因表面水分不易吸乾,青重不及風乾重更能代表實際生長情形。O, I, II 三區間無顯著差異。III, IV 兩區間無顯著差異。O, I, II 三區和 III, IV 兩區間有顯著差異。本試驗結果說明秧田施用蠶豈莖葉綠肥(秧田泡青法)的肥效可以和施用棉籽餅相比。厩肥和猪糞灰肥效很慢,在秧苗生長期中(42 天)未產生肥效。

表 1 1950 年水稻秧田肥料試驗

		區 區				平均數	平均數標準差
		甲	乙	丙	丁		
施	O	222.5*	162.0	295.2	159.0	209.7	± 7.141
		37.7 ⁺	45.8	56.4	22.5	40.6	
肥	I	247.7	227.0	266.2	165.3	226.5	± 4.123
		38.4	30.7	42.7	27.7	35.0	
處	II	180.5	188.0	374.7	223.0	241.6	± 2.596
		29.8	40.3	35.6	34.3	37.5	
理	III	395.9	379.5	317.4	307.0	350.0	± 6.403
		76.6	80.5	53.2	60.4	67.7	
區	IV	289.1	177.0	215.5	230.6	240.5	± 7.874
		51.7	38.4	76.1	57.2	55.9	

每區取 2 方尺秧苗(42 日)的青重和風乾重(* 為青重(克), + 為風乾重(克))

表 2 1950年水稻秧田肥料試驗

		區 團				平均數	平均數標準差
		甲	乙	丙	丁		
施	O	24.5*	24.0	26.2	27.0	25.4	± 0.125
		4.9 ⁺	5.5	5.1	5.1	5.2	
肥	I	25.0	28.5	44.9	31.0	32.4	± 0.622
		4.7	5.1	7.8	5.5	5.8	
處	II	32.5	24.5	28.5	64.7(?)	37.6	± 0.160
		5.7	5.0	5.1	5.3	5.3	
理	III	42.5	48.0	52.0	61.3	51.0	± 0.866
		8.9	5.5	9.1	9.3	8.2	
區	IV	40.5	31.0	45.8	40.5	39.4	± 0.115
		7.7	6.0	8.4	7.1	7.3	

每區取 100 株秧苗(42日)的青重和風乾重(* 爲青重(克), + 爲風乾重(克))

三、1951年水稻秧田肥料試驗

本試驗目的是以不施肥爲對照，以施用棉籽餅爲標準，比較蠶豈莖葉綠肥(泡青)的肥效。

1. 試驗地點

武漢大學農學院前水稻田。

2. 試驗設計

3 × 7 區隨機排列，每區 20 平方尺(4 × 5 方尺， $\frac{1}{300}$ 畝)，7 區團，每區團分 3 區。

3. 施肥方法

O 區 不施肥。

III 區 施蠶豈綠肥莖葉，從蠶豈地割來施用，時蠶豈正開花，但本年蠶豈生長不很好。每畝 3,000 斤，於 3 月 20 日(播種前 22 日)施於秧田中，灌水泡青。

IV 區 施棉籽餅，機榨。每畝 300 斤，於 3 月 20 日施於秧田中。

4. 水稻品種及栽培方法

勝利秈，每畝播種量 15 斤(每區 0.05 斤)，於 4 月 3 日泡種，4 月 11 日播種，5 月 18 日移植，5 月 22 日取樣。秧田管理如常法。

5. 試驗結果

於5月22日取樣。取樣後，測定青重，風乾重和含氮量。取樣法仍分每區2平方尺和每區100株兩種。測定結果見表3，表4和表5。由於表面水份不易吸乾，青重誤差仍大，風乾重正確性高。由於丙區團O區2秧苗奇少，2方尺樣風乾重奇小，以致不施肥(O)處理區平均數標準差特別大。但該區每株生長正常，100株重不特殊。不論2方尺樣本或100株樣本，不施肥(O)處理區和施肥處理區(III或IV)間的差異均顯著。就田間觀察，施棉籽餅區(IV)比施綠肥區生長較好，但統計比較，無顯著差異。這點和1950年實驗相反(該年綠肥區比棉籽餅區好，亦無顯著差異)，可能由於本年棉籽餅施用得早，在田中腐熟得較好，可以更好的產生肥效。

各種施肥處理間相比，含氮量無顯著差異。不施肥丙區的含氮量特別低，該區生長不正常，從2方尺重量亦可看出。

總結1950年及1951年結果，可以斷論，採用蠶豈莖葉綠肥泡青(每畝3,000斤)做為秧田肥料，可以與棉籽餅(每畝300斤)相比。也就是說，秧田泡青法可以基本上解決秧田肥料問題。

