

バガス蒸煮廢液の利用に關する研究 (第二報)

肥 料 的 利 用 (二)

徐 水 泉

(臺北帝國大學理農學部)

緒 言

マグネシヤ法に依るバガス蒸煮廢液の肥料的價值を一層明かにする目的で前報りに引續き水稻の植木鉢並に圃場兩試験を行ひ更に小麦に就ても植木鉢試験を行つた。以下之等の結果に就て報告する。

水 稻

I. 第3回植木鉢試験 (昭和16年1期作)

前報りで土壤 5 Kg に對し廢液 80 cc 迄は水稻生育を促進して増收を來し就中 40 cc, 80 cc の兩者最も優秀なる事を認め、之れを基礎にした圃場試験結果に於ても優秀であつた事を述べた。本報は之等事實を尙一層明かにすると共に廢液施用による土壤性質の影響に就て調べ廢液連用の場合に於ける參考資料を得る目的で試験を行つた。

I. 栽培條件

- 1) 土壤: 本學附近の丘陵地より得たる第3紀砂岩頁岩質の細壤土を鉢當 5 Kg 宛使用した。
- 2) 肥料: 鉢當硫酸: 3.5714 g, 過磷酸肥料: 3.2257 g, 市販硫酸加里: 0.925 g 宛用ひた。
- 3) 廢液: 各區に對する全施用量は下記の通りで4回 (3月26日, 4月3日, 4月17日, 4月25日) に等量宛全部追肥として施した。

區 別	1	2	3	4	5
用 量(cc)	0	8	20	40	80

- 4) 植付及び收穫: 臺中65號の20日苗を昭和16年3月18日に3本1株に植付け8月4日に收穫した。

- 5) 管理: 試験鉢は栽培期間中硝子室内に置き適當に注水し生育中、草丈、分蘖等に就き調査した。

2. 生育調査

第 1 表

區 別	4月30日		5月15日		6月2日		6月20日		7月17日			7月30日		
	草丈cm	分蘖	草丈cm	分蘖	草丈cm	分蘖	草丈cm	分蘖	草丈cm	分蘖	穗	草丈cm	分蘖	穗
1	69	4.5	96	10.5	112	11	119.5	11	125	11	9.5	123.5	11	10.5
2	73	6.5	103.5	12.5	113	17.5	117.5	18	132	17	9.0	132.0	15.5	12.5
3	71	7.0	103.5	11.0	114.5	14.5	119.0	14	129.5	14	13	126.5	14.0	13.0
4	71.5	6.0	97.5	12.0	115.5	14.5	126.0	14.5	124.5	13	12.5	124.5	13.0	13.0
5	77	5.0	101.0	11.0	117	14.0	118.0	14.0	127.5	13	12.0	128.0	13.0	13.0

生育調査の結果は第1表の通りで表中の数字は2鉢の平均値である。以下之れに準ずる。

草丈では一般に廢液施用區に於て高く施用量とは特別關係がない様である。分蘖の方も廢液施用區に於て數多く、施用量の多い程其増加率小である。穂數も廢液施用區に於て多く施用量の多い程良好なる傾向を示してゐる。尙出穂期に及ぼす影響に就ては之れを第2表に示す如く標準區の25日に對し廢液施用區では一般に26日にして1日の遅延を示してゐる。

第 2 表

區別	1	2	3	4	5
月 日	6月25日	6月26日	6月26日	6月26日	6月26日

3. 收穫物調査 調査結果は第3表及び第4表に示した通りである。

第 3 表

區別	地上部 g			地下部 g 根	合計 g	T/R	根長 cm
	穂	葉	小計				
1	11.2	46	57.2	12	69.2	4.76	29
2	10.5	50	60.5	11	71.5	5.50	33
3	13.1	48	61.1	14	75.1	4.36	27
4	14.2	54	68.2	15	83.2	4.54	30
5	12.7	49	61.7	14	75.7	4.41	36

第 4 表

區 別	穀 粒						分蘖數		一本穂に對 する穀粒	
	穂		葉		小計		總數	有效數	量g	數
	量g	數	量g	數	量g	數				
1	8.6	442	1.8	300	10.4	742	11.5	10.5	0.99	70.7
2	8.5	453	2.0	402	10.5	855	15.5	14.0	0.75	61.1
3	10.9	495	1.1	289	12.0	784	13.5	12.0	1.00	65.3
4	11.8	621	1.4	307	13.2	928	14.5	13.0	1.02	71.3
5	11.7	595	0.7	192	12.4	787	14.0	12.5	0.99	62.9

