

中等农业学校試用教科书

果品蔬菜貯藏加工学

下 册

陕西省仪祉农业学校編

果树、蔬菜、果树蔬菜专业用

农 业 出 版 社

目 錄

第三章 果蔬的包裝及運輸	1
第一节 果蔬的包裝	1
第二节 果蔬的運輸	4
第四章 果蔬的加工与綜合利用	7
第一节 果蔬的加工原理	7
第二节 果蔬加工的一般知識	11
第三节 果蔬的干制	23
第四节 蔬菜的醃制	35
第五节 果蔬的糖制	46
第六节 果蔬的罐藏	60
第七节 果汁制造	70
第八节 果酒	77
第九节 果蔬的綜合利用	87

第三章 果蔬的包裝及運輸

第一節 果蔬的包裝

包裝是保證產品安全運輸的前提，良好的包裝不但便於運輸，而且可以減少病害蔓延，避免發熱和溫度的劇烈變化，還可保證產品美觀。

包裝容器 包裝容器應選質輕而堅固、能受重壓、清潔、沒有不良氣味的材料，應就地取材，且要價廉而易得。其構造和大小應便於堆放和搬運，內部平整清潔為原則，由於所用材料不同有竹箱、木箱、柳條筐、竹筐等。其容量和形狀可根據果蔬種類而不同，一般容量以20—25公斤為宜。柑桔和仁果類可稍大一些，漿果類及核果類可小一些。茲舉柑桔和蘋果外銷木箱標準如下：

1. 外銷的柑桔木箱 內長600毫米，內寬334毫米，內高175毫米。果箱的底、蓋板、側板和橫格板厚8毫米，頭板厚13毫米，容許有1毫米的差度。蓋板及底板要留縫隙一兩條；兩邊側板應留縫隙3條，寬度5—10毫米以便流通空氣。每箱裝柑桔23.5公斤，容許有±300克的差度。

2. 外銷的蘋果木箱 內長650毫米，寬320毫米，高330毫米。兩側及底蓋板寬330—340毫米，長680—690毫米；邊條330×45毫米；兩端板330×220毫米。每箱裝蘋果25公斤。

蘋果包裝也可採用紙箱。大型的紙箱長70厘米，寬32厘米，高32.5厘米；小型的紙箱長60厘米，寬32厘米，高33.5厘米，兩種紙箱

容量为22—24—25公斤。

襯墊和填充物選擇 衬墊和填充物应选择柔軟、有彈性、清潔、无臭味、无病虫、有一定干燥度、不易吸水、不易霉爛、价格低廉而易得者。衬墊物有紙、蒲包，比較講究的衬墊紙为皺褶紙。常用的填充料有稻糠、鋸屑、干草、刨花、水蘚等。

包裝方法 包裝方法按果蔬种类不同要求也不同，分以下四点說明：

1. 衬墊 衬墊的目的是避免填充物漏出箱外，保护果蔬不被箱板或筐条擦伤，并可起到防寒保持清潔的作用。在果蔬未装入之前，用衬墊物衬墊在容器底部和四周。

2. 包紙 外銷果实或部分貯藏果实，均采用紙張包裹，其好处是：(1)减少机械損伤；(2)减少病虫害傳染；(3)减少水分蒸发；(4)干燥紙張有絕緣作用，能防止果溫剧变；(5)改变果实周围的空气成分，减弱呼吸强度。包裝用紙应用柔韌而不易破碎、无孔眼，如牛皮紙、油光紙、毛边紙、薄油紙、废报纸均可。其形状多为方形，大小可以果实大小而定，能使果子完全包严为原则。

3. 填充 填充物的作用是使果实不致滚动，避免損伤，以减少运输过程中的損耗。填充物的应用多偏重于不耐运输的果实，如桃、杏、葡萄、枇杷、香蕉、成熟后的洋梨等。对于苹果、梨、柑桔已多不采用填充物(出口者例外)。填充方法是在装箱过程中，用填充物均匀的散布在果实与果实的間隙間。

4. 排列 果实装入容器中，要妥善排列，避免搖动和压伤。果实在木箱中排列的方式有直橫式、交互式和对角式(图27)。但无论那种方式，都要注意在同一箱中果实大小、果柄方向的一致。

