

行政院國家科學委員會專題研究計畫 成果報告

子計畫四：烷基酚類清潔劑對國人主食水稻之品質及 DNA 突變之影響研究(I)

計畫類別：整合型計畫

計畫編號：NSC91-2621-Z-038-001-

執行期間：91年08月01日至92年07月31日

執行單位：臺北醫學大學生物化學科

計畫主持人：鄭可大

報告類型：完整報告

處理方式：本計畫可公開查詢

中 華 民 國 92 年 10 月 27 日

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 成果報告
期中進度報告

烷基酚類清潔劑對國人主食水稻之品質及 DNA 突變之影響研究

計畫類別： 個別型計畫 整合型計畫

計畫編號： NSC91-2621-Z-038-001

執行期間： 91 年 8 月 1 日至 92 年 7 月 31 日

計畫主持人：鄭 可 大

共同主持人：

計畫參與人員：

成果報告類型(依經費核定清單規定繳交)： 精簡報告 完整報告

本成果報告包括以下應繳交之附件：

赴國外出差或研習心得報告一份

赴大陸地區出差或研習心得報告一份

出席國際學術會議心得報告及發表之論文各一份

國際合作研究計畫國外研究報告書一份

處理方式：除產學合作研究計畫、提升產業技術及人才培育研究計畫、列管計畫及下列情形者外，得立即公開查詢

涉及專利或其他智慧財產權， 一年 二年後可公開查詢

執行單位：臺北醫學大學生化學科

中 華 民 國 九 十 二 年 十 月 八 日

行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告

Preparation of NSC Project Reports

計畫編號：NSC91-2621-Z-038-001

執行期限：91年8月1日至92年7月31日

主持人：鄭可大 臺北醫學大學生化學科

共同主持人：

摘要

培養基濾紙上的發芽率試驗結果顯示，NP 稀釋 200、400 和 800 倍，水稻種子發芽率均約為 80%；OP 稀釋 200 至 800 倍，種子發芽率在 70-79% 之間；NP 及 OP 稀釋 1600 及 3200 倍的種子發芽率與對照組差異不顯著。BP 的各處理與對照組差異均不顯著。OP 與 BP 對水的溶解度極低，對水稻種子的發芽率影響不大。在水稻苗方面，NP 稀釋 800 倍以下，明顯抑制三週大之水稻苗的生長，稀釋 1600 及 3200 倍對水稻苗的影響不大；OP 與 BP 的各處理與對照組差異均不顯著。

分別以 NP 處理土壤，使之含 5、10、20 及 40 ppb，觀察水稻生長四個月的情形；結果得知，NP 對於水稻的結實率及稻米產量並無顯著影響，但在株高及根重方面，處理組均較對照組明顯增加，可見 NP 有促進水稻生長的作用。此外，40 ppb NP 的處理組，較對照組及其他處理組的抽穗時間提早二至三週，可見 NP 對於水稻生理的影響，確實存在。

對水稻之 BR OP 及 NP 殘量分析結果顯示，水稻莖部、根部及稻穀均可測得壬基苯酚的殘存；與市售的食用米比較，本實驗各組之稻穀的壬基苯酚含量，較市售米為高；其中竟以對照組的含量為最高（142 ppb），推測臺大人工氣候室的水源可能遭受污染，宜採水樣做進一步分析，以確定其水質。

關鍵詞：烷基酚，壬基苯酚，水稻，環境荷爾蒙。

Abstract

The results of Petri dish showed that the germinations of rice seed were 80% when they grew in the NP solution diluted 200, 400, and 800 folds, respectively. The germinations of rice seed were 70 to 79% when OP dilutions range from 200 to 800. There were not significantly different between the control and the treatments in 1600 and 3200 dilutions of NP or OP. Low solubility of OP and BP results in no effect of the germination of rice seed. On the growth of rice seedling, it was significantly inhibited when NP diluted no more than 800 fold. 1600 and 3200 of NP dilutions exhibited no effect on the growth of rice seedling. The treatments of OP and BP had no influence on the growth because of their low solubility.

