

第七章 脂类的测定

第一节 概 述

第二节 脂类的测定方法

第三节 食用油脂几项理化性质的测定（自学）



第七章 脂类的测定

第一节概述

一、食品中的脂类物质和脂肪的含量

食品中的脂类物质主要包括脂肪（甘油三酸脂）和一些类脂质，如脂肪酸、磷脂、糖脂、甾醇、固醇等，食品中的脂肪**95%**是甘油三脂。大多数动物性食品及某些植物性食品（如种子、果实、果仁）都含有天然脂肪或类脂化合物。不同食品的脂肪含量见教材**P95表8-1**所示

二、脂类物质测定的意义

- 1.脂类是食品的重要指标，重要营养成分之一。
- 2.脂类与食品加工的关系密切。蔬菜本身的脂肪含量较低,在生产蔬菜罐头时，添加适量的脂肪可以改善产品的风味，对于面包之类焙烤食品，脂肪含量特别是卵磷脂等成分，对于面包心的柔软度、面包的体积及其结构都有影响。

测定食品的脂肪含量，可以用来评价食品的品质，衡量食品的营养价值，而且对实行工艺监督、生产过程的质量管理、研究食品的贮藏方式是否恰当等方面都具有重要的意义。

三、脂类的测定

食品的种类不同，其中脂肪的含量及其存在形式就不相同，测定脂肪的方法也就不同。常用的测定脂类的方法有：索氏提取法、酸分解法、罗紫一哥特里法、巴布科克氏法、盖勃氏法和氯仿—甲醇提取法等。过去普遍采用的是索氏提取法，此法至今仍被认为是测定多种食品脂类含量的有代表性的方法，但对于某些样品测定结果往往偏低。酸水解法能对包括结合态脂类在内的全部脂类进行定量，而罗紫一哥特里法主要用于乳及乳制品中脂类的测定。

提取剂的选择

天然的脂肪并不是单纯的甘油三酯，而是各种甘油三酯的混合物，它们在不同溶剂中的溶解度因多种因素而变化，这些因素有脂肪酸的不饱和性、脂肪酸的碳链长度、脂肪酸的结构以及甘油三酸酯的分子构型等。显然，不同来源的食品，由于它们结构上的差异，不可能企图采用一种通用的提取剂。脂类不溶于水，易溶于有机溶剂。测定脂类大多采用低沸点的有机溶剂萃取的方法。

脂类的共同特点是在水中的溶解度非常小，能溶于脂肪溶剂中，再根据相似相溶的规律具体选择。

常用测定脂类的有机溶剂：

1. 乙醚

（有一定极性，但不如乙醇、甲醇、水等）溶解脂肪的能力强，应用最多。**GB**中关于脂肪含量的测定都采用它作提取剂。

乙醚沸点低（**34.6℃**），易燃。

乙醚可饱和**2%**的水。含水乙醚在萃取脂肪的同时，会抽提出糖分等非脂成分。

所以必须用无水乙醚作提取剂，被测样品也要事先烘干。

2. 石油醚

是一种良好的提取剂，沸程：**35~45℃**。

溶解脂肪的能力比乙醚弱些，使用时允许样品含有微量水分，而且提取物比较接近真实脂类。这是因为石油醚没有胶溶现象，也就不会夹带胶态的淀粉、蛋白质等物质。但是，它的提取效率低，沸点高，易使部分脂类氧化，造成误差。

有时也采取乙醚+石油醚共用。

但乙醚、石油醚都只能提取样品中游离态的脂肪。

- 对于结合态的脂类，必须预先用酸或碱及乙醇破坏脂类与非脂类的结合后，才能提取。

3. 氯仿—甲醇

一种有效的提取剂，对脂蛋白、磷脂提取效率较高。特别适用于水产品、家禽、蛋制品中脂肪的提取。

样品的预处理

1. 固体样品要粉碎，颗粒大小要合适，注意粉碎过程中的温度，防止脂肪氧化。

2. 样品要干燥

温度低——酶活力高，脂肪易降解。

温度高——脂肪易氧化成结合态。

较理想的方法是冷冻干燥法。

3. 酸水解

对于乙醚不能渗入内部的或含结合态脂肪。

第二节 脂类的测定方法

一、索氏提取法（索克斯列特抽提法）

本方法适用于脂类含量较高，结合态的脂类含量较少，能烘干磨细，不易吸湿结块的样品的测定。

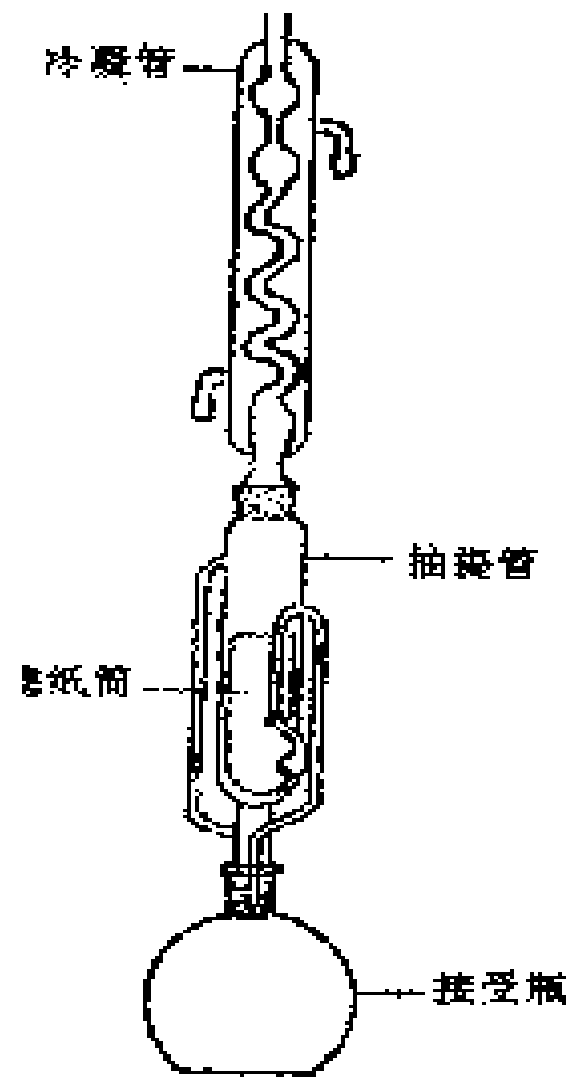
（一）原理：将经前样品用无水乙醚或石油醚等溶剂回流提取，蒸去溶剂后所得的残留物质即为脂肪或粗脂肪。