5. 封箱 果实装满以后，将露出箱外的衬墊物盖上，加箱盖，用鉄釘釘牢，箱的两头用鉛絲或草繩等捆扎两道。捆好后，粘貼商標即可。

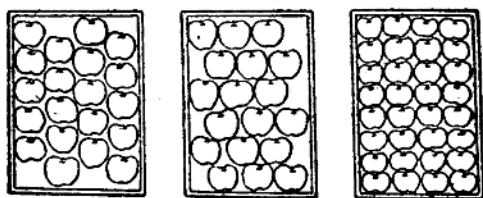


图27 果实在箱中的排列方式
左：交互式 中：對角綫式 右：直綫式

幾種果实包裝方法介紹

1. 柑桔包裝方法 裝箱前，先在箱內鋪好厚紙，然后把用紙包好的果实分层裝入。大號果实多採用交錯式排列，中等果实用對角綫式，小號果实則用直綫式排列。

果实排滿后，加蓋封箱，如前述。

2. 苹果包裝方法 苹果的包裝方法分为出口和內銷包裝两种。

出口包裝必須將苹果逐果包紙，包紙的方法以四角卷果法最好。首先將果实平放包紙中央，先以包裝紙一角將果包裹，然后再將左角或右角包上，其次向對角卷去，最后剩下一角，在裝果時疊上。

木箱包裝首先將箱底鋪紙，并在紙上复以2厘米厚的稻壳，然后再將包好的果实逐层放入箱內。每當裝好一层，其上須填加稻壳一层，最上层的稻壳須高出箱外2厘米。果实排列方法无一定严格要求，但不論使用那一种方法，必須排列整齐，大小均匀和果柄方向一致。果实裝滿一箱后，再用衬紙將果蓋好，折叠整齐，然后即可封釘，捆扎与粘貼标记。

紙箱包裝勿須使用稻壳，只根据預先規定大小的方格紙，按其大小，逐果裝入即可。全箱裝滿后，上层蓋以墊紙，頂部再放一硬

紙板，最后將箱蓋扣上，即可封釘。

內銷包裝主要的容器是篾筐和蒲包。包裝時先將蒲包置于果筐內，底部墊以5厘米厚的稻壳，然後將包好紙的果實，逐層上裝，沿筐壁逐漸向中心排列或從筐中心向四周排列。逐層墊2厘米厚稻壳。果實排列時，應注意果柄方向一致，以免刺傷果實。最后果實不得超出果筐5厘米，再填以稻壳，將蒲包與草帘扭緊。

3. 香蕉、菠蘿包裝方法 香蕉在運輸過程中會發出較多的乙烯而促進後熟，因此包裝時須採用板條箱。為了延緩香蕉的後熟應用整穗包裝，包裝時只要在箱底鋪一層軟木花和厚紙，在頂蓋下鋪一張厚紙即可。

供近地銷售的香蕉可採用梳狀包裝，先依次割下各層香蕉，呈為梳狀，後用容積不超過15公斤果篾或板條箱包裝。

菠蘿在運輸過程中後熟很快，包裝方法與香蕉相同。

4. 荔枝、龍眼包裝方法 供遠運的龍眼應裝於板條箱中，箱的容積不超過25公斤，箱底只要鋪厚紙一張，龍眼是整穗裝入箱中，頂蓋鋪一張厚紙即可。

供近地銷售的龍眼和荔枝，可裝於容積不超過25公斤的果篾中。

供遠運的荔枝，國外是裝在淺板條箱中，箱底先鋪一層濕青苔，每放荔枝一層，加蓋防水紙一張，然後釘上箱蓋。這種包裝方法，仍不夠理想，更好的方法還有待研究。

第二節 果蔬的運輸

果蔬生產是為了滿足人民生活的需要的，因此，運輸是生產和供銷之間的重要環節。蔬菜方面仍應繼續貫徹就地生產，就地供應的方針，不宜依靠調運，但目前蔬菜生產和供應還存在不夠平衡現

象。特別是工礦區，外地支援，仍屬必要。

運輸工具 由於運輸途程長短不同，運輸工具也不同，一般近距離運輸多用畜力和汽車，遠距離多使用水路運輸和鐵路運輸。遠距離運輸工具，必須有適當的環境條件，其構造應符合果蔬裝運的要求。如溫度、濕度和氣流能夠調節和控制，車廂或船艙最好能有冷藏設備和必要的保溫或加溫設備。目前我國已經使用的有保溫車、冷藏車、棚架車，這几种車箱的採用，可根據不同季節，不同果蔬對貯藏環境條件不同要求來決定。

