

食 品 加 工

第二冊（合實習）

林耕年 編著

編 輯 大 意

(一)本書是根據六十三年二月部

課程

標準新編，適合於二年級高

(二)本書共分六大單元，以六

第一章製罐、第二章脫水、第三章果醬、第四章蜜餞、第五章果汁、第六章醃漬，另外附有八十六個實習，內容充實。

(三)本書共分三冊，分供三個學年，每週授課九小時，講授三小時，實習六小時之用。

(四)由於食品工程各方面之知識日新月異，目前我國正面處經濟及工業發展之時代，老式的食品加工已不適於國情之需要了！故筆者於教學之餘，參考各類中英日最新資料編成此書，以供教學之課本用。

(五)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。

食品加工(二)

目 錄

第一章 製 罐	1
第一節 概 論.....	1
第二節 製罐及瓶裝之容器.....	3
第三節 填充液之調配及計算.....	6
第四節 脫 氣.....	8
第五節 密 封.....	11
第六節 殺 菌.....	15
第七節 冷卻及貯藏.....	22
第八節 罐頭腐敗與防止.....	22
第九節 罐頭檢驗.....	26
第十節 果實類罐頭.....	31
第十一節 蔬菜類罐頭.....	36
第十二節 肉類罐頭.....	47
第十三節 水產類罐頭.....	50
第十四節 混合水果罐頭.....	61
第二章 脫 水	63
第一節 概 論.....	63
第二節 洗滌、去皮整理.....	71
第三節 汽蒸或水煮殺青處理.....	74
第四節 燻硫(Sulfuring).....	76
第五節 乾燥果蔬類.....	77
第六節 乾燥魚、肉類.....	93
第七節 蛋 粉.....	105
第八節 奶 粉.....	107

第三章 果醬、果凍、果酪和果糕的製法..... 111

第一節 概 說..... 111

第二節 果醬的製法..... 115

第三節 果醬各論..... 123

第四節 果 凍..... 129

第五節 果 酪..... 131

第六節 果 糕..... 132

第四章 蜜 餠 類..... 135

第一節 概 說..... 135

第二節 糖製水果 (Candied fruit)..... 136

第三節 製法各論..... 137

第四節 甘納豆..... 143

第五節 甘肅糖..... 143

第五章 果 汁..... 144

第一節 概 說..... 144

第二節 糖酸度的測定..... 154

第三節 柑桔類果汁..... 157

第四節 葡萄汁..... 159

第五節 蕃茄果汁..... 160

第六節 其他果汁製法..... 160

第七節 水果湯濃縮果汁及果子露..... 163

第六章 醃 製 法..... 165

第一節 漬物處理..... 165

第二節 漬物的變質防止..... 168

第三節 漬物製造機械..... 173

第四節 醃漬物的製造..... 175

第五節 魚肉醃漬..... 192

食品加工(二)實習及練習

目 錄

練習一		1
練習二		1
練習三		1
練習四		2
練習五		2
練習六		2
實習一	封罐機械的構造和操作.....	3
實習二	罐頭捲封之檢查及缺點之判斷.....	8
實習三	罐頭殺菌實驗.....	18
實習四	罐頭脫氣溫度與真空度之關係的實驗.....	26
實習五	各類罐型及瓶裝容器之認識.....	28
實習六	蕃茄罐頭(Tomato Solid Pack).....	28
實習七	鳳梨罐頭.....	29
實習八	蜜柑罐頭.....	29
實習九	洋菇罐頭.....	29
實習十	蘆筍罐頭.....	29
實習十一	竹筍罐頭.....	29
實習十二	荸薺罐頭.....	30
實習十三	荔枝罐頭.....	31
實習十四	甘肅罐頭.....	32
實習十五	李子罐頭.....	33
實習十六	水梨罐頭.....	35
實習十七	枇杷罐頭.....	35

(4)

