

# 《动物食品加工》

## 实验指导书

北京农学院食品科学系  
仝其根、徐艺青 编著

二零零七年九月

# 实验一、乳的新鲜度、乳密度和比重、 乳的细菌污染程度、乳中掺假的测定

## 一、实验目的

通过实验使学生掌握鲜乳的验收标准、验收方法，掺假奶的识别。

## 二、实验材料

1、原料与试剂：草酸、0.1mol/L NaOH、酚酞、酒精、溴麝香草酚蓝、碘、玫瑰红、过氧化氢、亚甲基蓝溶液。

2、仪器设备：0.5ml 吸管、25ml 碱式滴定管、25ml 碱式滴定管、滴定架、白磁皿、1ml、2ml 10ml 的吸管，5ml 大吸管 2 支、试管 3 支、试管架 1 个、牛乳密度计（乳稠计）或比重计、温度表、100ml 量筒、200~300ml 烧杯、150ml 三角瓶、小烧杯（50ml）。

## 三、实验方法

### （一）乳的新鲜度的测定

#### 1、感官鉴定

标准：正常乳应为乳白色或略带黄色；具有特殊的乳香；稍有甜味；组织状态均匀一致，无凝块和沉淀，不粘滑。

(1) 色泽检定：将少量的乳倒于白磁皿中观察其颜色。

(2) 气味检定：将乳加热后，闻其气味。

(3) 滋味检定：取少量乳用口尝之

(4) 组织状态检定：将乳倒于小烧杯内静置 1hr 后，看有无沉淀和絮状物。

#### 2、酸度的测定

洁尔涅尔度 °T 是以中和 100ml 乳中的酸所消耗 0.1mol/LNaOH 的毫升数来表示。

乳酸度是乳中酸的百分含量。

仪器和药品：0.1mol/L 草酸溶液、0.1mol/L NaOH 溶液、10ml 吸管、150ml 三角瓶、25ml 酸式滴定管、0.5%酚酞酒精溶液、0.5ml 吸管、25ml 碱式滴定管、滴定架。

操作步骤：标定氢氧化钠→滴定乳的酸度→计算

#### 3、酒精试验

仪器与药品：68%、70%、72%的酒精，1~2ml 吸管，试管 3 支。

试验方法：取试管 3 支，分别加入同一乳样 1~2ml，1 号管中加入等量的 68%的酒精，2 号管中加入等量的 70%的酒精，3 号管中加入 72%的酒精摇匀，在温度为 20℃ 下观察有无出现絮片。

酒精浓度(%)	不出现絮片的酸度
68	20° T 以下
70	19° T 以下
72	18° T 以下

### （二）乳密度和比重的测定

仪器：牛乳密度计或比重计、温度表、100ml 量筒，200~300ml 烧杯。

操作方法：加乳到量筒的 3/4 处。将乳稠计小心地沉入乳样中，使其上下自由浮动，静止 2-3min 进行读数。用温度计测定乳温，测定值的校正。

### （三）异常乳的检验

#### 1、掺碱乳的检验

常用玫瑰红酸定性法检验。

方法：于 5ml 乳样中加入 5ml、0.5%/L 玫瑰红酸酒精溶液摇匀，乳呈肉桂黄色为

正常，呈玫瑰红色为掺碱。

仪器与药品：5ml 吸管 2 支、试管 2 支、试管架 1 个、0.04%的溴麝香草酚蓝酒精溶液。

方法：取 3ml 乳注入试管中，然后用滴管吸取 0.04%的溴麝香草酚蓝酒精溶液加 5 滴于乳中，使两液面轻轻互相接触，切勿使两溶液混合，放置在试管架上，静置 2min，观察液面间出现的色环特征进行判定：

乳中碳酸钠的浓度(%)	色环的颜色
0.0	黄色
0.03	黄绿色
0.05	绿色
0.1	青绿色
0.7	淡青色
1.0	青色
1.5	深青色

## 2、乳中淀粉的测定

仪器与药品：5ml 大吸管 2 支、大试管 2 支、碘溶液（碘化钾 1g 溶于少量蒸馏水中，以此溶液溶解 0.5g 碘，定溶到 100ml）

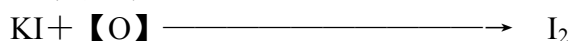
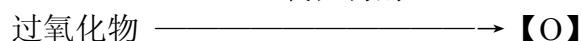
方法：取乳 5ml 入试管中，加入碘液 2~3 滴。出现蓝色则有淀粉存在。

