

# HPLC 應用於食品分析簡介

業務工程師 彭顯文

## 前言

在樂活生活(LOHAS)逐漸發酵的年代中，如何活的永續、吃的健康已經是現代人所注重的議題！尤其在吃這個議題中，更是為媒體大眾所重視。

台灣人對於食補有其一套獨特的見解，的確，正確且健康的飲食對人體是大有助益，可是，我們吃的健康嗎？從媒體中看到層出不窮的黑心食品事件，不免讓人們再心中起了一絲疑慮。今天，就各位介紹食品分析的應用：使用高效能液相層析儀，分析食品中的添加物如抗氧化劑、代糖以及有效成分如維他命、磷脂質的應用。



PerkinElmer S200 HPLC

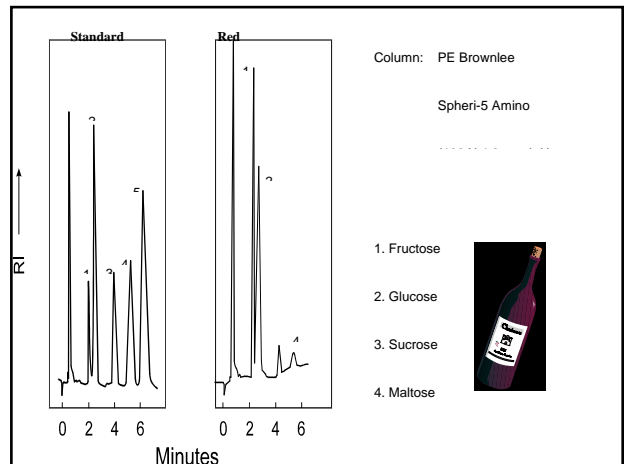
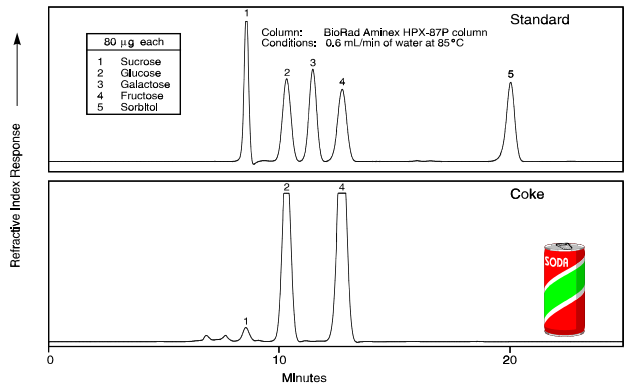
## HPLC應用於食品分析的優點

就技術層面來看，HPLC面對食品分析的優勢在與其對複雜基質具有較佳的適應能力！正因此，具有更快的分析速度及準確率、更寬廣的應用範圍如脂質、無法企畫的樣品分析等。如果被有多通道式的幫浦系統，更可讓HPLC具有一機多工的能力！茲將各種HPLC的應用詳列如下：

Natural food components	Mode	Detection
Carbohydrates	EC, RP	RI
Lipids, triglycerides and cholesterol	RP, LSC	UV, RI
Fatty acids and organic acids	IEC, RP	UV, RI
Proteins, peptides and amino acids	RP, IEC	UV, FL
<b>Food additives</b>		
Acidulants, sweeteners, flavours,	RP, LSC	UV
Anitoxidants and preservatives	RP	UV
Colours and dyes	RP	UV/Vis
Vitamins	RP	UV, FL
<b>Contaminants</b>		
Mycotoxins (aflatoxins)	RP	FL, UV
Pesticide and drug residues	RP	UV, FL
PAHs and nitrosamines	RP	UV, FL

## HPLC Analysis of Carbohydrates

用以偵測飲料中含有之糖類，如 glucose、fructose、sucrose、maltose、lactose 等。參考 AOAC 之方法，以 acetonitrile/water (80/20) 為動向，使用 amino column 為分析管柱，使用 RI 偵測器測定；若是在 UV 195 nm 的波長下偵測，可得到較佳之感度！下圖可樂以及紅酒分析的圖譜：