實習十八	草菇罐頭.....	36
實習十九	玉米筍罐頭.....	37
實習二十	混合水果罐頭.....	38
實習二十一	罐頭製造時糖液之調整及糖度計算.....	38
實習二十二	罐頭之一般鑑定檢查法.....	40
實習二十三	蔬菜湯.....	67
實習二十四	梅乾(醃漬梅).....	70
實習二十五	香蕉之烘乾.....	71
實習二十六	蘿蔔乾.....	72
實習二十七	過氧化酵素之測定及殺青實驗.....	73
實習二十八	葡萄乾.....	75
實習二十九	柿乾.....	75
實習三十	龍眼乾.....	75
實習三十一	鳳梨乾.....	75
實習三十二	菜乾(甘藍菜).....	75
實習三十三	筍乾.....	76
實習三十四	李子乾.....	76
實習三十五	橄欖蜜餞.....	76
實習三十六	冬瓜糖.....	76
實習三十七	西瓜皮蜜餞.....	76
實習三十八	桔餅.....	77
實習三十九	柚皮蜜餞.....	78
實習四十	西式鳳梨蜜餞製造過程.....	78
實習四十一	西式金桔蜜餞及糖漬金桔製造過程.....	79
實習四十二	西式梅蜜餞及糖漬梅製造過程.....	80
實習四十三	薑糖.....	81

實習四十四	楊桃蜜餞.....	81
實習四十五	李子蜜餞.....	81
實習四十六	草莓果醬.....	81
實習四十七	草莓果凍.....	84
實習四十八	果凍強度的簡易測定.....	87
實習四十九	榛果果凍.....	89
實習五十	榛果醬.....	89
實習五十一	香蕉醬.....	89
實習五十二	李子醬.....	89
實習五十三	蕃石榴醬.....	90
實習五十四	木瓜果醬.....	90
實習五十五	蕃石榴果凍.....	90
實習五十六	洛神葵果凍.....	90
實習五十七	葡萄果凍.....	90
實習五十八	花生果酪.....	90
實習五十九	甘納豆.....	90
實習六十	柑桔汁.....	91
實習六十一	鳳梨汁.....	91
實習六十二	西蕃果汁.....	91
實習六十三	芒果汁.....	91
實習六十四	桑椹果汁.....	91
實習六十五	洛神葵汁.....	91
實習六十六	果子露.....	92
實習六十七	(Orange squash) 加工實習法.....	92
實習六十八	果汁總酸量的定量法.....	94
實習六十九	蕃茄醬.....	96

(6)

實習七十	蕃茄汁.....	98
實習七十一	泡菜.....	99
實習七十二	鹹菜.....	99
實習七十三	冬菜.....	99
實習七十四	榨菜.....	99
實習七十五	味噌醃蘿蔔.....	99
實習七十六	醬黃瓜.....	99
實習七十七	福神菜.....	99
實習七十八	覆菜.....	100
實習七十九	黃蘿蔔.....	100
實習八十	糖醃蘿蔔.....	100
實習八十一	醃漬蕃茄.....	100
實習八十二	醋路蕎.....	100
實習八十三	醬冬瓜.....	100
實習八十四	醋越瓜.....	101
實習八十五	魚肉醃漬.....	101
實習八十六	塩漬白菜.....	101

第一章 製 罐

第一節 概 論

罐頭食品是一種保藏性加工食品，罐製是利用隔絕食品敗壞因素，以達到食品保藏目的的加工方法。

§ 1 罐製史略

罐製是十八世紀末所發明的一種食品保藏法，至今已有160多年的歷史，而為法人Nicolas appert (1750 ~ 1841) 所發明，當時所用的容器是玻璃質料，亦是將食品裝於廣口玻璃瓶中，用軟木塞輕塞，在熱水中加熱煮沸相當時間後，拿出將軟木塞塞緊。據他說如此可以保存食物不致敗壞。他觀察到在整個製罐工程中須保持十分清潔，以保持食品之衛生；同時他又觀察到密封的重要性，（雖然他並不知道密封）是可以防止食品敗壞因素的侵入。在當時食品敗壞的因素尚未被發現——細菌是由另一法國人巴斯德（1822 ~ 1895）所發現，亦即在Appert發明製罐50年後才發現細菌。

