

第九章 果醬類加工

- 糖漬(Preserving)定義：使用果膠、凝膠劑、糖、蜂蜜等做成的水果產品，包括：果醬(Jams)、果凍(Jellies)、果糕(果茶, 橘皮果醬, Marmalade)、果膏(Fruit butter)、水果豆腐(Curds)、不加糖果醬(Fruit spread)等。

糖漬水果產品(Fruit preserved)

- 美國FDA standards of identity in 21 CFR 150，歐盟之the jam directive定義為：將**水果**或**果汁**加入**砂糖**或**不加糖**熬煮成濃稠狀，加入**檸檬酸**等酸味劑、**果膠**凝膠而成的產品。

果醬(Jams)

- 以新鮮、冷凍或罐裝水果**果肉**，加**糖**加糖濃縮至適當硬度，加果膠、有機酸而成黏性或半固體之產品，具有**水果香味、質地柔軟、塗抹性**。
- 限用之成分：營養性甜味劑(糖類)、香料、酸化劑、果膠、緩衝劑、薄荷調味劑(人工綠色色素)、肉桂調味劑(人工紅色色素)、果汁、防腐劑、消泡劑(動物脂肪除外)。
- **糖濃度55~70%**

果醬 (Jams)

- **Group I 包括 Blackberry、Blueberry、Boysenberry、Cherry、Crabapple、Dewberry、Elderberry、Grape、Grapefruit、Huckleberry、Loganberry、Orange、Pineapple、Raspberry、Red raspberry、Strawberry、Tangerine、Tomato、Yellow tomato、Young berry。**
- **Group II 包括 Apricot、Cranberry、Damson、Damson plum、Fig、Gooseberry、Greengage、Greengage plum、Guava、Nectarine、Peach、Pear、Plum、Quince、Red currant、Currant。**



圖9-1 草莓果醬(Strawberry jam)



圖9-2 三種fruit preserves: strawberry、quince and red plum

果凍(Jellies)

- 以新鮮、冷凍或罐裝果汁或水果加水萃取得到的萃取液，加糖、明膠(Gelatin)或果膠等凝膠劑凝固而成之產品，具有透明光澤、水果香味、質地柔軟。

果凍(Jellies)

- 產品的**果汁含量低於55%者**。
- 限用之成分：香料(香料油、香料萃取物)、天然酸味劑(醋、檸檬汁、檸檬酸、乳酸、蘋果酸、酒石酸等)、緩衝劑(檸檬酸鈉、醋酸鈉、酒石酸鈉、磷酸鹽類等低於0.5%)、鈣鹽(氯化鈣、乳酸鈣等)、防腐劑(己二烯酸、苯甲酸等及其鹽類，低於0.1%)、凝膠劑(果膠、鹿角膠等及其鹽類)、人工甜味劑(糖精及其鹽類)。

果膏(Fruit butter)

- 以蘋果、李子、桃子、葡萄為原料，煮到軟，經過過濾，得到**果泥**，攪拌加熱下迅速加糖，成品以湯匙堆成小山，無液體析出、滑溜、半固體為其特點。
- 限用之成分：營養性甜味劑(糖類)、香料、調味劑(人工調味劑除外)、食鹽、酸化劑、果汁、防腐劑、消泡劑(動物脂肪除外)、果膠。**不加凝膠劑**

果糕(橘皮果醬, Marmalade)

- 柑桔類果皮切絲、熬煮抽出果膠，加糖及有機酸凝膠而成。

www.sunshine-nony.com

水果豆腐 (Curds)

- 以檸檬、萊姆、柳橙、覆盆子等水果為原料，加上蛋黃、糖、果汁加熱成柔軟、光滑、水果香的產品。

不加糖果醬(Fruit spread)

- 將水果果肉打碎、不加糖直接熬煮至黏稠後，經過過濾而得到滑溜狀產品。

www.sunshine.com

果膠(Pectin)

- 非澱粉多醣中最複雜的多醣，作為細胞壁和細胞間質成分。
- 1825年法國人Bracennot首次從胡蘿蔔中提煉取得該物質，由希臘文「Pektos」而來，意思為容易成膠的物質。
- 蘋果1.0~1.5%、杏1.0%、漿果0.4%、柳橙0.5~3.5%、胡蘿蔔1.4%、柑橘皮3.0%。在不同植物組織中其化學結構和分子量變化很大。

