

第三章 常见蛋制品的加工



本章学习目标

- 了解蛋制品加工中各种原辅料的选择和使用方法；
- 熟悉掌握常见蛋制品的加工原理和工艺；
- 试分析和解决生产中出现的各种技术问题。

第一节 腌制蛋

- 也叫再制蛋，是在保持蛋原形的情况下，主要经过碱、食盐、酒糟等加工处理后制得的蛋制品。
- 包括皮蛋、咸蛋和糟蛋三种。
- 一般多用鸭蛋和鸡蛋为原料。

一.松花皮蛋的加工



（一）皮蛋加工的原辅料及基本原理

1. **概念**：将纯碱、生石灰、植物灰、黄泥、茶叶、食盐、氧化铅、水等几类物质按一定比例混合后，将鸭蛋放入其中，在一定的温度和时间內，使蛋內的蛋白和蛋黄发生一系列变化而形成产品。



- 皮蛋的形成是纯碱与生石灰、水作用生成的氢氧化钠及其他辅料共同作用的结果。
- 鲜蛋蛋白中的氢氧化钠含量达到0.2%~0.3%时，蛋白就会凝固。
- 鲜蛋浸泡在5.6%左右的氢氧化钠溶液中，7~10d就成胶凝状态。
- 胶凝适度的蛋白弹性强，滑嫩适口。变蛋的加工期可分为化学作用阶段和发酵阶段。

2. 变蛋加工所用辅料

- (1) **纯碱**: 纯碱化学名为碳酸钠 (Na_2CO_3), 和熟石灰 ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) 反应, 所生成的氢氧化钠溶液对鲜蛋起作用。
- (2) **生石灰**: 生石灰 (CaO) 和水反应生成熟石灰。氢氧化钙再和纯碱反应, 产生氢氧化钠和碳酸钙。

(3) 茶叶

- 茶叶有红茶、绿茶、乌龙茶及茶砖等
- 红茶是发酵茶，其鲜叶中的茶多酚发生氧化，形成古铜色，是加工变蛋的上等辅料
- 乌龙茶是一种半发酵茶，作用仅次于红茶
- 目前多用红茶末、混合茶末以及茶砖等
- 有的地区用山楂果叶、无花果叶代替茶叶也能起到一定的作用。

(4) **食盐**: 食盐可使鲜蛋凝固、收缩、离壳，还具有增味、提高鲜度及防腐作用，一般以料液中含3%~4%的食盐为宜。

(5) 氧化铅

- 氧化铅又称密陀僧、黄丹粉等。氧化铅属重金属盐类，能使蛋白质凝固；
- 氧化铅的腐蚀性强，可促进配料向蛋内渗透，缩短成熟时间，并减少蛋白碱分，有增色、离壳等作用。
- 如果用量过多则会使蛋壳变薄并产生腐蚀斑点，甚至造成蛋白腐烂。

(6) 草木灰

- 草木灰包括柴灰、豆秸灰及其他的植物灰，都可作为包料粘合剂使用。
- 草木灰中含有碳酸钾，其碱性比较弱，对变蛋的凝固能起一定作用，是比较理想的辅料。

(7) **黄泥**:黄泥黏性强，与其它辅料混合后呈碱性，不仅可以防止细菌浸入，而且可以保持成品质量的稳定性。

3. 加工原理

(1) 蛋白与蛋黄的凝固

a. 化清期:

鲜蛋遇碱的第一个变化，蛋白由黏稠状变成稀薄透明状的水样液，蛋黄轻微凝固的现象。蛋白质分子次级键遭破坏，由卷曲状态变为伸直状态，结合水变成自由水。

b. 凝固期:

化清后的稀薄溶液逐渐凝固成富有弹性的无色或微黄色透明胶状物的过程，蛋黄凝固厚度进一步增加。蛋白质分子二级结构遭到破坏，内部的侧链基团暴露并相互作用，使蛋白质分子形成凝聚体。

c. 转色期:

蛋白变成深黄色透明胶状体，蛋黄凝固层厚度增至5~10mm并且颜色加深。在NaOH作用下，蛋白质分子发生降解。

d. 成熟: 最后阶段。

(2) 颜色的形成

- 蛋白质中的氨基酸和糖类在碱性环境中发生“美拉德反应”，使蛋白质变成棕褐色。
- 蛋黄中的卵黄磷蛋白、卵黄球蛋白的含硫量较高，在强碱的作用下水解，产生胱氨酸和半胱氨酸；随着蛋黄酸碱度的变化，产生了活性的**硫化氢与二巯基**。这些活性基与蛋黄中的**铁、铅**以及**蛋黄色素**结合，形成各种颜色。
- 辅料中的色素：茶叶中的色素。

以上反应是在一定的温度、时间内完成的，而最关键的是温度。只有在20~25℃气温下，经过一定的时间，变蛋才会出现理想的颜色。



(3) 松花的形成

- 品质良好的变蛋，在蛋白上呈现晶莹剔透如松针状的花纹，甚至少数蛋黄上也能见到，称为松花，故变蛋有松花蛋之称。
- 据研究松花是**氨基酸**和**酪氨酸**与**盐类**混合物形成的结晶体。松花是在变蛋成熟的后期形成的。
- 另有研究认为是高浓度 Mg^{2+} 与OH⁻生成 $Mg(OH)_2$ ，形成水合晶体。