1810年，英國人彼得（Peter Durand）首先用鐵皮製罐保藏食品，此即我們目前最廣泛使用的鐵罐，但是當時的罐頭與現在有些不同。當時是在空罐的一端開一圓孔，將食品裝入後再用焊法使其封閉，此種方法很難洗滌，且裝入不易；又先裝入食品再焊，容易將食品弄污。此後，經過

2 食品加工(二)

一連串的改良，不但空罐的製造步入自動化，封罐技術亦採用二重捲封法（double seaming），而使罐頭工業寫下嶄新的一頁。

§ 2 罐製原理

將食物裝罐後經脫氣，密封，加熱殺菌等三步製成罐頭，全密封而遮斷容器內外之空氣，防止細菌之侵入，並經加熱殺滅罐內之微生物阻止其活動，進而防止食品之腐敗。

1. 脫氣（Exhausting）：

乃排除罐頭內之空氣，其目的：(1)可避免加熱時內容物膨脹而引起罐之損傷。(2)內容物色澤，風味變化之防止及減輕維生素類之破壞。(3)可防止因氣壓及氣溫關係而致罐頭膨脹。(4)可為識別罐頭之良否並有阻礙殘留於罐頭中之好氣性細菌發育之效果。(5)可減輕罐內壁腐蝕。

2. 密封（Double Seaming）：

微生物為吾人肉眼所不能見之生物，密封乃為防止細菌之侵入，並保持罐內之真空度，若密封不完全時，於加熱殺菌後之冷卻時或罐頭貯藏時細菌侵入罐中而導致食品之腐敗。

3. 殺菌（Processing or Sterilization）：

為最重要之操作，其目的一方面在殺滅罐內食物所殘留之微生物，以阻止其活動，另一方面為使罐內食物加以適當的蒸煮，以改善其組織與風味，然此兩目的未必能一致，即殺菌雖以溫度愈高時間愈久，愈能達到目的，但如加熱超過適度時，食物之色澤，風味則受損，影響製品品質，故在罐製殺菌過程中，應考慮細菌之各種條件，而予以適當的殺菌溫度，與時間之配合。

第二節 製罐及瓶裝之容器

§1 馬口鐵罐

一般罐頭容器以馬口鐵為主，其他有玻璃罐、鋁罐等。鋁罐之用途較少，因裝醬油調味之肉類，亦起氫氣膨脹，而發生穿孔，酸性蔬菜水果罐亦然。魚肉中特易發生硫化氫之食品亦不可用。但依本省而言鋁罐是較便宜的。今將馬口鐵罐說明如下：（洋鐵罐）

罐頭用之洋鐵罐亦稱空罐，以製法不同，可分焊錫罐、捲締罐及打拔罐，其中以捲締罐最常見，如圖（1-1）所示，其用途亦廣。

其製法乃將含碳在0.1%以下之軟鋼板，用碾軸壓成薄片，浸於稀鹽酸或氯化鋅溶液中，將其表面洗滌後放入熔融狀態之錫中，施行鍍錫過程後保持240°C於油中通過，再以滾軸壓之使表面平滑，再以弱鹼液洗滌油質而製得馬口鐵皮，板之成份約含有98%之鐵及2%之鍍錫。而後使鐵皮經過切板機，罐筒形成機，罐筒反口機，二重捲締機，自動氣壓檢罐機，自動波形切板機，自動蓋底打拔機，橡膠塗拭乾燥機等步驟，可得完整空罐矣！

空罐所具有之特性為對液體及氣體有不透性，口蓋可以完全密封，有耐壓性，長期保存對內容物無惡影響，然亦有以下之缺點：①含蛋白質多之罐易變黑色②邊締鐵皮易爆露出來，③錫鐵易被熔解，④馬口鐵皮撞擊後錫脫落，鐵露出生銹。

