

6. 回软 待冷却后立即堆积起来,使水分达到整体平衡。

7. 挑选 筛去碎屑,拣去杂质和变色的产品。操作要迅速,防止产品吸潮。

8. 装箱 装箱时的产品含水量不得超过 7.5%。外包装用纸箱,衬复合袋,密封。

五、产品质量要求

产品质量要求色呈橙红(黄),没有杂质,不含致病菌。

六、实训作业

(1)整理实训数据,书写实训报告。

(2)分析在干制胡萝卜粒加工中进行烫漂的目的。

(3)思考怎样做才能更好保证干制胡萝卜粒的均匀一致性。

任务三 糖制品加工技术

糖制品加工是果蔬原料综合利用的重要途径之一。糖制品的原料很多,除果蔬正品外,各种果蔬的级外品,各成熟度的自然落果,酸、涩、苦味果、野生果等,均可依其加工特性,加以糖制利用。糖制可改善食用品质,加工方法不同,产品的色、香、味、形及组织均有不同程度的改变,从而丰富了食品的花色品种。

一、糖制品加工基本原理

糖制品是以食糖的保藏作用为基础的加工保藏食品,食糖的种类、性质、浓度及原料中果胶的含量和特性,对制品的质量、保藏性都有重大的影响。

(一)食糖的保藏作用

食糖本身对微生物无毒,低浓度糖液更能促进微生物生长。食糖的保藏作用在于高浓度溶液对微生物有不同程度的抑制作用。

1. 高渗透压

高浓度糖液产生高渗透压,使微生物细胞脱水发生生理干燥而无法活动。

2. 降低水分活性

糖具有较强的保水力,能束缚水分子,使微生物可以利用的有效水分减少。

3. 抗氧化作用

氧气溶解度随糖液浓度的增加而降低,溶解度越低,越有利于制品保存。

糖制加工再结合干燥、包装、杀菌,添加酸、盐防腐剂等措施,可延长制品保



存期。

(二)食糖的性质

糖的性质如甜味和风味、溶解度和晶析、吸湿性、沸点及蔗糖的转化等,与糖制时的工艺措施、制品质量密切相关。

1. 糖类的甜度

甜度依其浓度而变化,温度对甜味也有一定的影响。糖的甜味还受其他味道的影响,如咸味、酸味等。适当的糖酸比是形成各种制品特有风味的重要基础之一。蔗糖溶液和食盐溶液混合会相互降低甜味和咸味,并别具风味,这一性质对含有适量食盐的凉果(如话梅)较为突出。

蔗糖的甜味和风味纯正,能使人很快感受到,所以在生产中经常使用。其次为麦芽糖、淀粉糖。糖制加工使用的麦芽糖不是纯麦芽糖,而是由淀粉糖化而成的,含有不少糊精等杂质,一般称为“饴糖”。葡萄糖甜中带酸涩,容易发生褐变,而且价格高,故生产上不采用。淀粉糖浆的甜度约等于蔗糖的30%,常用来代替部分蔗糖(45%~50%)生产低糖产品。凉果类制品加工通常使用甘草、糖精钠、甜蜜素等甜味剂。

2. 糖的溶解度和晶析

糖的溶解度和晶析对糖制品品质和保藏性影响较大。糖制品中液态部分达到饱和时即析出结晶,从而降低了含糖量,削弱了保藏作用,同时也有损果脯、果酱类制品的品质;相反,也可以利用这一性质,对部分干态蜜饯进行上糖衣的操作。

3. 蔗糖的转化

蔗糖在加工过程中,特别是在酸性和加热条件下容易转化为葡萄糖和果糖,称为转化糖。这在果品糖制时有重要作用,可以提高蔗糖液的饱和度,抑制蔗糖的结晶,增大渗透压,加强制品的保藏性,以及增进制品的甜度,并赋予制品蜜糖味。但在制造返砂蜜饯时则需要限制蔗糖转化,否则不能形成再结晶的糖霜状态制品。