本法提取的脂溶性物质为脂肪类物质的混合物，除含有脂肪外还含有磷脂、色素、树脂、固醇、芳香油等醚溶性物质。因此索氏提取法测得的脂肪也成为粗脂肪。

(二)、试剂

- 1 乙醚脱脂过的滤纸及白色棉线;
- 2 无水乙醚或石油醚;
- 3 海砂: 取用水洗去泥土的海砂或河砂, 先用**6mol/L**盐酸煮沸**0.5h**水洗至中性, 再用**6mol/L**氢氧化钠溶液煮沸**0.5h**, 用水洗至中性, 经 **105°C**干燥备用。

仪器: 索氏提取器、分析天平、恒温水浴锅、干燥器



(三) 测定方法

1. 滤纸筒的制备

2. 样品处理

- a** 固体样品：精密称取干燥并研细的样品 **2~5g**（可取测定水分后的样品），必要时拌以海砂，无损地移入滤纸筒内。

b 半固体或液体样品：称取5.0—10.0g于蒸发皿中，加入海砂约20g于沸水浴上蒸干后，再于95—105℃烘干、研细，全部移入滤纸筒内，蒸发皿及粘附有样品的玻璃棒都用沾有乙醚的脱脂棉擦净，将棉花一同放进滤纸筒内。

3. 抽提

将滤纸筒或滤纸包放入索氏抽提器内，连接已干燥至恒重的脂肪接受瓶，由冷凝管上端加入无水乙醚或石油醚（30—60℃沸程），加量为接受瓶的2 / 3体积，于水浴上(夏天65℃，冬天80℃左右)加热使乙醚或石油醚不断的回流提取，一般视含油量高低提取6—12小时，至抽提完全为止（用滤纸试）。

4. 称重

取下接受瓶，回收乙醚或石油醚，待接受瓶内乙醚剩 **1 ~ 2 ml** 时，在水浴上蒸干，再于 **100 ~ 105℃** 干燥 **2** 小时，取出放干燥器内冷却 **30** 分钟，称重，并重复操作至恒重。

(四) 结果计算

$$\text{脂肪}(\%) = (m_2 - m_1) / m \times 100$$

m_2 ——接受瓶和脂肪的质量，g；

m_1 ——接受瓶的质量，g；

m ——样品的质量(如为测定水分后的样品,以测定水分前的质量计)，g。

(五) 注意及说明

1.样品应干燥后研细，样品含水分会影响溶剂提取效果，而且溶剂会吸收样品中的水分造成非脂成分溶出。装样品的滤纸筒一定要严密，不能往外漏样品，但也不要包得太紧影响溶剂渗透。放入滤纸筒时高度不要超过回流弯管，否则超过弯管的样品中的脂肪不能提尽，造成误差。

2. 对含多量糖及糊精的样品，要先以冷水使糖及糊精溶解，经过滤除去，将残渣连同滤纸一起烘干，再一起放入抽提管中。

3. 抽提用的乙醚或石油醚要求无水、无醇、无过氧化物，挥发残渣含量低。因水和醇可导致水溶性物质溶解，如水溶性盐类、糖类等，使得测定结果偏高。过氧化物会导致脂肪氧化，在烘干时也有引起爆炸的危险。

4. 乙醚中过氧化物的检查方法：

- 取6ml 乙醚，加2ml 10%的碘化钾溶液，用力振摇，放置1分钟，若出现黄色，则证明有过氧化物存在。

- 过氧化物如：

H_2O_2 、 Na_2O_2 、 CaO_2 、 BaO_2 、 ZnO_2 、 MgO_2
等

5. 提取时水浴温度不可过高，以每分钟从冷凝管滴下80滴左右，每小时回流6~12次为宜，提取过程应注意防火。
6. 在抽提时，冷凝管上端最好连接一个氯化钙干燥管，这样，可防止空气中水分进入，也可避免乙醚挥发在空气中，如无此装置可塞一团干燥的脱脂棉球。
7. 抽提是否完全，可凭经验，也可用滤纸或毛玻璃检查，由抽提管下口滴下的乙醚滴在滤纸或毛玻璃上，挥发后不留下油迹表明已抽提完全。

8. 在挥发乙醚或石油醚时，切忌用直接火加热，应该用电热套，电水浴等。烘前应驱除全部残余的乙醚，因乙醚稍有残留，放入烘箱时，有发生爆炸的危险。
9. 反复加热会因脂类氧化而增重。重量增加时，以增重前的重量作为恒重。
10. 因为乙醚是麻醉剂，要注意室内通风。

(六) 改进型直滴式抽提法 98页

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/256142020010010233>