The growth of rice for four months on the soils containing 5, 10, 20, and 40 ppb NP, respectively, were observed. The results were found that rice fertility and the seed amount of production were no difference between the control and the treatments. However, the height and the weight of root of the plants in the treatments were markedly increased than those of the control. In addition, the rice grew on the soil containing 40 ppb of NP, showed two to three weeks earlier flowering than the control.

The analysis of BP, OP, and NP in the plant was also performed in this study. We found that High contents of NP were detected in the stem, root, and seed of rice which comparing with the rice sold in market. NP was also detected even in the sample of control. Water contamination is thought to be a factor, which leave for further confirmation.

Keywords: Alkylphenol polyethoxylates, 4-Nonylphenol, rice, endocrine disruptor.

一、前言

隨著工業不斷的發展，環境及醫藥食品等諸多方面，均受到有毒化學品的嚴重污染，公共衛生指數急速下降，對人類身體健康造成莫大的威脅；烷基酚類界面活性清潔劑目前廣泛使用於人類的日常生活當中，其工業產值或一般國民之使用量，國內每年達十一萬公噸，該類化合物散佈在我國土地、河川、空氣中，並且國民暴露量或直接接觸量均相當大。主要用於非離子型界面活性劑之製造，由於工業洗滌及民生用途上被大量使用，因此暴露人口非常多且廣。烷基酚類化合物（Alkylphenol polyethoxylates, APEs）被視為一種環境荷爾蒙，其中主要包括壬基苯酚（4-Nonylphenol, NP）和辛基苯酚（4-tert-Octylphenol, OP），此兩種化合物均被日本環境廳歸納為重要列管物質。過去對於各類環境荷爾蒙對魚體荷爾蒙分泌及生殖系統之形態生理的報導甚多；但極少探討環境荷爾蒙對植物的影響，尤其與人類有密切關係之糧食作物的報導，更是付之闕如。

二、研究目的

本計劃的執行將著重於壬基苯酚對水稻生長的影響，並分析該化合物在水稻植體之根、莖、葉及種子的殘存量，以有效評估水稻中壬基苯酚對以水稻為主食的人體健康之影響。第一年的規劃工作包括一、水稻的株高、根部受毒害及種子結實率的影響；二、造成水稻毒害的最低及最高劑量；三、壬基苯酚在植體中的殘存量及分佈情形。

三、研究方法

甲、培養皿濾紙之壬基苯酚毒性試驗

分別將NP、BP及OP以水稀釋200、400、800、1600、3200倍及對照組，定量加在5cm×5cm的濾紙上；每個培養皿放置30個水稻種子，每種處理為三重覆，七天後，計算其發芽率。

相同的處理方式，放置已發芽且生長平均的水稻種子，俟其生長三週，測量苗的株高。

乙、盆栽試驗與處理

本試驗於穀粒充實期間所採取的壬基苯酚污染處理，採本省種植的良質米秈稻品種臺中秈10號(TCS 10)為試驗材料，種植於1/5000 ha 盆鉢中，置放於臺大試驗農場內；栽培管理與一般水稻栽培一致。稻株於不同污染處理下（NP處理土壤，使之含5、10、20及40 ppb），皆於開花後45天收穫及乾燥後，進行穀粒產量、結實率分析，並測量其株高及根重。

丙、壬基苯酚殘量分析

由陽明大學陳美蓮教授對水稻之BP、OP及NP殘量，以HPLC/fluorescence進行分析。

四、結果與討論

- 甲、水稻種子在培養基濾紙上的發芽率試驗結果顯示，NP稀釋200、400和800倍，種子發芽率均為81%，稀釋1600倍為94%，稀釋3200倍的種子發芽率與對照組相同（圖一、A）。OP稀釋200至800倍，種子發芽率在70-79%之間，稀釋1600及3200倍的種子發芽率為121%，平均均較對照組高，但差異不顯著（圖一、B）。BP的各處理與對照組差異均不顯著（圖一、C）。OP與BP對水的溶解度極低，對水稻種子的發芽率影響不大；雖然NP對水的溶解度亦低，但因呈油狀，稍可觀察出其對水稻種子的影響。
- 乙、水稻苗在培養基濾紙上的生長試驗結果顯示，NP稀釋800倍以上，明顯抑制水稻苗（三週）的生長，稀釋1600及3200倍對水稻苗的影響不大（圖二、A）；OP與BP的各處理與對照組差異均不顯著（圖二、B、C）。
- 丙、水稻種子在培養基濾紙上的胚軸試驗，因NP、OP及BP與水不互溶，