### （四）巴氏杀菌乳杀菌完成程度的测定（氧化物酶法）

乳中的过氧化物酶主要来自于白血球的细胞成分，是牛乳中固有的酶。如果把牛乳加热到 80℃并持续数秒钟，过氧化物酶将丧失活性，利用过氧化物酶的这一性质可以判断高温巴氏杀菌是否完成。

原理：过氧化物酶能使过氧化物分解产生【O】，而【O】能氧化还原性物质。

过氧化物酶



仪器与药品：试管、5ml 吸管、3%淀粉碘化钾溶液、2%过氧化氢溶液。

方法：吸了 3~5ml 乳液于试管中，加淀粉碘化钾溶液 5 滴和 2%的过氧化氢溶液 2 滴，摇匀，观察乳样在 1min 内（颜色反应如在 1 分后出现，是因为过氧化氢不稳定，分解出原子氧所致）有无颜色变化

判定标准：无蓝色变化说明巴氏杀菌彻底。

### （五）、乳中细菌污染度的测定

美兰试验：新鲜的乳中加入亚甲基蓝后染为蓝色，如乳中污染有大量微生物，则产生还原酶使颜色逐渐变淡，直到无色。

1、仪器药品：亚甲基蓝溶液、干燥箱、酒精灯、1ml 吸管、试管、10ml 吸管、水浴箱或恒温箱。

#### 2、操作方法：

（1）仪器用干热法消毒。

（2）以无菌操作吸取 10ml 乳样于试管中，再加入亚甲基蓝溶液 1ml，塞上棉塞放入 35~40℃的水中或恒温箱中。记录开始保温的时间。

（3）每隔 10~15min 观察试管内容物退色的情况。

（4）根据试管内容物退色的速度，确定乳中的细菌数及细菌污染程度的等级。

## 实验二、鹌鹑松花蛋的加工

### 一、实验目的

通过实验使学生掌握松花蛋制作的基本方法，学会作无铅、含铅松花蛋。

### 二、实验材料

1、原料与试剂：茶叶、桂皮、豆蔻、白芷、八角、食盐，氢氧化钠、氧化铅、盐酸、酚酞。

2、仪器设备：天平、容量瓶、试剂瓶、滴定管、电炉。

### 三、实验内容

#### 1、验蛋 洗蛋

挑选 20 枚左右完整无裂缝的蛋洗净，平均分装 2 瓶。 [注：轻挑轻放]

#### 2、汤料的配置

茶叶 12.5g 五香料、桂皮、豆蔻、白芷、八角各 1.8g，加入 500ml 水煮沸 10~15min，过滤，滤液平均分装于 500ml 烧杯。

#### 3、有铅蛋：

趁热加 5.6g NaCl 完全溶解，加 10g NaOH 完全溶解，加 0.5~0.6g PbO 溶解，冷却至室温。

#### 4、无铅蛋：

加 NaCl 5.6g 溶解，加 NaOH 10g 溶解，加 CaSO<sub>4</sub> 0.75g。

#### 5、NaOH 浓度的测定：

吸取 1ml 料液于三角瓶中，加蒸馏水 10ml，加酚酞 2~3 滴，用 0.05mol/L 草酸滴定至褪色，计算 NaOH 浓度（NaOH 浓度应在 1mol/L 左右）。 [注：若调 NaOH 时加水，需再沸杀菌，冷却至室温]

#### 6、加 MgCl<sub>2</sub> 少许（4mg）

NaOH 浓度计算： $C_{\text{NaOH}} = (V_{\text{草酸}} \times 0.05\text{mol/L} \times 2) / 1\text{ml}$

若 NaOH 浓度偏高，测料液体积  $V$  计算加水量  $V_{\text{水}}$

$C_{\text{NaOH}} \times V_1 = 1\text{mol/L} \times V_2$  ( $V_2$  为例论料液体积)