第3表の合計に於ては 80 cc 迄の廢液施用では何れも増收となつて居り就中 4,5 區に於て良好である。根は 8 cc の區を除けば標準區の 12 g に對し廢液區では 14-15 g を示してゐる。穂や葉に就ても廢液區良好であるが施用量とは特殊な關係は見當らない様である。次に第4表の結果に就て見ると廢液施用は一般に穀粒の増收を來し特に 40 と 80 cc の兩區に於て稍著しい。分蘖數も廢液施用區に於て増加して居るが廢液多量になると稍減少の傾向を示して來る。

4. 土壤反應

收穫當日土壤の pH をアンチモニー電極、置換酸度を大工原法、加水酸度を KAPPEN 法により測定したる結果を第5表に示す。

第 5 表

區別	pH		置換酸度 y ₁	加水酸度 y ₁	pH に於ては蒸溜水處理 pH は廢液施用により殆んど變化なく 6.3 を保つてゐるが KCl 處理の方は標準區の 5.4 に對し廢液區のは皆 5.5 を示してゐる。大體に於て pH に及ぼす廢液の影響は極めて小である。置換
	蒸溜水處理	KCl 處理			
1	6.3	5.4	0.18	13.46	
2	6.3	5.5	0.18	13.55	
3	6.3	5.5	0.18	13.46	
4	6.3	5.5	0.18	14.07	
5	6.3	5.5	0.18	13.32	

酸度も廢液によりて殆ど影響がない。加水酸度は4區の14.07が稍高いが大體廢液施用による影響も餘り大きいとは云へない。

5. 土壤成分に及ぼす影響

收穫後土壤のC, N, 灼減等に就き調べた結果を第6表に示す。

區別	水分%	灼減%	C%	N%	C/N	腐植%
1	2.48	3.33	0.442	0.154	2.870	0.762
2	2.51	3.26	0.403	0.151	2.668	0.695
3	2.69	3.36	0.454	0.139	3.266	0.783
4	2.25	3.53	0.505	0.147	3.435	0.871
5	2.21	3.80	0.456	0.117	3.897	0.786

灼減, C, 腐植等は廢液の施用により一般に増えてゐる。之れは恐らく廢液中の有機物に基因するものであると思はれる。Nは廢液施用によりて一般に減少してゐるのは恐らく廢液施用で土壤バクテリアの活動盛んとなりN源として土壤中のN迄も消費したのに因るものと考へられる。此事實は廢液施用により土壤バクテリアの數著しく増加するといふ SPULNIK²⁾の研究で推察出来る。

考 察 及 び 摘 要

前記諸調査結果から考へて見れば廢液 80 cc 迄の施用量は明かに水稻の生育を促進し増收を來してゐる。此の増收の機構に關しては前報¹⁾に於て大體述べたのであるが最も大きい因子としては廢液それ自體の含む肥效上有效なる成分であると思はれる。之等成分の植生上重要な事は前報¹⁾により略理解出来ると思はれるが尙補足の意味で再検討して見る事とする。廢液の成分は豫報³⁾で明かなる様に有機物, MgO, SO₃, SiO₂, P₂O₅, CaO, K₂O 等を含んでゐる。此中 Mg は植物生理的に植物生育との關係密接にして種子形成に役立つ^{4,5,6)}事は勿論の事植物生産上⁷⁾に於ても亦重量であり、最近幾多の研究が發表されてゐる。

即ちTAYLOR⁸⁾は畑作で數種作物につき MgSO₄ の肥效大なる事を認め、SCHARRER⁹⁾は Mg 有効率は土壤中 Mg 含量に左右され、含量の少い程有効率の高き事を報告した。次に植物生産的に見て Mg の施用は磷酸^{10,11)}の吸収を助長するが Ca¹²⁾の吸収を低下すると云はれ、植物體中の Mg 含量、アルカリ度を高めて Mg 缺乏症に對する罹病率を下げ、又 KCl の如き加里鹽の施肥は植物體中の K, Ca を増加して Mg を激減¹³⁾せしめると云はれてゐる。