胚軸長度差異甚大，無法準確進行該實驗；但從苗的生長可觀察出 NP 對水稻的毒性影響。

丁、在盆栽方面，分別以土壤中含 5、10、20 及 40 ppb 之 NP，再將種植三週大，株高在 15 至 20 公分之間的水稻苗，移入該處理土中種植四個月後，測量水稻成株的稻穗、株高及根重。結果得知，NP 對於水稻的結實率及稻米產量（稻穗重/株、種子重/株）並無顯著影響，但在株高及根重方面，處理組均較對照組明顯增加（圖三、A, B），可見 NP 有促進水稻生長的作用。此外，40 ppb NP 的處理組，較對照組及其他處理組的抽穗時間提早二至三週，可見 NP 對於水稻生理的影響，確實存在。

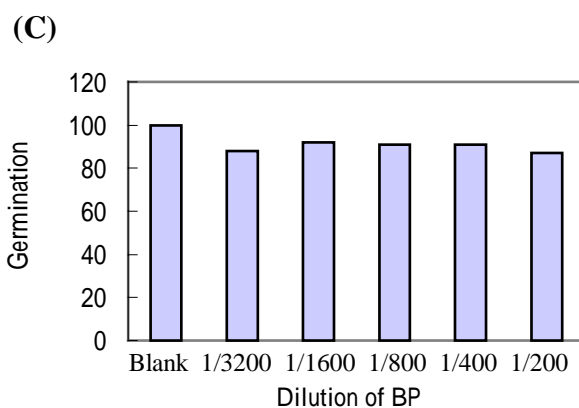
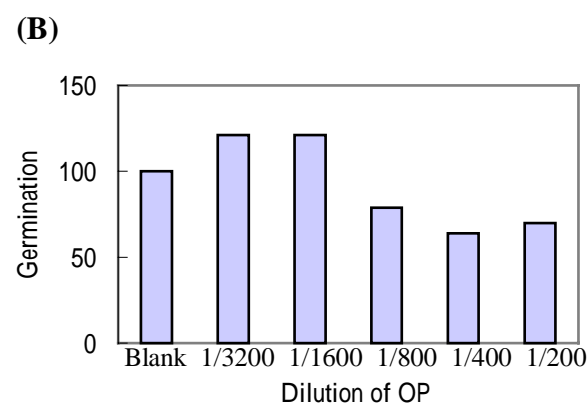
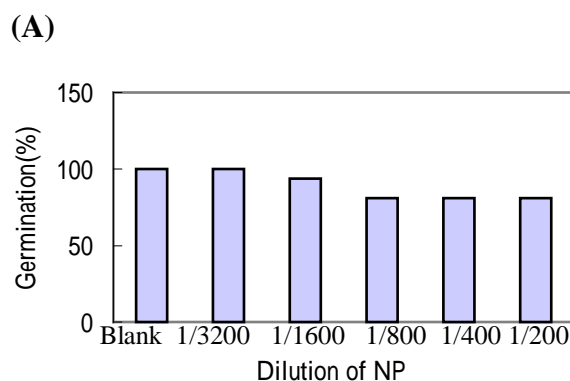
戊、經陽明大學陳美蓮教授對水稻之 BP、OP 及 NP 殘量分析結果顯示，水稻莖部、根部及稻穀均可測得壬基苯酚的殘存；與市售的食用米比較，本實驗各組之稻穀的壬基苯酚含量，較市售米為高；其中竟以對照組的含量為最高（142 ppb），推測臺大人工氣候室的水源可能遭受污染，宜採水樣做進一步分析，以確定其水質。