罐頭製成後，其罐蓋上必要打出代號及數字，以說明製品名，製造社廠名，及製造年月日期等，如下圖所示。（1-2）

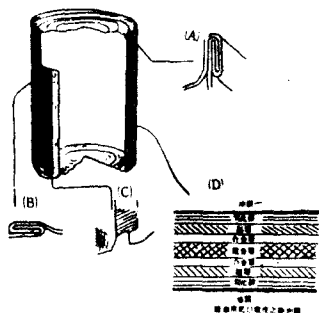


圖1-1 空罐之結構

- (A)二重捲締（形成四片重疊）(B)邊締（side seam）(C)缺口（The notch 邊締與二重捲締相接處之地有四片鐵片將形成捲締，故把筒身之鐵片形成缺口而後與底面之鐵皮形成二重捲締，以免捲締過厚。
- (D)表示馬口鐵片之截切面；中央最厚者為鐵片，第一層為錫與鐵合金，第二層為錫，內面一層為罐內塗料一般最常用者為瓷釉室。（Enamel）。

4 食品加工(二)



第一行製品名稱

第二行製造會社工廠

第三行製造年月日

製造年月日表示方法

日期佔二位數，前面表示月期，最前一個字表示年期

日期表示法	月期表示法	年期表示法
1 日.....01	2 月.....2	1960.....0
5 日.....05	10 月.....0	1961.....1
13 日.....13	11 月.....Y	1965.....5
20 日.....20	12 月.....Z	1968.....8

圖 1—2

上圖(1—2)表示黃肉桃糖漬罐(19度以上)對割片，M大小，XYZ會社第二工場，1967年8月9日製造。

果實、蔬菜罐頭最常使用的圓罐有：特殊1號罐、2號、4號、5號、6號、7號、8號，以及200克，250克罐等。其他種種的空罐規格如下表所示。



圖 1—3 各種罐型圖

表：各種罐型規格

罐 號	罐徑 標號	直 徑 D (mm)			高 度 H (mm)			容 積 cm ³	主要用途
		標準	最大	最小	標準	最大	最小		
特一號罐	603	156.54	156.58	156.49	222.00	222.08	221.82	3994.0	
新一號罐	603	156.54	156.58	156.49	177.37	177.50	177.24	3153.0	
一號罐	603	156.54	156.58	156.49	163.75	169.00	168.50	3011.8	
二號罐	401	102.00	102.04	101.95	119.13	119.26	119.00	863.4	
二號B罐	401	102.00	102.04	101.95	101.50	101.58	101.32	734.8	
特三號罐	307	86.26	86.30	86.21	160.00	163.30	159.70	838.8	
三號罐	307	86.26	86.30	86.21	113.26	113.34	113.08	588.7	
三號B罐	307	86.26	86.30	86.21	96.50	96.58	90.32	495.2	
三號B罐	307	86.26	86.29	86.21	69.00	69.25	68.80	327.0	
四號罐	301	76.84	76.88	76.79	113.26	113.34	113.08	462.3	
四號B罐	301	76.84	76.88	76.79	101.50	101.58	101.32	407.4	
五號罐	301	76.72	76.76	76.68	81.51	81.59	81.33	326.8	
六號罐	301	76.72	76.76	76.68	58.28	59.36	59.10	234.4	
七號罐	211	68.00	68.03	67.95	101.50	101.58	101.32	216.7	
七號A罐	211	68.00	68.03	67.95	83.10	81.38	81.12	249.3	
七號B罐	211	68.00	68.03	67.95	69.85	69.93	69.67	211.8	
八號罐	211	68.00	63.03	67.95	52.95	53.01	52.75	155.9	
平一號罐	401	101.94	101.98	101.89	68.81	68.89	68.63	472.4	
平二號罐	307	86.20	86.23	85.16	52.93	54.50	52.75	257.4	
携帶罐	301	76.67	76.67	76.59	53.00	53.15	52.85	202.1	
250公克罐	202	54.67	54.67	53.95	132.8	133.1	132.85	258.9	
200公克罐	202	54.63	53.95	53.95	104.6	104.9	104.3	201.3	
小型一號罐	202	54.00	54.00	53.95	57.15	56.97	104.4		
小型二號罐	202	54.00	54.00	53.95	51.00	50.82	91.9		
餡一號罐	407	101.94	101.94	101.89	59.53	59.00	407.7		
餡二號罐	307	86.20	86.20	86.15	46.00	45.70	219.0		
餡三號罐	211	68.00	68.00	67.95	39.50	39.20	111.2		
餡二公斤罐 (壹磅)	603	156.54	156.54	156.49	113.80	113.55	199.37		
奶粉罐	401	101.94	101.94	101.89	113.8	113.2	826.0		