## Vitamin Analysis by HPLC

維他命是人體所必須之營養素，除了由食物中攝取，人們也會飲用或食用一些飲料或是維他命丸作為補充！人體所需之維他命可分為水溶性維他命 (Water-soluble vitamins - WSV)，如維他命C、維他命B群、Biotin等；脂溶性維他命 (Fat-soluble vitamins - FSV)，如維他命A、維他命D、維他命E、維他命K等。

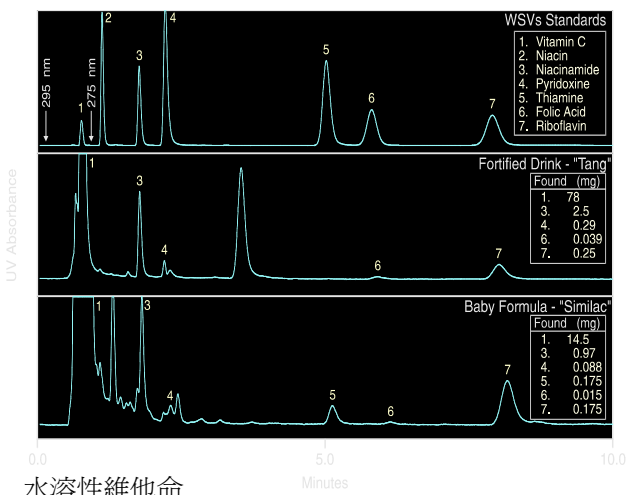
樣品前處理程序：

1. 研磨1g的樣品並置入125mL之定量瓶中
2. 倒入10 mL of 1% ammonia in DMSO容液，並在40°C下以超音波震盪萃取10分鐘
3. 加入90 mL 2% acetic acid(配置於去離子水中)，並以磁攪拌子攪拌1分鐘
4. 以0.45- $\mu$ m濾膜過濾後，注入琥珀色樣品瓶，以HPLC/UV分析。

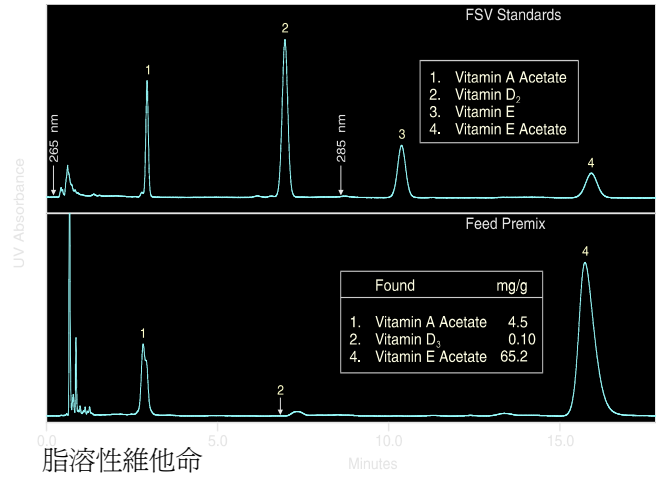
儀器參數：

1. PE reduced-activity 3-mm C8 column (83 mm x 4.6 mm i.d.)
2. 動相：15% methanol, 85% [10 mM hexanesulfonate (Sigma), 1% acetic acid, 0.13% triethylamine in water]
3. 流速: 1.5 mL/min at 35 C
4. UV absorbance at 275 nm

分析結果：



水溶性維他命



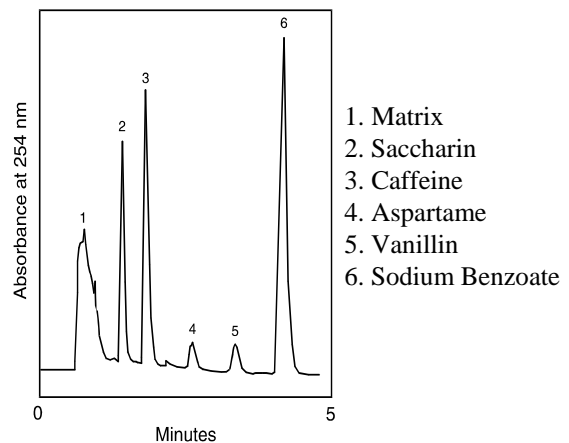
脂溶性維他命

## Analysis of Sweeteners

aspartame, saccharin位兩種低卡飲料中常見的代糖，使用HPLC可快速分析其含量！前處理方式僅需過濾即可。

儀器參數：

1. Pecosphere 5 x 15C C18(5-mm, 150 x 4.6 mm)
2. 動相: 45% A in B
  - A: Methanol
  - B: Water with 0.7 g/L hexane sulfonic acid and H3PO4 to pH 2.1
3. 流速: 1.5 mL/min at 35 C
4. UV absorbance at 254 nm





