



第七章 果蔬糖制

刘士健

食品安全与管理服务公众号
北京正博和源科技有限公司



正博和源



第一节 绪论

❧ 果蔬糖制的历史

❧ 我国制作果脯蜜饯已有1000多年的历史。在我国的古籍中，关于用蜂蜜腌制果实的记载很多。这些记载皆是把鲜果放在蜂蜜中熬煮浓缩，去除大量水分，借以长期保存，故称为“蜜煎”，以后逐步演变成“蜜饯”。后来用砂糖代替蜂蜜。。



- ❧ **果蔬糖制：**利用高浓度糖液的渗透脱水作用，将果品蔬菜加工成糖制品的加工技术。
- ❧ **果蔬糖制品特点：**改善了原料的食用品质，赋予产品良好的色泽和风味，提高了产品在保藏和贮运期的品质和期限。
- ❧ **我国传统蜜钱：**北京、苏州、广州、潮州、福州、四川等地的制品尤为著名 。



果蔬糖制品分类

❧ 果脯蜜饯类：干式果脯、糖衣果脯、湿式蜜饯、带汁蜜饯

❧ 果酱类：果酱、果泥、果冻、果糕、果丹皮



正博和源



干式果脯



琥珀果

<http://yuemei.ebigchina.com>



正博和源



糖衣果脯



櫻桃片

[Http://yuemei.ebigchina.com](http://yuemei.ebigchina.com)



正博和源



湿式蜜饯



www.Egaa.Cn



正博和源



带汁蜜饯





正博和源



工艺简介

- ❧ 前处理工艺：原料→预处理（含漂洗、预煮等）
- ❧ 干式蜜饯：预处理→**糖渍**→烘干→（上糖衣）→
包装
- ❧ 湿式蜜饯：**糖渍**→装罐密封→杀菌→冷却
- ❧ 凉果：预处理→盐腌→干燥→盐坯保存→脱盐→
烘干→**浸渍**→烘干→包装





正博和源



第二节 糖制机理和糖制品保藏原理

一、糖制机理

扩散：分子越小，扩散越快。扩散速度：葡萄糖>蔗糖>糊精

渗透：水分和小分子渗出，小分子糖渗入

糖煮：加快扩散和渗透速度

促进果胶形成凝胶（使果胶脱水后发生氢键结合而凝胶）



二、糖制品保藏原理

∞ 高渗透压：微生物细胞水分外渗，活动受到抑制

∞ 低水分活性

∞ 抗氧化作用：氧在糖液中的溶解度小于水中溶解度，糖浓度越高，氧的溶解度越低。



第三节 原料选择与要求

一、果蔬原料

蜜饯果脯：选用**肉质紧密，耐煮性强品种**，在绿熟到坚熟时采收；适宜品种：青梅、蜜枣、柑橘、杨梅、橄榄等

果酱：柔软多汁，易于破碎的种类和品种，在充分成熟时采收；适宜品种：柑橘、凤梨、苹果等

二、原料糖的种类



- 适用于果蔬糖制的糖种类较多，不同的原料糖的特性和功能不尽相同。
- (1) 白砂糖是主要用糖，纯度高（蔗糖含量高于99%）、风味好、色泽淡、溶解性好、保藏作用强，在糖制上广泛应用。糖制时，要求白砂糖的色值低，不溶于水的杂质少，一级白砂糖为宜。



(2) 饴糖（麦芽糖浆）

☞ 一般不单独使用，常与白砂糖结合使用。使用饴糖可减少白砂糖的用量，降低生产成本，同时，**饴糖还有防止糖制品晶析的作用。**





正博和源



(3) 淀粉糖浆与果葡糖浆

∞ **淀粉**中的糊精含量高，可利用它**防止糖制品返砂**而配合使用，对其甜度并无要求。





(4) 蜂蜜

❧ 蜂蜜吸湿性很强，易使制品发粘。在糖制加工中常用蜂蜜为辅助糖料，防止制品晶析。





原料糖与果蔬糖制有关的特性

1、甜度

甜度影响着制品的甜度和风味。甜度以口感判断，即以能感觉到甜味的最低含糖量——“**味觉阈值**”来表示，阈值越小，甜度越高。

甜度高低顺序：**果糖>转化糖>蔗糖、果葡糖浆
>葡萄糖>麦芽糖**



- ❧ 葡萄糖有二味，先甜后苦、涩带酸。蔗糖风味纯正，能迅速达到最大甜度。
- ❧ 蔗糖与食盐共用时，能降低甜咸味，而产生新的特有风味，这是南方凉果制品的独特风格。番茄酱的加工中，也往往加入少量的食盐，使制品的总体风味得到改善。