果蔬糖制时,糖液中转化糖达到30%~40%时,蔗糖就不会结晶。但蔗糖过度转化时,反而降低糖的溶解度,产生葡萄糖结晶,同时使产品吸湿性增大。

蔗糖在酸性(最适pH值为2.5)和高温条件下容易转化,因此,在糖煮时若需要转化,可补加适量的柠檬酸或酸果汁;若糖煮时不需要转化,则可采取措施减少原料的含酸量,避免长时间加热。

4. 糖的吸湿性

糖制品吸湿后,降低了糖制品的糖浓度,因而削弱了糖的保藏作用。糖的吸湿性与糖的种类及相对湿度有关,相对湿度越大,越容易吸湿。果糖和麦芽糖的吸湿性最大,其次是葡萄糖,蔗糖最小。糖制品要注意防潮包装,贮藏在干燥处。



5. 糖的沸点

糖液沸点随温度增加而升高,糖制品糖煮时常利用糖液的沸点温度上升数来控制收锅终点,估计制成品的可溶性固形物含量。例如果酱类收锅时温度达104~105℃,糖浓度可达60%,可溶性固形物为60%~65%。

(三)果胶物质

果酱类产品的制造是利用果胶的胶凝作用来制取的。果胶物质包括原果胶、果胶和果胶酸3种形态,性质各异。原果胶不溶于水,在原果胶酶或加热或酸、碱溶液中水解为果胶,果胶可进一步水解为不具胶凝性的果胶酸,只有果胶具胶凝性。所以在煮制果酱过程中要采取措施促进原果胶水解,但要控制果胶再水解。

果胶是由许多半乳糖醛酸分子脱水结合而成的长链高分子化合物,其中部分羧基为甲醇所酯化。通常按其酯化度分为高甲氧基果胶(含甲氧基7%以上)和低甲氧基果胶(含甲氧基7%以下)。两种果胶的胶凝作用不同。天然的果胶一般为高甲氧基果胶,普遍存在于果蔬中。

1. 高甲氧基果胶的胶凝

果胶本身带负电荷并高度水合,阻碍胶体分子之间的凝聚。当有脱水剂(如50%以上的糖)及适量的 H^+ (pH值2.0~3.5)存在时,果胶分子脱水并使其所带的负电荷消除,从而呈电中性,这样果胶大分子便凝聚成凝胶。因此,果胶的胶凝作用需要果胶、糖、酸比例适当,一般要求果胶含量1%左右,pH值2.0~3.5或含酸量1%左右,糖浓度50%以上。果胶胶凝过程是复杂的,受多种因素影响:

(1)果胶含量 果胶含量越高,甲氧基化程度越高,分子量超大,胶凝力越强,反之则弱。

(2)pH值 酸起中和电荷的作用,pH值过高过低都不能使果胶胶凝。pH值过低会引起果胶水解;pH值大于3.5则不胶凝,pH值3.1左右时,凝胶的硬度最大。

(3)糖浓度 糖浓度大于50%时才起脱水剂的作用。浓度较大,则脱水作用也大,胶凝也较快,硬度也大。其他胶体如琼脂、低甲氧基果胶等,糖浓度对其胶凝无甚影响,因此适宜制造低糖果酱。

(4)温度 温度 $>50^{\circ}C$ 不胶凝,低于 $50^{\circ}C$ 则胶凝,温度越低,胶凝越快,硬度也越大。

2. 低甲氧基果胶的胶凝

低甲氧基果胶的胶凝作用,是低甲氧基果胶的羧基与钙离子或其他多价金属离子结合所形成的,与糖用量无关。由于低甲氧基果胶的羧基大部分未被甲氧基化,因此,对金属离子比较敏感,少量的钙离子也能使之胶凝。pH值(最适pH值