裝載方法及管理 果蔬在運輸工具中的裝載方法必須合理，要求排列穩妥，空氣流暢。堆放時要用支柱，以防倒塌。有容器包裝的果蔬，可用直列或交錯排列，上端和兩側應留適當空隙，一般頂端留空50—60厘米，周圍留10—15厘米。散裝果蔬如西瓜、南瓜、馬鈴薯、甘藍等，裝載時下方和周圍應用草墊好，分層堆積，但堆積不宜太高。

運輸途中應注意溫度和濕度的調節，根據季節和地區的气候情況，及時做好保溫和降溫工作。根據四川用棚架車運輸柑桔的經驗，對溫度需定時記錄，及時掌握車內外溫度情況，車外溫度高於 -1°C 時，就可開車門通風，車外溫度低於 -3°C 時，車門就應加掛草簾和舊棉絮進行保溫。車箱密閉後，箱內濕度增高，車棚頂上有水滴凝結應該用帶布擦干，上層果可用油布蓋上，以防水珠滴入。為減少運輸損失，運輸過程中應注意以下幾點：

1. 盡量縮短運輸時間，以保證產品的新鮮。因此要求產品的運送、裝載、卸貨都必須迅速安全。

2. 對產品應進行妥善保護，避免果蔬在運輸途中日晒、雨淋和凍害，應注意復蓋，夏季應用防雨布，冬季使用棉被草席以防凍害。對容易萎蔫和幼嫩含水量較高的產品，應考慮在夜間運輸，以減少受熱機會。

3. 对幼嫩的蔬菜必须包装后再行运输，对散装运输的果蔬也应注意防止挤压和碰伤。

第四章 果蔬的加工與綜合利用

果蔬生产,受环境条件限制,具有一定的季节性,且大部分果蔬組織柔軟,含水量高,有的耐貯藏,有的不耐貯藏。为了减少果蔬的損失,提高果蔬利用率,改善品質,延长供应時間,需要进行加工和綜合利用,以便更好地滿足人民生活的需要。因此,果蔬加工无论对发展果蔬生产和滿足人民生活需要上均有重大意义。

第一節 果蔬的加工原理

果蔬败坏的原因 所有食品,都含有各种有机成分,这些成分,在本身酶的作用下和微生物活动与环境条件的影响下,容易发生变化,引起食品变質败坏。食品变質败坏的原因很多,主要可归納为以下三方面:

1. 物理方面 致使食品变質的物理因素,主要为光綫、温度和机械損伤。

光綫(特别是紫外綫),能促进加工品成分的水解,引起变色、变味和維生素C的損失。同时光綫还能引起温度升高,产生間接影响。

温度的过高或过低,对食品都是不利的,高温能加速营养物質的变化,有利于微生物的活动,并引起食品减重变軟及外形的改变,冰冻会引起新鮮原料的变味、变色或水烂。

机械損伤引起表皮破裂和組織变色,为微生物活动开了方便

之門，且果蔬受伤后，呼吸作用、蒸騰作用都有所加强，营养物質大量消耗，以至腐烂变质。

2. 化学方面 各种化学作用如氧化、还原、分解和化合等都会引起食品败坏和变质。

食品与空气或氧气接触，容易发生氧化，引起食品变味、变色、維生素被破坏，以及鉄罐腐蝕穿孔等。

高温能使蛋白質分解而产生硫化氢，硫化氢遇可溶性銅盐或鉄盐后，生成黑色的硫化銅或硫化鉄，使食品变色。影响外观，降低品質。

含酸量高的食品，与金属容器接触，发生还原作用而放出氢气，增加罐头内部的压力，发生膨胀现象。同时金属溶解于食品中使食品变味，甚至还会发生金属中毒，有些含酸量虽然低，但有大量花青素存在的果蔬，也会严重的腐蝕金属容器。

酶的活动，可促进果蔬各种化学成分的变化，而使食品败坏变质。

3. 生物方面 当微生物接触食品后，遇到适宜的条件，便利用食品中的营养物質迅速生长繁殖，而使食品生霉、酸败、发酵、腐臭、混浊和变色等。

果蔬加工保藏原理 果蔬加工保藏的方法很多，我国常用的有以下五个方面：

1. 脱水干燥保藏 水分是微生物活动的必須条件，干制脱水，可使果蔬含水量降低，使微生物活动受到抑制。同时，果蔬本身所含酶的活动也会受到抑制，从而使食品能得到比較长久的保藏。例如，各种果干和干菜就是利用脱水干燥的原理进行保藏的。

