

(2-15) 工業廢水對水稻生長影響之研究

1. 紙廠、塑膠廠及石油化學廠廢水對秧苗之影響

Studies on the Influence of Industrial Waste water on Growth and Yield of Rice.

1. Effect of waster water discharged by paper, petrochemical and plastic on rice seedling vigor.

新竹區農業改良場課長

黃 益 田

一、引 言

近年來，工業廢水洩入灌溉圳道所造成之公害日趨嚴重。在新竹區內（包括桃園、新竹及苗栗三縣）導致廢水害之工業；包括食品、纖維化學及金屬工業等。而各種工業廢水對水稻生長之影響及其對水田污染方式，向乏系統的研究。此一問題之試驗研究有助於瞭解工業廢水為害稻作之方式被害程度及其對水田生態系之破壞狀況。此外，藉此研究，所提供之資料

可幫助水污染防治工作者，從生態學底動態平衡之觀點，去建立合理的防治策略。並期在短期間內，找出適當的防治方法，以解決多年來錯綜複雜不勝困惑的廢水害問題。

基於上述理由，自今年一期作開始進行工業廢水對水稻生長影響之研究。初步選定三類工廠：即紙廠、塑膠廠及石油化學廠所排放之廢水為研究之對象。本文係此三類工業廢水對秧苗生長影響試驗之初步結果。茲分述如次，以供參考。

表一：廢水對苗成活率、根長、苗高及乾重之效應

調 查 項 目		成 活 率 %		根 長 (cm)		苗 高 (cm)		乾 重 (g)	
廢 水 來 源	品 種 稀 釋 倍 數	臺 南 5 號	新 竹 矮 腳 尖	臺 南 5 號	新 竹 矮 腳 尖	臺 南 5 號	新 竹 矮 腳 尖	臺 南 5 號	新 竹 矮 腳 尖
		塑 膠 廠	0	62	61	6.00	4.48	23.88	18.28
	10	85	79	7.60	6.85	27.48	21.60	0.55	0.50
	10 ²	86	70	8.40	8.15	29.25	21.48	0.56	0.61
	10 ³	78	80	8.63	7.70	29.55	23.20	0.60	0.60
	自來水	76	88	9.18	8.53	28.93	22.23	0.68	0.65
石 油 化 學 廠	0	64	71	7.50	6.63	26.78	22.00	0.48	0.61
	10	77	83	7.63	9.08	25.23	22.30	0.51	0.66
	10 ²	79	85	7.75	8.78	26.28	22.50	0.58	0.68
	10 ³	90	81	8.03	9.08	26.08	24.43	0.58	0.73
	自來水	88	77	9.90	10.15	25.68	22.35	0.55	0.71
紙 廠	0	84	84	9.88	8.58	26.53	22.88	0.69	0.61
	10	82	84	9.35	7.80	27.40	22.03	0.58	0.74
	10 ²	92	87	8.10	8.60	27.08	22.93	0.54	0.61
	10 ³	89	81	8.40	8.73	28.55	22.35	0.65	0.66
	自來水	92	90	9.98	9.35	26.55	24.48	0.68	0.80

二、材料與方法

供試廢水採自頭份、竹南地區紙廠、塑膠廠及石油化學廠之放流口。採取之廢水水樣，調成四種灌溉濃度（以稀釋倍數表示），即 0（原液）10 倍、100 倍、及 1000 倍稀釋液，並以自來水為對照。試驗在網室中以鉢試法進行。供試品種為臺南 5 號及新竹矮腳尖，採取裂區設計，品種為主區，濃度為間區，

工廠為副區，四重複。於播種後第四週調查成活率、苗高、根長及乾重，調查獲得資料以變方分析及鄧肯多變域測驗法分析之。

三、結果與討論

廢水對稻苗之生長是否發生不良之影響，係以苗成活率、苗高、根長及乾重作為比較之標準，試驗結果如表一、表二及表三所示。

表二：實測 F 值與理論 F 值比較表

變 因	自由 度	成 活 率	根 長	苗 高	乾 重	理 論 F 值	
						5 %	1 %
區 集	3						
品 種	1	1.6528	0.82	** 212.308	3.1356	10.13	34.12
(主 區)	7						
機 差 (a)	3						
工 廠	2	3.0835	1.75	0.235	0.8896	3.88	6.93
工 廠 × 品 種	2	0.0437	0.52	1.1544	0.8245	3.88	6.93
機 差 (b)	12						
(副 區)	23						
濃 度	4	* 3.4111	* 6.81	* 2.5887	* 3.3129	2.50	3.60
濃 度 × 品 種	4	0.2873	0.96	0.1577	0.5782	2.50	3.60
濃 度 × 工 廠	8	0.7085	* 2.13	1.4444	0.9524	2.07	2.77
濃 度 × 品 種 × 工 廠	8	0.7633	0.29	0.5811	0.4898	2.07	2.77
機 差 (c)	72						
總 計	119						