- 蛋白质分解产物：酮酸、谷氨酸钠、氨、硫化氢
- 茶叶的香味
- 食盐的咸味

（4）风味形成

- 微生物、酶在变蛋的成熟过程中，会使蛋白质分解：
 - ①一部分蛋白质变成简单的蛋白质；
 - ②一部份蛋白质变成氨基酸和硫化氢。氨基酸经氧化后，形成氨和酮酸。少量的酮酸（有辣味）、氨气、硫化氢使变蛋形成一种独特的风味。氨基酸增多，蛋白质就会相应减少，使蛋的腥味减少，鲜味增加。
- 茶叶的香味
- 食盐的咸味

(5) 溏心的形成

由于氢氧化钠的渗入蛋黄中的蛋白质变性凝固，而脂肪及脂溶性色素聚集在中部形成溏心，且呈橙黄色。

溏心的形成一般要加**PbO**，**Pb**与**S**形成**PbS**堵塞蛋壳和壳内膜气孔和网孔，控制**NaOH**浓度。

(二) .松花皮蛋的加工工艺

(1) 辅料及其选择

纯碱

植物灰

生石灰

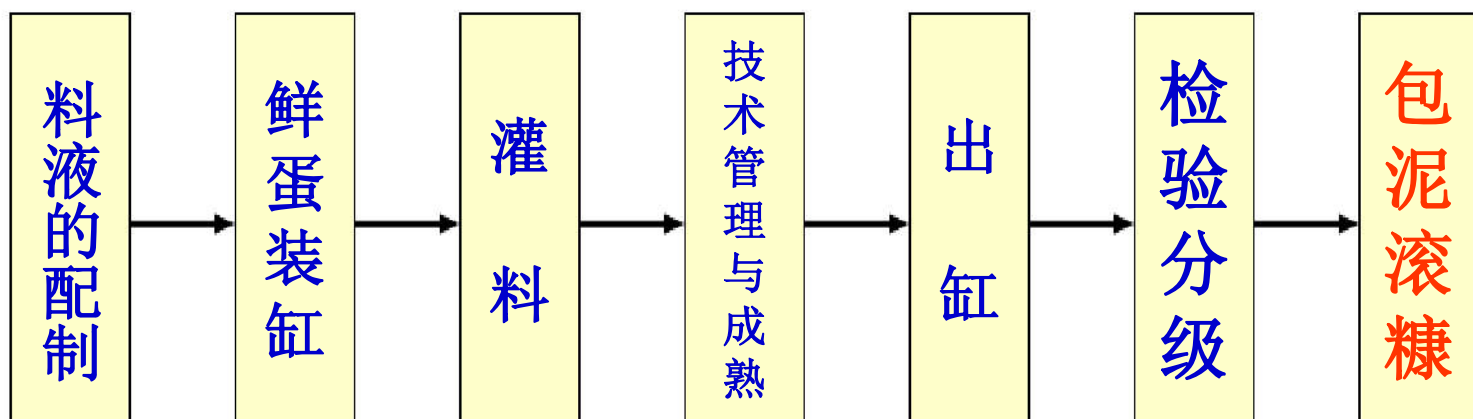
水

食盐

原料蛋的选择

茶叶

(2) 浸泡法



操作工艺

a. **配方:** 随地区, 季节及蛋的品质而变化。

举例: 鸭蛋1000枚, 水50Kg, 石灰16 ~ 17Kg, 纯碱35Kg, 黄丹粉0.1Kg, 茶叶1.75Kg, 食盐1.5Kg, 草木灰0.8Kg。

b. **配料:** 有熬料和冲料两种。

c. **凉汤:** 一般夏季冷却至25 - 27℃, 春秋季节为17 - 20℃。

操作工艺

e. 料液的测定

- 配制好的料液，在浸蛋之前需对其进行碱度测定（氯化钡），一般氢氧化钠的含量以4.5% ~ 5.5%为宜。
- 也可进行简易试验：

用少量料液，把鲜蛋蛋白放入其中，经15 min左右，如果蛋白不凝固则碱度不足，若蛋白凝固，还需检查有无弹性。若有弹性，再放入碗内经1h左右，蛋白稀化则料液正常；如在0.5h内即稀化，则碱度过大，不宜使用。

操作工艺

- f. **灌蛋** ① 装蛋； ② 卡盖；
③ 排缸； ④ 灌料。
- g. **泡期管理**
- h. **出缸**：变蛋出缸经清洗后，必须放在阴凉通风处凉干。
- i. **品质鉴定**：鉴定变蛋品质主要靠“一观、二掂、三摇晃”的传统鉴别方法。

操作工艺

j. 涂泥包糠

➤ 为了长期贮存，必须进行涂泥包糠。成品蛋的保管期取决于季节。

k. 白油涂料

液体石蜡、凡士林、吐温、聚乙烯醇

(3) 涂泥生包蛋

涂泥生包蛋也称鲜包蛋，其特点是直接用料泥涂包鲜蛋，蛋的收缩凝固缓慢，成熟期长，适于长期贮存。

a. 工艺流程

配料→制料→起料→冷却→打料→验收



照蛋→敲蛋→分级→搓蛋→

钳蛋→装缸→质检→出缸→选蛋→包装

b. 工艺操作

- (1) 配料
- (2) 试样
- (3) 搓/钳蛋
- (4) 封缸温度应控制在 $17\sim 25^{\circ}\text{C}$ 之间。
- (5) 抽样检查
- (6) 成熟期
- (7) 品质鉴定:以敲为主,以摇为辅,同时与一观、二掂、三摇、四敲、五弹、六品尝结合进行。



