# 《果蔬产品加工实验》教学大纲

**Experiments of Fruits and Vegetables Processing**

课程代码：BK032001 学时： 16 学分：0.5

适用专业：食品科学与工程 课程性质：必修

撰稿人：张仁堂 审定人：乔旭光

 一、实验课的性质与任务

果蔬产品加工实验课是在学习果蔬产品加工工艺学理论课的基础上进行的一个实践性环节，是食品科学与工程学院学生的必修课。它以加工原理为主线，探究原材料与产品之间的关系，研究各种产品加工工艺的操作和控制，把控产品质量。本课程的教学任务是让学生运用已学到的知识进行生产实践，巩固学生对果蔬加工工艺学理论知识的理解，强化学生的实践意识，使学生初步掌握主要设备的操作流程和各种产品加工过程中影响品质和质量的主要因素，并学会分析质量问题出现的原因及解决措施。

二、实验目的与要求

通过本课程的学习，使学生能够掌握果蔬罐头、糖制品、干制品、果汁等的基本理论、技术要点及在生产中的应用，并通过工艺实例和实验实习教学的方式，使学生对各种工艺方法的应用有一个完整的概念，培养学生的实验技能、综合分析和解决问题的能力，使学生具有创新精神和实践能力，以适应食品产业的发展和对人才培养的需求。

本课程基本要求：

（1）实验前必须详细地预习实验指导书，复习有关的课程内容，明确每种实习产品的质量标准或质量要求，所需材料及用具工艺流程及操作要点等等，以提高实习效果。

（2）在实验中要以严肃认真，事实求是的科学态度对待每一工序操作，要严格遵守实验操作规程，善于细致观察，善于独立思考及时作好记录，各实验数据不准确时，不能擅自修改或抄袭。差异较大时应分析，找出原因。

（3）实验过程中，要保持良好的实习环境，爱护实验工厂及实验室中的仪器、设备、用具、样品和机械，并始终保持其清洁卫生。为保证人身安全和避免事故发生，一定严格按教师要求使用操作机械设备，不允许随便动用任何未经允许使用的机械设备。

三、实验项目设置情况

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **实验项目名称** | **学时** | **开出要求** | **实验项目类型** |
| **必做** | **选做** | **基础型** | **综合设计** | **研究创新** |
| **演示** | **验证** |
| 1 | 果蔬罐头 | 4 | **√** |  |  |  |  |  |
| 2 | 糖制品 | 4 | **√** |  |  |  |  |  |
| 3 | 干制品 | 4 | **√** |  |  |  |  |  |
| 4 | 果汁 | 4 | **√** |  |  |  |  |  |
| 5 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 8 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 9 |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |

四、各实验项目教学内容

实验项目一：果蔬罐头 4学时

1.1苹果罐头的制作

（一）实验目的要求

通过本实验掌握苹果罐头生产工艺流程及各工艺过程的操作要点，理解罐头保藏原理。

（二）实验材料和仪器设备

小国光苹果、白砂糖、柠檬酸、食盐。

不锈钢去皮刀、挖核刀、菜板、盆、双层锅、锅炉、保温筒、玻璃瓶，半自动真空封罐机等。

1. 实验内容

 1.工艺流程

原料选择→选别分级→洗涤→去皮→切瓣→挖籽巢→抽空→装罐→注罐液→排气密封→杀菌→冷却→保温检验→成品。

2.操作要点

（1）选果分级：选择符合要求的苹果，按横径60～67，67～75，75cm以上分为三级，清水洗净果面。

（2）去皮：用不锈钢刀去外皮，去皮后立即浸入1～2%食盐水溶液中护色。

（3）切瓣挖籽巢：用不锈钢刀纵切成两半或四瓣，挖净籽巢及梗蒂，并修除斑疤及残留果皮。用清水淘洗1～2次后，浸泡在18～35%糖液中，以待立即抽空。

（4）抽空：抽空液、糖水浓度18—35%(按原料成熟度高者低，低者高的原则适当增减)、温度50℃以下、糖水与果块之比为1.2：1.0（以完全浸泡为准）。抽空真度为680mmHg粒以上，抽空时间一般为5～30分钟，此果块渗透度达三分之二为准。每抽空1～2次更换新糖水，用过的糖水煮沸过滤，调整浓度后用于装罐。抽空处理后的果块应立即分选装罐。

