

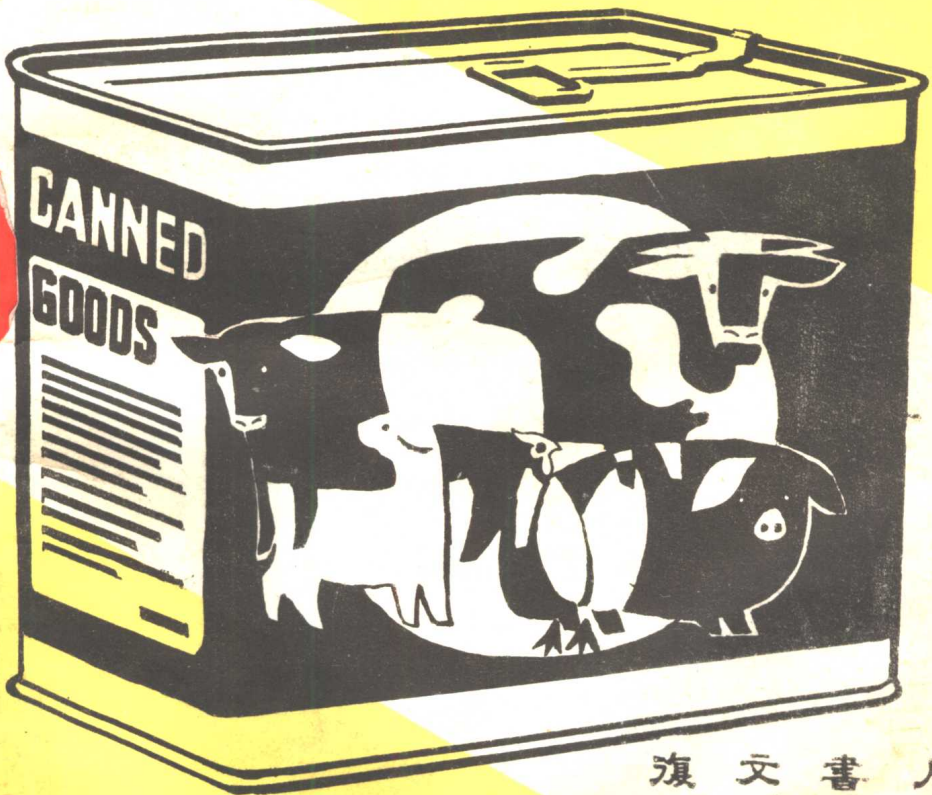
增訂新編

食品畜牧獸醫科適用

畜產加工

(全)

林 耕 年 編 著



復文書局

食品加工用書

畜産加工

(全)

林 耕 年 編 著

廣 文 齋 印 行

畜 產 加 工

版 權 所 有

翻 印 必 究

中 華 民 國 七 十 一 年 八 月 修 訂 再 版

中 華 民 國 七 十 四 年 正 月 修 訂 三 版

特 價 140 元

著 作 者： 林 耕 年

發 行 者： 吳 主 和

發 行 所： 復 文 書 局

地 址：臺南市東門路421巷28號

門 市：台南市林森路二段63號

電 話：(06)2370003·2386937

郵政劃撥帳戶 0032104 — 6 號

No.28. LANE421 DONG-MEN
ROAD TAINAN TAIWAN REPUBLIC
OF CHINA

TEL: (06)2370003·2386937

本書局經行政院新聞局核准登記發給
出版事業登記證局版台業字第0370號

編輯大意

- (1) 本書是根據教育部公佈的高農畜醫科之畜產加工課程標準編輯。適於專科學校及高農食品加工科，畜牧獸醫科教學之用。
- (2) 本書共分七章，詳述各種畜產品之加工製造，圖文豐富，並附實習，幫助學者之學習功能極大。
- (3) 坊間尚無完整之畜產加工書籍問世，筆者特集有關中、英、日，畜產加工資料，以淺顯的文字介紹給各位讀者。
- (4) 本書付印倉促，疏漏欠妥之處，在所難免，竭誠歡迎專家學者惠予指正為幸！

畜產加工

目 錄

第一章總論	1
第一節 肉類之營養及其理化性質	1
練習一	22
實習一 肉類的組織觀察	23
實習二 不同時間煮熟肉類可口性的比較	24
第二節 蛋類的營養及理化性質	25
練習二	39
實習三 蛋類結構之觀察	39
第三節 乳類之營養及其理化性質	39
練習三	49
實習四 牛乳的亞甲基藍還原實驗	49
實習五 牛乳的滴定酸度	49
第二章畜產加工的原理及方法	50
第一節 醃藏原理及防腐理論	50
練習四	60
第二節 燻製原理及基本方法	61
練習五	64
第三節 乾燥脫水的原理及基本方法	64
練習六	71