2. 高渗透压物質保藏 微生物的生活是靠本身細胞的渗透压高于周围的渗透压来吸收水分和营养物質的。因此，如果微生物周围环境的渗透压高于它細胞的渗透压时，则发生反渗透作用，使

微生物产生生理干燥，活动受到抑制，从而使食品得到良好的保藏。加工上常用的高渗透压物质有糖和食盐等。

3. 杀菌密封保藏 这种方法是首先采用各种物理方法将微生物杀死，然后再把食品密封起来，防止微生物重新感染，以达到保藏目的。采用这种方法来保藏食品效果较好。目前工业上采用最多的是加热杀菌，利用高温破坏微生物的原生质，使蛋白质变性凝固，窒息微生物。

根据加温时所采用温度的高低不同，而分为巴氏杀菌法和高温杀菌法：

(1) 巴氏杀菌法：是利用 $50-85^{\circ}\text{C}$ 的温度来杀菌的。它的特点是温度不高，制品品质所受损失少，缺点是杀菌不够完全，只能消灭无孢子菌。此法适用于果酒、果汁等食品。

(2) 高温杀菌法：高温杀菌根据食品不同所用的温度高低也不同，温度在 100°C 者称常压杀菌，超过 100°C 者，称高压杀菌。

常压杀菌，可以杀死大部分微生物，适于含酸量高，而含蛋白质、淀粉等较低的食品，常用于水果罐头。对于含酸少的果蔬，用常压杀菌时，可采用间歇杀菌法。即第一次杀菌后，把食品置于适合孢子发芽的温度下，使其发芽生长，过一天时间后，再进行一次杀菌，如此连续2—3次，以杀死微生物的孢子。

高压杀菌是利用高压杀菌锅，加大压力，使温度提高到 100°C 以上（一般在 $105-120^{\circ}\text{C}$ ），可以杀死抗热性强的微生物，适于含酸量少或不含酸而含蛋白质和淀粉多的食品，此法多用于蔬菜罐头。

由于近代物理学的发展，给食品工业杀菌开辟了广阔的道路。例如近代科学研究使用高频电流、原子能、紫外线等，进行杀菌。它们的特点是在短时间内完成杀菌手续。此外，目前许多国家还在研究超声波、抗生素、及无菌封罐等办法来保藏食品。

4. 发酵保藏 这是利用某些有益微生物在果蔬中生长发育, 进行发酵作用, 产生一些化学物质, 这些化学物质具有抑制或杀死另一些有害微生物的作用。经常所采用的有乳酸发酵, 酒精发酵, 醋酸发酵等, 这些发酵的主要产物分别是乳酸、酒精和醋酸, 高浓度的乳酸或酒精、醋酸能杀死微生物, 在一定浓度时, 对微生物有抑制作用。

5. 化学防腐 有不少化学药品能杀死微生物或阻止微生物的生长发育, 起着防腐作用, 这种药品称为防腐剂。作为食品用的防腐剂, 应符合以下要求:

- (1) 不妨碍人的健康;
- (2) 不破坏食品的营养成分;
- (3) 不使食品分解;
- (4) 有显著的抑制和杀菌作用。

到目前为止, 非常理想的防腐剂尚未发现。通用的防腐剂, 在不同程度上对人体还是有害的, 所以它的用量应该受到严格的限制。兹将常用的几种防腐剂介绍如下:

苯甲酸(C_6H_5COOH)或苯甲酸钠(C_6H_5COONa), 对人体无刺激性, 对酵母菌、霉菌有强烈的抑制作用, 对乳酸菌、醋酸菌作用较小, 一般规定0.05—0.1%的用量, 适于果酱、果汁、果泥等。

亚硫酸广泛用于果蔬半成品的保藏, 对细菌有强烈的毒性, 对酵母菌毒害小, 一般用量0.1—0.2%时, 对人体就有毒害。但在加热时, 容易受热挥发, 所以没有什么影响。此外, 还有花椒酸、维生素K₃等, 但应用不如以上两者普遍。

果蔬加工的实践中, 可以单独应用以上某一种方法保存食品, 也可以综合采用二种或二种以上方法, 例如带汁蜜饯和果酱, 常常是除用高浓度的糖以外, 还加少量的防腐剂, 或者进行杀菌密封。