四、參考文獻：

陳迴松、張連宗、蘇新。1974。不同日夜溫差對水稻成熟之影響。國立臺灣大學農學院研究報告 15(2): 28-37。

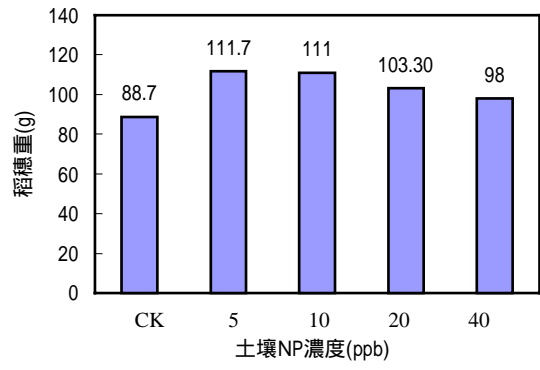
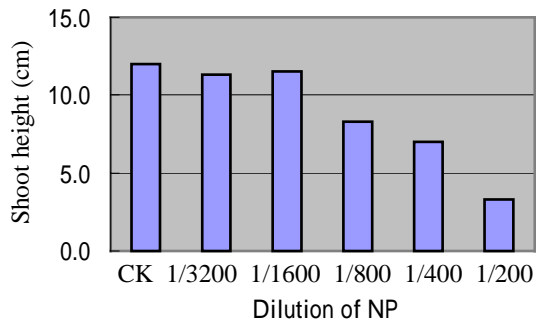
吳志文、吳詩都、曾富生。1994。水稻品種內穀粒比重與米質理化性變異之研究。中華農學彙報 166: 16-25。

盧訓、宋勳、吳淑靜。1988。栽培環境及品種對稻米碾米品質與理化性質影響之研究。稻米品質研討會專集，189-198。臺中農業改良場。

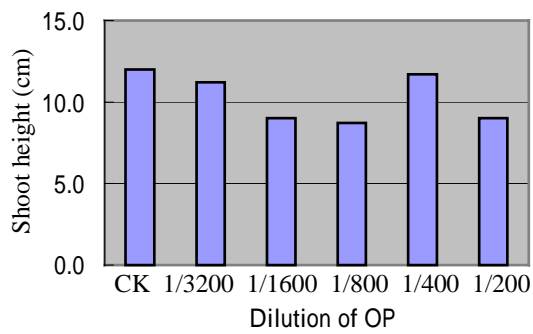


圖一、壬基苯酚對水稻種子發芽率的影響

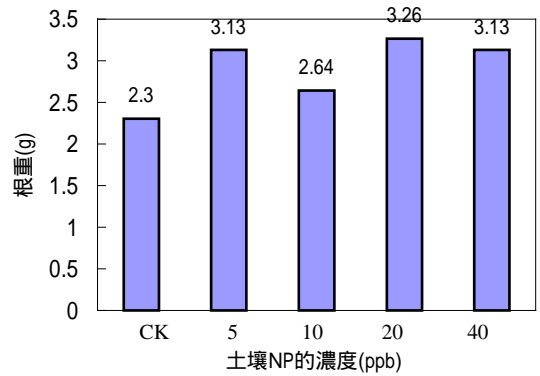
(A)



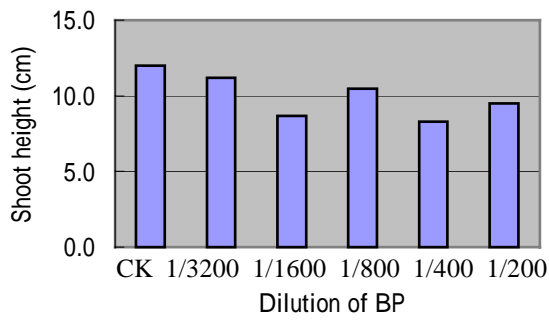
(B)



(B)



(C)



圖三、壬基苯酚對水稻植株生長的影响

圖二、壬基苯酚對水稻苗生長的影响

(A)