为 3.5~5.0)、温度(要求 $<30^{\circ}\text{C}$)对其胶凝也有影响。

二、糖制品分类

糖制品分为果酱类和蜜饯类,果酱制品属于高糖高酸制品,不保持果实或果块一定形状;蜜饯制品属于高糖制品,保持果实或果块一定的形状。

蜜饯类制品有果脯和蜜饯,一般成品含水量在 20% 以上的称蜜饯,成品含水量在 20% 以下的称果脯。蜜饯类按产地可分为京式蜜饯、苏式蜜饯、广式蜜饯、闽式蜜饯等。

果酱类制品有果酱、果泥、果丹皮、果冻、果糕。

果酱是果肉加糖煮制成酱状产品,但酱体中仍能见到不完整的肉质片、块。

果泥是经筛滤后的果浆加糖制成的稠度较大且质地细腻均匀的半固态制品,如制成具有一定稠度且质地均匀一致的酱体,则通常称之为“沙司”。

果丹皮是由果泥进一步干燥脱水而制成的柔软薄片状制品。

果冻是果汁加糖浓缩、冷却后制成的半透明凝胶状制品。如果在制果冻的原料中再加入少量的橙皮条(或橘皮片),浓缩冷却后这些条片较均匀地分散在果浆中的制品通常称之为“马茉兰”。

果糕是将果实煮烂后除去粗硬部分,将果肉与糖、酸、蛋白质等混合,调成糊状,倒入容器中冷却成形或经烘干制成的松软而多孔的制品。

三、蜜饯类制品加工技术

蜜饯类不改变果蔬原有组织状态,加工时利用糖的性质完成原料组织中水分与糖分的交换。一般来说糖分渗入组织越多、形态越饱满,制品质量越好。糖分渗入的快慢受下列因素影响:

①原料组织结构和化学成分。组织疏松,易透过;组织致密,含果胶、淀粉多的透过较慢;经热烫、切口或刺孔的,透糖快。

②温度高,糖分扩散快,因此热煮较冷浸为快。

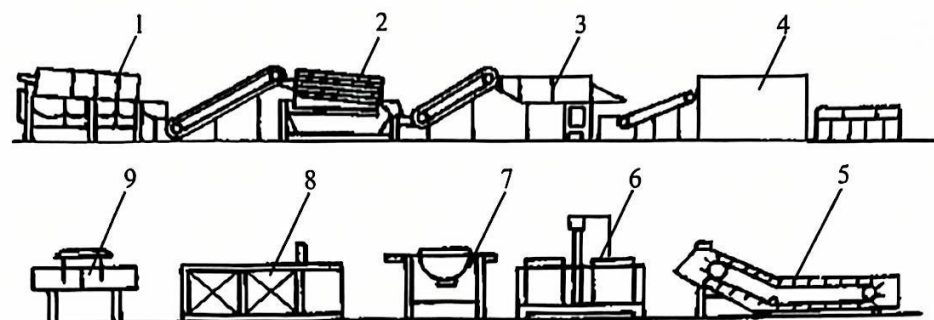
③原料内部若形成部分真空,糖分扩散也快。因此有采用热煮冷浸交叉进行的方法。

④原料内外糖浓度差大,透糖快,但过大的差异反而会阻止糖分扩散。因原料在过浓糖液中表面会迅速失水,形成质壁分离,不利于糖分继续扩散入内。因此无论糖渍和糖煮都应分次加糖。