S は植物生理に重要にして蛋白や糖分の増加に役立つ事は SCHROPP¹⁴⁾の研究結果によりて明かである。その他硫黄化合物は種子の發芽促進作用¹⁵⁾を有するとも云はれてゐる。

次に Si であるが珪酸は植物組織を強健ならしめ病害に對する抵抗力を増大^{26,27,35,36)}し就中稻熱病の豫防上有效なる事は既に古くから知られた事實^{4,38-44)}であり又植物生理的並びに植物生産上^{16,26,37,43)}甚だ重要な役割を演ずるものである。従來珪酸に關する研究は甚だ多いが^{25,27-34)}その中植物生理的に取扱つたものの 2,3 を紹介する事とする。即ち珪酸は硫酸の代用¹⁷⁾をなし結實作用に及ぼす有效効果著しく、その効果は又鐵分¹⁸⁾と關係密接にして鐵分

少量の存在によりて増大すると云はれてゐる。珪酸は又植物體內では磷酸¹⁹⁾の作用を助長し結實作用を完全ならしめる事も認められてゐる。其他珪酸は植物體內への磷酸、硫酸、満俺、石灰等の無機物の吸収²⁰⁾を減少せしめると云ふ。加里との關係に小野寺氏の²¹⁾研究がある。即ち珪酸は収増收を來すが加里量のなる程その効果の著しい事を報告²²⁾してゐる。尙窒素との關係²³⁾に於て珪酸は植物體內では窒素の代用をなし得ないが珪酸の効果は病害の發生多き窒素多量區に於て大なるも窒素用量小なる區でも又認め得るところから珪酸の作用は單に窒素過多による病害を低減するのみに止まらない。

その他有機物、 P_2O_5 、 CaO 、 K_2O 等は植物養分として重要である事は既に肥料學に於る常識でありその肥效を今更云々する必要はないと思ふ。斯くの如く肥料學的立場から見て廢液は甚だ重要な成分を含んでゐると考へられる。斯く論じ來れば廢液の肥效が增收の機構は自ら明かとなり實際農業に於る實用化の可能性が充分にあると信ずる。併し實際に於て廢液施用による增收はあつても廢液連用による土壤性質の影響如何は當然考慮すべき重大問題である。此土壤性質の中土壤反應(pH、置換酸度、加水酸度等)に就ては不充分ながらも前記の結果から見て左程大きい變化はないものと見られる。その他化學的成分の中で影響の割に大きく現はれるものは土壤中のMg含量である。換言すれば廢液は無機物としてMgを最も多量に含み之れを土壤に加へる事によりMg蓄積と土壤の石灰率の變動を來して植物生育に害作用を及ぼすとも考へられる。

然れども單に石灰率によりて植物生育が左右される事は考へられないといふ最近の見解²⁴⁾から假りに廢液施用で石灰率の變動を來す程土壤Mg含量が増加しても實際問題としては餘り支障を來さないものと推定する。併しながら廢液施用によるMgの増加は土壤中Mgを定量しなくとも施用廢液の量から計算でその相對關係を知る事が出来る。次に各區別とMg量との關係を示す。

區別	1	2	3	4	5
MgO%	0	0.0017	0.0043	0.0086	0.0172

即ち廢液施用量の多い程Mgの量高く、何れも極めて少量であり實際圃場に於てはMg一部は流亡する事も有り得るなので上述の如き廢液施用によりて起るMgの増加は圃場的立場から見て餘り問題にならない。勿論之れに就ては將來尙詳細に各觀點から研究し圃場的に確める必要があるので目下更に研究續行中である。

次に本試驗結果に就て摘録すれば下記の通りである。

- 1) 土壤 5 Kg に對し廢液 80 cc 迄の施用量は植物生育を促進し增收を來す。就中 40 と 80 cc の場合最も優秀である。
- 2) 廢液施用は一般に水稻の出穂を稍遅延せしめるがその程度極めて小である。
- 3) 土壤反應に及ぼす廢液施用の影響は極めて小さい。
- 4) 土壤成分の中 C, C/N, 腐植, 灼減等は廢液施用により稍増加するもその程度極めて小