（5）分选装罐：

①选果面光滑、核窝美观、块形完整、无病虫害、斑点、机械伤、变色的果块装罐，同一罐中果块色泽及大小致均匀。

②装罐量（克）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 罐号 | 净重 | 果肉 | 糖水 |
| 玻璃罐玻璃罐7817110 | 510510300425 | 270（四片）290（八片）165～175235～245 | 240220125～135180～189 |

（6）排气密封：400～500mmHg下抽空密封。

（7）杀菌冷却：

净重510克杀菌式：5′—20′/100℃分段冷却。

净重425克杀菌式：5′—20′/100℃冷却。

净重300克杀菌式：5′—15′/100℃冷却。

1. 保温检验：25℃下保温一周，敲检后去除胀罐者。

**1.2桃子罐头的制作**

（一）实验目的要求

通过本实验掌握桃子罐头生产工艺流程及各设备的操作。

（二）实验材料和仪器设备

白桃、白砂糖、已消毒的四旋瓶，氢氧化钠、柠檬酸、盐酸、不锈钢刀、台秤、折光仪、瓷盆、温度计、不锈钢锅。

（三）实验内容

 1.工艺流程

原料选择→清洗→去皮、去核→预煮→修整分选→装罐→灌糖液→排气→密封→杀菌→冷却→擦水入库。

1. 操作要点

（1）糖水桃子罐头（白桃）

①选果洗果：选除机械伤，过重，过熟软烂病虫害果子干疤畸形果实，用清水洗净。

②分级切半：按大小果分开，投产时冷藏桃果心温度要求在15℃以上，沿合缝线对切，防止切偏。

③去核去皮：切关后用挖核刀挖核，核窝处不得留有红色果肉。将桃反扣进沸碱去皮。去皮的条件是13～16%氢氧化钠液，温度80～85℃，时间50～80秒，沸碱后迅速搓洗去净残留皮皮。再以流动水冲洗去净果实表面的残留碱液。

④预煮：在预煮机中，水温95～100℃（或蒸汽中），预煮时间4～8分钟，以煮透为止，预煮水先加入0.01柠檬酸，加热煮沸再倒入桃片。煮后急速冷却，以冷透为度，置清水中以待修整。

附：蒸汽去皮法：

①选果后熟：选除机械伤、病虫害。干疤畸形及过重果实。放置阴凉处室温下后熟3～5天，使果实达到9成熟，适合蒸汽去皮为度。

②切片去核：沿合缝线对剖为二，随时挖去核，核窝处的红色果肉内挖尽。

③预煮：去核的桃片反扣在不锈钢送袋上进入蒸煮机，蒸汽温度100℃，时间9～12分钟，以蒸煮适度，然后淋水冷却。

④去皮：淋水后的桃片，用手轻轻剥去果皮，尤其注意蒂部及边缘处的果皮在去净，去皮的桃片放在清水中以待修整。

⑤修整（包括碱液去皮）将斑点、虫害、变色红肉、伤烂、切偏及核尖等缺陷修除掉，切口毛边软烂，核窗光滑，果块呈半圆形或修成4、6、8开等。

⑥分选：按不同色泽大小分开放入盆内，以待装罐。

⑦装罐量：510玻璃瓶装果肉330～340g糖水170～400g、450克四旋瓶装290～300g糖水150～160g。

⑧配糖液：将砂糖盛入双层锅中适量水溶化（100斤糖约用50～60斤水溶化），并加适量搞散的蛋白（100公斤糖约用4～5个鸡蛋白，将蛋白搅散成沫沫状，白黄不得混合）加热煮沸，不断打捞泡沫杂质，使糖液清晰为止。检查浓度，加煮沸过清水调整糖液至要求的浓度，要求糖液浓度的计算：



Y——要求糖液浓度%（以折光计）

W1——每罐装入果肉量（克）

W2——每罐加入糖液量（克）

W3——每罐总净重（克）

X——装罐时果肉可溶性固形物含量%（以折光计）

Z——要求开罐时的糖液浓度%（以折光计）

加水调整计算：

加水量=′

W—加水量（重量计）

a—浓糖液的浓度（折光计）

b—要求配制的液浓度（折光计）

W′—浓糖液重量

要求糖液浓度按下表配制（按开罐时糖水浓度为16%计）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 果肉原存的可溶性固形物含量% 7.0～7.9 | 8.0～9.9 | 9.0～9.5 | 10～10.9 |
|  要求配制糖水液度% 35 | 33.5 | 31.0 | 29 |