糖分渗入到原料的过程是逐渐完成的,需要一定的时间和适宜的糖浓度差,而且受温度的影响。糖制时糖液的浓度、温度和时间是蜜饯加工的 3 个重要因素。

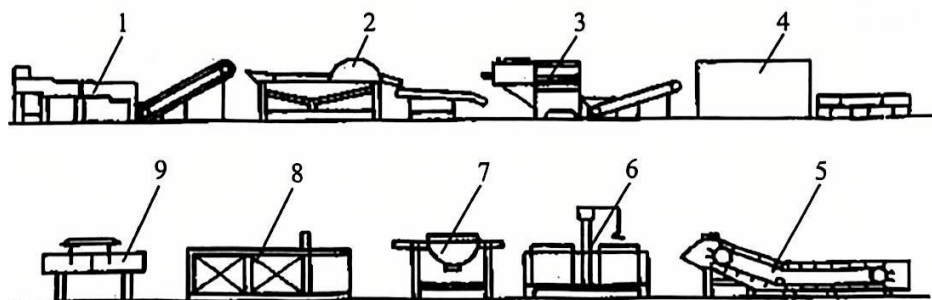


果脯蜜饯品种虽多,但其生产工艺基本相同,只有少数产品、部分工序、造型处理上有些差异。蜜枣、苹果脯生产作业线如图 1-6 和图 1-7 所示。



1. 滚筒分级机 2. 滚筒式清洗机 3. 划丝机 4. 硫处理设备
5. 刮板式连续预煮机 6. 渗糖机 7. 夹层锅 8. 烘干机 9. 真空包装机

图 1-6 蜜枣生产作业线



1. 分选机 2. 洗果机 3. 削皮挖核切瓣机 4. 硫处理设备
5. 刮板式连续预煮机 6. 渗糖机 7. 夹层锅 8. 烘干机 9. 真空包装机

图 1-7 苹果脯生产作业线

1. 工艺流程

原料选择→洗涤等处理→盐腌→预煮→糖制→包装→杀菌、冷却→成品

2. 操作要点

(1)原料选择 糖制加工的果蔬原料必须重视原料的组织结构与组织成分对渗糖的影响。在采用级外果、落果、劣质果、野生果等时,原料的选择就显得更加重要。必须在保证质量的前提下加以选择。对完好的正品原料,按照某一制品对原料的要求加以选择。

原料在加工前应按品质及大小分级,便于在加工中进行一系列处理,得到品质较一致的产品。分级前应先剔除霉烂变质、破碎残缺和病虫害严重的果实。

(2)洗涤、去皮、去核、切分、划线等处理 原料表面的污物及残留的农药必须



清洗干净。洗涤方式有人工洗涤和机械洗涤,常用的机械洗涤有喷淋冲洗式、滚筒式和毛刷刷洗式等。

去皮、核、芯是加工中较繁琐、较费工的一道工序。操作时应根据各种果蔬的不同特点,选用合适的刀具,如各种刨刀、削刀和挖芯刀等。此外,还有用热烫(如番茄、马铃薯等)或碱液去皮的方法。碱液的浓度、温度、浸泡时间依据果蔬品种的不同而不同。碱液去皮时间应该适宜,只要求去掉不可食部分即可,碱液浸泡过度,会导致果肉软烂。碱液浸泡后一般再用稀酸溶液浸泡进行中和,然后用水充分清洗。

体型大的原料还需进行适当切分,以便于加工,并使产品形状规格统一。切分方式有人工切分和机械切分。

有些原料不用去皮、切分,但需擦皮、划线或打孔处理,以便糖分渗透。

(3)护色、硬化处理 为防止褐变和糖制过程中保持一定块形,糖制前需对原料进行护色、硬化处理。

护色处理是用亚硫酸盐(使用浓度为 $0.1\% \sim 0.3\%$)或硫磺(使用量为原料的 0.3%)进行浸渍或熏蒸处理,防止褐变,使果块糖制后色泽明亮,同时具有防腐、增加细胞透性、利于溶糖等作用。

硬化处理常用的硬化剂有石灰、明矾、亚硫酸氢钙、氯化钙等。一般含果酸物质较多的原料用 $0.1\% \sim 0.5\%$ 石灰溶液浸渍;含纤维素较多的原料用 0.5% 左右亚硫酸氢钙溶液浸渍为宜。浸泡时间应视原料种类、切分程度而定。通常为 $10 \sim 16$ h,以原料的中心部位浸透为止,浸泡后立即用清水漂净。

(4)盐腌 用食盐处理新鲜原料,把原料中部分水分脱除,使果肉组织更致密;改变果肉组织的渗透性,以利于糖分渗入。用盐量为 $10\% \sim 24\%$,腌渍时间 $7 \sim 20$ d,腌好后,再行晒干保存,以延长加工期。