二.盐蛋的加工



1.盐蛋加工的基本原理



(1) 食盐在腌制中的作用

- 脱水作用
- 降低了微生物生存环境的水分活性
- 对微生物有生理毒害作用
- 抑制了酶的活力
- 同蛋内蛋白质结合产生风味物质
- 使蛋黄产生出油现象

加工原理：利用食盐通过蛋壳及壳膜进行扩散渗透的过程



(2) 蛋在腌制中有关因素的控制

- 泥料或盐溶液中盐的浓度大于蛋内，于是盐溶液通过气孔而进入蛋内。
- 其转移的速度与浓度和温度成正比，还和盐的纯度以及盐渍方法等因素有关。
 - a. 腌制方法: 草灰法、盐泥涂布法、盐水浸渍法、泥浸法、包泥法;
 - b. 食盐含量与质量: 如食盐中含有较多的钙盐和镁盐，则会延缓食盐向蛋内的渗透速度;

- c. **盐粒**: 盐颗粒越大, 渗透则越慢
- d. **脂肪含量**: 含脂肪高的蛋比含脂肪低的蛋渗透得慢。蛋白质新鲜、浓稠蛋白多的蛋成熟快, 蛋白较稀薄的蛋成熟慢。
- e. **温湿度**

2.盐蛋的加工方法

(1) 原料蛋和辅料的选择

■ 原料蛋

■ 食盐

■ 草灰

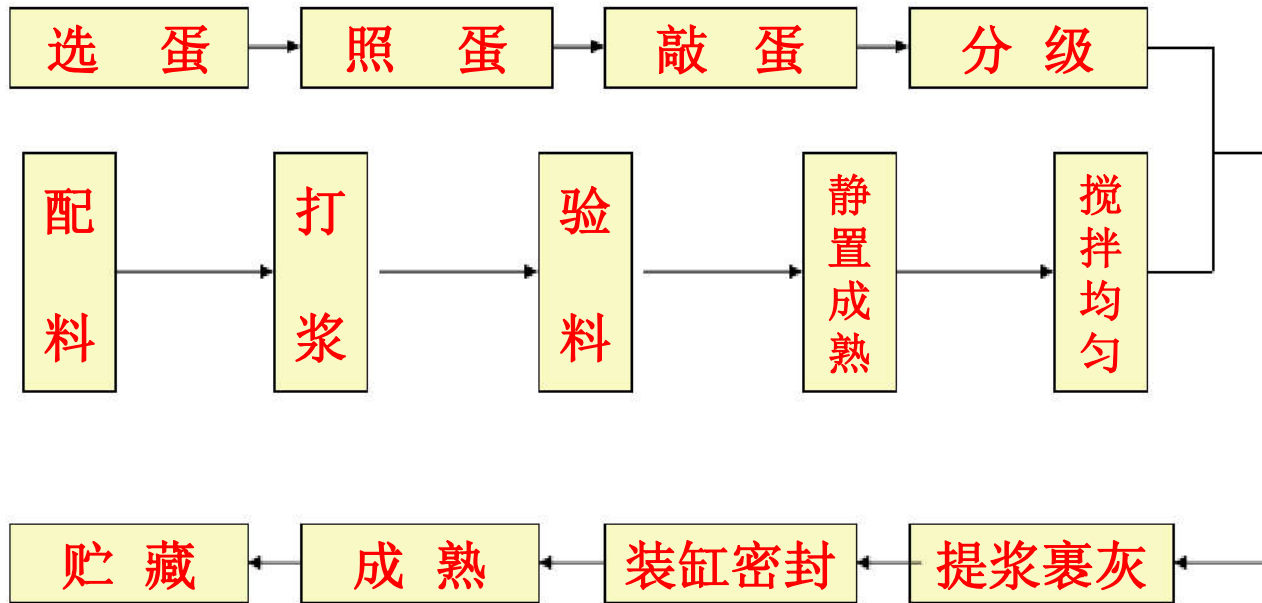
■ 水

(3) 盐蛋的用盐量

- 低于3.8%的盐溶液却能促进腐生菌和一些病原菌的生长。
- 用盐量低于7%防腐能力较差。一般以9%~12%为宜。

2. 盐蛋的加工方法

(1) 草灰法



2.盐蛋的加工方法

(2) 盐泥涂布法

配方 (kg) :

食盐6.5 干黄土7 冷开水4 鸭蛋65枚

加工过程:

调制泥浆、滚浆、裹灰

2.盐蛋的加工方法

(3) 盐水腌制法

盐水配制：

冷开水80kg,食盐20kg,花椒、白酒适量

浸泡腌制：

20d

优点：

简便，盐水可重复使用

三.糟蛋的加工

- 糟蛋是用优质鲜蛋在糯米酒糟中糟制而成的一类再制蛋。
- 著名产品：
浙江平湖糟蛋、四川叙府糟蛋、河南陕县糟蛋。
- 种类：
软壳糟蛋、硬壳糟蛋



1. 糟蛋加工的原理

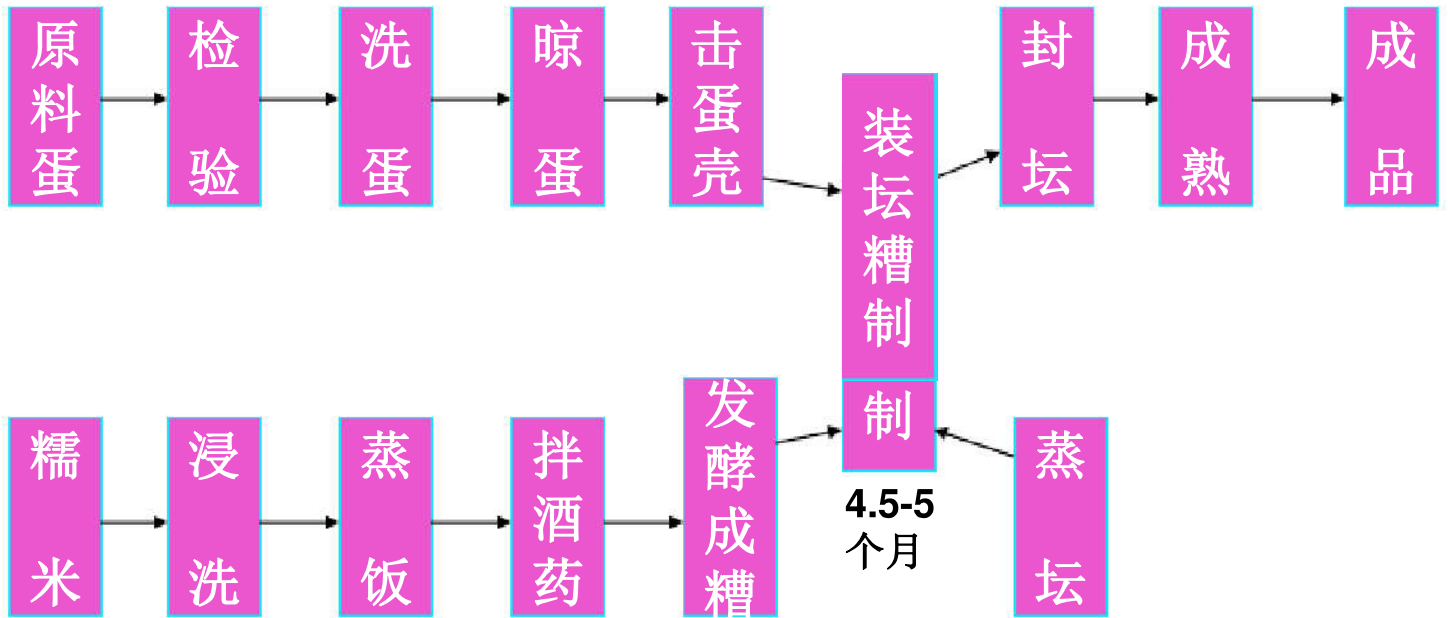
- A. 酒糟中的乙醇和乙酸可使蛋白和蛋黄中的蛋白质发生变性和凝固作用；
- B. 酒糟中的乙醇和乙酸使糟蛋蛋白呈乳白色或酱黄色的胶冻状，蛋黄呈桔红色或桔黄色的半凝固的柔软状态；
- C. 酒糟中的乙醇和糖类（主要是葡萄糖）渗入蛋内，使糟蛋带有醇香味和轻微的甜味；

