

蛋之化學與利用

國立台灣大學教授

農學博士

林慶文 編著

華香園出版社

蛋 之 化 學 與 利 用

國立台灣大學教授

農學博士

林慶文 編著

華香園出版社

版權所有

不准翻印

中華民國七十二年十一月增訂二版

蛋之化學與利用



編著者 林慶文

發行人 施弘國

發行所 華香園出版社(761-1001 • 763-3000)

地 址 台北市松山路287巷11號四樓

特 價 國內新台幣 350 元
國外US\$ 15.00

劃 撥 111000(三個“1”三個“0”)華香園出版社帳戶

登記證 局版台業字第1438號

華 香 園 的 話

一項產品，不能做到盡善盡美，就是對不起顧客，尤其是與人的生命健康息息相關的食品，更應精益求精，以臻於完美的境界。

食品科技之發展神速，新技術新產品之崛起，風起雲湧。博覽各種食品知識，觸類旁通，孕育新概念，創造新產品，挖掘那埋藏在我們四周的寶藏，締造更美麗芬芳的人生，乃是現代食品科技人員所殷切渴求的。

全民的健康，就是國家最大的財富。如何普及食品知識，增進全民健康，更為燃眉之急。謹抱寧缺勿濫之態度，懷著戰戰兢兢的精神，貢獻出我們微薄的一分心力！

食品之臻於完善，是我們最大的盼望！

全民之健康幸福，是我們最大的祝福！

華香園出版社
食品叢書部 謹誌

中華民國六十五年青年節

增訂版序

拙著「蛋之化學與利用」自付梓後，承學術界與企業界熱烈反應，謹誌謝意！

今再版除原第九章及原第十章（現第十一章）增加部分資料外，另增加第十章蛋與蛋成分之加工特性，第十四章其他禽蛋之科學與利用等資料，尚希學者專家指正，俾益臻完善。

編 著 者

中華民國七十二年十月

序

本省的家禽總生產值在整個畜牧事業中僅次於養豬，而蛋的總生產值亦在逐年增加，其出口總值於畜產品中僅次於冷凍豬肉，然其消費型式仍殆處於新鮮蛋之狀態，爲期今後蛋類消費之增加，利用之多角化，故撰述本書，希能裨益於有關營養、烹調、加工等之莘莘學子，及從業技術人員或製糕餅業人員之研修，以加強對蛋之基本知識，進而增進養雞業之生產。

本書共分十二章，概括有關蛋之基礎科學（產蛋之生理、蛋之化學、品質、營養）、貯藏、利用、檢查等，諒由本書可窺出蛋製品之製造原理及其利用之全貌。

本書之編撰，雖力求通順，經數次修改，但疏漏謬誤之處在所難免，尙祈國內外專家學者不吝指正賜教，俾利遵循更正，使本書更爲完美。

本書之第一章及第六章承馬春祥教授之過目斧正，又蒙黃英豪、李瑞宗二位研究生協助校對，謹此併致謝忱。

一九七九年三月

林慶文

序於國立台灣大學農學院

畜產製造學研究室

目 錄

第一章 蛋之構造	1
第一節 蛋之構造	1
1 蛋殼之性狀	2
2 蛋殼膜之性狀	4
3 卵白之性狀	4
4 卵黃	5
第二節 影響蛋各部構成之因子	7
1 蛋重	7
2 品種	7
3 年齡	7
4 季節之變化	8
5 生蛋週期	8
6 營養	9
第三節 蛋之形成	9
1 雌性生殖器之構造	9
(1) 卵巢	9
(2) 輸卵管	11
(3) 子宮	12
(4) 陰道	12
2 卵巢之機能	12
(1) 激濾泡素	13
(2) 雄性素	13
(3) 助孕素	13
(4) 卵黃蓄積與內泌素	13

2 蛋之化學與利用

(5) 排卵·····	13
3 輸卵管之機能·····	14
(1) 卵白之形成·····	14
(2) 蛋殼膜之形成·····	15
(3) 蛋殼之形成·····	15
(4) 生蛋·····	15
第二章 雞蛋之成分與性狀·····	16
第一節 蛋殼及蛋殼膜·····	16
1 化學組成·····	16
2 物理化學性質·····	17
第二節 卵白·····	21
1 化學組成·····	22
(1) 蛋白質·····	24
(2) 脂質·····	27
(3) 碳水化合物·····	28
(4) 無機成分·····	28
(5) 維生素·····	31
(6) 酶·····	31
(7) 色素·····	32
(8) 其他成分·····	32
2 物理化學性質·····	34
(1) 比重·····	34
(2) 黏度·····	34
(3) 屈折率·····	35
(4) 熱及其他因子所致之凝固·····	35
(5) 冷凍·····	37
(6) 起泡性·····	37
第三節 卵黃及卵黃膜·····	38