表3 1951年水稻秧田肥料試驗

		區 團							平均數	平均數標準差
		甲	乙	丙	丁	戊	己	庚		
施 肥	O	695*	750	235	680	700	614	615	611.1	
		142.0 ⁺	179.0	35.0	124.8	93.0	120.0	119.2	116.1	±16.823
處 理	III	915	935	1040	865	720	752	1070	899.5	
		157.0	185.0	148.5	140.4	128.0	167.0	137.0	151.0	±7.681
區	IV	785	1195	1090	990	1200	803	1125	1026.9	
		137.3	184.1	187.0	165.0	212.2	143.0	163.5	171.0	±9.3274

每區取2方尺秧苗(41日)的青重和風乾重(*為青重(克)，+為風乾重(克))

表 4 1951年水稻秧田肥料試驗

		區 團						平均數	平均數標準差	
		甲	乙	丙	丁	戊	己			庚
施 肥	O	49.7*	47.0	52.0	29.0	36.1	37.3	37.6	41.2	±0.762
		11.1 ⁺	7.0	9.4	5.0	6.0	8.1	7.0	7.7	
處 理	III	62.5	52.2	65.3	102.0	50.5	60.3	71.5	66.3	±1.619
		14.5	10.2	11.0	21.8	9.0	12.6	12.8	13.1	
區	IV	102.8	124.8	73.0	42.5	105.7	61.3	83.5	84.8	±2.086
		27.2	24.0	11.8	8.0	21.5	9.2	15.2	16.7	

每區取 100 株秧苗(41日)的青重和風乾重(* 爲青重(克), +爲風乾重(克))

表 5 1951年水稻秧田肥料試驗

		區 團						平均數	平均數標準差	
		甲	乙	丙	丁	戊	己			庚
施 肥	O	0.97	1.41	0.51	1.17	1.03	0.83	1.09	0.9978	±0.093
		0.98	1.25	0.60	1.10	1.05	0.75	1.16		
	平均	0.975	1.313	0.555	1.135	1.040	0.847	1.125		
處 理	III	0.95	1.06	1.38	1.39	0.82	0.97	0.94	1.058	±0.083
		0.85	1.02	1.43	1.30	0.85	0.96	0.95		
	平均	0.900	1.040	1.405	1.313	0.835	0.965	0.945		
區	IV	1.04	1.09	0.84	1.02	1.18	1.30	1.30	1.1122	±0.062
		1.08	1.05	0.86	1.09	1.07	1.32	1.33		
	平均	1.060	1.075	0.850	1.055	1.125	1.310	1.315		

秧苗(41日)含氮量(烘乾重%)

四、1951年水稻本田試驗

將施肥處理不同(不施肥,施蠶豈莖葉綠肥,施棉籽餅)的秧苗移植本田,觀察比較秧苗移植後的生長情形及收穫量。

1. 試驗地點

武漢大學農學院農藝系水稻試驗區。

2. 試驗方法

將1951年水稻秧田肥料試驗中甲、乙、丙、戊、己、庚六區團的秧苗,移植本田,得 3×6 隨區排列,每區5行,每行12尺,行株距各1尺($1/100$ 畝),6區團每團3區。

因選擇地點不好,甲區團接近肥水浸灌,其生長情況不能和其它區團相比,而且一區團三區受肥水的影響又不相同。因此,只採取乙、丙、戊、己、庚五區團比較收穫量,即5區團,每區團3區:

○ 區 移植不施肥秧田秧苗

III 區 移植施用蠶豈莖葉綠肥青秧田秧苗

IV 區 移植施用棉籽餅秧田秧苗

5月18日移植,8月20日收穫,本田未施肥。

3. 試驗結果

籽實產量及藁桿產量見表6和表7。經統計計算,籽實產量處理間有顯着差異,藁桿產量處理間無顯著差異。施綠肥秧苗(III區)比施棉籽餅秧苗(IV區)和不施肥秧苗(○區)所生稻禾籽實產量大(○:III:IV:=100:116:102)。本實驗雖不能斷論施蠶豈莖葉綠肥秧苗確優於施棉籽餅秧苗。但最低可以說採用蠶豈莖葉綠肥做為秧田肥料(秧田泡青法)無不良後果。

表6 1951年水稻本田試驗

		區 團					平 均 數
		乙	丙	戊	己	庚	
秧 苗 來 源	○	428	347	347	419	390	386.4
	III	516	431	447	447	403	448.8
	IV	332	413	391	394	391	394.2

籽實產量(每畝斤數)

變 量 分 析

變 異	自 由 度	平 方 和	平 均 方 和	F 值
重 複	4	5228	4124.5	6.04
處 理	2	11879	5939.5	
機 誤	8	7870	983.7	
總 數	14	24937		