* 顯著水準 5 % 差異顯著

** 顯著水準 1 % 差異顯著

表三：濃度別各項調查項目平均值比較 (a)

濃 度 (稀 釋 倍 數)	成 活 率 (%)	根 長 (cm)	苗 高 (cm)	乾 重 (g)
0	71.00	7.18	23.39	0.58c
10	81.67a	8.05a	24.34a	0.59bc
10 ²	83.17a	8.30a	24.92a	0.60bc
10 ³	83.17a	8.43a	25.69a	0.64a
自 來 水	85.17a	9.51a	25.03a	0.68a

(a)：成活率、苗高、根長及乾重，平均值後之英文字母相同者為鄧肯氏多變域測驗法，5%水準差異不顯著。

由試驗得知：以廢水原液灌溉，對苗成活率、苗高、根長及乾重有顯著影響。但廢水經稀釋後對成活率、苗高及根長之影響則不顯著。以乾重言，稀釋100倍仍有顯著之影響，用原液灌溉，苗成活率比其他處理之成活率低10.7-14.2%。苗高矮0.95-2.30公分，根長短0.54-2.33公分。

臺南5號及新竹矮腳尖兩品種間，在成活率、根長及乾重方面無顯著差異，但在苗高方面則差異極顯著。

三類工廠所排廢水彼此間對秧苗之影響差異不顯著。換言之，此三類工廠所排放之廢水對秧苗可引起相同之不良效應。

工廠放流廢水水質之變化，係呈不規則之形態，

有時廢水中污染物質含量高，有時含量低，因此採用秧苗生長力為測驗廢水效應之指標，亦需注意採水之時間問題，有關不同時期採得之廢水對秧苗之影響仍在探討中。

四、摘要

為瞭解工業廢水對水稻生長之影響，先選定竹南、頭份區之塑膠廠、石油化學廠、紙廠所排放之廢水為試驗對象，探討其對臺南5號與新竹矮腳尖秧苗生長之效應，本試驗在網室內以鉢試方法進行，採裂區設計。品種為主區，廢水原液稀釋10倍 10^2 倍、 10^3 倍及自來水（對照）為間區，工廠為副區，四重複。播種後第四週調查成活率、苗高、根長及乾重。分析結果顯示三類工廠廢水原液對秧苗生長有極顯著之不良影響，稀釋後對成活率、苗高、根長之效應不顯著，但對乾重之效應稀釋100倍仍有顯著之影響。

高山砂石行

梁 坤 山

地址：高雄市九如二路55號
電話：(07) 六五二一五四

宗宏實業有限公司

經理 王 漢

地址：高雄縣大寮鄉美和村231號
電話：(07) 六五二六〇五

研 討 會 提 案

本次中國農業工程學會舉辦之「水污染對農業用水之影響」之研討會中，除地區性水污染現況報告八篇，專題研究十五篇外，尚有討論事項九個提案，經大會熱烈討論後，通過其中七個案件，報請內政部鑒核，並請轉有關機構研究後施行。茲將通過之提案彙列如次：

1. 建議政府請有關機構共同研訂水污染之等級範圍，影響程度，以及經濟性之評估辦法，以利防治及糾紛之處理。
2. 灌溉用水遭受污染，對取樣及危害之鑑定，水利會或被害人得就近要求縣市政府（水利課）或鄉鎮公所（建設課）派出所（警員）或村里長水利小組長作為見證人。
3. 請主管機關多行指定國內備有設備之機構列入

協助水質化驗單位，並請省府早日成立公害防治小組，以利水質鑑定及防治案。

4. 請政府加強輔導目前本省對水污染性較嚴重之工廠，以減輕廢污水對農業之損害。
5. 水質污染，造成池塘溝渠布袋蓮之繁殖蔓延，不但影響公共環境衛生，亦造成灌溉及排水渠道之輸水功能，故請政府促進有關單位研究其清除改善之對策。
6. 請敦促主辦機關早日頒佈實施「臺灣農田水利會灌排系統水污染處理要點（辦法）」，以利水利會即行展開所屬灌排系統水污染處理及防治工作。
7. 請政府設置環境保護之公害防治專責機構，以收統一事權之效。

興 辦

土木、建築、水利、基礎工程

培 發 營 造 廠

總經理 李 金 明

地址：彰化市西勢里辭修路 316 巷 47 弄 67 號

電話：彰化 2 2 0 2 7

承包衛生、水電、管線工程

興 泉 工 程 行

經理 王 家 庭

地址：臺北市新生北路一段一〇四號之三

電話：五 五 一 〇 八 七 九