1 化學組成	38
(1) 蛋白質	40
(2) 脂質	41
(3) 碳水化物	42
(4) 無機成分	42
(5) 維生素	42
(6) 酶	42
(7) 色素	43
(8) 其他成分	44
2 物理化學性質	44
(1) 熱及其他因子所致之凝固	45
(2) 冷凍	45
(3) 乳化性	46
(4) 卵黃膜之強度	47
第三章 蛋之鮮度及其品質	49
第一節 外部品質	51
1 蛋殼性狀	51
2 蛋殼之完整度	51
3 蛋殼之污染度	52
4 蛋殼之色調	53
第二節 內部品質	53
1 氣室之大小	53
2 卵黃之品質	54
3 卵白之品質	55
4 廢棄蛋	56
第三節 血斑與肉斑	57
1 血斑與肉斑之成因	58
2 血斑與肉斑之出現率	58

4 蛋之化學與利用

第四節 異常蛋	59
第五節 蛋之品質評定法	61
1 自蛋殼外之判定	61
(1) 外觀法	61
(2) 振音法	61
(3) 舌感法	61
(4) 比重法	61
(5) 氣室測定法	62
(6) 照光法	62
2 自蛋內容物之判定	63
(1) 卵白之品質	63
(2) 卵黃之品質	66
(3) 蛋內容物中異物之有無	68
第四章 蛋之食品價值	69
第一節 蛋之營養價值	69
1 蛋各成分之營養價值	69
2 蛋之消化率	76
3 蛋特有之生理作用	76
4 由加工、烹調所致的營養價值變化	77
第二節 蛋之風味	79
第三節 蛋之熱凝固性	79
影響熱凝固性之因子	80
(1) 溫度	81
(2) 稀釋	82
(3) 鹽類	82
(4) 糖	82
(5) 酸度與鹼度	82
第四節 蛋之起泡性	83

影響起泡性之因子·····	84
(1) 攪拌方法·····	86
(2) 攪拌或均質化·····	86
(3) 溫度·····	86
(4) 酸度或鹼度·····	87
(5) 稀釋·····	87
(6) 食鹽·····	87
(7) 糖類·····	87
(8) 卵黃·····	88
(9) 油·····	88
(10) 化學添加劑或安定劑·····	88
第五節 蛋之色調·····	90
第六節 蛋之乳化性·····	92
影響乳化性之因子·····	93
第七節 蛋與膽固醇·····	95
1 何謂膽固醇？·····	95
2 膽固醇是否有害？·····	96
3 未確定的動脈硬化原因·····	96
第五章 蛋之貯藏·····	98
第一節 蛋之微生物·····	98
第二節 蛋貯藏中之變化·····	100
1 物理化學性狀的變化·····	101
2 色調之變化·····	104
3 臭味之變化·····	104
4 組成之變化·····	104
5 蛋殼之變化·····	111
第三節 蛋之貯藏法·····	111
1 蛋殼表面之潔淨法·····	112

6 蛋之化學與利用

2 蛋殼密閉法	115
3 冷藏法	118
4 氣體冷藏法	120
5 浸漬法	121
第六章 蛋之孵化	122
第一節 種蛋之管理與孵蛋之方法	122
第二節 孵化中之解剖學變化	128
第三節 孵化中之化學變化	131
1 氮化物	133
2 脂質	136
3 碳水化合物	137
4 維生素	138
5 酶	138
6 無機成分及其他	139
第四節 孵化蛋之利用	143
第七章 蛋製品工業	145
第一節 發展過程	145
第二節 主要製造技術之發展	147
1 打蛋設備	147
2 防止膠化	147
3 殺菌	147
4 脫糖	148
5 乾燥卵白之熱處理	148
6 添加物	148
7 沙門氏菌檢驗法	148
第八章 打蛋	149
第一節 選用原料蛋之重要性	149
1 打蛋分離之問題	149

2 蛋本身之品質問題.....	150
3 細菌之問題.....	150
第二節 打蛋廠.....	151
1 平面配置.....	151
2 貯藏室及交付室.....	151
3 打蛋室.....	151
4 打蛋機.....	154
5 蛋殼室.....	156
6 檢查室、試驗室及原料室.....	156
7 製品室.....	156
8 集蛋車.....	156
第九章 蛋製品之殺菌.....	157
第一節 加熱之影響.....	157
第二節 蛋製品中細菌之死滅.....	159
第三節 殺菌法.....	160
1 液蛋之微生物污染源.....	160
(1) 污染源.....	160
(2) 沙門氏菌.....	162
2 沙門氏菌之殺滅條件.....	164
(1) 菌株之影響.....	164
(2) pH 之影響.....	166
(3) 食鹽與砂糖之影響.....	167
3 卵白之殺菌.....	169
4 全蛋製品之殺菌.....	172
5 卵黃製品之殺菌.....	173
第四節 熱破壞曲線.....	174
第五節 殺菌裝置.....	176
1 單槽式殺菌機.....	176