第四節	冷凍之原理及基本方法	71
練習七		82
第五節	罐製原理及基本方法	82
練習八		92
實習六	各種防腐的實驗	92

第三章肉類加工 94

第一節	肉畜種類及屠殺法	94
練習九		121
實習七	豬屠體分切實習	121
第二節	肉類加工用調味料及填充料	122
第三節	鹹肉	124
實習八	鹹肉	125
第四節	我國火腿之製法	125
實習九	金華火腿之製法	128
實習十	燻煙火腿之製法	129
第五節	洋式火腿之製法	129
實習十一	洋式火腿之製法	140
練習十		140
第六節	腸衣之製造	140
第七節	香腸製品	145
練習十一		151
實習十二	香腸（中國式）之製造	151
第八節	肉鬆	152
第九節	肉酥	154
實習十三	肉酥	155
實習十四	肉鬆	155

第十節	肉乾及肉片	156
實習十五	肉乾	157
第十一節	各種肉類罐頭之製造	157
實習十六	紅燒肉罐頭	160
實習十七	牛肉罐頭製造法	161

第四章 蛋類加工 164

第一節	蛋之新鮮度檢查及規格	164
第二節	卵類貯藏及包裝	172
練習十二		175
實習十八	蛋類新鮮度之檢查	175
第三節	皮蛋	178
練習十三		192
實習十九	蛋白質與苛性鈉的凝膠反應	192
實習二十	皮蛋色澤生成反應	192
實習二十一	皮蛋製造	193
第四節	鹹蛋	193
第五節	糟蛋	196
實習二十二	鹹蛋製法	197
實習二十三	糟蛋	197
第六節	小西餅之蛋糕	198
第七節	蛋紛(乾燥蛋)	208
第八節	蛋酥	211
第九節	燻蛋	212
第十節	冷凍蛋	212
第十一節	蛋類罐頭	213

實習二十四	蛋糕製造	214
實習二十五	蛋酥	214
實習二十六	小西餅	215
實習二十七	蛋紋罐頭	215
練習十四		216

第五章乳類加工 217

第一節	市乳（鮮乳）	217
第二節	乳皮	223
第三節	煉乳	230
第四節	乳粉	233
第五節	冰淇淋	235
第六節	發酵乳	239
第七節	乳油	243
第八節	乾酪	246
第九節	牛乳糖	253
實習二十八	合成乳酸飲料	254
實習二十九	發酵乳凍（養乳凍）	254
實習三十	乳酸菌飲料	255
實習三十一	參觀乳品加工廠	257
實習三十二	冰淇淋	257
實習三十三	牛乳糖	257
練習十五		258

第六章鷄鴨加工 260

第一節	家禽肉包裝工廠之處理	260
第二節	板鴨製造	263

第 三 節	雞肉罐頭	264
第 四 節	鹹鴨及鹹雞	264
實習三十四	燻鴨	265
實習三十五	板鴨	265
實習三十六	紅燒雞肉罐	265
練習 十 六		266

第七章 副產品加工..... 267

第 一 節	白明膠（動物膠）	267
第 二 節	動物性油脂加工	273
第 三 節	皮革工業	278
第 四 節	骨炭	283
第 五 節	羽毛粉	285
練習 十 六		287
實習三十七	兔毛皮革製法	288
實習三十八	毛皮染色法	294
實習三十九	羽毛粉製法	295
實習 四 十	豬油煉取	295
實習四十一	骨炭製造	295
實習四十二	皮膠製造	295

附錄：畜產食品營養成份表..... 296

畜產加工

第一章

總 論

第一節 肉類之營養及其理化性質

肉類含有高品質蛋白質，維他命B群及一些礦物質，尤其是鐵的豐富來源，為一種保護及基本食品。100克的瘦肉即可供給吾人每天所需蛋白質的一半，而且蛋白質品質佳良，可供補充蔬菜和穀類產品的蛋白質缺乏。而此少量之瘦肉，也含有約200仟卡的熱量（1 Kcal = 1000 cal = 4.186 焦耳）。在日常生活中，若需要充分之營養，而不要過多之熱量情況下，最佳攝食的食品，就是肉類。

本節除了解肉類及其製品之營養成分而外，尚將說明肉類組織之形態及其化學性質，以便了解在加工過程之變化及利用。

§ 1 肉類的組成份和營養價值(蛋白質)