第三節 填充液之調配及計算

罐頭製造常加之填充液中之填充料有砂糖、食塩、維他命、植物油、醬油、蕃茄醬及辛香料等，其調配法各有不同。

其加注之方法均用自動填充液加入機爲之，今以糖液爲例說明如下：

自動糖液注入機：其構造爲中間有一不銹鋼貯藏糖液之槽，槽中貯有煮熱之糖液，濃度視各類罐頭而異，如爲鳳梨罐頭，其糖液濃度爲38~42 Brix，並附真空唧管，能自動抽除鳳梨果肉內之空氣使糖液容易滲入，同時注入糖液每分能充填80~120罐。

糖液之調配法可依下列公式計算之

$$\text{糖液濃度} = \frac{(NW \times SB) - (FW \times FB)}{NW - FW} \times 100$$

NW = 內容量 FW = 生果裝罐量
SB = 開罐標準糖度 FB = 生果糖度

(1)裝罐 (Filling)：處理完善之原料依照規定秤取重量，裝入罐內，裝盛量不可過滿（約留1~2公分的空隙）以免封蓋後因過滿而生膨脹使罐變形，添加水、糖水或塩水調味時不應過滿，距離罐口應留1.27~0.80 cm之空位，封罐後之空位則爲0.32~0.48 cm。

(2)糖水 (sirups) 及塩水 (Brines)：罐製要加糖水或塩水，糖水是加於果罐，塩水是加於蔬罐，其目的在放進風味 (Flavor) 填充製品間（罐內）的空隙 (Spaces) 及有助於殺菌時熱之傳送。

製罐頭所用的糖主爲蔗糖 (Sucrose) 蔗糖水解後生成等量的 glucose 及 Fructose 通稱爲轉化糖 (Invert sugar) 較蔗糖爲甜。商品之蔗糖或甜菜糖含有蔗糖97%，台灣之砂糖有二種一爲特砂（耕地白糖 plantation clarifield），一爲二砂，前者爲較純之蔗糖（84%）可供罐製糖水之用，後者爲不太純之糖，不可用。使用耕地白糖時應注意其 SO_2 之含量不可過多，多者易使罐身腐蝕，產生 H_2S ，並在罐內產生黑點之危險。

製備糖水，最好將糖溶於少量之水裏製成濃糖水，普通為 60~65 Balling or Brix 然後視需要加水稀釋之。

Balling hydrometer 與 Brix 計功用相等，均為檢糖濃度之特製工具。Brix 或 Balling 一度即表示糖水含有純蔗糖 1%。

糖水的溫度對 Brix 的影響很大，只有在品溫 17.2°C 的時候，Brix 度是正確的，品溫高於 17.2°C, Brix 度即隨品溫之增高而減低，反之，品溫低於 17.2°C, Brix 度隨品溫減低而增大，例如品溫 17.2°C, Brix 度是 60.00。

品 溫	Brix
0°C	61.22
12.2°C	60.40
17.2°C	60.00
17.7°C	59.97
20°C	59.90
26.1°C	59.38
32.2°C	58.90
37.8°C	58.40
49.5°C	57.40
55°C	56.80
60°C	56.30
85°C	53.18
100°C	51.78

此種溫度與 Brix 的關係有 Temperature Correlation table for sugar sirups 可查。

製罐使用糖水之濃度約在 10~55 Brix 之間，含酸量多的果實加糖水要濃，水果中溶解固形物低者加糖亦要濃，加糖水濃度之標準，要根據果實的糖分含量。

鹽水多用稀鹽水加入於蔬菜之罐頭，約為 1~2%，檢查鹽水之濃度用 Baume, Hydro meter，其一度 Be. 表示含食鹽 (salt) 1%，製罐所用之鹽至少含 99% NaCl，鹽中含 Fe 將與蔬菜中之單寧質化合使變黑色，

8 食品加工(二)

含Ca 塩在煮沸時或殺菌時則發生白色沉澱， Na_2SO_4 與 MgSO_4 含之過量，將使蔬菜發生苦味，故塩水在注入之前需先加熱煮沸，以使 CaSO_4 等塩類及其他不純物除去。