$V_{\text{水}} = V_2 - V_1$

#### 试验结果/感官评价：

无铅蛋：蛋黄基本成溏心状，蛋清凝固一般，基本具有松花蛋味，松花较少。

有铅蛋：蛋清凝固较好，蛋黄呈黄褐色，有浓郁的松花蛋香味，松花较少，口感较好。

## 实验三、凝固型酸乳的制作

### 一、实验目的

通过实验使学生掌握凝固型酸乳的制作方法。

### 二、实验材料

1、原料与试剂：牛奶、白糖、发酵剂、奶粉、单苷酯、黄原胶、明胶

2、仪器设备：量筒、玻璃棒、塑料杯（3 个）、不锈钢盆、温度计、皮筋、保鲜膜、均质机、电热炉、天秤。

### 三、实验方法

#### 1、试验仪器：

量筒、玻璃棒、塑料杯（3 个）、不锈钢盆、温度计、皮筋、保鲜膜、均质机、电热

炉、天秤。

#### 2、试验步骤:

取奶(不锈钢盆)→均质→杀菌 10~15 秒 90~95℃→加糖(5%-7%)→冷却 43~45℃→接种 1%~3%(2~3 勺)→灌装(塑料杯 300ml/杯)→封膜→培养 37℃ 6~7hr→后熟 0~4℃ 24hr。

#### 3、实验原料

牛奶(900ml)、白糖(5%~7%)、发酵剂

#### 4、试验计算:

牛奶 900ml(约为 900g)按 5%的加糖量计算,可算得需约加 45g 糖。

## 实验四、蛋黄酱的制作

### 一、实验目的

通过实验使学生掌握蛋黄酱的生产原理、生产方法,学会家中制作蛋黄酱。

### 二、实验材料

1、原料与试剂:色拉油、蛋黄、食盐、芥末、果汁、糖、醋。

2、仪器设备:搅拌器、天平、量筒、烧杯、玻璃棒。

### 三、实验方法

蛋黄酱是一种调味油,是由食用植物油脂、食醋、果汁、蛋黄、蛋白、食盐、糖、香辛料,化学调味料、酸味料等原料组成。一般使用精制色拉油,不使用氢化油。乳化形式为水包油型。

1、配方:色拉油 100g,蛋黄 10g,食盐 1.2g,芥末 0.45g,果汁 2g,糖 2g,醋 3g。

#### 2、制作方法:

将果汁和酿造醋混合,边搅拌边添加糖使之溶解。向蛋黄、食盐和香辛料中加 1/3 量上述溶液,调成糊状。用搅拌机边搅边添加色拉油和 2/3 量的上述溶液,便制成极稳定的乳化液。这种蛋黄酱在保存中粘度无下降现象。

3、检验:产品呈淡黄色,组织细腻,产品稳定,粘度适当。

## 实验五、酸法生产干酪素

### 一、实验目的

通过实验使学生掌握酸法干酪素的生产原理、生产方法。

### 二、实验材料

1、原料与试剂:脱脂乳、盐酸。

2、仪器设备:不锈钢盘、200ml 烧杯、100ml 烧杯、玻璃棒、温度计、胶头滴管、抽滤器。

### 三、实验方法

1、加热:160g 奶粉加 300ml 水,加热至 40~44℃。

2、加酸:在不断搅拌下,加入稀盐酸,使达到 pH4.4~4.6,停止搅拌后静置沉淀 5min。

3、离心:脱乳清。

4、洗涤:等酸量少量温水,洗涤。

5、离心脱水。

- 6、干燥：将脱水后干酪素置于无锈钢盘中平铺，于保温箱中干燥。
- 7、粉碎：脱水干燥后为干酪素置于 200 目的筛板上，用手或刮板，使干酪素通过筛孔。
- 8、感官评价：制成的干酪素，为乳黄色的粉末状，有浓浓的奶香味，口感润滑，较甜香。