(A)生肉和煮熟的肉類：

肉類的組成是由動物之種類、肥瘦程度，分切的方式，以及包裝和貯存的方法等而決定。但我們一般決定肉類之營養是以平均值來計算；在新鮮肉類可食部份的組成份和能量的平均值為：蛋白質 17 %，脂肪 20 %，水份 62 %，灰份 1 %，及卡路里 250 / 100 g。

瘦肉之平均營養成分為蛋白質 20 %，脂肪 9 %，水份 70 %，灰分 1 %，卡路里 160 / 100 g。在瘦肉中可分開之脂肪有限，故蛋白質及水份較多，而脂肪大大減少。若再小心挑選修整的話，脂肪含

2 畜產加工

量可減少至3~5%。

在未經過死後僵直前的新鮮肉類，含有一些肝醣及葡萄糖，但大部份的醣類，在僵直後均變為乳酸，故市場上之零售肉幾乎沒有碳水化合物（少於1%），同樣亦缺少纖維素。故常食肉類不易排泄的原因在此。

蛋白質與脂肪均受到煮熟的影響，蛋白質受熱後變性，並流出一部份水分，油脂受熱後脂肪溶解並且流到表面上，故將肉類煮好後，將損失一部份的油脂與水份，而使體積和重量收縮，而其損失量及狀況是與加熱的溫度與時間成正比。

(B)加工和鹽漬肉類及肉製品：

加工和鹽漬肉類與肌肉一樣，同樣含有脂肪及蛋白質，然由於加工方式的改變或所使用肉類品質之不同，而使脂肪及蛋白質之含量比例大有改變。例如香腸是比肌肉或器官之組成中含有較多之脂肪及較少的蛋白質，由於香腸所用之肉是修整下來之廢肉，其中脂肪較高。又由於加入食鹽，故灰分之量增加，且其種類亦改變。一般之肉製品水份要較鮮肉為少。灰分增加，脂肪百分比加大。由於這些的改變，使加工肉之熱量一般均比鮮肉為高。

由於添加了糖類（蔗糖或葡萄糖），而使加工肉之碳水化合物含量增加。另外加工肉中，一些香辛料成分或化學添加物成分均不可避免的。

(C)罐頭、冷凍及脫水肉類及肉類製品：

肉類製罐頭，在整體罐頭而言，其營養成份及熱含量實無多大變化，然在殺菌過程中，則有水份及油脂溶解於湯液中，固體肉類將略有損失。但嬰兒食品罐頭，由於特別之挑選原料處理，故其中脂肪少，蛋白質高，熱量較低，實較適合於供給嬰兒或小孩之特別營養。

冷凍肉類在解凍時將會損失一部份營養成分，預煮或部份預煮的

肉類在冷凍後，再解凍時將會有較少的水份損失的趨向，如此再以不透水的塑膠包裝，而且其組成分在它仍留在塑膠容器時不會有很大的改變。

脫水乾燥的肉類，其所含之營養素與原來的有相同的比例，雖然其濃度當然是較大的。這些脫水食品之重量約祇有原來食品的 $\frac{1}{4}$ ，而它有安定的保存性。但脂肪是會被氧化的，除非用不透氣的充氮或真空包裝，才可保持不氧化。通常用來製造脫水肉類之原料均含脂肪量較少。脂肪量少，則吸水復原率較高，因脂肪會干擾其脫水與還原。

(D) 生的及煮熟的動物內臟：

這類動物臟器稱之為雜肉，它與肌肉肉類有不同的組成份。除了胰、胸腺、舌頭及小腸外，脂肪之含量很低，水分中等含量，灰分較多，碳水化合物亦含較一般肌肉為豐富。由於雜肉蛋白質多而脂肪少，故常為節食食品，或營養食品之用。

(E) 肉類中的蛋白質及氨基酸：

肉類和大多數其他動物的產品含有很高的百分比的必要氨基酸，更進一步說，其中必要氨基酸是如此的多的，故肉類實是一種營養的食品，吾人必須每天攝食。雖然蛋白質可由植物性食品如黃豆、米、麥供給，但其中之質量及必要氨基酸含量均有缺點，長期以植物性蛋白質為供給源，則將有發生缺乏必要氨基酸而致營養缺乏症之可能。

一般之肉類其所含必要氨基酸及其他氨基酸之組成非常平均而穩定，然結締組織中則含有大量的脯氨酸，羧脯氨酸及甘氨酸，而缺乏色氨酸及酥氨酸，而後兩者為必要氨基酸之一，故結締組織是一種品質較差之肉組織，在營養學上稱之為不完全蛋白質，其氨基酸之質與量均不夠，且不能供給平衡及人體之生長之用。