2、糖的溶解度与晶析（返砂）

溶解度：在一定温度下，某种糖在100g溶剂中达到饱和状态时所溶解的质量。

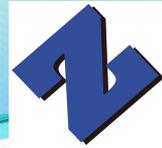
种类	温 度									
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
蔗糖	64.2	65.6	67.1	68.7	70.4	72.2	74.2	76.2	78.4	80.6
葡萄糖	35.0	41.6	47.7	54.6	61.8	70.9	74.7	78.0	81.3	84.7
果糖			78.9	81.5	84.3	86.9				
转化糖		56.6	62.6	69.7	74.8	81.9				



☞ **晶析（返砂）**：当糖制品中液态部分的糖，在某一温度下其浓度达到过饱和时，即可呈现结晶现象。

☞ **缺点**：降低了糖的保藏作用，有损于制品的品质和外观。

☞ **原理**：利用这一原理可以给干态蜜饯上糖衣，如冬瓜条、糖核桃仁等。



3、糖的转化

☞ 蔗糖、麦芽糖等双糖在稀酸与热或酶的作用下，可以水解为等量的葡萄糖和果糖，称为**转化糖**。酸度越大，温度越高，作用时间越长，糖转化量越多。

☞ 各种酸对蔗糖的转化能力（25 °C以盐酸转化能力为100计）

种类	转化能力	种类	转化能力
硫酸	53.60	柠檬酸	1.72
亚硫酸	30.40	苹果酸	1.27
磷酸	6.20	乳酸	1.07
酒石酸	3.08	醋酸	0.40



糖转化的作用

- 提高糖溶液的饱和度，增加制品的含糖量，增大渗透压，减小水分活性
- 抑制蔗糖溶液晶析，防止返砂（当溶液中转化糖含量达30%-40%时，糖液冷却后不会返砂）
- 增加制品的甜度（转化糖甜度大于蔗糖），改善风味



注意事项

- ❧ **不宜过度**（转化糖吸湿性强，多度易导致制品回潮变软、表面发黏）。
- ❧ 对缺乏酸的果蔬，在糖制时可加入适量的酸（用柠檬酸），以促进糖的转化。
- ❧ 糖转化时间过长，容易变色（长时间处于酸性介质和高温下，糖的水解产物会生成少量羟甲基呋喃甲醛（HMF），轻度褐变）。



4、吸湿性

☞糖具有吸湿性，糖制品吸湿后降低了糖浓度和渗透压，削弱了糖的保藏作用，引起制品败坏和变质。

☞几种糖在 25°C 中 7d 内的吸湿率 (%)

种类	空气相对湿度		
	62.7	81.8	98.8
果糖	2.61	18.58	30.74
葡萄糖	0.04	5.19	15.02
蔗糖	0.05	0.05	13.53
转化糖	9.77	9.80	11.11

吸湿性

∞ 果糖 > 葡萄糖和麦芽糖 > 蔗糖。

∞ 吸湿量与环境相对湿度呈正相关，相对湿度越大，吸湿量越大，当各种结晶糖吸水达15%以后，便开始失去晶状而成液态。含有一定数量转化糖的糖制品，必须用防潮纸或玻璃纸包装，否则吸湿回软，产品发黏、结块，甚至霉烂变质。



5、温度

☞ 温度对甜味有一定影响。10% 糖液，低于 50 °C 时，果糖甜于蔗糖，高于 50 °C 时，蔗糖甜于果糖。原因：温度不同，果糖异构物间的相对比例不同，温度较低时，较甜的异构体比例较大。



