

華杏出版機構

Food Analysis and Inspection

依考選部命題大綱編著

食品分析與檢驗

周薰修教授 總校閱

劉麗雲、蔡佳芬、陳石松、周薰修、曾素香 編 著



華杏出版股份有限公司

食品分析與檢驗



華杏出版機構

華杏·匯華·華都(偉華)·華成

食品分析與檢驗／劉麗雲等作．-- 一版．--

臺北市：華杏，2014.09

面：公分

ISBN 978-986-194-345-9（平裝）

1.食品分析 2.食品檢驗

341.91

103016868

食品分析與檢驗 Food Analysis and Inspection

作者：劉麗雲 (Liu, Li-Yun) · 蔡佳芬 · 陳石松 ·
周薰修 · 曾素香

總校閱：周薰修

發行所：華杏出版股份有限公司 Farseeing Publishing Co., Ltd.

華杏機構創辦人：蕭豐富

發行人兼董事長：郭麗群

總經理：熊芸

總編輯：周慧琳

企劃編輯：隋宛倫

文字編輯：邱明仙 · 吳瑞容 主編

美術編輯：張瑞玲 BR · 李美樺 主編

封面設計：張瑞玲

總管理處：臺北市 10059 新生南路一段 50-2 號七樓

ADDRESS：7F., 50-2, Sec.1, Hsin-Sheng S. Rd., Taipei 10059, Taiwan

電郵 E-mail：fars@ms6.hinet.net

華杏網頁 URL：www.farseeing.com.tw

電話總機 TEL：(02)2392 1167 (訂購 722 申訴 781 推廣 721)

電傳 FAX：2322 5455

郵政劃撥：戶名：華杏出版股份有限公司

帳號：0714 1691 號

出版印刷：2014 年 9 月一版一刷

著作財產權人：劉麗雲、蔡佳芬、陳石松、

周薰修、曾素香

法律顧問：蕭雄淋律師、陳淑貞律師

財務部經理：蔡麗萍

企劃部經理：蕭聿雯

電腦排版：李艷青 · 林靜宜 主編

印務：蔡佩欣 主任

臺幣定價：450 元

RK4125

※有著作權・侵權必究※





總校閱序



近年來市面上食品分析與檢驗的書籍很多，但仍不足以應用在目前層出不窮的食品衛生安全問題上，讓全國人民處於惶恐不安的情況。食品檢驗技術的提升與探討，已成為迫不及待的重要議題。

食品的分析複雜且檢驗種類繁多，檢驗分析述說不易。簡單的說，無法用一次或一種檢驗將所有各種物質分析出來。這就是為何食品安全問題不斷發生的關鍵所在。故提升食品的檢驗分析技術及培養食品技師或檢驗技士，已是迫不及待的重要性議題。

為讓社會上從事食品分析的工作者，能提升檢驗技術或參予國家食品技師、食品檢驗技術士考試得心應手，本書特邀請多位從事食品分析專家及學者，歷經多次熱心參予討論，並將實際在實驗室操作多年的累積經驗與心得，惠于撰寫，最新版本整理出書，提供各界參考。