(5)预煮 制蜜饯的原料一般要经预煮,可抑制微生物活动,防止原料变质;同时能钝化酶的活性,防止氧化变色;还能排除原料组织中部分空气,使组织软化,有利于糖分渗透;能除去原料中的苦涩味,改善风味。

预煮方法是將原料投入温度不低于 90°C 的预煮水中,不断搅拌,时间 $8 \sim 15$ min。捞起后立即放在冷水中冷却。

(6)糖制 制蜜饯时主要采用糖煮和糖渍两种方法。这也是糖制工艺中的关键性操作。

①糖渍:也称冷浸法糖制,是将经预处理后的果蔬原料分次加入干燥白糖,不加热,在室温下进行一定时间的浸糖,除糖渍青梅外,还可糖渍结合日晒,使糖液浓



度逐步上升。也可采用浓糖趁热加在原料上,使糖液热、原料冷,造成较大的温差,促进糖分的渗透。由于渗糖,使原料失水,当原料体积缩减至原来的 $1/2$ 左右时,渗糖速度降低。这时沥干表面糖液,即为成品。糖渍时间约为 1 周左右。

冷浸法由于不进行糖煮,制品能较好地保持原有的色、香、味、形态和质地,维生素 C 的损失也较少。适用于果肉组织比较疏松而不耐煮的原料,如青梅、杨梅、樱桃、桂花等均采用此法。

②糖煮:也称加热煮制法,糖煮法加工迅速,但其色、香、味及营养物质有所损失。此法适用于果肉组织较致密,比较耐煮的原料。糖煮可分一次煮成法、多次煮成法和减压渗糖法等。

一次煮成法:适合于含水量较低、细胞间隙较大,组织结构疏松易渗糖的原料,如柚皮和经过划缝、榨汁等处理后的橘饼坯、枣等。方法是先将糖和水在锅中加热煮沸,使糖度达到 40% 左右。然后将预处理过的原料放入糖液中不断搅动,并注意随时将粘在锅壁的糖浆刮入糖液中,以避免焦化。分次加入白糖,一直煮到糖度为 75%。此法由于加热时间较长,容易煮烂,又易引起失水,使产品干缩。为缩短加热时间,可先将原料浸渍在糖溶液中,然后在锅中煮到应有的糖度为止。

多次煮成法:此法适用于含水量较高、细胞壁较厚、组织结构较致密、不易渗糖的原料。糖煮可分 3~5 次进行。先将处理后的原料置于 40% 浓度的糖液中,煮沸 2~3 min,使果肉转软,然后连同糖液一起倒入缸内浸泡 8~24 h;以后每次煮制时均增加 10% 糖度,煮沸 2~3 min,再连同糖浸渍 8~12 h,如此反复 4~5 次,最后一次是把糖液浓度提高到 70%,待含糖量达到成品要求时,便可沥干糖液,整形后即成为成品。

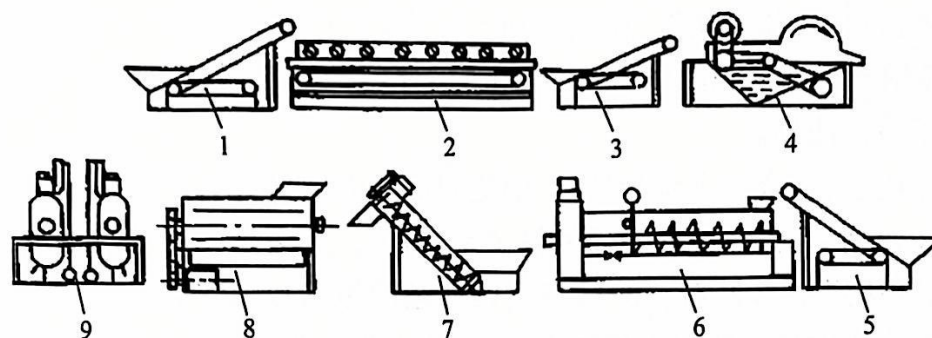
减压渗透法:此法为糖制新工艺,它改变了传统的糖煮方法。其操作方法是将原料置于加热煮沸的糖液中浸渍,利用果实内外压力之差,促进糖液渗入果肉。如此反复进行数次,最后烘干,即可制得质量较高的产品。因为它避免了长时间的加热煮制,基本上保持了新鲜颗粒原有的色、香、味,维生素 C 的保存率也很高。