按调整浓度正确的糖水量，加入0.1～0.3柠檬酸溶化（根据果肉原有含酸量面定，若果肉原含酸量在0.9%以上，则不加柠檬酸，含酸量0.8%左右则加柠檬酸0.1%，含酸量0.7则加0.3%柠檬酸）。

⑨加罐液：装罐时糖液的温度不得低于95℃乘热装入罐内，称重。加罐液量至罐型内容物总重量±1—2%装罐后上面约留0.5cm的顶隙。乘热密封罐口。注意密封时罐内温度不得低于75℃，此热装密封法，若用真空封罐机，可装入温度稍低的糖液，抽空密封。

⑩排气密封：用热排气使罐心温度85℃乘热密封。密封后逐罐检查封口是否良好。

抽气密封：45cm—550mmHg

(11)杀菌冷却：

密封后的罐头应尽快杀菌，其间隔时间不得超过30分钟。

杀菌公式 10′—30′/100℃（510克）分段冷却

10—25′/100℃（450克）分段冷却

（12）擦水入库：

糖水桃子罐头注意事项

（1）蒸汽去皮较碱液去皮色泽好芳香浓，特别是白桃更明显，但有些品种如水密桃及冷藏的桃和未成熟的桃，不宜蒸汽去皮。

（2）装罐前对白桃核尖、核窝部分的紫红色果肉必须剔除，黄桃带青黄色者亦应选除。

（3）桃罐头的酸度，开罐后最好平衡在0.2～0.3%，因此装罐前桃肉含酸量低的品种，应在糖水中加入适量柠檬酸。

（4）碱液去皮，对碱液浓度、温度、淋碱时间，应根据原料成熟度很好掌握。淋碱后立即用清水冲洗沾附碱液，随后可迅速用稀盐酸液（PH2～3）浸洗，中和碱液再挖核，并随即迅速预煮透，以抑制酶的活性，预煮水可加0.1%柠檬酸（PH5以下）以防变色。

（5）成熟度高的软桃，采用100℃蒸汽煮8—12分钟，迅速淋水冷却后撕皮。软桃杀菌时间一般较硬桃少5分钟。

（6）糖水中加入0.02～0.03%的维生素C，对桃肉轻微青素色素具有退色作用，糖水应加满，防止桃肉露出液面变色。

**1.3梨罐头的制作**

（一）实验目的要求

通过本实验掌握梨罐头生产工艺流程及各工艺过程的操作要点。

（二）实验材料和仪器设备

 梨、白砂糖、柠檬酸、食盐、无水亚硫酸钠、不锈钢刀、台秤、折光仪、瓷盆、温度计、不锈钢锅。

（三）实验内容

 1.工艺流程

原料清洗→去皮→半切去籽巢及蒂把→护色→整理分选→装罐、注汁→排气密封→杀菌→冷却→检验

1. 操作要点

 （1）去皮：用不锈钢小刀去除梨的外皮及伤疤。

（2）半切去籽巢及蒂把：用不锈钢刀纵切成两半，挖净籽巢及梗蒂，并修除斑疤及残留果皮。

（3）护色：护色液组成配方为无水硫酸钠0.03%，食盐2%，柠檬酸调pH值为5.5，将半切去除籽巢及蒂把的梨浸泡在护色液中护色。

（4）整理分装：按果块大小、色泽、成熟度分开。选除软烂、变色、病虫害、斑疤等不合格果块。

（5）装罐、注汁：采用500毫升玻璃瓶，每罐装入梨均为290克，装罐时注意把梨片排列整齐、美观。注入糖汁，糖汁浓度按果肉含糖酸比的不同而异。要求开罐时按折光计糖液浓度为14-18%，糖液中要求加入一定量的柠檬酸。

（6）排气密封：加糖汁后的雪花梨罐头送入排气箱进行排气, 罐中心温度达85℃以上既可密封。

（7）杀菌、冷却：密封后的罐头应尽快杀菌, 在杀菌锅中, 先在90-95℃条件下保持一段时间, 再在100℃条件下进行杀菌15min，分段冷却至38℃以下。

（8）保温检验：25℃下保温一周，敲检后去除胀罐者。

 3.质量标准

（1）感官指标:

色泽: 果肉呈白色或黄白色、色泽较一致,糖水较透明, 允许含有不引起混浊的少量果肉碎屑。

滋味及气味: 具有梨罐头应有之风味,甜酸适口、无异味。

组织及形态: 梨片组织软硬适度, 食之无粗糙感觉, 块形完整,同一罐肉果块大小大致均匀, 不带机械伤及虫害斑点。

杂质: 不允许存在。

（2）物理化学指标:

净重: 500克。

固形物: 果肉不低于净重的53%。

糖水浓度: 开罐时按折光计为14-18%。

重金属含量: 每公斤制品中: 锡不超过200毫克，铜不超过10毫克, 铅不超过2毫克。

（3）微生物指标:

无致病菌及因微生物作用所引起的腐败象征。

**1.4菠萝罐头的制作**

（一）实验目的要求

通过本实验掌握菠萝罐头制作原理及操作要点。

（二）实验材料和仪器设备

菠萝、白砂糖、柠檬酸、食盐。

不锈钢去皮刀、挖核刀、菜板、盆、双层锅、锅炉、保温筒、玻璃瓶，半自动真空封罐机等。

（三）实验内容

 1.工艺流程

原料验收→分级→切端去皮→去眼→切片→选片→漂洗→装罐→加糖水→真空抽空→密封→杀菌→分级→冷却→成品

 2.操作要点

（1）选果分级：分级主要是按果实截径大小来分。要求无严重跳级现象,且不损伤果肉。

（2）去眼：可用三角刀,人工去眼,要求沟纹整齐,切口深浅恰当,且呈近似三角形，切边不起毛等。

（3）切片：果实切成扇形，且厚度为1.5-2.0cm，弦长为3-4cm。全圆片、修正片直径为1.3-1.8cm。

（4）选片漂洗：将选好合格片进行漂洗是为了除去切片时产生的一些细碎片， 否则漂浮在罐里，影响外观。

（5）装罐：果片装罐要求排列整齐，要求罐头成品固形物含量不低于净重的55-60%。杀菌后果肉的减重率最少为10-15%。糖水浓度采用30-40%，糖水温度80-85℃。

（6）抽真空、密封、杀菌：加糖水后可进行抽真空，真空度为600-640mmHg，时间为2-3分钟，并在80-85℃之后密封，杀菌温度为100℃，时间为25分钟。

（7）冷却：

必须分级冷却，不能直接放于空气中冷却，因罐头里面温度与外界温差太大，容易造成炸罐。故第一级冷却在80℃水中，10分钟左右再进行第二级冷却，第二级冷却在60℃水中10分钟，之后才能在空气中冷却，这样才不致炸罐。

（8）保温检验：25℃下保温一周，敲检后去除胀罐者。

实验项目二：糖制品 4学时

**2.1 杏脯的制作**

（一）实验目的要求

通过本实验，明确杏脯生产的基本工艺，熟悉各工艺操作要点。

（二）实验材料和仪器设备

杏、白砂糖、亚硫酸钠。

不锈钢去皮刀、挖核刀、菜板、盆、双层锅、锅炉、保温筒、烘箱等。

（三）实验内容

1．原料选择处理要求：

（1）杏果：每公斤应少于三十个，表面光滑，无干疤，剔除虫眼果，腐烂果和严重碰压伤果，果实应呈金黄色，离核、肉质细腻耐贮运，成熟后不变绵软。生产中一般以“铁叭达”、“山黄杏”较为理想。

（2）洗涤、对剖、去核、硫处理，用清水把杏果洗干净，除去残留农药，沿缝合线把杏剖开后除去果核，放入0.1～0.3%亚硫酸钠溶液中浸泡1～2小时，糖制前冲洗干净。

2．糖制：配30%的糖液，煮沸；把硫处理过和杏果倒入再煮沸3～5分钟，即待果实表面稍呈膨胀并出现小气泡时，倒入缸内浸泡12～24小时，糖液应浸没杏果。

第二次糖制用40%糖液，煮沸后加入杏果，再煮沸2～3分钟，捞出置缸中浸12～24小时，接着沥干后在竹屉上凉干，该过程是为了加速水分蒸发，应使果实凹面向上，水分蒸发量约为原重量的三分之一，并提成扁平园形。