さく、Nは植樹施用により稍含量の低下を示してゐる。

II. 第2回圃場試験(昭和16年1期作)

a. 追肥試験

昭和15年2期作りに施行したる圃場試験と全く同様なる条件の下で同場所で行つた試験である。

I. 栽培条件

- 1) 場所: 臺北帝大理農學部附屬第一農場水田(區當5坪)
- 2) 肥料: 區當硫酸: 0.629 Kg; 過磷酸肥料: 0.702 Kg, 硫加: 0.278 Kg を植付前日に施した。
- 3) 廢液: 各區に對する施用量は次の如くで2回(3月26日, 4月10日)等量宛施した。

區 別	1	2	3	4
用 量 (①)	0 (無肥料區)	0 (標準區)	12	24
- 4) 植付: 臺中65號の20日苗を昭和16年3月15日に3本1株に植付け區當植付同株數264株である。
- 5) 管理: 灌溉水の供給は過度にならぬ様に注意し3月25日, 4月8日に除草を行ひ同年7月10日に收穫した。

2. 收 量

收穫物は直ちに藁と粃とに別ち天日乾燥したる後秤量して各區の收量を決めた。第7表はそれらの2區平均結果であつて各收量と標準區を100としたる場合の比較數も示してある。

第 7 表

區別	粃		藁	
	收量Kg	比較數	收量Kg	比較數
1	2.81	72.05	2.16	50.35
2	3.90	100.00	4.29	100.00
3	4.65	119.23	5.87	136.82
4	5.21	133.53	4.83	112.58

粃の收量では4區最高位を占め3, 2, 1, の順序となり明かに廢液の施用は圃場でも增收を來してゐる。藁に於ても廢液施用の効果はあるが廢液多量區は少量區より收量の増加が少い。

3. 收穫物調査

各試験區劃の對角線上に存在せる任意の20株に就て藁及び穂の重量, 藁の長さ, 穀粒の總數及び粃と糶との別, 分藁總數と有效分藁數, 一本穂に對する穀粒の總數と重量等に就て觀察し1株に對する平均として第8表の如き結果を得た。

第 8 表

區別	收穫物(g)			穀 粒						一本穂に對する穀粒		根長 cm		
	全量	藁	穂	粃		糶		計		分藁數				
				量g	數	量g	數	量g	數	全數	有效數		量g	數
1	17.7	8.7	9.0	8.6	461	0.6	82	9.2	543	8.3	8.5	1.06	63.8	65.9
2	25.0	10.0	15.0	13.7	530	0.7	137	14.4	667	11.1	10.6	1.36	62.9	68.5
3	33.4	13.7	19.7	18.0	660	0.7	120	18.7	780	14.4	12.6	1.46	60.9	72.8
4	32.5	13.0	19.5	18.0	681	0.6	119	18.6	800	13.2	12.9	1.44	62.0	75.5

上記結果によりて明かなる如く廢液施用は收穫物, 穀粒, 分藁, 一本穂當穀粒に著しい効果を及ぼし增收を來してゐる。

4) 土壤反應

收穫後土壤につきその pH, 置換酸度(大工原法), 加水酸度(KAPPEN 法)等を測定した結果を第 9 表に示す。

區別	pH		置換酸度 Y ₁	加水酸度 Y ₁
	蒸溜水處理	KCl 處理		
1	5.5	4.5	3.00	30.10
2	5.4	4.6	3.07	30.18
3	5.3	4.5	3.03	27.11
4	5.5	4.5	3.00	26.11

pH, 置換酸度に就ては廢液施用による影響極めて少く殆んど無變化であるといへる。併し加水酸度は廢液施用で低下してゐる。それは恐らく廢液中の鹽基の置換性に因るものと思はれる。

5) 土壤成分に及ぼす影響を收穫後の土壤に就て調べた。その結果を第 10 表に示す。

區別	水分%	灼減%	C%	N%	C/N	腐植%
1	2.25	5.38	1.766	0.251	7.036	3.045
2	2.28	5.40	1.769	0.203	8.714	3.049
3	2.16	4.96	1.779	0.252	7.059	3.067
4	2.32	5.09	1.791	0.233	7.686	3.088

灼減に就ては 3,4 區は何れも標準區より少いが C と腐植はその逆である。N は 3 區の 0.252 は略標準區と同値であるが 4 區は稍減少してゐる。C/N の中 2 區の 8.714 が最高で 4, 3, 1 の順位をとつてゐる。大體に於て廢液施用は極めて僅かではあるが土壤有機物の増加に効果を有するも上記施用量ではその影響甚だ微弱である。