(7)包装、杀菌 蜜饯的包装应根据制品种类,采用不同方法。如糖渍蜜饯,往往装入罐装容器中,装罐后于 90℃ 下杀菌 20~40 min,如糖度超过 65%,则制品不用杀菌也可,成品用纸箱包装。对于干态蜜饯,通常用塑料盒装,每盒 0.25~0.5 kg,然后包上塑料薄膜袋,再行装箱。凉果的包装与水果糖粒的包装相仿,分 3 层包装,内层为白纸,外层为蜡纸。包好后装入复合薄膜袋中,每袋 0.25~0.5 kg。



四、果酱类制品加工技术

这类产品是先将原料打浆或制汁,再与糖配合,煮制成凝胶冻状制品。由于原料细胞组织完全被破坏,因此其糖分渗入与蜜饯不同,不是糖分的扩散过程,而是原料及糖液中水分的蒸发浓缩过程。所以果酱类采用一次煮成法,而且浓缩越快、时间越短,品质越好。苹果酱生产作业线如图 1-8 所示。



1,3,5. 带式输送机 2. 苹果削皮机 4. 洗果机 6. 螺旋连续预煮机
7. 螺旋升运机 8. 打浆机组 9. 真空浓缩锅

图 1-8 苹果酱生产作业线

1. 工艺流程

原料选择→原料处理→打浆→配料→加热浓缩→装瓶、封口→杀菌、冷却→成品

2. 操作要点

(1)原料选择 要求原料具有良好的色、香、味,成熟度适中,含果胶及含酸丰富。成熟度过高的原料,果胶及酸含量降低;成熟度过低,则色泽风味差,且打浆困难。剔除霉烂、成熟度过低等不合格原料。

原料含果胶及含酸量均为 1% 左右,不足时需添加和调整。酸主要是补加柠檬酸,果胶可用琼脂、海藻酸钠等增稠剂取代。

(2)原料处理 将选择后的原料清洗干净,有的原料还需要进行去皮、切分、去核、预煮和破碎等处理,再行加糖煮制。

果泥要求质地细腻,在预煮后进行打浆、筛滤,或预煮前适当切分,在预煮后捣成泥状再打浆,有些原料还需经胶体磨处理。

以果汁加糖、酸制作果冻产品,其取汁方法与果蔬汁制作相同,但多数产品宜先行预煮软化,使果胶和酸充分溶出。



汁液丰富的果蔬,预煮时不必加水,肉质紧密的果蔬需加原料质量 1~3 倍的水预煮。

(3) 配料

① 配方:按原料种类和制品质量标准确定。

一般糖的用量与果浆(汁)的比例为 1:1,主要使用砂糖(允许使用占总糖量 20% 的淀粉糖浆),低糖果浆与糖的比例约为 1:0.5。低糖果浆由于糖浓度降低,需要添加一定量的增稠剂。

成品总酸量:0.5%~1%(不足加柠檬酸);成品果胶量:0.4%~0.9%(不足加果胶或琼脂等)。

② 配料准备:所用配料如糖、柠檬酸、果胶或琼脂等,均应事先配制成浓溶液备用。

砂糖加热溶解过滤,配成 70%~75% 的浓糖浆。

柠檬酸用冷水溶解过滤,配成 50% 溶液。

果胶粉或琼脂等按粉重的 2~4 倍加砂糖,充分拌匀溶解、过滤。

③ 投料顺序:果浆先入锅加热 10~20 min 蒸发掉一部分水分,然后分批加入浓糖浆,继续浓缩到接近终点时,按次加入果胶液或琼脂液,最后加柠檬酸液,在搅拌下浓缩至终点出现。注意加热时要不断搅拌,防止焦底和溅出。