第三次糖制用50%糖液，煮沸后放入果胚，再煮沸时即刻捞出，放于竹屉上烘干至含糖量为68～75%时即为成品，烘干温度为60～70℃。

3．湿润回软包装：在40℃温度下，将成品放置1～2天后包装。

**2.2 苹果脯的制作**

（一）实验目的要求

通过本实验，明确苹果脯生产原理及各工艺操作要点。

（二）实验材料和仪器设备

苹果、白砂糖、氯化钙或葡萄糖钙、亚硫酸氢钠、柠檬酸。

不锈钢去皮刀、挖核刀、菜板、盆、双层锅、锅炉、保温筒、烘箱、封口机等。

（三）实验内容

1．原料选择及处理要求：

（1）苹果：以果形大而园整，果心小、风味好、香味浓，酸分适当，褐变不显著，耐煮制的品种为宜，如醇露、红玉、青龙和印度等品种最适宜。

生产用苹果，以成熟适度（7～8成熟）、新鲜、无腐烂、畸形。

（2）去皮、切分：用旋皮机削去外皮，对半切开，挖去果心。（亦可整果加工，对剖去心）。随即浸入含0.1%氯化钙（或葡萄糖钙）和0.2～0.3%亚硫酸氢钠护色液中，硬化护色一夜，清水淘洗2～3次。

2．加糖煮制（分次加糖一次煮成）

将苹果（约60斤）倾入沸腾的40°Brix的糖液中（约25公斤）煮沸后加上次浸渍后剩余的糖浆5公斤，如此反复煮沸与补加剩余糖浆三次，共历时30～40分钟，其后再行六次加糖完成糖浆。

第一、二次各加糖5公斤，第三、四次各加糖5.5～6公斤，并加少量剩余糖浆。第五次加糖6公斤，以上每次加糖间隔约为5分钟，第六次加糖7公斤，约煮20分钟，果肉被糖液浸透的而呈浅褐色。糖液浓度达60%左右，温度105～106℃时起锅，（全部煮制时间约为1.5小时），浸渍48小时后，取出沥干，于60～65℃下烘干至果块不粘手为度，或晒干亦可。

对于含酸量低的苹果，为了防止“返砂”，可在糖煮时适量加入柠檬酸（约为糖浆量0.4～0.5%）合煮，使转化糖含量增加。

3．整形包装：将干燥后的果脯整形，剖出碎块、斑疤、用玻璃纸或塑料袋包装密封，再装入垫有防潮纸的纸箱中打包成件，置阴凉干燥的仓库中待运销。

**2.3 胡萝卜脯的制作**

（一）实验目的要求

通过本实验，明确胡萝卜脯生产工艺及各设备操作要点。

（二）实验材料和仪器设备

胡萝卜、白砂糖、氢氧化钠、柠檬酸钠、食盐、柠檬酸。

不锈钢去皮刀、挖核刀、菜板、盆、双层锅、锅炉、保温筒、烘箱、封口机等。

（三）实验内容

1.工艺流程

原料的选择→清洗→去皮→切片→护色→预煮、冷却→糖煮→烘干→包装→成品。

2.操作要点：

 （1）选料:选择无腐败、无虫害的新鲜胡萝卜。

（2）清洗:用清水把胡萝卜上的泥土及杂质洗干净，捞出沥干明水。

（3）去皮:将胡萝卜放入2%氢氧化钠溶液中煮1-2min，捞起摩擦去皮，于清水中反复冲洗至表为中性。

（4）切片:将胡萝卜切成0.8cm厚且均匀的圆片。

（5）护色:将胡萝卜片放入由柠檬酸(0.5%)、柠檬酸钠(1%)、食盐(0.05%-0.1 %)组成的溶液中煮5min。

（6）软化、冷却:将护色后的胡萝卜片再放入沸水中煮15min，捞出用清水冲洗冷却, 然后沥干。

（7）糖渍:在适当浓度的热糖液中将胡萝卜片煮沸4-8min，然后取出立即置入15℃同浓度的糖液内冷却。此过程进行4-5次，并逐次提高糖液浓度10%(加糖再次煮沸糖液后加入胡萝卜片)。此外，在煮制液中加0.2%的柠檬酸。

（8）烘烤:采用三段温度烘烤工艺。第一阶段温度控制在50℃，时间1.5h。第二阶段温度控制在65℃，时间11h。第三阶段温度控制在60℃，烘1-2h至脯的表面不粘手为止。