考察及び摘要

以上の試験結果から廢液は圃場でもその適量施用は水稻生育を促進し增收を來す事は確實である。尙資料不充分と思はるゝも上記收穫後土壤の反應及び成分から推察して上記範圍内に於ける施用量では土壤性質に及ぼす影響極めて小であると云ひ得る。併し更に長期に亘る廢液施用による影響と他方面から觀察したる土壤性質の變化の有無に就ては目下研究續行中で何れ發表する豫定である。

要するに廢液は上記施用量では明かに土壤性質に及ぼす影響極めて小さく水稻生育に著しき肥效を示し穀實に於て約 20-34%の增收を來した事は事實である。

b. 基肥試験

前記追肥試験に於て廢液の施用は增收上明かに著しい效果を示したが實際農業に於ては之れを基肥として施用する場合も起り得るので昭和 15 年 2 期作第 2 回植木鉢試験りに於る 8,20 cc (5 Kg 土壤に對して)を基本とし前記追肥試験と同時に試験を行つた。

1. 栽培條件

- 1) 場所：前記追肥試験と同場所(區當 5 坪)
- 2) 肥料：前記追肥試験と同量
- 3) 廢液：各區に對する施用量は次の如くで全部基肥として植付前に施した。
- 4) 植付：臺中 65 號の 20 日苗を昭和 16 年 3 月 15 日に 3 本 1 株に植付け區當株數 264

株である。

區別	1	2	3
用量 (l)	0(標準區)	2.4	6.0

5) 管理: 灌溉水の供給に注意しつゝ、3月25日、4月8日に除草を行ひ7月10日に收穫した。

2. 收量

收穫物は直ちに籾と藁とに別ち乾燥後その收量を決めた。第11表はその2區平均結果であつて各收量と標準區を100とした場合の比較數も示してある。上記結果を見るに2.3區に

第 11 表

區別	籾		藁	
	收量Kg	比較數	收量Kg	比較數
1	3.90	100.00	4.29	100.00
2	4.30	112.31	4.33	100.93
3	4.03	103.33	4.14	96.50

於る籾の收量は何れも標準區より多いが藁は3區に於て稍減少を示してゐる。一般に廢液の基肥的施用も籾や藁の增收を來すがその程度追肥の場合に比し甚だ弱く且施用量の増加に連れて增收率の低減を來

してゐる様である。

3. 收穫物調査

各試験區劃の對角線上に存在せる任意の20株に就て藁及び穂の重量、藁の長さ、穀粒の數及び籾と糝との別、分蘖總數と有效分蘖數、一本穂に對する穀粒の總數と重量等に就て觀察し1株に對する平均として次の如き結果を得た。

第 12 表

區別	收穫物(g)			穀粒				分蘖數		一本穂に對する穀粒		藁の長さ cm		
	全量	藁	穂	籾		糝		全數	有效數	量g	數			
				量g	數	量g	數							
1	25.0	10.0	15.0	13.7	530	0.7	137	14.4	667	11.1	10.6	1.36	62.9	68.5
2	25.2	10.2	15.0	13.7	507	0.5	64	14.2	571	12.0	11.1	1.28	51.4	65.1
3	21.3	8.8	12.5	12.3	429	0.3	49	12.6	478	12.1	11.4	1.11	41.9	63.9

第12表の結果から見れば穀實增收に於ける廢液の効果は全然認め得ざるも僅かに分蘖増加の促進に役立つてゐる様である。

4. 土壤反應

收穫後土壤のpHをアンチモニー電極法により測定したる結果を第13表に示す。その結果KCl-處理pHでは3區の4.6が標準區と同値であるも2區はそれより高く蒸溜水處理pHの方は2.3區等の如き廢液施用區に於て稍上昇の傾向を示せるもその程度著しくない。

第 13 表

區別	蒸溜水處理pH	KCl-處理pH
1	5.5	4.6
2	5.6	4.7
3	5.6	4.6

考察及び摘要

上記試験結果から考察して廢液の施用方法は圃場に於ても追肥施用を有利とする様である。その理由は恐らく追肥として施用すれば基肥とするよりも廢液の還元性を消滅する上に於て有效であると推察するがその詳細及び基肥にする場合の量的關係等に就ては目下尙研究中である。