(F) 加工對於肉類蛋白質及氨基酸的影響。

4 畜產加工

大部份的肉類氨基酸對煮均有抵抗性，但多多少少煮後之氨基酸量，均有些微減少。其中尤以甲硫氨酸、色氨酸、離氨酸受熱影響大，在長時的熱加工期間（殺菌釜 16 小時，15 磅壓力， 121°C ， 250°F 下），將導致此三種氨基酸減少更多，因此不必要的熱加工是避免的。

商業上製造罐頭肉類所使用的方法，並不影響肉類蛋白質的營養價值，而在標準的煮過程中，並不發生氨基酸明顯的損失。

罐製肉類在蛋白質的生物價值及消化性均與其製造過程之熱處理有關。

急速冷凍肉製品，對肉類蛋白質的生物價值無影響，冷凍脫水製品亦是如此。

一般之加熱脫水方法，對肉類之影響與罐製品肉類一樣，此種影響是與所使用的加熱溫度與時間有關。

利用電子照射以保存及安定肉類的方法，對蛋白質的營養並無明顯的影響。

§ 2 新鮮及煮熟肉類的維生素

肉類在日常飲食中是極豐富的維生素 B 來源，而 B 之含量受肉類之品種、部位、年齡、肥瘦程度、飼料關係等因素之影響而不同。由於維生素 B 是水溶性的，故一般瘦肉中 B 之含量較肥肉為多。豬肉中最明顯的是，它含有的維生素 B_1 (thiamine) 之量為其他動物肉類的 5~10 倍。

在肉類中有一些維生素 A 及 C，牛肉中每克的油含有平均 2 I.U. 的維生素 A，但這對吾人每天需要量 5000 I.U 實無多大影響。在活體動物中有少量的維生素 C，但在加工調理後已完全損失矣！我們通常認為肉類中含有維生素 D、E 和 K，但其含量均不多。

肉類中的維生素在煮或加工過程中是較安定的，然有一些量會出現在肉湯或流汁中。維生素 B_1 在鹽漬、燻煙、煮、製罐、加熱脫水及電子輻射的處理下殘存量通常在 40 %（經輻射）～85 %（鹽漬與燻煙）之間，在煮熟及肉類加工品中平均之殘存量為 75 %，而且與加熱過程之猛烈度有關。而維生素 B_2 較為安定，其在加工過程之損失量祇有 B_1 之一半。

核黃素和菸鹼酸對熱及加工過程是較為安定的，但他們的一些量在流汁中可能損失，除非這些流汁是用來做肉湯的，有關維生素 B 群中其他之成份如 B_{12} ，泛酸（pantothenic acid），生物素、葉酸等之安定度多少均受熱及加工之影響，但我們對它們的了解頗為有限。

§ 3 肉類中的礦物質

肉類中主要的礦物質為鉛、磷及鐵，其他如鈉、鉀、鎂亦含有少量。一般的肉類加工中，對礦物質之量並無太大影響，除在鹽漬加工中有鹽類增加，煮汁中有可溶性礦物質損失而外，一般處理中，礦物質均十分安定。

瘦肉中之礦物質比肥肉多，因礦物質均與水份或鹽類結合。除了鈉及少量的鈣、磷及鉀會在煮熟肉中之流汁流失而外，其他之礦物質，如鎂等幾全保留。

在肉類中亦含有極少量的其他元素，包括鉛、鈷、銅、錳及鋅等。這些元素中如鈷在營養上極為重要。

§ 4 肉類中之脂類

肉類中含有大量的脂肪（甘油與脂肪酸酯化而成者）及類似脂肪的物質（脂肪酸、膽固醇、磷脂類以及油溶性維生素）；後者在代謝上佔有很重要的生理活性，而前者代謝上活性較少，但其作用為能量

6 畜產加工

的貯存。

動物體中之脂肪量之多少與食物及飲食習慣有關，如「吃過飽」的動物常常是肥胖的。這些脂肪均分佈在組織的四周，但大部份過多的脂肪是形成脂肪堆積而存於器官的四週或肌肉之間。即使是非常瘦的肉也含有一些脂肪（2～3%），這些脂肪就像肌肉組織一樣分不開的。

雖然動物性脂肪較植物性油脂多含飽和脂肪酸，但其飽和脂肪酸所含量也是全部脂肪酸量之一半不到。器官肉類所含不飽和脂肪酸更多。

多不飽和脂肪酸在營養上有特殊的性質。通常此種脂肪酸存在動物脂肪中的有麻油脂酸（linoleic）及花生油脂酸（arachidonic acid）對於人類飲食是必須的脂肪酸，因為它們在代謝上是必須而且在人體中不能自製者。飲食中必須脂肪酸之缺乏是很少發生的，由此可見，這些必須脂肪酸在日常膳食之中是極易平衡的。