第二節 果蔬加工的一般知識

加工原料的選擇 選擇加工原料，一方面要根據不同加工的目的，選擇不同加工的原料，另一方面，應根據原料情況，分別加工，綜合利用。在選擇的時候，應注意以下幾方面：

1. 種類和品種 正確的選擇適宜的種類和品種，是獲得優良品質的先決條件。例如製造果汁和果酒，應選多汁、可溶性物質含量高及膠體物質少的果實，如葡萄、草莓等；製果醬、果凍時，應選含果膠豐富而又含有相當有機酸的果實，如山楂、蘋果；做罐頭的應挑選肉質致密不易煮爛的品種。

2. 成熟度 加工對果蔬的成熟度均有一定要求，如果成熟度選擇不當，會影響制品的品質，如果汁、果酒，要求原料充分成熟，製罐頭和糖煮則要求原料具有一定的硬度，避免在加熱過程發生煮爛現象；對加工用的豌豆、菜豆、黃瓜等，應選擇幼嫩而纖維含量少的作為原料，不宜十分成熟。但是在生產上，常常有一些早期落果，成熟度不夠，往往不宜食用，加工上可用以製醋、製蒸餾酒或提取果膠及其他物質。

3. 完整新鮮 原料越是完整新鮮，加工後品質越好。但對已經損壞或者霉爛的果蔬，應按不同程度採取措施，進行綜合利用。

此外，加工中還應將原料按品質、大小、成熟度等進行分級，以便於加工。

加工前原料的處理

1. 原料洗滌 洗滌前將原料浸在水中，待附着物鬆軟以後，再行洗滌，洗滌可用洗滌機（圖28），對於表面附着各種防蟲藥劑的果蔬，單靠清水，不能達到洗滌的目的，應用0.5—1.5%的稀鹽酸溶液進行浸泡，然後再用清水沖洗乾淨。

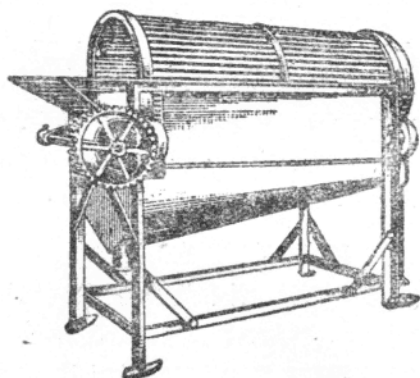


图28 滚筒式洗滌机

2. 原料的去皮和去核 一般果蔬外表皮和果核都显得比較粗糙, 为了提高加工品的品質, 需除去果皮果核。去皮有手工、机械、化学、热力等几种:

(1) 手工去皮: 在沒有去皮設備的小型加工企业內, 多采用手工去皮。其优点是去皮比較細致、彻底、損耗少。缺点是太慢、劳动生产率低。手工去皮应有專門用的去皮刀, 鉄制刀会引起果蔬氧化变色, 最好用不銹鋼刀。

(2) 机械去皮: 机械去皮是用去皮机。去皮机的种类很多, 一般來說, 不外乎两种: 一种是利用机械作用使原料在刀下轉动去皮的旋皮机, 如苹果去皮机(图29)和柿子鏟床(图30); 一种是利用金鋼砂表面粗糙的轉筒, 借摩擦作用擦除表皮, 如馬鈴薯去皮机(图31)。机械去皮的优点是快速、劳动生产率高。缺点是損耗大, 去皮不淨, 外形不整齐, 肉質柔軟的果蔬不宜使用。