$n_1 = 2; n_2 = 8; F(5\%) = 4.46$

表 7 1951年水稻本田試驗

		區 區					平 均 數
		乙	丙	戊	己	庚	
秧 苗 來 源	O	387	319	275	344	300	360.5
	III	462	387	369	400	356	412.3
	IV	344	350	350	362	350	391.7

稈桿產量(每畝斤數)

五、泡青秧田土壤氨態氮的增加情況

在舉行 1951 年水稻秧田肥料試驗時，在試驗秧田緊鄰，另闢 12 區 (每區 20 方尺)，其中 6 區每區施用蠶豈莖葉綠肥 (泡青與秧田同，每畝亦為 3,000 斤)，另 6 區不施肥。於 3 月 21 日泡青，4 月 5 日，4 月 12 日，4 月 23 日，5 月 10 日，分別採取表土樣本 (表土 4 寸) 測定土壤含氨態氮量。在泡水情形之下，土壤不含硝酸，含氨態氮量即等於含無機氮量。土壤中含氨態氮量的增加情形亦即代表綠肥腐解進行情形。於 5 月 7 日並測定不施肥區的土壤含氨態氮量，以資比較。

測定結果見表 8 及圖 1。經統計分析，4 月 12 日以後，施用綠肥區中的氨態氮有顯着增加，與秧田實驗比照，說明秧

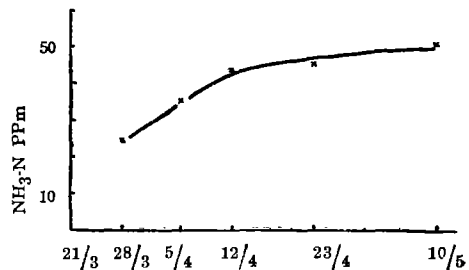


圖 1 泡青田土壤氨態氮的增加情況 (於 3 月 21 日泡青)

苗需要氮肥時，秧田泡青法可以供應其要求。

從這試驗體會，秧田泡青，在水稻播種前十天左右舉行，可以發揮肥效。

表8 泡青田土壤氮態氮的增加情況

分析次數	日期	一區	二區	三區	四區	五區	六區	平均數	5月7日分析不施肥田6區，結果
1	3—23	25.7	20.4	22.6	21.1	23.4	29.6	23.8	16.0
2	4—5	26.2	57.0	39.9	15.2	45.5	28.2	34.8	22.3
3	4—12	41.0	63.3	47.4	41.8	39.1	26.7	43.1	20.7
4	4—23	35.1	65.9	36.5	40.3	55.2	35.1	44.7	23.2
5	5—10	39.2	67.8	40.9	55.0	58.8	37.0	49.8	33.2
									24.8
									平均 23.4 ppm

開始泡青時期：1951年3月21日

測定數字單位：風乾土重百萬分數(p. p. m)

六、討 論

水稻田肥料一半用在秧田裏。農民為培植好秧苗，不惜花費很多本錢，很多時間去購買和搬運肥料。一担糞尿水，含量高的不過含有0.5%的氮，0.25%的五氧化二磷，0.20%的氧化二鉀，含量低的，只有0.2%的氮，0.04%的五氧化二磷，0.03%的氧化二鉀。這樣稀釋的糞尿，不惜花費二三升米，走二、三十里路去挑。有些地方，在清明前後，糞尿水的價格會長到斗米一担。農民買籽餅做肥料，含量大約在5%的氮，1—5%的五氧化二磷，0.5—2%的氧化鉀左右。一般價格是五合到一升米一斤。一分秧田(1/10畝)用10斤籽餅和2担糞尿水就要一二斗米的肥料本錢，所費採購人力還不能計算。

從上面報告的實驗結果估計，300斤蠶豈莖葉可以當得30斤籽餅，施用於一分秧田上，可以解決秧田的肥料問題。在長江流域和長江以南，一般土地上，冬季種蠶豈，到春分，每分地足有300斤以上的莖葉。如果就在秧田種蠶豈，只需及時犁翻，灌水泡青，所得綠肥價值還可包括它的根系部份。如果在另一塊地上種蠶豈，一分秧田也只要一分地的蠶豈。種蠶豈不需好地，田邊，路角都種得。(我們認為沒有一家農民辦不到。)普通種蠶豈，等它成熟收穫，所得籽實，一分地不到一斗，連莖葉做豬食，總共價值，估計得高，不及兩斗米價。根據調查，實驗和計算，我們認為秧田泡青確是一種優良農業技術，在長江流域和長江以南可以普遍推廣的。

我們是用蠶豇做實驗的。蠶豇是一種豇類植物，做爲泡青材料，冬季生長的別種豇類植物都有同樣的效果。紫雲英(紅花草籽)，苕籽(藍花草籽)，豌豆等等都可以用。經我們調查，不少地方用紫雲英或苕籽泡青，結果都很好。