

# 專題二：工業廢水對水稻生長影響之研究

## 紙廠、塑膠廠及石油化學廠廢水對秧苗之影響

### 專論之八

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，尚乏系統的研究。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，從生態學動態平衡之觀點，去建立長程的、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。

#### 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、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。

表一：廢水對苗成活率、根長、苗高及乾重之效應

調查項目 稀釋品 廢水來源 種 倍數		成活率 %		根長 (cm)		苗高 (cm)		乾重 (g)	
		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	0.53	0.46
	10	85	79	7.60	6.85	27.48	21.60	0.55	0.50
	10 <sup>2</sup>	86	70	8.40	8.15	29.25	21.48	0.56	0.61
	10 <sup>3</sup>	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	0	64	71	7.50	6.63	26.78	22.00	0.48	0.61
	10	77	83	7.63	9.03	25.23	22.30	0.51	0.66
	10 <sup>2</sup>	79	85	7.75	8.78	26.28	22.50	0.58	0.68
	10 <sup>3</sup>	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 <sup>2</sup>	92	87	8.10	8.60	27.06	22.93	0.54	0.61
	10 <sup>3</sup>	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

表二：源港 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	0.98	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						

\* 顯着水準 5 % 差異顯着

\*\* 顯着水準 1 % 差異顯着

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	0.56c
10	81.67a	8.05a	24.34a	0.59bc
10 <sup>2</sup>	83.17a	8.30a	24.92a	0.60bc
10 <sup>3</sup>	83.17a	8.43a	25.69a	0.64ab
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、根長及乾重有顯着影響。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 倍仍有顯着之影響。用原液灌溉，苗成活率比其他處理之成活率低 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着差異，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。

### 三、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<sup>2</sup> 倍、10<sup>3</sup> 倍及自來水(對照)為副區，工廠為副區，四重複。播種後四週調查成活率、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着之不良影響，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 倍仍有顯着之影響。