D. 酒糟中的醇类和有机酸渗入蛋内后在长期的作用下，产生芳香的酯类，使糟蛋具有特殊浓郁的芳香气味。

E. 酒糟中的乙酸使蛋壳变软，溶化脱落成软壳蛋。

2. 糟蛋的加工步骤

以平湖糟蛋为例



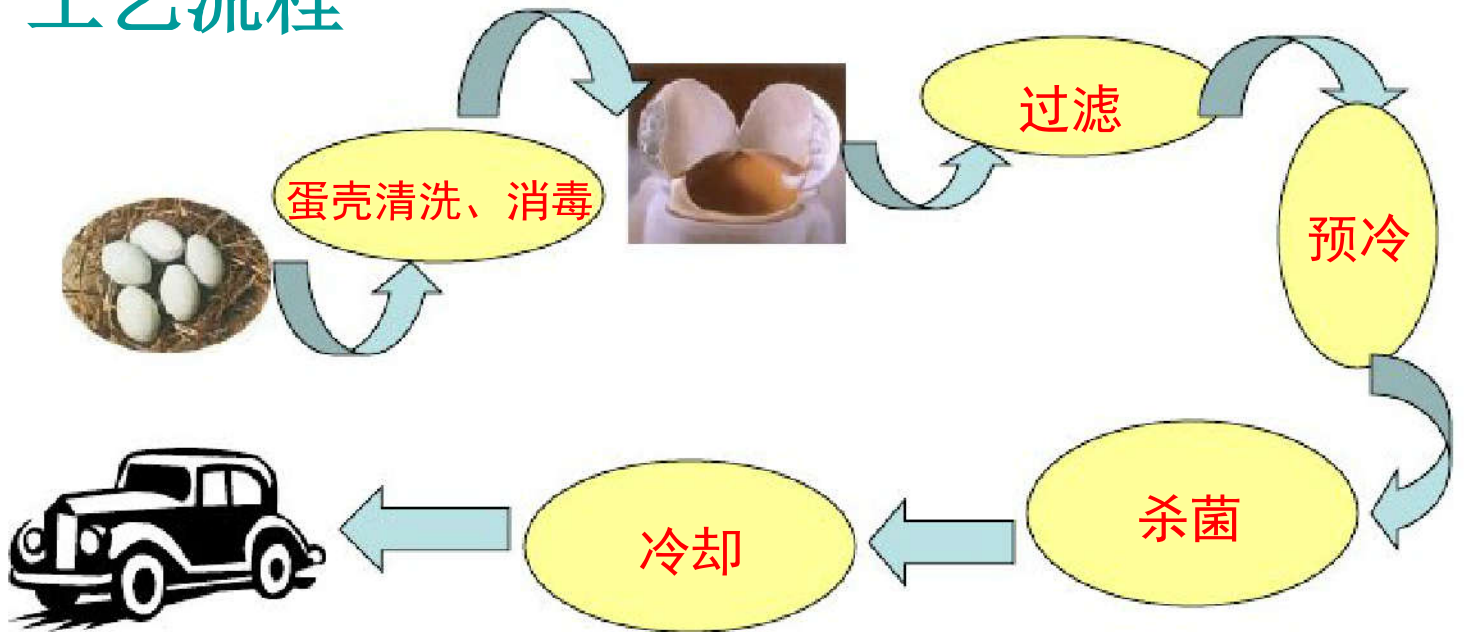
第二节 湿蛋制品

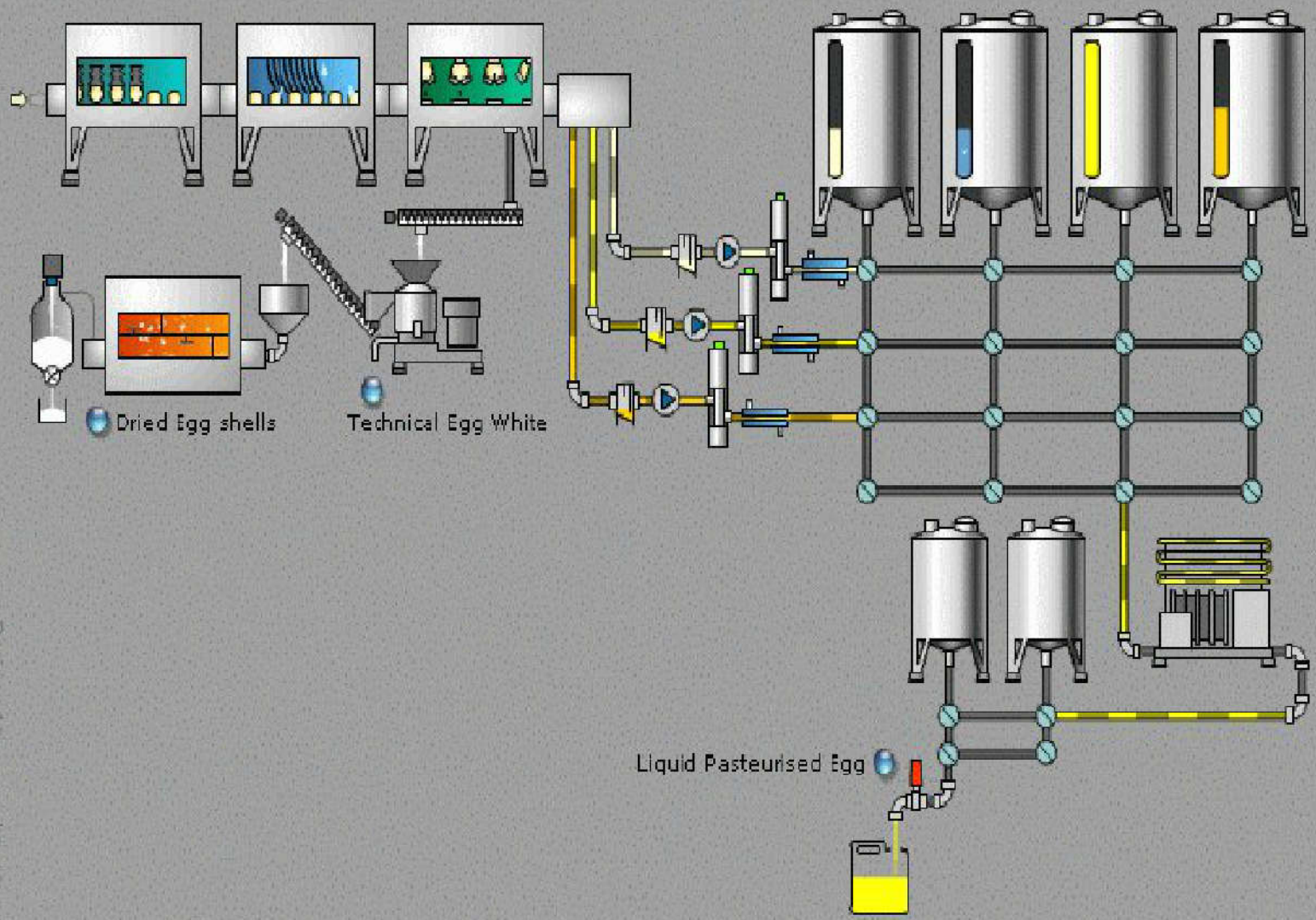
- 将检验合格的鲜蛋去壳后，经特定加工工艺而生产出的一类水分含量较高的蛋制品。

一. 液蛋的加工

液蛋是指将鲜鸡蛋经去壳、杀菌、包装等工艺后制成的蛋制品。

工艺流程





操作要点

(一) 蛋壳的清洗、消毒

(二) 打蛋

打蛋方法可分为机械打蛋和人工打蛋。将蛋打破后，剥开蛋壳使蛋液流入分蛋器内将蛋白与蛋黄分开。

(三) 液蛋的混合与过滤