在此特別感謝實踐大學劉麗雲教授的不斷鼓勵與熱心奔走，並抬愛我來擔任本書之總校閱，無限感激。

本書應可符合食品分析與檢驗之需要，並有所助益。倘有遺漏不足之處，請惠予指教。

周薰修 教授 謹誌

2014 年 9 月



二 總校閱 兼 作者介紹



周薰修

學歷：日本九州大學博士

曾任：行政院衛生署藥物食品檢驗局組長

現任：國立臺灣海洋大學食品科學系兼任教授

作者介紹

劉麗雲

學歷：國立臺灣大學農業化學研究所博士

經歷：實踐大學食品營養學系主任

實踐大學學務長、教務長、民生學院院長

現任：實踐大學食品營養與保健生技學系（所）教授

蔡佳芬

學歷：國立臺灣大學園藝系博士

經歷：衛生福利部食品藥物管理署研究檢驗組技正

現任：衛生福利部食品藥物管理署研究檢驗組科長



陳石松

學歷：國立臺灣海洋大學食品科學系博士

經歷：行政院衛生署藥物食品檢驗局副研究員

現任：衛生福利部食品藥物管理署副研究員

經濟部標準檢驗局食品國家標準技術委員會委員

經國管理暨健康學院食品保健學系兼任助理教授

曾素香

學歷：國立臺灣大學食品科技研究所博士

經歷：行政院衛生署藥物食品檢驗局副研究員

行政院衛生署藥物食品檢驗局技士

現任：衛生福利部食品藥物管理署科長

實踐大學食品營養與保健生技學系兼任助理教授

（作者依著作章節次序排列）



目 錄



第 1 章	緒論	劉麗雲	1
	第一節	食品檢驗分析之定義	3
		定義	3
		凡例	5
		基本概念	8
	第二節	食品檢驗分析之內涵	10
		分析步驟	10
		分析方法之評估	16
		分析結果之處理	17
	第三節	食品分析之現況與未來趨勢	18
第 2 章	食品檢體的採樣製備與儲存	劉麗雲	23
	第一節	採樣的原則	25
	第二節	檢體之採取及其注意事項	26
		檢體之採取與運送	26
		試樣的分取	27
		試樣的均質化	28
		試樣的乾燥	29
		試樣的保存	29
	第三節	食品衛生抽驗採樣標準作業流程	29
	第四節	食品衛生抽驗項目暨抽樣數量表	31
		飲料	31
		農畜禽水產品	32
		加工食品	32
		食品添加物	33
		食品用洗潔劑	33
		器具容器或包裝材料	34
		包裝食品	34
		其他食品類	34

第3章 食品分析儀器基本認識 劉麗雲 37

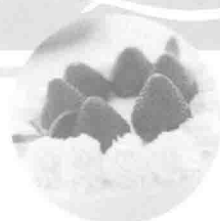
- 第一節 分光光度計法 39
 - 紫外—可見分光光度計法 39
 - 螢光光度計 41
- 第二節 層析分析法 42
 - 吸附層析法 42
 - 分配層析法 45
 - 離子交換層析法 47
 - 分子排斥層析法 48
 - 親和層析法 48
- 第三節 高效液相層析法 50
- 第四節 氣相層析法 52

第4章 食品物性之檢測 蔡佳芬、劉麗雲 59

- 第一節 水活性之檢測 61
- 第二節 顏色之分析 65
- 第三節 食品之流變原理 67
 - 流變性 68
 - 流變儀測定法 70
- 第四節 食品質地之分析 72

第5章 一般成分之分析 劉麗雲 77

- 第一節 水分之測定 79
- 第二節 粗脂肪之定量分析 82
- 第三節 蛋白質之定量分析 88
- 第四節 膳食纖維與粗纖維之分析 92
- 第五節 灰分之分析 97
- 第六節 還原醣之定量分析 99
 - Bertrand 法 99



	Somogyi 法	100
第七節	標準酸鹼溶液濃度標定	103
第八節	食品中酸度之測定	104

第 6 章 飲用水及食品中微生物之分析檢測 劉麗雲 107

第一節	飲用水之水質標準	109
第二節	飲用水之理化學檢測	110
	氣味	110
	pH 值	111
	臭之測定	112
	濁度	113
	色度	114
第三節	有效餘氯及硬度	115
	有效餘氯	116
	硬度	117
第四節	生物性檢測	119
	總生菌數	119
	大腸桿菌群	121
	大腸桿菌	123
第五節	其他病原菌	127
	金黃色葡萄球菌之檢驗	127
	沙門氏桿菌之檢驗	133
	肉毒桿菌及其毒素之檢驗	143
	諾羅病毒之檢驗	155
	仙人掌桿菌之檢驗	164
	腸炎弧菌之檢驗	173

第 7 章 油脂之檢驗 劉麗雲 187

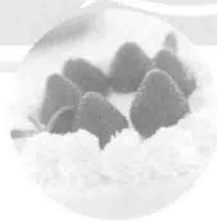
- 第一節 油脂之物理特性檢測 189
- 第二節 油脂之化學特性及其檢測 193
- 第三節 其他影響油脂品質之因子檢測 200

第 8 章 食品中特殊成分之分析 蔡佳芬、劉麗雲、陳石松 211

- 第一節 維生素 A 之檢驗 213
- 第二節 β -胡蘿蔔素之檢驗 216
- 第三節 維生素 E 之檢驗 218
- 第四節 維生素 D 之檢驗 220
- 第五節 水溶性維生素之檢驗 222
 - 高效液相層析法 223
 - 微生物法（維生素 B₁₂） 227
- 第六節 食品新鮮度之判定 229
 - 揮發性鹽基態氮 230
 - 硫酸巴比妥酸價試驗 233
- 第七節 礦物質之檢驗 236
 - 氯之檢驗 236
 - 碘之檢驗 238
 - 銅、鐵、鎂、錳、鈉及鋅之檢驗 241

第 9 章 食品添加物之檢驗 蔡佳芬 247

- 第一節 食品中著色劑之檢驗 249
- 第二節 食品中防腐劑之檢驗 256
- 第三節 食品中漂白劑之檢驗 261
- 第四節 食品中保色劑之檢驗 263
- 第五節 食品中甜味劑之檢驗 266
- 第六節 食品中過氧化氫之檢驗 272
- 第七節 食品中抗氧化劑之檢驗 273
- 第八節 食品添加物規格之檢驗 277



