

水 污 染

• 黃益田 •

對農作物的損害

近年來，本省工業蓬勃的發展，各類型工廠急速地擴充增加，使我們的生活環境受到劇烈與快速的轉變。此種轉變，也給予作物環境強烈的衝擊。

環境污染日積月累造成作物的損害，日益嚴重，對農業生態系統構成極大的威脅。在各種污染源中，工業污染源引起的水污染，對作物環境影响最顯著。

本省灌溉面積44萬餘公頃中，直接間接受污染的，占14%。因此，僅就工業廢水所造成的污染問題，作扼要的介紹，以增進農友對此一問題的認識。

工業廢水是主要的水污染源

工業廢水為主要污染源，它是工業製造過程中所產生的廢液，對大多數工廠來說，水為不可或缺的原料，但留在製品中僅占少部份，大部份以廢液排出，此廢液的污染度因製品原料、製造方法等，差異很多

。所謂“用水型工業”都能排出質量不同的廢液，主要的用水型工業如下：

1.食品工業：包括食品罐頭、冷凍工業、製糖工業、酒精飲料、普通飲料、酪農工業、醬油等。

2.有機製品：包括紙漿、造紙、人造纖維、織染、洗衣、皮革、煉油等。

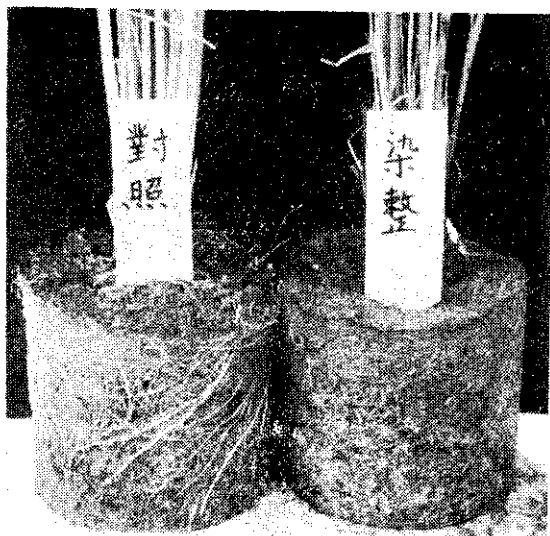
3.化學工業：包括酸、鹼等藥品（包括有機性和無機性）、電鍍、鋼鐵、煤炭、煤蒸餾等。

其中所排除的廢水水質、水量和造成的污染度均不相同。

農作物被害的型態

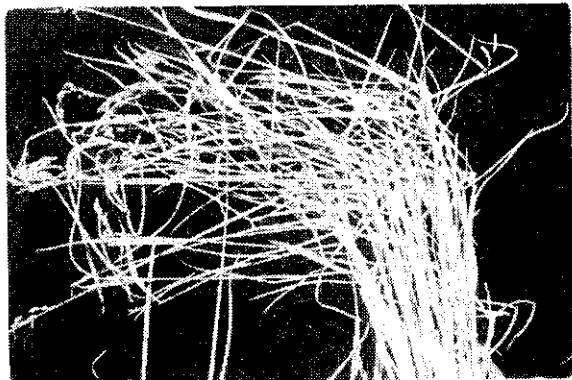
1.直接被害：直接被害是因廢水中含高濃度的有害金屬元素及水溶性無機鹽類，破壞植物組織，影响生育，促使枯死。或者，廢水中的無機鹽類，暫時刺激生長，使植物發育異常茂盛，導致養分吸收不均衡，引起減產且品質劣化。

2.間接被害：間接為害是水中所含可溶性及不溶性的有害物質，蓄積土壤中，含量逐年增加，經過一



左：清水灌溉的根色泛白而粗。

右：廢水灌溉的根色锈褐而細。



受污水害而彎曲畸形的稻株

段時間後，土壤中的氧化還元電位發生變化，土壤毒性增加；或是不溶性物質經風化後變為可溶性的物質，經植物體吸收後，而引起毒害。

工業廢水對植物毒性作用

植物受毒害的原因，與灌溉水的酸鹼度、滲透濃度、電導度及氨、氯、硫酸根離子、鈉離子、懸浮固體等含量有關。

據近2年的研究分析，染整、電鍍、製革、畜產、聚織、食品、肥料、染料等8種工業廢水，均不符合灌溉水水質的標準。一般而言，對植物的毒性，以畜產廢水最高，依次為：肥料工業、染料工業、食品工業、聚織工業、電鍍工業、紙業、染整工業廢水。

水污染對稻作影响

水污染引起的水稻症狀，大概有下列4種：

1. 枯萎：插秧後，稻株活力較弱，耐污染性弱，

受污水浸漬時，常致枯死。在水稻生育初期，污水入口處一帶，常形成扇形被害區。

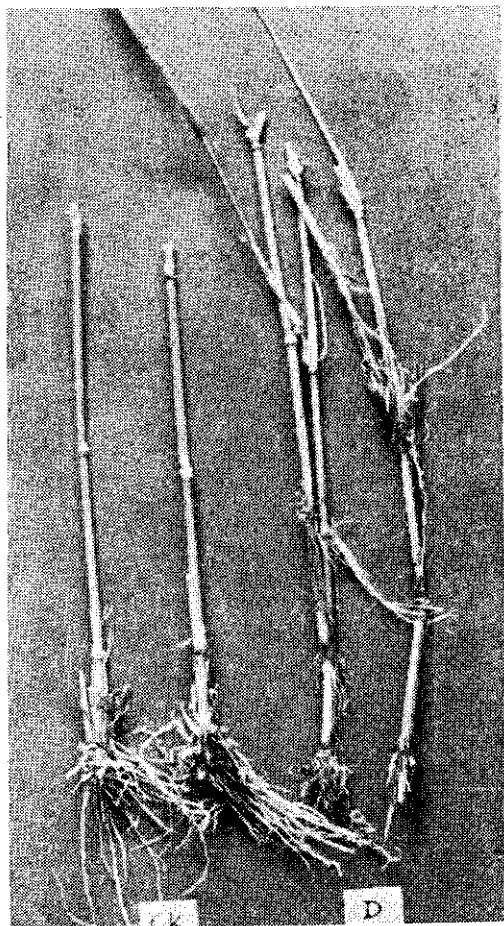
2. 生長過盛：受含氮量高的廢水為害的水稻，有生長過於繁茂的症狀。一般分蘖多，植株過高，稔實率低，延遲出穗，死米、腹白米及青米增多。

3. 矮化：部分工業廢水使稻株矮化，分蘖數減少，稔數及稔實率減少。

4. 畸形：水稻由莖節部增生分蘖，莖最後一節彎曲，嚴重者彎曲成直角，穗短小，稔實率低。

染整、製革、食品、染料廠廢水原液均會引起稻株枯死的症狀，畜產廢水則促進稻株生長，抑制抽穗，稻谷產量減收64~100%。電鍍廠廢水對第一期水稻無顯著影响，但繼續灌溉第二期則減收99%。聚織廢水對第一期水稻可促進分蘖，但第二期減收47%以上。

總而言之，所有工業廢水對水稻生長均有不良的作用，為不可否認的事實。有些廢水的為害作用呈立即顯現，有些則出現較緩，為害作用的遲速雖有不同，減產效應則相同。



左：正常稻桿，節無贅根。右：異常稻桿，節有贅根



左：正常稻根。右：污染稻根。