## Antioxidants in Foods

抗氧化劑及防腐劑是食品中常見的添加劑，在速食麵、餅乾、高湯塊均可發現其含量；過量食用對人體的肝臟代謝將造成極大的負擔。

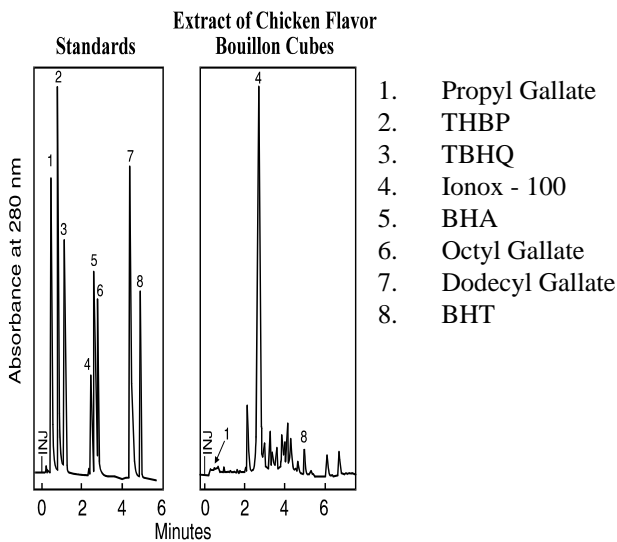
樣品前處理程序：

1. 精秤1.5g的樣品並置入50mL之定量瓶中
2. 倒入10 mL of Acetonitrile，以超音波震盪萃取10分鐘
3. 將萃取液以0.45- $\mu$ m濾膜過濾後，取5  $\mu$ L注入HPLC分析之

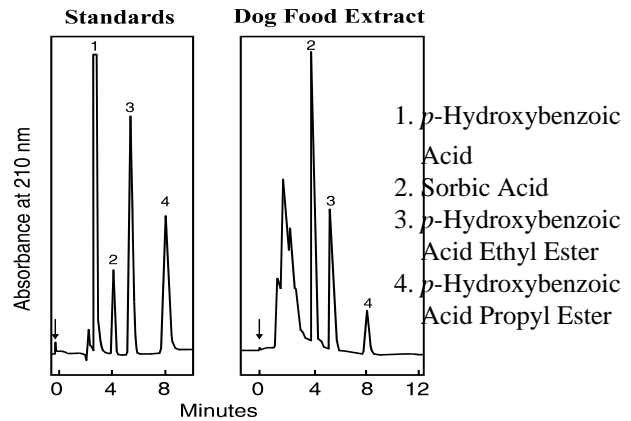
儀器參數：

1. Pecosphere C18 (5- $\mu$ m, 150 x 4.6 mm i.d.)
2. 動相: A: 5% Acetic Acid in Acetonitrile  
B: 5% Acetic Acid in Water  
Linear gradient from 40 - 100% A in 6 min
3. 流速: 2.8 mL/min
4. UV absorbance at 280 nm

分析結果：



雞湯塊中之抗氧化物



狗食中的防腐劑

## HPLC Separation of Antibiotics

抗生素經常可發現在肉品中，過量的設起除了會引起細菌的抗藥性，對人體也會產生不同程度的毒性，人體若攝入殘留過量抗生素的肉類食品，可能傷害肝或腸胃；某些人對抗生素過敏，會產生濕疹、風溼塊等皮膚病。

儀器參數：

1. Pecosphere 5 C18 (5- $\mu$ m, 150 x 4.6 mm)
2. 動相: 36/63 v/v MeOH/(0.01 M Phosphate Buffer Adjusted to pH 7)
3. 流速: 1 mL/min
4. UV absorbance at 220 nm

分析結果：