第 10 章 非法食品添加物之檢驗 蔡佳芬 285

第一節	三聚氰胺之檢驗	287
第二節	順丁烯二酸與順丁烯二酸酐總量之檢驗	292
第三節	塑化劑（鄰苯二甲酸酯類）之檢驗	295
第四節	硼酸及其鹽類之檢驗	300
第五節	甲醛之檢驗	301
	乙醯（代）丙酮呈色法	301
	AHMT 呈色法	302

第 11 章 食品中重金屬之檢驗 陳石松 307

第一節	食品中重金屬之檢驗	309
	消化前處理	309
	鉛、鎘、銅之檢驗	313
	砷之檢驗	318
	汞之檢驗	318
	含量計算	319
第二節	食品中重金屬物種之檢驗	319
	水產品中甲基汞之檢驗	320
	食米中無機砷之檢驗	321
第三節	重金屬檢驗之注意事項	323

第 12 章 殘留農藥及動物用藥之檢驗 周薰修、曾素香 327

第一節	農產品中殘留農藥之檢驗	329
	液／液萃取法	330
	QuEChERS 方法	336
第二節	動物用藥殘留分析	340
	食品中動物用藥多重殘留分析	340

	孔雀綠及其代謝物（還原型孔雀綠）之檢驗	341
	萊克多巴胺之殘留檢驗	344
第三節	殘留分析之注意事項	348

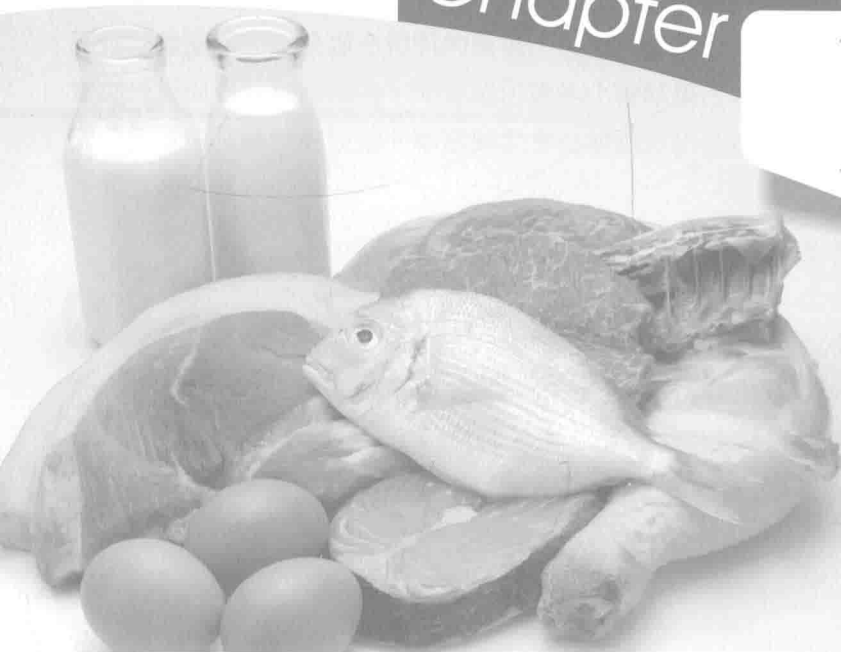
第 13 章	黴菌毒素之檢驗	蔡佳芬	365
第一節	黃麴毒素之檢驗		367
第二節	橘黴素之檢驗		373
第三節	赭麴毒素 A 之檢驗		375
第四節	棒麴毒素之檢驗		378

第 14 章	食品包裝、容器、器具之檢驗	陳石松	383
第一節	材質鑑別及材質試驗		385
	材質鑑別		385
	材質試驗		387
第二節	溶出試驗		388
	高錳酸鉀消耗量之檢驗：滴定法		388
	重金屬之檢驗：比色法		390
	著色劑之檢驗：比色法		391
第三節	塑化劑之檢驗		393

歷屆考題		A-1
附錄 I. 專技高考食品技師考試		A-2
附錄 II. 食品檢驗分析：乙級技術士技能檢定學科測驗		A-7
附錄 III. 食品檢驗分析：丙級技術士技能檢定學科測驗試題		A-17

Chapter

1



緒論

劉麗雲 編著

本章大綱

- 第一節 食品檢驗分析之定義
- 第二節 食品檢驗分析之內涵
- 第三節 食品分析之現況與未來趨勢



學習目標

1. 了解食品之內涵。
2. 熟悉食品檢驗分析常用之術語。
3. 熟悉食品檢驗分析常用之單位及其換算。
4. 了解食品檢驗分析常用之分析方法及其檢測原理。
5. 了解食品檢驗分析之現況與未來趨勢。