(四) 蛋液的预冷：

预冷是在预冷罐中进行。预冷罐内装有蛇形管，管内有冷媒（ $-8\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的氯化钙水溶液），

(五) 杀菌：

蛋液巴氏杀菌法使用冷却缸。全蛋液、蛋白和蛋黄及添加糖、盐的蛋液的巴氏杀菌条件各异。

1. 全蛋的巴氏杀菌：我国全蛋液巴氏杀菌条件 64.5°C ， 3 min
2. 蛋黄的巴氏杀菌温度比蛋白液稍高。
3. 蛋清的热处理：蛋清蛋白质容易受热变性

(六) 液蛋的冷却

蛋液在罐内冷却至4 ℃ 左右即可。抑制细菌生长，避免蛋液变质。

(七) 液蛋的充填、包装及输送

二、冰蛋品

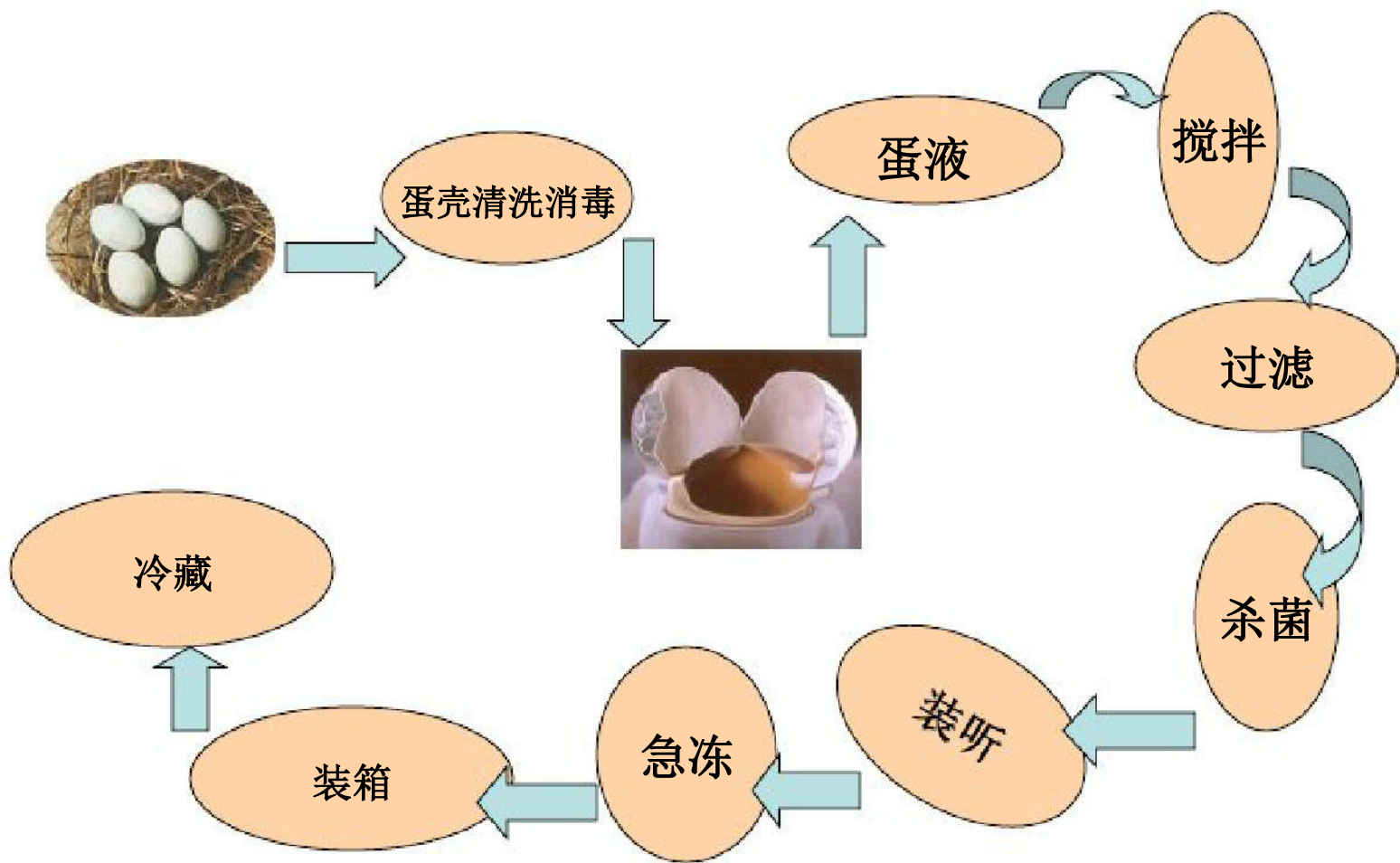
- 1.定义:

鲜蛋去壳后，将所得的蛋液经一系列加工工艺最后冷冻而成的蛋制品

- 2.分类:

冰全蛋、冰蛋黄、冰蛋白

冰蛋加工的工艺流程



三 湿蛋黄制品的加工

- 湿蛋黄制品是以蛋黄为原料加入防腐剂后制成的液蛋制品。
- 根据防腐剂的不同，湿蛋黄制品分为新粉盐黄（苯甲酸）、老粉盐黄（硼酸）和密黄（甘油）三种。

工艺流程

蛋黄液→搅拌过滤→加防腐剂→静置沉淀→装桶→成品

第三节 干燥蛋制品

- 将鲜蛋液经过干燥脱水处理后的一类蛋制品；
- 体积小，便于贮运和运输；
- 包括干蛋白片和干蛋粉（全蛋粉、蛋白粉和蛋黄粉）

一. 工艺流程

原料蛋检验→预冷→清洗→杀菌→晾干→照蛋
→去壳→低温杀菌→脱糖→过滤→干燥→装填
→成品贮存

(一) 关于脱糖

- 全蛋、蛋白和蛋黄分别含有约0.3%、0.4%和0.2%的葡萄糖。
- 如果直接把蛋液加以干燥，在干燥后贮藏期间，葡萄糖与蛋白质的氨基发生美拉德反应。
- 另外还会和蛋黄内卵磷脂反应，使产品褐变、溶解度下降、变味。
- 因此，蛋液（尤其是蛋白液）在干燥前必须除去葡萄糖，俗称脱糖。

脱糖方法

- 1. 自然发酵法

仅适用于蛋白脱糖，发酵细菌(乳酸菌)

