

# 我們的觀察——硼砂對生物的影響

## 國中組生物第三名

台北市立北投國民中學

製作者：陳慧珍 游惠年

指導教師：丁美華 陳淑伶

引起動機：

我們從報紙、雜誌及華視“跳動七十二”節目報導中知道，目前許多食品均以硼砂、硼酸做為防腐劑，如果長期攝取，將導致硼的蓄積，使人體引起紅斑、嘔吐、腹瀉、循環系統之破壞、休克、昏迷、腦驚厥等病症，因此引起我們的好奇，硼砂、硼酸真的這麼可怕嗎？

註：硼砂  $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$  為白色柱狀結晶。

硼酸  $\text{H}_3\text{BO}_3$  呈真珠光澤白色鱗片狀結晶。

硼砂 + 濃硫酸 + 水  $\rightarrow$  硼酸 + 硫酸鹽。

實驗一：硼砂對小白鼠生長的影響：

(一)器材：小白鼠 *Mus musculus* NIH Strain

鐵籠、食槽、供水裝置（種子瓶或錐形瓶、玻璃管、軟木塞）白色厚呢手套、銼刀、鑽孔器、溫度計、電燈泡、電動天平、燒杯、濾紙、解剖儀器整套、解剖盤、大頭針、標本瓶、標籤、壓克力板、記錄本（6本）。

藥品：硼砂、雛雞飼料、福馬林、甘油、冰醋酸、乙醚、凡士林、酒精。

(二)步驟：

1. 選取 24 隻健康純種雄鼠  $\rightarrow$  每 4 隻一組，分置鐵籠中，共六組，其裝置如圖：

(1) 用電燈泡保持小白鼠生活環境於 22—24 °C

(2) 供水裝置：錐形瓶或種子瓶裝水，軟木塞中央鑽孔以玻璃管

插入，木塞堵住水瓶口，並用凡士林塗瓶口成密閉系統，將水瓶稍傾斜倒置入籠中方可使氣泡上升，水源不斷下流，以供小白鼠吸取。

(3)食槽：以白色塑膠盤代之。

食物之配製：	硼砂濃度
第一組（控制組）：純雛雞飼料	×
第二組：0.05 克硼砂 + 100 克雛雞飼料	0.05 %
第三組：0.1 克硼砂 + 100 克雛雞飼料	0.1 %
第四組：0.3 克硼砂 + 100 克雛雞飼料	0.3 %
第五組：0.5 克硼砂 + 100 克雛雞飼料	0.5 %
第六組：1 克硼砂 + 100 克雛雞飼料	1 %

3. 每天記錄小白鼠生長情形：

(1)測體重。

(2)觀察毛色、眼睛形狀、眼色、糞便、及其行爲。

4. 解剖致死之小白鼠，觀察內臟各器官。

5. 做浸製標本：

將已解剖觀察畢之小白鼠泡入浸液中（固定）一星期後，清水沖洗——貼標籤——標本瓶裝入新浸液——用尼龍線將小白鼠繫於壓克力板上——慢慢放入標本瓶中——用強力膠封住瓶蓋與瓶口之間縫隙——二人合作再以塑膠布拉平展開覆於瓶蓋上——細線綑綁密封完成。

浸液配製：

20 % 福馬林 + 20 % 水 + 20 % 甘油 + 20 % 酒精 + 20 % 冰醋酸。

(三)結果：

圖表：二張

1. 由圖表得知吃 0.5 克硼砂 / 100 克雛雞飼料或以上之濃度，可使小白鼠致死。

2. 小白鼠吃了過量硼砂後，首先糞便不再是乾粒狀而呈稀混，毛色灰黯粗糙稀稀疏疏容易脫落，眼睛縮小無光彩，食慾不振，

步調遲緩呆頭呆腦，縮成一團好像很害怕的樣子。

3. 由解剖觀察其內臟各器官，肺臟充血，肝臟亦充血腫大，胃部膨脹腫大，小腸腐爛充滿黃色惡臭液體，更嚴重者腹腔因腸出血一片濁紅，腎臟亦有腫大現象。

## 實驗二：食品中硼砂、硼酸的檢驗

(一)器材：坩堝、灰化爐、烘箱、濾紙、燒杯、玻棒、白報紙。

藥品：薑黃素、硼砂、硼酸、10%碳酸鈉、25%鹽酸、90%酒精、4%氨水。

(二)步驟：

### 1 薑黃試紙之製作：

取0.1克薑黃素——溶於100cc. 90%酒精中——將濾紙浸入此溶液——取出濾紙乾燥之——遮光密栓保存之。

- 2 取火腿、魚丸、肉乾、蝦、甜不辣、油麵、燒餅、油條等食物各50G——分別切碎——分別置入坩堝內——用10%碳酸鈉充分潤濕——置入烘箱乾燥之——置入灰化爐灰化之（約4小時，溫度400—600℃，必要時可重覆此操作使灰化完全）——加少量水——滴加25%鹽酸（約0.5—1cc.）——薑黃試紙條之一半浸入液內——移試紙於烘箱乾燥之（60—70℃）——取出試紙觀察——(3)

### 3 確認試驗：

薑黃試紙不變色“—”無硼砂存在。

薑黃試紙呈赤色或橙紅色時——滴加4%氨水——呈暗青綠色“+”有硼砂存在。

(三)結果：

由薑黃試紙反應得知上列食品含有硼砂。

討 論：

- 1 基於儀器設備之不足，我們只能粗略地檢驗食品中是否含有硼砂、硼酸，而無法測知其含量多寡，深覺遺憾。
- 2 硼砂加入食品中可能有下列優點：保持鮮度，防腐以便久存，增加食品之硬度或脆度而吃起來爽口。