果膠質

- 果膠原質 (protopectin)、果膠 (pectin, pectinate) 及果膠酸 (pectic acid, pectate)。
- 果膠原質為植物組織中與纖維素、半纖維素、木質素、蛋白質及無機物結合，成為水不溶性成分。

分類	定義
果膠原質 (protopectin)	填充于植物組織中的果膠物質
果膠 (pectin, pectinate)	含有中性糖側鏈且部分被甲酯化的果膠酸
果膠酸 (pectic acid, pectate)	聚半乳糖醛酸

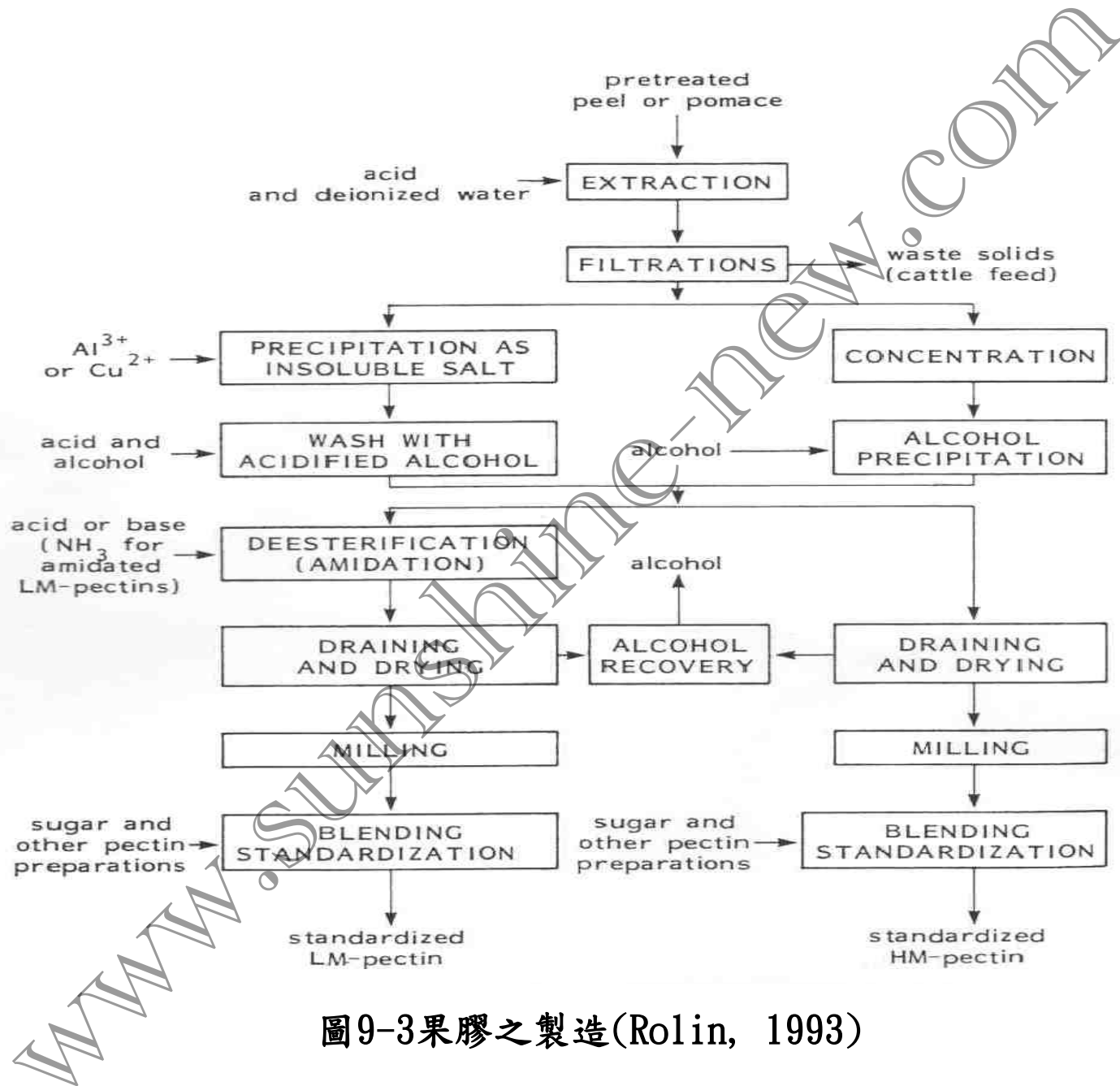


圖9-3果膠之製造(Rolin, 1993)