（9）包装:把胡萝卜脯按量装进塑料食品包装袋中，然后采用真空包装机封口，即为成品。

3.质量要求

 （1）感观指标

色泽:呈鲜艳的金黄色或桔红色，色泽基本一致，有透明感及光泽。

组织形态:胡萝卜片形完整，组织饱满，质构柔软，无杂质，无皱缩。

口感:甜酸适口，无不良口味。

 （2）理化指标

总糖60-70%；水分18-20%；总酸(以柠檬酸计)0.15～0.25%。

 （3）卫生指标

细菌总数≤750个/g；大肠菌群≤30个/100g；致病菌:不得检出。

实验项目三：干制品 4学时

**3.1红枣脆片的制作**

（一）实验目的要求

通过本实验，明确红枣脆片生产的基本工艺，熟悉各工艺操作要点及成品质量要求。

（二）实验材料和仪器设备

红枣。

不锈钢去皮刀、挖核刀、菜板、盆、真空干燥箱、真空充气包装机等。

（三）实验内容

1.工艺流程

原料→挑选→去核→清洗→切片→真空干燥→分级→包装→检验→入库

 2.操作要点

 （1）选料：挑选新鲜红枣，要求检出风落枣、病虫红枣、破头枣、青枣及霉枣等。

 （2）清洗：用流动水冲洗或空压机搅拌清洗，去核。

 （3）切片：原料经清洗干净，带水切片，切片厚度为2.0 mm左右，厚薄均匀，平整，表面光洁，无三角片。切片要迅速，以免发生褐变和VC 氧化。

 （4）真空干燥：在香酥脆枣的加工中，真空干燥是决定产品质量的关键，而在真空干燥工艺中，影响产品质量的因素有：真空度、温度、时间及枣片厚度等。在控制真空度为0.096MPa，温度为30℃～40℃，进行真空烘干，干燥时间约3h。所得产品酥脆度好，VC保存率高，且色、香、味及组织结构与鲜枣片相当。

 （5）称重、分级、包装：真空干燥后的枣片，其组织间隙内含有大量的空气，产品易氧化，易潮解，易碎，应迅速采用复合塑料薄膜进行真空充气包装。

1. 质量要求

 （1）色泽：色泽保持鲜果原有的红色。

 （2）状态：片状、网状多孔质结构，具有鲜枣天然的花纹。

 （3）口感：口感酥脆，酸甜可口，香味浓郁，无涩味、无异味。

**3.2红枣粉的制作**

（一）实验目的要求

通过本实验，明确红枣粉的生产原理及工艺要点。

（二）实验材料和仪器设备

红枣、麦芽糊精。

不锈钢去皮刀、挖核刀、菜板、盆、夹层锅、打浆机、均质机、喷雾干燥器等。

（三）实验内容

1.工艺流程

原料选择→清洗→热泡→去皮、去核→打浆→酶解→均质→喷雾干燥→收集→包装

2.操作要点

 （1）原料: 挑选成熟、枣香浓郁、无霉烂虫蛀的红枣。

 （2）热泡: 红枣清洗干净后于68℃水浴浸泡2h。

 （3）打浆: 红枣去皮去核后，加适量水打浆至无目测颗粒，枣浆质量比( 去皮去核干枣/枣浆) 为0.3左右。

 （4）酶解: 枣浆酶解的最佳条件为酶解温度43℃，酶解时间4h，酶用量为0.27mL/g。酶解过程中要搅拌，以保证酶解温度均匀，使枣浆充分酶解。

 （5）均质: 取酶解后的枣浆在20MPa 压力下均质3 次。

 （6）干燥: 空气通量为330m3/h。均质后加入与枣浆中干枣等质量麦芽糊精，在料液进口温度为120℃，蠕动泵进料量为600mL/h条件下喷雾干燥，得到红枣原粉含量达50%的红枣粉，色泽微黄，枣香浓郁。