- 2. 细菌发酵法

蛋白，产气杆菌、乳酸链球菌、弗氏埃希氏菌

- 3. 酵母发酵法

全蛋，蛋白，蛋黄，面包酵母、圆酵母

- 4. 酶法脱糖法

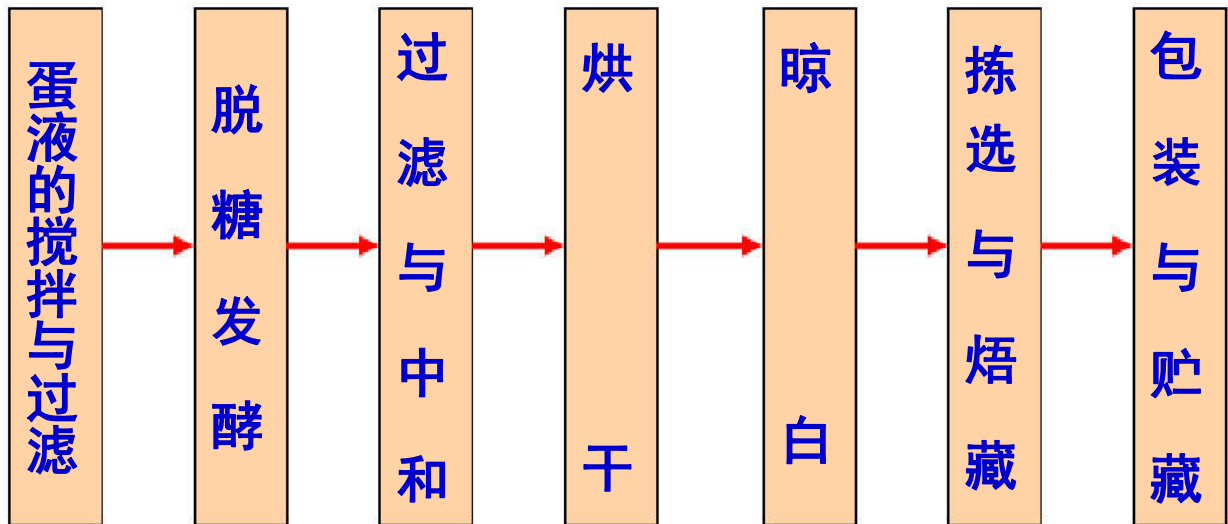
葡萄糖氧化酶，葡萄糖氧化成葡萄糖酸。

(二) 关于干燥

- 蛋液在除糖、杀菌后即进行干燥。目前大部分的全蛋、蛋白及蛋黄均使用喷雾干燥,也有使用真空干燥、浅盘干燥、滚筒干燥的。

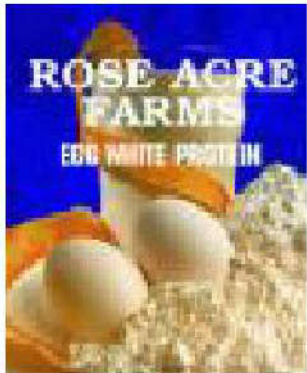
二.干蛋白片的加工

- 干蛋白片指鲜鸡蛋的蛋白经加工处理、发酵、干燥制成的蛋制品。



三. 蛋粉的加工

蛋粉是以蛋液为原料，经干燥加工除去水分而制得的粉末状蛋制品。



蛋白粉



蛋黄粉

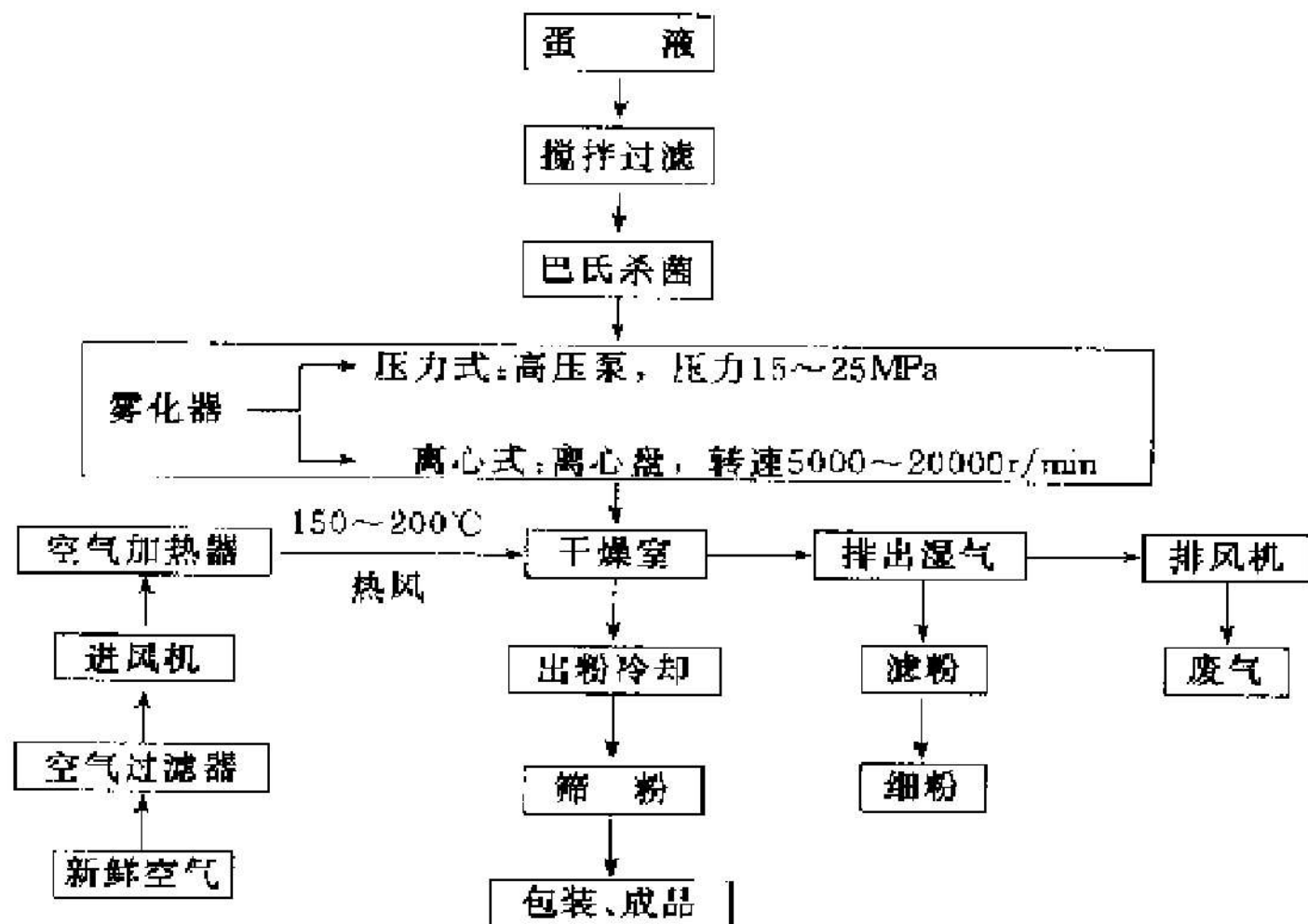


图 12-1 蛋粉加工工艺流程图

第四节 其它蛋制品

- 蛋白发酵饮料
- 蛋乳发酵饮料
- 蛋黄酱
- 熟蛋制品

思考题

- 1.简述皮蛋形成的机理。皮蛋形成过程中为何要出现化清和凝固现象？
- 2.纯碱、生石灰、黄丹粉在皮蛋加工上分别起什么作用？
- 3.采用浸泡包泥法加工皮蛋为什么要验料？怎样进行验料？
- 4.采用浸泡包泥法加工皮蛋如何进行成熟期的管理？
- 5.试述腌制盐蛋的机理。在用食盐腌制盐蛋的过程中蛋发生了哪些变化？
- 6.在加工蛋液时，为什么要对原料蛋进行清洗、消毒？加工蛋液时，如何提高产品的卫生质量？
- 7.蛋制品的种类和特点。
- 8.发酵对于干蛋白加工有什么重要作用？
- 9.干蛋品加工时，脱糖的方法、原理及其特点。