## 实验六 冰淇淋的制作

### 一、实验目的

通过本次实验了解冰淇淋制作的基本方法、工艺流程及乳化剂、增稠剂的作用。

### 二、实验材料

- 1、原料与试剂：白奶油、全脂奶粉、乳奶精、白砂糖、单甘酯、蔗糖酯、明胶。
- 2、仪器设备：均质机、冰淇淋机、电磁炉、冰箱、天平。

### 三、实验方法

- 1、称量：砂糖 400g，全脂奶粉 250g，奶油 200g，CMC10g，单甘脂 10g，蔗糖脂 10g。
- 2、配料：
  - (1) 将奶粉溶于 700ml 温水，搅拌至溶解。
  - (2) 将 240g 砂糖溶于 100ml 水中，于小火上加热，直至成糖浆状。
  - (3) 将 60g 砂糖与 10g CMC 混合均匀。
  - (4) 将 100g 砂糖与 10g 单甘脂和 10g 蔗糖脂混合均匀。
  - (5) 将奶油切成小块。
  - (6) 顺序加入上述 (2) (3) (4) (5) 于溶解奶粉的容器中。  
注意：加入 (3)、(4) 时要均匀缓慢。
  - (7) 加入 900ml 水。
- 3、杀菌：加热使混合料液温度上升至 75~77℃，维持 20~30min。
- 4、均质：用均质机将杀菌后的料液均质 15min 左右，直至料液无肉眼可见细小颗粒。
- 5、冷却与老化：迅速冷却至 0~5℃后放入老化缸进行老化。
- 6、凝冻：利用冰淇淋机在-3℃下凝冻 8min。
- 7、出料：把产品出在塑料杯中，放入-20℃下冷冻 1hr。

## 实验七、肉的新鲜度测定及肉质评价

### 一、实验目的

通过实验要求掌握各种畜禽肉的感官检验方法，基本物理化学检查方法及肉质评定的标准和方法。

### 二、实验内容

#### (一) 感官检查法

- 1、仪器用具：检肉刀 1 把、手术刀 1 把、剪刀 1 把、温度计 1 支、100mL 量筒 1 个、200mL 烧杯 3 个、表面皿 1 个、酒精灯 1 个、石棉网 1 个、天平 1 台、电炉 1 个。
- 2、检查方法：

(1) 用视觉在自然光线下，观察肉的表面及脂肪的色泽，有无污染附着物，用刀顺肌纤维方向切开，观察断面的颜色。

(2) 用嗅觉在常温下嗅其气味。

(3) 用食指按压肉表面，触感其硬度指压凹陷恢复情况、表面干湿及是否发粘。

(4) 称取切碎肉样 20g，放在烧杯中加水 100ml，盖上表面皿置于电炉上加热至 50~60℃时，取下表面皿，嗅其气味。然后将肉样煮沸，静置观察肉汤的透明度及表面脂肪滴情况。

3、评定标准：按下列国家标准评定。

表 1 鲜猪肉卫生指标 (GB2722-81)

指标	一级鲜度	二级鲜度
色 泽	肌肉有光泽，红色均匀脂肪洁白	肌肉色稍暗，脂肪缺乏光泽
粘 度	外表微干或微湿润，不粘手	外表干燥或粘手
弹 性	指压后凹陷立即恢复	恢复慢，且不完全
气 味	正常	稍有氨味或酸味
煮沸肉汤	透明，澄清，脂肪团聚于表面，有香味	稍有混浊，脂肪呈小滴状，无鲜味

表 2 鲜牛、羊、兔肉卫生指标 (GB2723-81)

指标	一级鲜度	二级鲜度
色 泽	肌肉有光泽，红色均匀脂肪洁白或淡红色	肌肉色稍暗，切面尚有光泽
粘 度	外表微干或有风干膜，不粘手	外表干燥或粘手，新切面湿润
弹 性	指压凹陷，立即恢复	指压后凹陷恢复慢和不完全
气 味	正常	稍有氨味或酸味
煮沸肉汤	透明澄清，脂肪团聚于表面，有特有的香味	稍有混浊，脂肪呈小滴浮于表面，香味差无鲜味

表 3 鲜鸡肉卫生指标 (GB2724-81)

指标	一级鲜度	二级鲜度
眼 球	饱满	皱缩凹陷，晶体稍混浊
色 泽	皮肤有光泽，因品种不同而成淡黄、灰白或黑色，切面发光	皮肤色转暗，肌肉切面有光泽
粘 度	外表微干或微湿润，不粘手	外表干燥或粘手，切面湿润
弹 性	指压后凹陷立即恢复	指压凹陷恢复慢，且不完全
气 味	正常	腹腔有轻度不快味
煮沸肉汤	透明澄清，脂肪团聚于表面，有香味	稍混浊，脂肪呈小滴浮于表面，无鲜味