第四节 关键工艺要点

1、糖制

☞过程：糖分依赖扩散作用进入组织细胞间隙，再通过渗透作用进入细胞内，达到要求的含糖量。

☞糖制方法：

☞蜜制——不加热（影响因素：果蔬组织结构、糖液温度、糖液浓度p179）

☞煮制（热制）——加热



正博和源



适用范围

❧蜜制(冷制)——适用于皮薄多汁、质地柔软、不耐煮的**原料**。糖青梅、糖杨梅、樱桃蜜钱、无花果蜜钱以及多数凉果。**特点在于分次加糖，不用加热**，能很好保存产品的色泽、风味、营养价值和应有的形态。

❧煮制——适用于质地紧密、耐煮性强的原料。



蜜制方法

∞①分次加糖法：原料→投入到 40% 的糖液中→剩余的糖分2-3次加入，每次提高糖浓度10%-15%→直到糖制品浓度达 60% 以上

∞②一次加糖多次浓缩法：高浓度糖渍一段时间→糖液滤出→糖液加热浓缩→原料继续糖渍



③减压蜜制法。

∞ 果蔬+ 30%糖液→真空40-60min → 消压→浸渍 8h
→ 45%糖液，真空，40-60min 后→消压→浸渍
8h → 60%糖液，真空消压→浸渍至终点。

2、煮制



①一次煮制法（苹果脯、蜜枣等）

∞方法：40%的糖液→入锅→处理好的果实→加热→分次加糖→糖浓度缓慢增高至60%-65% →停火

∞分次加糖目的：果实内外糖液浓度差异不致过大，糖逐渐渗透，果脯透明饱满。

∞特点：快速省工，但持续加热时间长，原料色、香、味差，维生素破坏严重，糖分难以达到内外平衡，致使原料失水过多而出现干缩现象。

∞注意事项：初次糖制时，糖浓度不易过高。



②多次煮制法

- 原料→糖煮（投入30-40% 的沸糖液）→浸渍（10 余小时）→糖煮→浸渍→至果实透明，含糖量已增至接近成品的标准→捞出果实，沥去糖液→人工烘干→成品
- 适用于细胞壁较厚难于渗糖、易煮烂的或含水量高的原料，如桃、杏、梨和西红柿等。



③快速煮制法

- ☞ 处理方法：原料装入网袋中，先在30%热糖液中煮4-8min → 浸入等浓度的15°C糖液 → 冷却 → 交替进行4-5次，每次提高糖浓度10%，最后完成煮制过程。
- ☞ 快速煮制法可连续进行，煮制时间短，产品质量高，但糖液需求量大。



④真空煮制法

☞方法：原料→25% 稀糖液，真空锅→热处理（55-70℃，4-6min）→消压→糖渍→提高糖液浓度至40% → 真空煮制 4-6min →消压→糖渍

☞优点：糖分能迅速渗入到果蔬组织里面达到平衡。温度低，时间短，制品色香味形优于常压煮制。



正博和源



3、盐坯腌渍

❧目的：延长加工期限，改善某些果蔬的加工品质，减轻苦、涩、酸等不良风味。

缺点：会造成果蔬可溶性物质的大量流失，降低果蔬营养价值。





盐坯腌制的过程

盐腌



暴晒



回软



复晒

- ❧ 干盐法（适用于果汁较多或者成熟度较高的产品，14-18%）
- ❧ 盐水法（20%，适用于果汁稀少或者成熟度不够，酸涩苦味较重的原料）

4、保脆和硬化

∞目的：提高原料的硬度和耐煮性

∞机理：钙、镁离子+果胶物质→不溶性盐类→细胞间相互粘结

∞方法：将原料浸泡于石灰(CaO)或氯化钙(0.1%，CaCl₂)、明矾、亚硫酸氢钙等稀溶液中

∞0.1% CaCl₂+0.2%亚硫酸氢钙能起到保脆和护色的作用





5、硫处理

∞作用：防止制品氧化变色，促进原料对糖液的渗透。

∞机理：亚硫酸盐能抑制酚酶活性，将醌类物质还原为酚，与羰基加成可防止糖基化合物的聚合作用

方法：



☞熏蒸：0.1%–0.2%的硫磺，在密闭的容器或房间内处理。

☞浸泡：0.1–0.15%SO₂浓度的亚硫酸盐溶液，浸泡数分钟即可。常用的亚硫酸盐有亚硫酸钠、亚硫酸氢钠、焦亚硫酸钠等。

6、染色



【德颜牌】柠檬黄

- ❧天然色素：姜黄、胡萝卜素、叶绿素等，是无毒、安全的色素，但染色效果和稳定性较差。
- ❧人工色素：苋菜红、胭脂红、赤藓红、新红、柠檬黄、日落黄、亮蓝、靛蓝等 8 种，具有着色效果好、稳定性强等优点，但不得超过GB2760要求。
- ❧染色方法：将原料浸于色素液中着色，或将色素溶于稀糖液中，在糖煮的同时完成染色。