果膠結構

- 為植物組織中與纖維素、半纖維素、木質素、蛋白質等結合的不溶于水的物質，為半乳糖醛酸的聚合物(Polygalacturonic acid)。
- 分子中第六個碳上的羧基完全甲基化時，甲氧基之含量為16.32%。
- 高甲氧基(High methoxyl, HM或高酯)果膠，**酯化度(Degree of Esterization, DE)**大於50%，甲氧基含量8%以上；低甲氧基(Low methoxyl, LM或低酯)果膠，酯化度低於50%，甲氧基含量8%以下。

果膠的作用

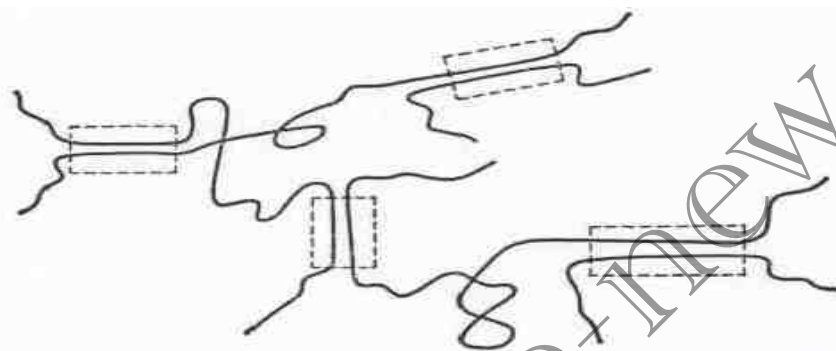


圖9-4高甲氧基果膠之網狀結構(Rees, et al., 1982)

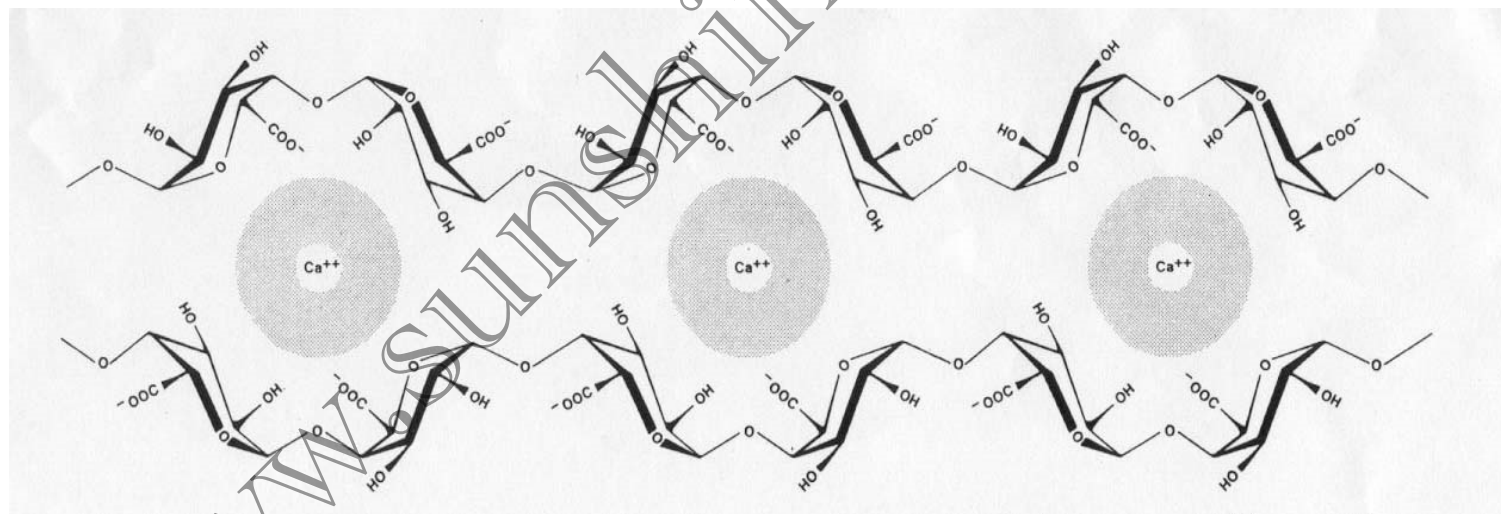


圖9-5低甲氧基果膠與鈣離子之架橋作用 (Rolin, 1993)