2 高溫短時間殺菌裝置	177
第六節 其他殺菌法	180
第十章 蛋與蛋成分之加工特性	182
第一節 凝固與膠化	182
1 卵白與構成蛋白質之熱凝固性	182
2 影響卵白凝固之因子與凝固防止法	185
3 酸與鹼所致之膠化	186
4 卵黃之冷凍與加熱所熱的膠化	188
第二節 卵白之起泡性	189
1 起泡性之測定	190
2 卵白構成蛋白質之起泡力	190
3 卵白泡沫之安定度	193
4 卵黃之混入、加熱、貯藏等對起泡性的變化	195
(1) 卵黃混入致起泡性降低	195
(2) 貯藏致起泡性降低	196
(3) 低溫殺菌處理致起泡性降低	197
5 卵黃之起泡性	198
第三節 卵黃之乳化性	199
1 乳化性	199
2 卵黃之乳化容量測定	203
3 添加物對乳化性之影響	203
4 pH 對乳化性之變化	205
5 冷凍對乳化性之影響	206
6 乾燥對乳化性之影響	207
7 加熱殺菌之影響	208
8 均質化之影響	208
9 雞蛋貯藏之影響	209
第十一章 蛋之利用	210

第一節 新鮮蛋之包裝	210
1 輸送包裝	210
2 商品包裝	211
第二節 冷凍蛋	212
1 製造法	213
(1) 打蛋與分離	213
(2) 殺菌	214
(3) 裝填	216
(4) 冷凍	217
(5) 解凍	218
2 性狀及品質	219
(1) 卵白	219
(2) 卵黃	219
(3) 全蛋	221
(4) 水煮卵白	221
(5) 水煮卵黃	222
(6) 水煮全蛋	222
冷凍中微生物之變化	223
第三節 乾燥蛋	224
1 製造法	225
(1) 脫糖法	225
(2) 脫糖之意義	232
(3) 殺菌	233
(4) 乾燥	233
(5) 乾熱處理	242
2 乾燥製品之種類	242
(1) 乾燥卵白	243
(2) 乾燥全蛋與卵黃	243

(3) 全蛋或卵黃與碳水化物的乾燥混料·····	243
(4) 蛋製品之特殊型態·····	243
3. 性狀及性質·····	243
4. 乾燥與貯藏對品質之影響·····	247
(1) 機能特性·····	247
(2) 物理性質·····	252
(3) 化學性質·····	253
(4) 微生物學性質·····	255
5. 化學添加劑之功用·····	258
(1) 碳水化物·····	258
(2) 食鹽·····	259
(3) 助泡劑·····	259
(4) 其他添加劑·····	260
6. 經濟考慮·····	260
(1) 液蛋轉換為乾燥物·····	260
(2) 貯藏·····	261
(3) 運輸·····	262
第四節 濃縮蛋·····	262
1 加糖濃縮全蛋·····	262
2 濃縮卵白·····	262
第五節 醃製蛋·····	264
1 皮蛋·····	264
2 鹹蛋·····	273
3 鹽漬蛋·····	274
4 鹽漬卵黃·····	274
5 糟蛋·····	275
6 味漬卵黃·····	275
7 燻蛋·····	275

8 人工烏魚仔·····	276
第六節 除殼之加工蛋·····	276
1 水煮蛋與其関連製品·····	276
2 炒蛋類·····	278
3 蛋豆腐、蒸蛋、布丁·····	279
4 其他·····	281
第七節 罐裝、瓶裝、高溫短時間殺菌食品·····	282
第八節 乾燥品·····	283
1 混料類·····	283
2 即食乾燥品·····	283
3 顆粒狀乾燥品·····	284
4 其他·····	284
第九節 蛋在製糕餅、麵包等之利用·····	284
1 製糕餅、麵包·····	285
2 小甜餅混料類·····	290
3 冰淇淋·····	290
第十節 製麵類等之利用·····	292
1 麵類·····	292
2 水產煉製品與畜肉加工品·····	293
第十一節 蛋黃醬·····	294
第十二節 雞蛋飲料·····	296
第十三節 蛋在工業與醫藥上之利用·····	297
1 工業用·····	297
2 醫藥關係之利用·····	299
第十四節 蛋殼之利用·····	299
1 飼料·····	300
2 肥料·····	300
3 澄清劑·····	300