7、 烘干（晒干）

- ❧目的：除去部分水分，使表面不粘手，利于保藏。
- ❧烘干温度：不宜超过 65°C 。
- ❧要求：烘干后的蜜饯，要求保持完整、饱满、不皱缩、不结晶，质地柔软，含水量在 18%–22% 之间，含糖量达 60–65% 。



8、上糖衣

☞方法一：制品→干燥→用过饱和糖液快速浸泡→取出冷却→糖液凝结成一层晶亮的糖衣薄膜。

☞优点：制品不粘结、不返砂，增强保藏性。

☞上糖衣过饱和糖液配方：蔗糖3+淀粉糖浆1+水2→加热113-114.5 °C →冷却到 93°C即可使用。



❧方法二：在干燥快结束的蜜钱表面，撒上结晶糖粉或白砂糖，拌匀，筛去多余糖粉，即得晶糖蜜钱。



正博和源



8、整理、包装与贮存

- ❧ 干态蜜饯的包装——以防潮、防霉为主，常用阻湿隔气性好的包装材料，如复合塑料薄膜袋、铁听等。
- ❧ 湿态蜜饯——参照罐头工艺进行装罐。
- ❧ 蜜饯贮存的库房：清洁、干燥、通风，尤其是干态蜜饯，库房墙壁要用防湿材料，库温控制在 $12-15^{\circ}\text{C}$ ，贮藏时糖制品若出现轻度吸潮，可重新进行烘干处理，冷却后再包装。



正博和源



三、果蔬糖制品易出现的质量问题及解决方法

1、返砂与流汤

原因：蔗糖和转化糖比例不合适。

转化糖 \geq 总糖60%，低温、低湿条件下一般不出现返砂。

转化糖 \leq 50%，将出现不同程度的返砂现象。转化糖越少，返砂越重。



防止返砂常用方法

❧方法一：加入部分饴糖、蜂蜜或淀粉糖浆。

❧原理：在蔗糖结晶过程中，有**抑制晶核的生长**，**降低结晶速度和增加糖液饱和度**的作用。

❧方法二：糖制时加入少量果胶、蛋清等非糖物质

❧原理：增大糖液的黏度，抑制蔗糖的结晶过程，增加糖液的饱和度。在糖制过程中促使蔗糖转化，防止制品结晶。



∞方法三：调整pH。pH 2.0-2.5，加热时可促使蔗糖转化，提高转化糖含量。杏脯很少出现返砂，原因是杏原料中含有较多的有机酸，煮制时溶解在糖液中，降低了 pH 值，利于蔗糖的转化。



2 煮烂与皱缩

- ❧原因：前处理过度（蜜枣去核划皮太深），经煮制后易开裂破损；成熟度太高等。
- ❧解决方法：采用成熟度适当的果实为原料；增加热烫工艺；在煮制时用氯化钙溶液浸泡果实，也有一定的作用。对于易煮烂的产品，可采用真空渗糖或多次煮制等方法。



正博和源



❧ 果脯的皱缩——“吃糖”不足。

❧ 原因：开始糖制时糖液浓度过高，导致果肉外部组织极度失水收缩，降低糖液向果肉内渗透的速度。另外，煮制后浸渍时间不够。

❧ 解决方法：分次加糖，延长浸渍时间，真空渗糖。



果蔬糖制品发展趋势

- ❧ 作坊式→工业化、规模化发展
- ❧ 安全卫生，低有害物质残留量
- ❧ 低糖化



正博和源



 THANKS



微生物最低 A_w

微生物	发育所需要的最低 A_w	微生物	发育所需要的最低 A_w
普通细菌	0.91	嗜盐细菌	0.75
普通酵母	0.88	耐渗透压酵母菌	0.62
普通霉菌	0.80	耐干霉菌	0.61