果膠之分級

- 國際果膠生產者協會(IPPAA, International Pectin Producers Association)與國際果醬協會(IJPA, International Jams and Preserves Association)的標準為65° Brix、pH 3.05~3.15，凹陷值(SAG)23.5%即為標準硬度。
- 美規150 grade USA-SAG為1kg果膠可使150kg糖形成230kg、65° Brix之標準凝膠。

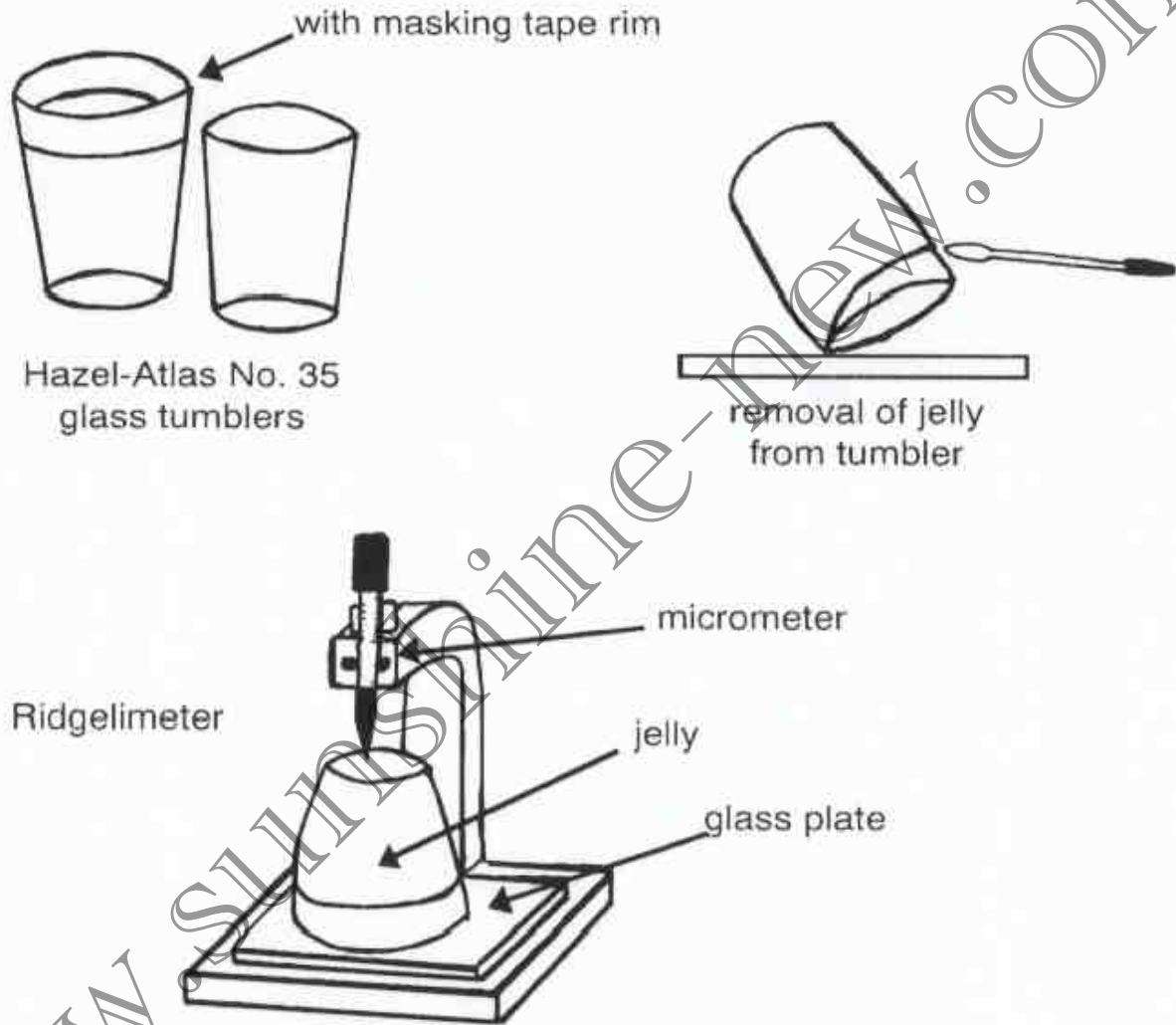


圖9-7凝膠強度之測定(Kimball, 1991)