除核可用挖核刀(图32)和除核机(图33)。

(3) 碱液去皮: 将果蔬置于沸騰的碱液中, 藉碱液的腐蝕作

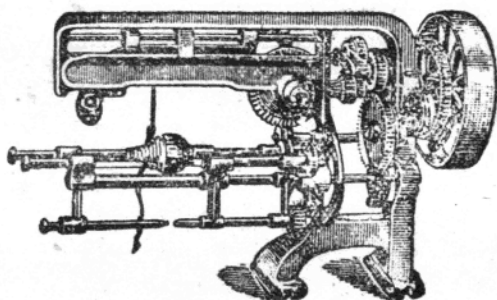


图29 苹果去皮机

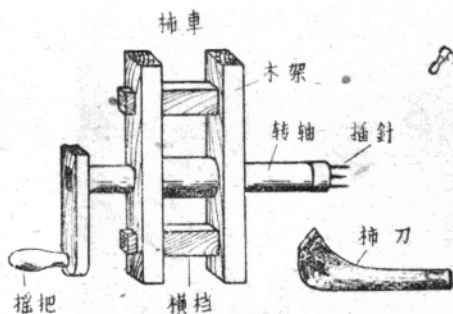


图30 柿子鐵床

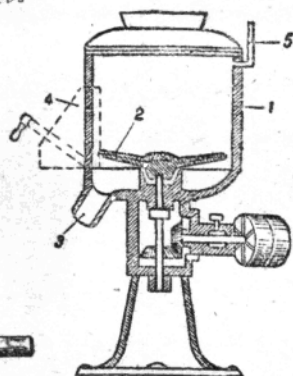


图31 馬鈴薯去皮机

1. 固定的圓筒 2. 旋轉的筒底 3. 排皮管 4. 卸出口 5. 水管

用,使表皮腐蝕脫落,此法适宜于桃、杏、柑桔、胡蘿卜、馬鈴薯等皮薄而組織柔軟的果蔬。碱液去皮,不应用鉄鍋,最好用不銹鋼的雙重鍋或工業搪瓷鍋,以免碱液腐蝕鍋身,使成品重金屬含量超過標準。

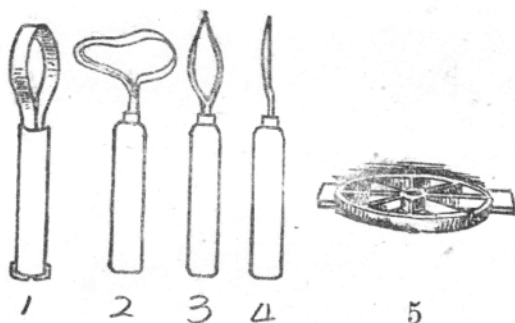


图32 去心去核手工用具

1. 梨去心器，用馬口鉄皮卷成，刀柄为竹管。
2. 梨去心器，用闊6毫米，厚1毫米的鉄皮卷成。
- 3、4. 匙形去核器（側面和正面）。
5. 枇杷去子器，用錫鉄皮制成。

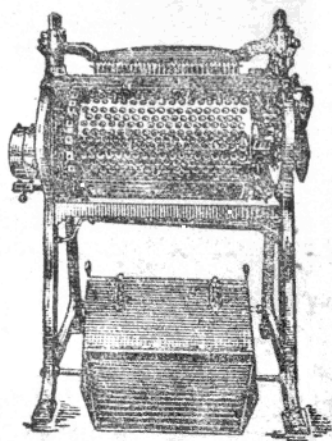


图33 除核机

进行碱液去皮时,碱液的浓度和处理的时间,依原料种类和成熟度而异,必须恰当掌握,如果浓度太高,时间越长,碱液腐蚀到果肉内部,不但会增加损失,还会使表皮粗糙;要求做到原料表皮不留遗迹,用水搓洗后皮即脱去。原则上是浓度越高,去皮的时间愈短。几种果蔬碱液去皮的浓度和时间如下(表25):

表25 各种果蔬的碱液去皮条件

种 类	NaOH溶液浓度 (%)	液 温 (°C)	浸 碱 时 间
桃	1.5—3.0	90以上	20—120秒
李	2—3—8	90以上	60—120秒
桔 囊	0.8	60—75	15—30 秒
胡 蘿 卜	4.0	90以上	60—120秒
馬 鈴 薯	10—11	90以上	7 分左右
杏	6.0	90以上	60—120秒

此外,碱液处理时,必须使碱液经常保持沸腾状态或者接近沸腾,因为碱液温度愈高,作用愈均匀。用碱液去皮的果蔬,去皮以后,应立即用清水冲洗,直到洗去余留的碱液为止。或用0.25—0.5%的柠檬酸或者稀盐酸浸几分钟,以中和余留的碱液。

碱液去皮的优点是去皮迅速而均匀,损耗低,生产费用也低。

(4)热力去皮,热力去皮依去皮用热源不同,可分为热水、蒸气、电炉、红外线等去皮方法。生产上应用最广泛的是,用热水浸烫或蒸气处理,适用于皮薄的果蔬如番茄、桃、杏、马铃薯等。方法是把原料置于95—98°C热水中处理一个短时间,然后立即取出浸入冷水中冷却,使皮与果肉分离,易于脱落。

3.原料烫漂 烫漂是将原料在热水中或在蒸气中进行短时间的热处理。热烫的目的是:(1)用热力来破坏酶的活动,防止氧