表 4 冻猪肉卫生指标 (GB2707-81)

指标	一级鲜度	二级鲜度
色 泽	肌肉有光泽，色红均匀，脂肪洁白，无霉点	肌肉色稍暗红，缺乏光泽，脂肪微黄，或稍有少量霉点
组织状态	肉质紧密，有坚实感	肉质软化，松弛
粘 度	外表微干或微湿润，不粘手	外表干燥或粘手
气 味	正常	稍有氨味或酸味

表5 冻牛肉卫生指标 (GB2708-81)

指标	一级鲜度	二级鲜度
色泽	肌肉色红均匀, 有光泽, 脂肪白色或微黄色	肉色稍暗, 肉与脂肪缺乏光泽但切面尚有光泽
粘度	肌肉外表微干, 或又风干膜, 或外表湿润, 但不粘手	外表干燥或轻度粘手, 切面湿润粘手
组织状态	肌肉结构紧密, 有坚实感, 肌纤维韧性强	肌肉组织松弛, 肌纤维有韧性
气味	具有牛肉的正常气味	稍有氨味或酸味
煮沸肉汤	澄清透明, 脂肪团聚于表面, 有牛肉的香味和纤维	稍有混浊, 脂肪呈小滴浮于表面, 有香味

## (二) 细菌镜检

1、仪器与药品: 载片、载片夹、染色液、吸墨纸、二重瓶、擦镜纸、显微镜、手术刀。

2、检查方法: 每个肉样分别在表层、浅层(用灭菌手术刀在表面切去 0.1~1mm 厚肉片, 在新表面上触片)、深层(同样切去 3~3.5mm 厚肉片)作触片, 自然干燥。酒精灯上固定, 美兰染色、水洗、吸干、镜检。每个触片观察 5 个视野, 计算每个视野杆菌球菌的菌数。

3、评定标准: 新鲜肉触片上不留痕迹, 着色不明显; 次鲜肉触片留有痕迹, 着色明显; 腐败肉触片粘有大量的组织分解物, 高度浓染。

## (三) 肉的理化学检查

1、制备肉浸液: 从被检肉样表层和深层取 1 小块肉 (20g), 除去脂肪和筋腱, 然后用组织捣碎机搅碎或用手切碎。称取 10g 碎肉放置于 250ml 烧杯中, 加入予煮蒸馏水 100ml, 静置 30min, 每隔 5min 用玻棒搅拌一次, 然后用滤纸过滤至 100ml 的三角瓶中备用。

### 2、pH 值测定:

(1) 仪器与试剂: 上皿天平、手术刀、250ml 烧杯、100ml 三角瓶、100ml 量筒、100ml 烧杯、温度计、脱脂棉、25 型酸度计、pH 缓冲溶液 (见缓冲溶液配置表)。

(2) 操作方法: 用酸度计测定 pH 值。酸度计是以甘汞电极为参比电极, 玻璃电极为指示电极组成电池, 测定在 25℃ 下产生的电位差, 电位差每改变 59.1mV, 被检液的 pH 值相应地改变 1 个单位, 可直接从电表刻度上读取 pH 值。测试前先将玻璃电极蒸馏水浸泡 24h 以上, 然后按说明书将玻璃电极、甘汞电极安装好 (使甘汞电极略高于玻璃电极), 接通电源, 启动开关, 预热 30min, 用选定的 pH 缓冲溶液校正酸度计, 使两个电极均浸泡在校正液中, 1min 后, 调整酸度计指针, 使其位于该校正液的 pH 值处, 取肉浸液 40mL, 注入 50mL 烧杯内, 将电极用蒸馏水冲洗 2~3 次, 用脱脂棉吸干, 然后放入肉浸液中, 1min 后读取 pH 值。

3、评定标准: 鲜肉 pH=5.9-6.5; 次鲜肉 pH=6.6-6.7; 腐败肉 pH>6.7。



## 实验八、广式香肠的加工工艺

### 一、实验目的

通过对香肠的加工操作，了解其加工特点及工艺要领，要求初步掌握它的加工工艺。

### 二、实验材料

- 1、原料：合格新鲜猪肉。
- 2、肠衣：一般选择天然肠衣，以羊小肠、猪小肠为多。
- 3、辅料：脱色酱油、50%大曲、精盐、白砂糖、白酒、无色酱油、辣椒粉、胡椒面、味精、鲜姜等。
- 4、发色剂及辅助发色剂：抗坏血酸钠、亚硝酸钠。
- 5、实验设备：刀具\案板、绞肉机、灌肠机、烘箱、加热设备等。
- 6、包装材料：蒸煮袋、自封袋、猪小肠肠衣配料标准。