 （7）收集: 干燥后的枣粉易吸潮，应立即收集并密封保存。

1. 质量要求

色泽：色泽微黄，枣香浓郁。

速溶性：速溶性好，不易结块。

实验项目四：果汁 4学时

**4.1红枣浓缩汁的制作**

（一）实验目的要求

通过本实验，明确红枣浓缩汁生产的基本工艺，了解主要设备的使用以及掌握产品质量问题的分析和解决方案。

（二）实验材料和仪器设备

红枣。

不锈钢去皮刀、盆、夹层锅、打浆机、浸提设备、超滤设备、浓缩设备等。

（三）实验内容

1.工艺流程

红枣→精选→洗果→预煮→打浆→浸提→粗滤→灭酶→精滤→超滤→浓缩→红枣浓缩汁

1. 操作要点

（1）精选：选择颗粒饱满、无破损、无机械伤的成熟红枣为原料。

 （2）预煮：预煮是为了消除大枣的苦味，改善风味，同时使大枣组织软化，提高打浆率。预煮料水比为1∶7，温度为100 ℃，时间为16 min。

 （3）打浆：先将枣核取出，在打浆机中将预煮的红枣打成浆状，若无打浆机，可用滤布包裹压榨取汁。

 （4）浸提：浸提直接影响枣汁的营养价值、提取率等，应该尽可能完全提取出红枣中的营养保健物质。本试验采用酶解浸提法，加酶量25.0 mg/kg，pH值3，酶解时间2.5h，酶解温度50℃。

 （5）灭酶：经过粗滤的红枣汁在恒温水浴锅中95℃下灭酶15min。

 （6）超滤：用超滤机进行超滤。果汁进入超滤 机前必须测定可溶性固形物含量，确保可溶性固形物含量<10%，以提高超滤效果。超滤工艺参数为膜进口压力0.37MPa，膜出口压力0.36MPa，温度39.1℃，膜通量66mL/30 s，膜表面积 0.12m2。在超滤后测定还原糖含量和总酸含量。测定结果为还原糖33.43%，总酸2.08g/L。

 （7）浓缩：在旋转蒸发仪中进行真空浓缩 （转速为60r/min温度为55℃，真空度为0.78MPa），浓缩后的果汁可溶性固形物达到70%以上。

3.质量要求

（1）色泽：呈浅红色至红色，均匀一致。

（2）滋味气味：具有红枣应有的风味，无异味。

 （3）可溶性固形物：浓缩后的果汁可溶性固形物达到70%以上。

**4.2浑浊枣汁的制作**

（一）实验目的要求

通过本实验，明确浑浊枣汁生产的基本工艺及质量要求。

（二）实验材料和仪器设备

红枣。

不锈钢去皮刀、菜板、盆、夹层锅、打浆机、封口机等。

（三）实验内容

1.工艺流程

新鲜红枣→筛选除杂→清洗→浸泡→去核→预煮→打浆→榨汁→冷却→枣汁→灌装→杀菌冷却→保温检验→成品

1. 操作要点

（1）原料处理方法及要求：

原料筛选除杂：剔除腐烂变果、虫害果等不合格果及杂质。

（2）清洗：用流动水将果实清洗干净。

（3）浸泡：按鲜水果1Kg加水5Kg的比例，加热至42℃后，浸泡6-8小时，使红枣充分吸水膨胀。

 （4）去核：用不锈钢小刀抛开，取出枣核。

 （5）预煮：去核的红枣继续预煮1-1.5小时，使枣软烂。

 (6)打浆、榨汁：打浆榨汁后过80目滤布，弃去杂质，得到枣汁，100ml红枣汁相当于原红枣20克。

 (7)罐装杀菌：杀菌分式: 10min—30min—10min /75℃。最后进行恒温检验,即为成品,通过保存试验,保存期可达12个月。

3.质量要求

（1）色泽：呈浅红色至红色，均匀一致。

（2）滋味气味：具有红枣应有的风味，无异味。

（3）组织形态：均匀一致，无分层现象。

（4）可溶性固形物：20～25%（按折光计）。

（5）微生物指标：无致病菌及微生物作用引起的腐败象征。

五、实验报告要求

实习结束后需上交实验报告，格式要求包括实验目的、实验原理、实验材料与仪器、实验步骤、数据处理结果、问题思考等。

六、课程考核方式及成绩评定

（一）考核方式

平时成绩：课堂提问//学习态度//课外资料收集整理//预习报告//实验报告//其他；

结课后考试：笔试//操作。

（二）课程成绩评定办法

成绩构成：考勤10%//平时20%//考试70%

（平时成绩应考查学生课堂表现、仪器设备操作以及遵守实验室工作规章制度、实验报告撰写质量等情况。结课后考试要注重对学生观察能力、动手操作能力及科学的思维能力的考核，要结合学科特点确定灵活多样的考试形式。）

七、实验应配套的主要仪器设备及台（套）数（以一个实验教学班为标准）

双层锅3套；锅炉1个；浸提设备1套；超滤设备1套；浓缩设备1套；喷雾干燥设备1套；真空干燥设备1套；真空充气包装机1套；半自动真空封罐机1套；打浆机2套 ；均质机2套；台秤3套；烘箱2套；折光仪2套。