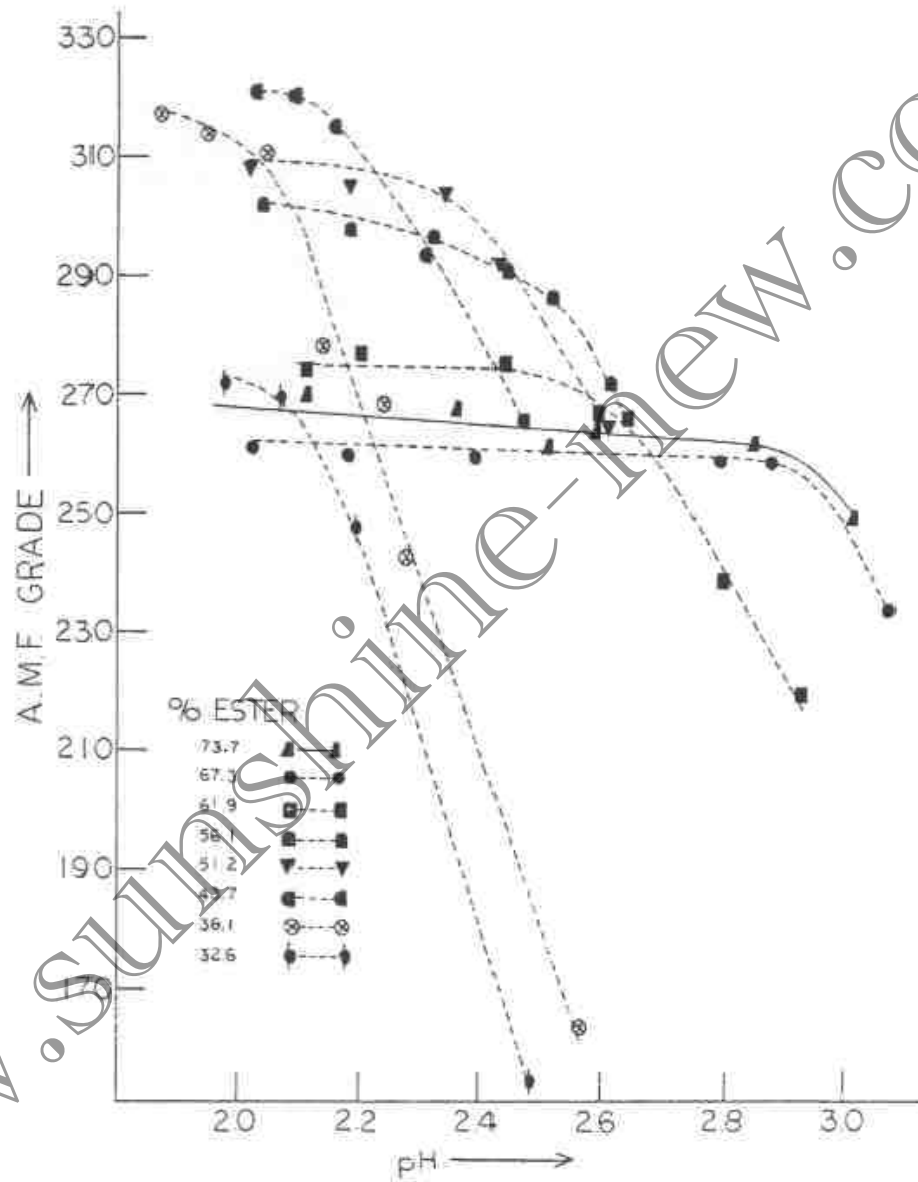


圖9-8果凍等級與pH之關係(Smit and Bryant, 1968)