(4) 加热浓缩 加热浓缩是果蔬原料及糖液中水分的蒸发过程。浓缩方法和设备有常压浓缩和减压浓缩。

① 常压浓缩:主要设备是带搅拌器的夹层锅。工作时通过调节蒸汽压力控制加热温度。为缩短浓缩时间,保持制品良好的色、香、味和胶凝力,每锅下料量以控制出成品 50~60 kg 为宜,浓缩时间以 30~60 min 为好。时间过长,影响果酱的色、香、味和胶凝力;时间太短,会因转化糖不足而在贮藏期发生蔗糖结晶现象。

浓缩过程要注意不断搅拌,防锅底焦化,出现大量气泡时,可洒入少量冷水,防止汁液外溢损失。

常压浓缩的主要缺点是温度高,水分蒸发慢,芳香物质和维生素 C 损失严重。制品色泽差,生产优质果酱,宜选用减压浓缩法。

② 减压浓缩:又称真空浓缩,分单效、双效浓缩装置。

单效浓缩装置是一个带搅拌器的夹层锅,配有真空装置。工作时先抽真空,开启进料阀,使物料被吸入锅中,达到容量要求后,开启蒸汽阀和搅拌器进行浓缩。浓缩时锅内真空度为 0.085~0.095 MPa,温度为 50~60℃。浓缩过程中若泡沫上升剧烈,可开启空气阀,破坏真空,抑制泡沫上升,待正常后再关闭。浓缩过程应



保持物料超过加热面,防止煮焦。当浓缩接近终点时,关闭真空泵,开启空气阀,在搅拌下糖果酱加热升温至 $90\sim 95^{\circ}\text{C}$,然后迅速关闭空气阀出锅。

番茄酱宜用双效真空浓缩装置,通过蒸汽喷射泵使整个设备装置成真空,将物料吸入锅内,由循环泵循环,加热器进行加热,然后由蒸发室蒸发,浓缩泵出料。整个设备由仪表控制,生产连续化、机械化、自动化,效率高,产品质量优,番茄酱浓度可高达 $22\%\sim 28\%$ 。

③浓缩终点的判断:主要靠取样用折光计测定可溶性固形物浓度,达 65% 左右时即为终点,或凭经验控制。用匙取酱少许,倾泻时果酱难以落下,黏着匙底,甚至挂匙边(称挂片),或滴入水中难溶解即为终点;常压浓缩可用温度计测定酱体温度,达 $104\sim 105^{\circ}\text{C}$ 时,即为终点。

(5)装瓶、封口 装罐前容器先清洗消毒。果酱类大多用玻璃瓶或防酸涂料铁皮罐为包装容器,也可用塑料盒小包装。

出锅后及时快速装罐密封,密封时的酱体温度不低于 80°C ,封罐后应立即杀菌冷却。

(6)杀菌、冷却 果酱在加热过程中,微生物大多数被杀死,加上果酱高糖高酸对微生物也有很强的抑制作用,一般装罐密封后,残留于果酱中的微生物难以繁殖。工艺卫生条件好的生产厂家,可在封罐后静置数分钟,利用酱体余热进行罐盖消毒。但为了安全,在封罐后要进行杀菌处理,在 $90\sim 100^{\circ}\text{C}$ 下杀菌 $5\sim 15\text{ min}$,依罐型大小而定。

杀菌后马上冷却至 $38\sim 40^{\circ}\text{C}$,玻璃瓶要分段冷却,每段温差不要超过 20°C 。然后用布擦去罐外水分和污物,送入仓库保存。



专项实训三 糖姜片的制作



一、实训目的

掌握糖姜片的加工工艺,掌握糖姜片加工中常出现的质量问题以及防止措施。

二、材料与设备

新鲜嫩姜、白砂糖、亚硫酸氢钠等;切片机、硫处理设备、预煮机、渗糖机、夹层锅、烘干机、真空包装机。