次に本試験結果の主なる事項に就て摘要する。

1) 廢液 6 立迄の基肥的施用は僅か籾の収量を増加するも一般にその効果著しくなく 2.4 立より 6.0 立の場合更に悪い様である。

2) 廢液の基肥的施用は一般に土壤 pH を高めるもその程度甚だ微弱である。

c. 圃場試験

廢液の施用は圃場に於て著しき增收効果を有する事は第一報¹⁾及上記各圃場試験結果から考へて明かである。然れども従來の圃場試験は何れも同一場所換言せば同一土性の下に於けるものなる故廢液の利用を普及する如き場合には未だ尙資料不充分なりとし従來と異なる場所で試験を行ふ必要があると考へた。夫故臺灣パルプ工學株式會社に依頼して大肚工場附近の水田に於て試験を行つた。その結果は次の如くである。

1. 試験條件

(1) 場所：臺灣臺中州大甲郡大肚庄，大肚臺灣パルプ工業株式會社大肚工場附近水田。

(2) 施肥：A 區 (0.4268 甲)：基肥として豆粕 4 枚を施し植付直前水稻用調合肥料 3 呎 (10 貫匁入) を施肥し第 1 回除草(植付後 12 日目)後更に調合肥料 3 呎を施肥す。尙鋤起しの水田には面積の約半分位豌豆を作りたるものを鋤込んだ。

B 區 (0.5 甲)：全面積に亘り豌豆が僅かに在りし儘を鋤起し植付前日隣接廢液の施肥試験を行ふ面積 0.02 甲と合せる 0.52 甲に對し調合肥料 7 呎を散布し以後除草を行ひたるのみ。

C 區 (0.02 甲)：前 B 區の面積に包含施肥せられたるものにて内 0.02 甲丈を區劃しパルプ廢液を追肥した。

(3) 廢液：A 區：無添加區

B 區： ”

C 區：添加區即ち 0.02 甲に對し全量 225 立の廢液を植付後約 10 日毎に都合 3 回に等量宛施肥した。

(4) 品種：A 區：水稻 150 號

B 區：水稻臺中 60 號

C 區：水稻臺中 60 號

2. 収量：各區の籾収量と甲當収量を示せば第 14 表の通である。

第 14 表			即ち甲當収量に就て見れば C 區最も高く B 區の 67 20 斤最も劣る。此結果から A, B 兩區に對する C 區の增收歩合を求むれば夫々 26.0% と 40.6% にして著しい廢液施用の効果が認められる。尤も A 區、と C 區の如く水稻品種の相異あれども要するに廢液施用による增收のある事は明かである。
區別	區當籾収量(斤)	甲當収量(斤)	
A	3200	7500	
B	3360	6720	
C	189	9450	

3. 土壤反應

收穫後の土壤に就きその pH をアンチモニー電極法により測定し次の如き結果を得た。

表により明かなる如く A, B, C 間の差異餘り大きくなく KCl-處理 pH は一般に高い。

第 15 表

結 論

區別	蒸溜水處理pH	KCl-處理pH	要するに廢液の施用効果は 品種や土性の如何を問はず
A	5.6	5.4	水稻生育に對し著しき肥效を現はして籾の收量を増
B	6.1	5.7	加する事は確定的であると考へられ、又其の施用方法
C	5.6	5.4	は基肥とするよりも寧ろ追肥として施用するを得策とする様である。

小 麥

小麥生育に及ぼす廢液の最適施用量を決定する目的で植木鉢試験を行ひ次の如き結果を得た。

1. 栽培 條 件

- (1) 土壤：本學附近の丘陵地より得たる第3紀砂岩頁岩質の細壤土をワグナー鉢當15Kg宛使用した。
- (2) 肥料：鉢當硫酸：2g, 過磷酸肥料：2g, 硫加：1g 宛施用した。
- (3) 廢液：各區に對する全施用量は下記の通りで4回(1月9日, 1月16日, 1月27日, 1月30日)に等量宛施用した。