磷脂類是細胞壁的基本成份，而能幫助調節細胞的代謝作用。這些物質在瘦肉中佔0.8～1.0%，與三甘油酯（脂肪）相比實大有不同。磷脂類亦較三甘油酯有較多的不飽和脂肪酸，一般幾乎50%以上的磷脂類脂肪酸是不飽和的。在磷脂類方面，卵磷脂與腦磷脂各佔總數的40～45%，而神經磷脂佔百分之10，這些均為很好的乳化劑。

膽固醇在脂類中含量極少，在動物組織中存在，具有重要的生理功能。牛肉、豬肉及羊肉的瘦肉中每100克內含有75～75 mg 的總膽固醇。而這些膽固醇有90%是以自由形式存在，其餘為脂肪酸酯化的型式存在。小牛肉則含有較多的膽固醇，而肝及腦則曾被報告含有300～2000 mg（每一百克中）。血中所含膽固醇之量在動物體中決定於動物的飲食和代謝狀況。食用飽和脂肪酸而少運動，則血

液中膽固醇量增加，故生理學家建議少食飽和脂肪酸。

一些激素（內分泌素），在本性上是脂類，而存在於動物的脂肪或肌肉組織中。

§ 5 動物的組織形態

組織學上認為生物體是由四種基本組織所構成：

①上皮組織（epithelial tissue）：其中細胞相互覆蓋著，而以一種黏合質互相黏合，這一片細胞可發展成身體、腺體或其延生物的外表皮或內表皮。

②結締組織（connective tissue）：細胞彼此較緻疏，其中間由細胞間質所充滿，包含血液細胞、血液組成組織，軟骨或骨頭。

③神經組織（nervous tissue）

④肌肉組織（muscular tissue）：是附著在骨骼上擔任生物體移動與收縮，以及許多器官的收縮，它尚包含血管系統。

肌肉組織是肉類組織形態之主題，也是研究肉類加工最有趣的問題。

動物肌肉可分成以下三種：

①平滑肌或不隨意肌。

②橫紋隨意肌或骨骼肌。

③橫紋不隨意肌或心肌。

橫紋骨骼肌的肌肉纖維被一組結合組織成份像包裹布一樣將其排列及促成某些圖樣。如圖（1—1）所示。

一個完整的肌肉通常由一大的結合組織外皮所包圍住，這層外皮叫肌外衣（epimysium）。肌外衣就是結締組織之一種，肌外衣將肌肉分成幾個集團叫做纖維束（bundles or fasciculi），數個纖維束可以再結合成一種較大的纖維束，在纖維束中一種較薄細的結

8 畜產加工

締組織包住每一肌纖維的稱為肌內衣（endomysium）。

這一層層肌肉間的結締組織的功能是傳導神經與導管所供給之信號，大血管及神經線即在肌束膜之內（perimysium）。

腱（tendon）是結締組織的基本成份，肌肉利用腱而與骨頭或其他組織接合。腱上幾乎全由膠原（collagen）纖維所構成，此纖維將纖維束緊緊的包住。

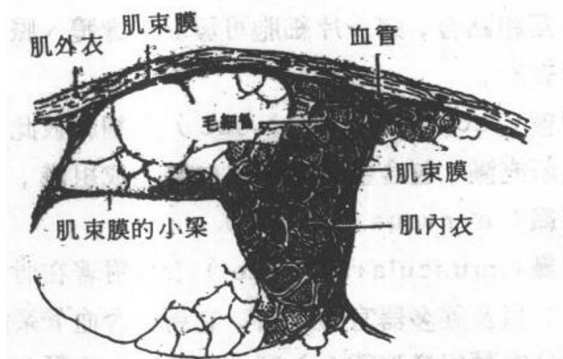


圖 1-1

肌肉橫斷面，表示肌纖維素與肌外衣、肌束膜、肌內衣的關係。

結締組織的組成份含有膠原纖維、網狀（reticular）纖維、彈性硬蛋白（elastin）纖維、基質（ground substance）及幾個細胞的變形物。其主要功能是將肌肉分成幾個束，並與肌腱相連接，使肌肉細胞較堅強，而迅速傳導肌肉之收縮。

肌肉的脂肪細胞分佈於肌束膜及外肌肉纖維束之空間，尚有看不見的細胞脂溶性成份、分佈在肌肉纖維細胞之間。

脂肪存在肌肉中間時可影響肌肉之可口性。有人曾做過試驗證實肉類中像大理石般的花紋是由脂肪所形成，其花紋愈多愈好吃。