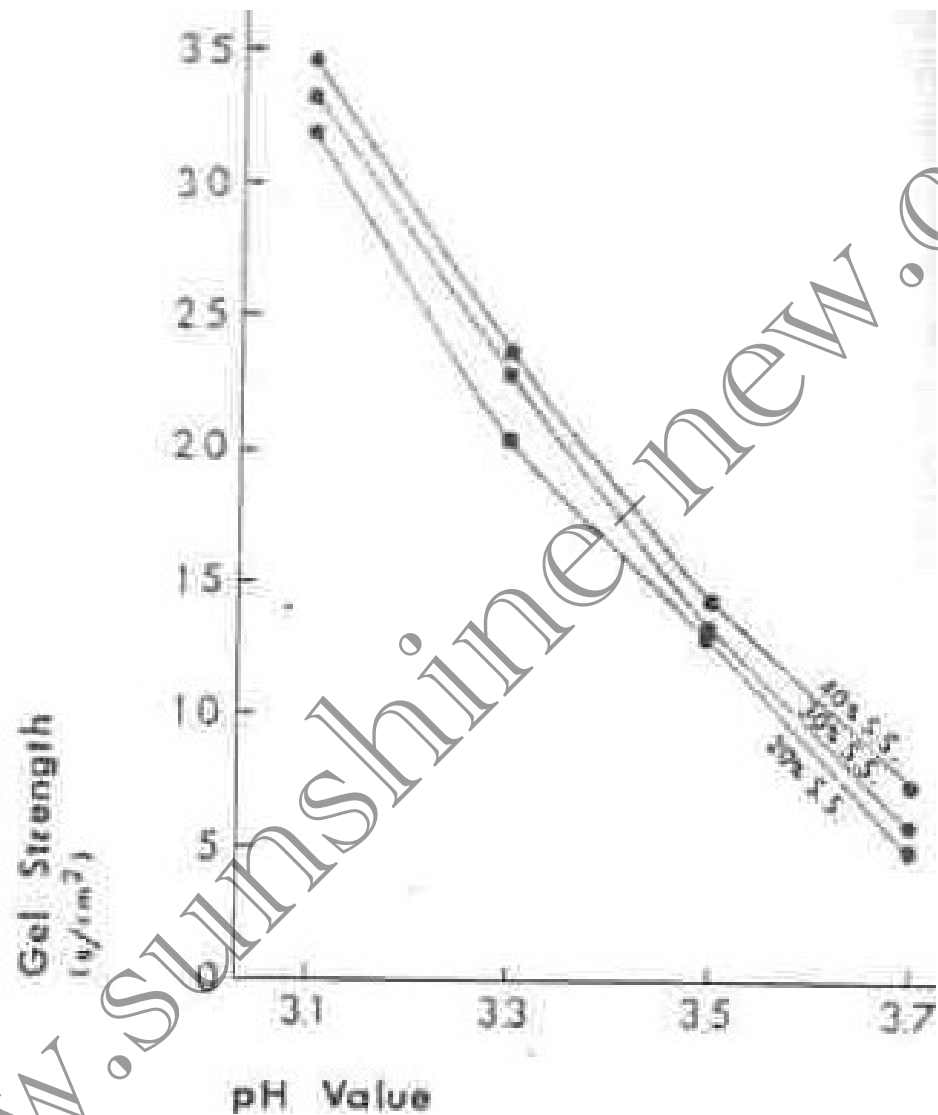


圖9-9 HM果膠不同糖度與pH下之凝膠強度(Smit and Bryant, 1968)

影響凝膠品質之因子

- **溫度**：在凝膠溫度以下時，LM果膠立刻凝膠，而HM果膠需要一段時間才會凝膠。一旦凝膠，HM果膠不會再融化，LM果膠會再融化、凝膠，即熱可逆反應。
- **果膠濃度**：0.3%(HM果膠65°Brix)至0.7%(LM果膠35°Brix)，果膠濃度與糖度成反比。
- **pH**：高糖果醬(HM果膠65°Brix)之pH為3.0~3.1。
- **糖的濃度**：HM果膠至少需55°Brix，LM果膠可以在0%可溶性固形物凝膠。
- **離子濃度**：LM果膠只有在二價離子下凝膠，增加Ca⁺⁺濃度會增強凝膠強度。
- **酯化度**(Degree of Esterification, DE)：HM速凝果膠(rapid-set, 70~75%DE)、中速凝果膠(medium-set, 65~70%DE)、慢凝果膠(slow-set, 55~65%DE)。LM果膠其酯化度為20~40%。