### 三、实验方法

1、选料整理：选用，瘦肉顺着肌肉纹络切成厚约 1.0cm 的薄片，用冷水漂洗，消除腥味并使肉色变淡。沥水后，用绞肉机绞碎，孔径要求 1~1.2cm。肥膘肉切成 0.8~1.0cm 的肥丁，并用温水漂洗，除掉表面污渍。

2、拌料：先在容器内加入少量温水，放入盐、糖、酱油、姜汁、胡椒面、味精、亚硝酸钠，拌和溶解后加入瘦肉和肥丁，搅拌均匀，最后加入白酒，制成肉馅。拌馅时，要严格掌握用水量，一般为 4~5kg。

3、灌装：先用温水将羊肠衣泡软，洗干净。用灌肠机或手工将肉馅灌入肠衣内。灌装时，要求均匀、结实，发现气泡用针刺排气。每隔 12cm 为 1 节，进行结扎。成品保持一定长度，两端系上了小麻绳，作为品牌。然后用温水将灌好的香肠漂洗一遍，串挂在竹竿上。

4、晾晒烘烤：串挂好的香肠，放在阳光下曝晒，3hr 左右翻转一次。晾晒 0.5~1d 后，转入室内通风处自然发酵约 15d。或在烘房(烘箱)温度要求 50~52℃，烘烤 24hr 左右，即为成品。

5、产品特点：外观小巧玲珑，色泽红白相间，鲜明光亮。食之口感爽利，香甜可口，余味绵绵。色泽鲜明，红白分明，肠衣表面无较大的花纹，肠体收缩一致，粗细均匀，长短相近，每条长约 13cm，直径 2.0~2.5cm。风味醇香，稍带甜味，肉质鲜嫩，没有异味。

6、保藏：贮存方式以悬挂式最好，无包装在 10℃ 以下条件，可保存 3 个月以上。食用前进行煮制，放在沸水锅里，煮制 15min 左右。

## 实验九、西式火腿肠的加工

### 一、实验目的

了解西式肉制品加工特点及工艺要领，要求初步掌握绞切、斩拌或乳化成肉馅（肉丁、肉糜或其它混合物）并添加调味料、香辛料或填充料，充入肠衣内再经烘烤、蒸煮、烟熏、发酵、干燥等加工工艺。

### 二、实验材料

新鲜或冻畜肉、禽肉、鱼肉、各种香辛料、调味料、淀粉、大豆分离蛋白等。

### 三、工艺流程

原料肉的处理→切肉→配料→腌制→绞肉→斩拌→填充→（烘烤）→蒸煮（杀菌）

→冷却→成品

#### 四、工艺要点

1、原料肉的处理：选择经兽医卫生检验合格的热鲜肉或冷冻肉，经修整，用刀切成5~7cm宽长的肉条后，称重。按腌制配方将辅料与肉拌匀，（肥瘦肉分开腌制）送入（2±2℃）冷库内腌至终点。

2、绞肉：将腌制好的肉，用筛孔为5mm的筛板绞碎。

3、斩拌：将肉馅倒入斩拌机内，匀速斩拌，同时将计算好的调味料、填充料等一并加入，为防止升温，同时加入10%~20%的冰水，使肉馅温度小于14℃，斩拌时间视肉馅黏度而定。一般5~8min。

4、填充：将斩拌好的肉糜转到灌肠机内，充入PVDC肠衣内，进行灌肠。扎眼放气，打卡机结扎。

5、烘烤：目的使除去多余水分，增加肠衣的机械强度、有益硝酸盐的进一步发色；温度55~60℃、50~60min。

6、蒸煮：依肠衣的直径大小，判断蒸煮时间。

7、冷却：用10~15℃的冷水喷淋肠体，称重后计算成品率。

8、产品评价：通过感官评定对产品的色、香、味、形进行评价。如出现产品缺陷，进行分析总结。