第四節 脫 氣

原料裝罐後，須行脫氣，再行封罐。脫氣 (Exhausting or Remove of air from the can) 乃爲使罐內之空氣及氣體含量減少，當密封冷卻之後，罐內之壓力，則低於罐外之壓力。

§ 1 脫氣的目的有：

(1) 當加熱殺菌時可防止因罐內空氣膨脹而致罐的破損；將罐頭施行加熱殺菌時，若不經過脫氣過程，因罐內之空氣與水蒸氣及內容物之膨脹等，罐內壓力增加，往往會將捲締部份破損，經過脫氣者可減少罐內之壓力，而能防止捲締部份之破損。

(2) 彈性罐 (Springer) 及急跳罐 (Flipper) 等現象發生的防止；脫氣不足或不行脫氣時，罐於內外溫度昇高時，常發生這種現象。此時常與腐敗膨脹所產生之彈性罐與急跳罐混亂，故脫氣仍屬必要。

(3) 罐內錫質的腐蝕作用；一般果實蔬菜都爲酸性罐頭，常有有機酸等物質與罐內之錫質作用，而改變製品品質之風味及顏色，若罐中有氧氣存在時，這種現象進行更速，故若不行脫氣實有助於此種作用之進行。

(4) 可避免內容物之色澤、香氣及味道之變化；將一般食品置於空氣中，其表面會與氧結合，尤其脂肪含量較多之食品其氧化作用甚著，故製造脂肪含量較多之魚類時，更需要加以脫氣，又果醬、果膏及水煮肉，調味肉、糖漬果實等與空氣接觸時亦常損失色澤及香味。若經過時間相當長久其內部亦常受氧化作用，若食品之全部受氧化作用時，其價值之損失當較表面之氧化更大，雖氧能溶解於水中，若其外面壓力較低，其所含之氣體因而發散，則內部之氣體含量可以減少。故將食品貯藏於真空中即減少內

部所含之氧得以防止內部氧化。

(5)有利於打檢棒判別罐頭之良否；若脫氣不足，則打檢棒判別不出否良罐。

(6)好氣性菌發育的防止；腐敗之原因極多，好氣性菌之腐敗為其因之一，若行脫氣時，則好氣性菌之生長繁殖受阻。

(7)使罐蓋捲締之密封完全；由於脫氣後罐內壓力大減，罐外壓力相對增加，而使罐蓋捲締受壓力壓實，而達完全氣密之目的。

§ 2 脫氣的方法：

(1)加熱脫氣法 (heat exhaust)：

加熱脫氣的方法乃將裝盛製品及尚未封罐的罐頭，放於熱水箱或蒸汽箱中加熱，將製品組織內之氣體及溶液中溶解之氧氣排出。同時罐口之空隙地方 (head space) 亦被蒸氣充滿，在此種情況下，將罐體與罐蓋密封，待罐頭冷卻之後，罐內即可產生一部份真空。真空的大小稱為真空度，食品罐頭內之真空尚屬不可思議之事（真空度的大小，普通用吋表，其意義為罐頭內部之壓力與罐頭外部壓力之差。）

例如：罐外之壓力為一大氣壓 (atmospheric pressure 753.3 mm) 罐內為 43.1 mm，此時之真空度為 $753.3 - 43.1 = 710.2$ mm。

罐內之真空度因食品種類，罐頭形狀大小不同而異，一般言之，真空度如大，罐易變形，罐體易內凹，一般果蔬罐之真空度為 12.3 ~ 38.1

普通水果罐之脫氣，溫度為 82.5 ~ 96.2°C 在低溫較長時間脫氣，與高溫短時間為佳。

(2)機械式真空幫浦脫氣法：即用真空捲締機為之。

(3)蒸氣吹入法：利用上部空隙噴射適當量之蒸氣，而後直接捲封，氣凝縮時，即成真空狀態。

§ 3 脫氣的溫度及真空度之間的關係：

脫氣之際罐內容物之溫度及殺菌冷卻後的真空度之關係，如下表所