果醬之製造

- 原料：適當成熟、具固有芳香之果實為原料，柑橘類水果、草莓、蘋果、水蜜桃、鳳梨、桑葚、葡萄、李子、芭樂、香蕉及百香果等。
- 原料處理：如柑橘類水果果皮有苦味，在清洗、切絲；容易氧化褐變的原料如蘋果、香蕉等，切塊後浸於食鹽液(0.5~1.0%)、維生素丙(0.1~0.2%)、或檸檬酸液(0.2~0.5%)中。產品為顆粒狀如草莓、桑葚，丁狀如蘋果、水蜜桃時，由於加糖加熱，水果表面與中心的糖度差異，無法迅速靠加熱達到平衡，必須預先加25~30%糖糖漬4~24小時提高水果糖度後，再進行加熱調配(否則產品固形物容易上浮)。
- 加糖加熱調配：避免滲透壓差異太大，脫水過劇而收縮，因而產品之固形物容易上浮，須分3次加糖。檸檬酸液調整pH至3.3，可溶性固形物68% (68°Brix)。
- 充填、封蓋(溫度維持87.7°C以上)、殺菌(熱水)。

果醬



柳丁皮低糖果醬之製造

- 柳丁皮低糖果醬之製備：柳丁皮清洗→切成厚度1~2mm絲狀→加水蓋過柳丁皮小火熬煮30分鐘→加糖至35~40°Bx →備用。
- 深層海水原水、透析水、透析濃縮水(濃縮至1/3)或RO水450g→一面加熱一面加備用糖漬柳丁皮250g、低甲氧基果膠粉(0.5%以上)、糖(成品40~45°Bx)、氯化鈣(R0水組)0.05%、檸檬酸液調整pH3.2~3.6→煮沸→充填至200g玻璃瓶→封蓋→熱水滅菌15分鐘→冷卻→成品。

低熱量果醬



Wild blueberry
340g / 230g / 28g



Strawberry
340g / 230g / 28g



Orange
340g / 230g / 28g



Sour Cherry
340g / 230g / 28g



Pear
340g / 230g / 28g



Raspberry
340g / 230g / 28g



Apricot
340g / 230g / 28g



Black Currant
340g / 230g / 28g

果膏(Fruit Butter)

- FDA標準：果膏至少含有43%之可溶性固形物(43°Brix)，最好用質軟、成熟、具獨特風味之水果。
- 原料以蘋果、李子、桃子、葡萄為主。
- 水果經過清洗、前處理、加熱煮到軟、打碎、去核或種子、過濾，果泥於真空釜或二重釜中攪拌加熱，蒸發水分或加糖，直到產品無水分或液體析出為止。以湯匙堆成小山，無滑溜、半固體為其特點。
- 包裝容器為馬口鐵罐，充填溫度87.7℃。
- 殺菌：沸水中10~15分鐘即可。

果膏 (Fruit Butter)



果膏(Fruit Butter)



果膏(Fruit Butter)



果糕(果茶, 橘皮果醬, Marmalade)

- 柑桔類果皮切絲、熬煮抽出果膠，加糖及有機酸凝膠而成。
- 原料→清洗→榨汁→果皮果肉切絲→去子→殺菁(冷水開始加熱，沸騰1~5分鐘，去苦味)→滴乾→果皮苦味減至可以接受程度(如苦味仍重，重複殺菁直到苦味變淡為止)→果皮果肉(20Kg)倒入二重釜→加原料重量60%即12 Kg水→小火熬煮20-30分鐘至抽出果膠質、果皮變軟為止→加原料重量兩倍即40Kg糖及蘋果酸(糖重量1/50)800g→煮至微沸(大滾會產生氣泡)→裝瓶→封蓋→倒立殺菌十分鐘→翻正→成品(65°Brix)。

凝膠產品製造時應注意事項

- 果膠未充分溶解：spacer。
- 產品的最後濃度未達到凝膠糖度：HM果膠 65°Bx ，LM果膠 35°Bx 。
- 每批產品的pH未控制好：凝膠pH $2.8\sim 3.3$ ，最佳之凝膠pH為 $3.0\sim 3.1$ 。
- 水果的懸浮問題：先糖漬(草莓等)、分次加(橘皮)。
- 避免產品內氣泡生成：混入太多空氣、充填太快、果膠凝結太快、微生物的作用、蛋白質或其他親水性膠體(消泡劑)。