前言

俗語說「病從口入」，這表示食品的衛生安全與健康及疾病息息相關。隨著國民所得之增加，國人對食品安全的關注與日俱增，業者及政府對於食品品質及食品安全之維護亦相對的重視，欲獲得食品品質及安全相關之資訊，適當之分析與檢驗是必須的，而正確可靠的化驗結果，有靠正確的分析方法、精密的儀器、及熟練的技術。本章擬就食品檢驗分析基本概念、內涵及目前趨勢作簡單說明。



第一節 食品檢驗分析之定義

一 定義

「**食品檢驗**」為食品衛生管理之重要措施，目的在檢驗飲食物是否合乎衛生標準，亦可作為是否採取安全措施判斷之依據。檢驗範圍含食品添加物、有害性金屬、有害性有機物、細菌、異物及其他。

「**食品分析**」乃分析食品或其原料固有之一般成分及特殊成分，如水分、粗蛋白、粗脂質、灰分、醣類及粗纖維等一般成分及維生素、脂肪酸等特殊成分之分析，然而無論是食品檢驗或食品分析其所化驗之項目大致相同、所使用之儀器設備亦然，兩者不易區分，因而目前採用「食品檢驗分析」一詞，茲簡述相關項目如下。

I 一般成分分析

包括水分、粗蛋白、粗脂質、灰分、醣類及粗纖維等之分析，將於第5章詳述。

II 食品添加物

食品添加物係指食品之製造、調配、包裝、運輸、儲藏等過程中，用以著色、調味、增加香味、安定品質、防腐、漂白、促進發酵、增加稠

度、增加營養、防止氧化等所添加之物質。食品添加物應經過毒性試驗（包括急性毒性、慢性毒性、致癌性、畸胎性，以及生物學與遺傳學的安全性），認為安全經由政府許可才可使用，政府並規定其使用之範圍與用量。惟未依規定使用者屢有發現，在食品衛生檢驗項目中為重要項目之一。

III 有害性金屬

雖然人體食取微量便有害的金屬很多，但在人類飲食生活中，因農產品使用農藥，因實施加工，或因環境汙染，或不當的處理，而混入可能產生食品衛生問題的金屬大概有：砷（As）、鉛（Pb）、銅（Cu）、鎘（Cd）、鋅（Zn）、鉻（Cr）、錫（Sn）、銻（Sb）、鋇（Ba）等。

IV 有害性有機物

大多數食品中的有害性有機物係來自汙染，也有因誤用而混入食品中的，種類很多，但目前最受注目的有殘留農藥、殘留動物用藥、多氯聯苯（PCB）、螢光增白劑、黃麴毒素（aflatoxin）、三聚氰胺、塑化劑等。

V 細菌

傳染病與食物中毒多數係來自細菌汙染，因此細菌檢查為食品衛生檢驗中主要項目之一。細菌檢查注重大腸桿菌屬細菌、大腸桿菌、沙門氏菌、葡萄球菌、腸炎孤菌、魏氏梭菌、仙人掌桿菌、肉毒桿菌等；乳品類、冰類及飲料類則同時檢查其生菌數等。

VI 異物

食品中的異物包括動物性、植物性、礦物性等三類，異物不一定每一種都對人體有害，但異物之存在至少顯示其處理過程中，有不衛生或不妥當的地方。

VII 其他

除上述幾項重要項目外，必要時食品衛生檢驗亦檢查寄生蟲、放射性物質等其他項目，以維護食品的衛生與安全。

上述各項檢驗項目主要為化學檢查與細菌檢查兩大類，多數須要精密的儀器，如分光光譜儀（spectrophotometer）、原子吸收光譜儀（atomic absorption spectrophotometer）、氣相層析儀（gas chromatography）、高效液相層析儀（high performance liquid chromatography）及氣相層析串聯質譜儀（GC/MS/MS）或液相層析串聯質譜儀（LC/MS/MS）等才能驟效，僅靠簡單的檢測方法或官能檢查，常常無法達到衛生安全上的要求。

二 凡例

(一) 適用範圍

食品添加物之規格檢驗及一般成分分析。

(二) 度量衡

依照中華民國法定度量衡制，即公制為標準。度量衡單位名稱如公尺、公斤、公升等。百萬分之一公尺稱為微公尺（ μm ），百萬分之一公克為微公克（ μg ），百萬分之一公升為微公升（ μL ）。各度量衡單位以符號表示，所用之符號與度量衡名稱之對照如下：

m = 公尺	kg = 公斤
cm = 公分	g = 公克
mm = 公釐	mg = 公絲（毫克）
μm = 微公尺 （百萬分之一公尺）	μg = 微公克（mcg， γ ：百萬分之一公克）
	L = 公升
nm = 微公釐 （百萬分之一公釐）	mL = 公撮（毫升）
	μL = 微公升