區 別	1	2	3	4	5
用 量(cc)	0	8	20	40	80

- (4) 播種及び收穫：埼玉27號の種子を鉢當50粒宛昭和15年12月24日に撒播し昭和16年1月6日に間引して5本仕立となし4月16日に收穫した。

- (5) 管理：試験鉢は栽培期間中硝子室内に置き灌水に注意しつゝ、適當に草丈、分蘖等の調査を行つた

2. 生 育 調 査

調査の結果は第16表の通りで表中數字は2鉢の平均値である。以下同様である。

第 16 表

區別	1月27日		2月15日		2月28日			3月15日			3月28日			4月16日		
	草丈 cm	分蘖	草丈 cm	分蘖	草丈 cm	分蘖	穗	草丈 cm	分蘖	穗	草丈 cm	分蘖	穗	草丈 cm	分蘖	穗
1	32.8	5	53.4	12	68.2	13	5	68.2	13	10	69.8	22	11	70.0	22	12
2	36.7	5	56.2	14	66.0	14	5	66.2	15	10	66.8	23	11	70.5	24	12
3	36.6	5	58.2	14	71.8	14	5	73.0	15	8	73.2	25	11	81.0	25	13
4	33.7	5	56.2	13	68.6	14	5	68.8	15	9	71.4	18	11	72.0	18	11
5	33.3	5	55.2	11	69.0	11	5	69.8	14	10	70.8	17	10	73.0	17	11

草丈では 1,2 箇所を除けば一般に廢液施用區に於て良好であるが相互内に於ける關係は見當らない。分蘖は廢液少量區に於て一般に標準區に優るも廢液多量區では劣つてゐる。穗に於ては一般に廢液施用による良好なる効果は極めて微弱である。

次に出穂期に及ぼす廢液施用の影響であるが次表の如く廢液施用區に於て出穂一般に早くその程度は廢液施用量の多い程早い様である。

第 17 表

區 別	1	2	3	4	5
出 穂 日	2月25日	2月24日	2月24日	2月23日	2月23日

3. 收穫物調査

收穫物の中、全收量、穗重、根重、穀實等に就て調べた結果を第 18 表に示す。

區別	全乾物量(g) 穂 + 莖 + 根	穗重 g	根重 g	穀實 g	根長 cm
1	26.1	9.3	2.6	5.2	47
2	26.8	9.2	1.8	5.3	28
3	26.9	9.7	1.8	5.4	36
4	27.0	9.7	0.6	5.7	38
5	27.1	9.6	1.5	5.5	32

全乾物量に就ては一般に廢液施用區に重く、穗重では 3, 4, 5 區は何れも標準區に優る。穀實は廢液施用區に於て一般に增收して居り就中 4, 5 兩區が最も優秀である。

4. 土壤反應

收穫後土壤につきその pH をアンチモニー電極法で測定し第 19 表の如き結果を得た。

區別	蒸溜水處理 pH	KCl-處理 pH	蒸溜水處理 pH の中 3 區の 5.8 を除けば廢液施用區に於て一般に低く、又 KCl 處理 pH では 4, 5 區は何れも標準區より低い。概して廢液の施用は土壤 pH を稍低下せしめるもその程度極めて小さく施用量と比例的關係を示してゐると見られる。
1	5.7	4.8	
2	5.5	5.0	
3	5.8	5.0	
4	5.6	4.7	
5	5.5	4.4	

考察及び摘要

上記小麥の試験結果から見て小麥生育に及ぼす廢液の效果は餘り著しくはないが明かに存在するものであり就中 40-80 cc に於て穀實の增收最も著しいのである。夫故小麥生育に對する廢液の最適施用量は穀實增收の觀點からすれば土壤 15 Kg に對し 40-80 cc の範圍内にあるものと推定して大過なきものの如くである。

次に本試験結果の摘要を下に示す。

- 1) 廢液施用は小麥生育を促進し增收を來すもその效果餘り著しくない。
- 2) 收量の觀點から小麥生育には 40-80 cc 迄の廢液を最適とする様である。
- 3) 廢液施用は小麥の出穂を稍早める。
- 4) 廢液施用は土壤 pH を稍低下する。

終りに臨み本研究をなすに當り始終御親切なる御指導と御鞭撻を賜りたる恩師農學博士徳岡松雄先生に對し謹で深甚なる謝意を捧げる次第である。（昭和 16 年 10 月 20 日受理）

文 獻

- 1) 徐：熱農 13, 201 (1941)
- 2) SPULNIK, J. B., R. E. STEPHENSON., W. E. CALDWELL. and W. B. BOLLEN.: Soil sci. 49, 37 (1940)
- 3) 徳岡，徐：臺北農林學會報，4, 151 (1940)
- 4) 小野寺伊勢之助著：肥料學汎論，50, 53, 54, 270 (1939)
- 5) 田所哲太郎著：植物營養化學，165 (1934)

- 6) 鈴木梅太郎著：植物生理化學, 461 (1940)
- 7) CAROLUS, R. L., u. B. E. BROWN.: Die Ernährung der Pflanzen. 37, 2 (1941)
- 8) TAYLOR, E. M. and J. H. HOWATT.: Scientific agri. 17, 294 (13)
- 9) SCHARREB, K. u. W. SCHROPP.: Bodenkunde u. Pflanzenernähr. 9—10, 321 (1938)
- 10) GERICK, S. u. E. P. v. POLHEIM.: " 13, 231 (1939)
- 11) GERICK, S.: " 20, 330 (1940)
- 12) BLAIR, A. W., A. L. PRINCE., and L. E. ENSMINGER.: Soil Sci. 48, 59 (1939)
- 13) ITALIEL, Th. B.: Bodenkunde u. Pflanzeneanähr. 5, 303 (1937)
- 14) SCHROPP, W. u. B. ARENZ.: Bodenkunde u. Pflanzenernähr. 20, 68 (1940)
- 15) THOMPSON, R. C. and W. F. KOSAR.: Plant physiol. 14, 567 (1939)
- 16) RALEIGH, G. J.: " 14, 823 (1939)
- 17) 大川, 田中: 日本土肥雜誌 14, 703 (1940)
- 18) " " " 15, 119 (1941)
- 19) 大川: " 11, 23 (1937)
- 20) " " 11, 382 (1937)
- 21) 小野寺: " 15, 313 (1941)
- 22) " " 13, 293 (1939)
- 23) 石橋: " 13, 227 (1939)
- 24) 松木五樓著: 綜合肥料學 380 (1939)
- 25) 石橋: 日本土肥雜誌 11, 539 (1937)
- 26) " " 10, 244 (1936)
- 27) 大川: " 10, 95 (1936)
- 28) " " 10, 216 (1936)
- 29) " " 10, 222 (1936)
- 30) " " 10, 414 (1936)
- 31) " " 10, 420 (1936)
- 32) " " 11, 383 (1937)
- 33) " " 11, 384 (1937)
- 34) 小野寺, 菅原: " 11, 380 (1937)
- 35) 小野寺, 影島: " 10, 318 (1937)
- 36) E. STAHL.: Pflanzen u. Schnecken S. 72 (1888): Zitiert nach F. HONCAMP: Handbuch Pflanzenernährung und Düngerlehre. Teil. I. 263 (1931)
- 37) D. S. JEHNINGS.: Soil Sci. 7, 201 (1919)
- 38) 小野寺: 農學會報, 第 230 號, 606—617 (大正 6 年)
- 39) 三宅, 足立: Journ. Biochemistry (Tokyo) 1, 202 (1922)
- 40) 猪狩, 久保田: 札幌農林學會報, 第 98 號, 484 (1930)
- 41) 伊藤, 林: 札幌農林學會報, 第 103 號, 460 (1933)
- 42) 川島: 日本土肥雜誌, 1, 86 (1927)
- 43) 三宅, 池田: " 5, 46 (1931)
- 44) " " " 6, 53 (1932)

Abstract**Utilization of the Bagasse-pulp Waste Liquor. II.
Application as the Fertilizer. (2).**

Suisen DYO

It was informed by the previous paper that the growth and the yield of the plants, i. e., the paddy rice and the upland rice, are highly promoted by the application of the bagasse-pulp waste liquor obtained from the sulphite-mills using magnesium salts.

The present paper, in order to determine the availability of the waste liquor again, deals with the pots and fields experiments of the paddy rice and wheat.

From the data and discussion, the following summaries and conclusions may be drawn:

1. It was observed that the growth and the yield of the plants are undoubtedly promoted by the addition of the waste liquor up to 80 cc, especially 40—80 cc per 5 kg soils.
2. There were no significant effects on the soil reactions and the chemical compositions of the soils by the application of the waste liquor.
3. The availability of the waste liquor may be explained from the many available elements contained in the liquor, such as organic matter, magnesia, silica, phosphoric acid, potassium, calcium etc.
4. The grain yields of the paddy rice plants were increased on the fields about 20—41% by the addition of the waste liquor.
5. From the above descriptions, the present author convinces that this waste liquor is markedly valuable in the agricultural practice.

(From the Laboratory of Soils and Fertilizers, Taihoku Imperial University.)