

紫外光度法测试植物油的紫外吸光值

UV-041

摘要: 本文参考 GB/T 2250-2008《动植物油脂 紫外吸光度的测定》、NY 1597-2008《动植物油脂 紫外吸光值的测定》和 ISO 3656: 2011《Animal and vegetable fats and oils—Determination of ultraviolet absorbance expressed as specific UV extinction》方法标准, 采用紫外光度法测定了不同类型植物油的紫外吸光值(消光系数, extinction coefficient), 实验结果表明, 紫外光度法方法简单方便、可快速测定植物油的紫外吸光值, 评判植物油的质量。

关键词: 紫外光度法 粮油 植物油 紫外吸光值 消光系数

食用油是人类生活的必需品, 关系到国计民生, 给人类提供必需的营养和能量。食用油是由脂肪酸组成的, 脂肪酸大体分为饱和与不饱和脂肪酸两大类。不饱和脂肪酸又可分为单不饱和与多不饱和脂肪酸, 在多不饱和脂肪酸中有二种脂肪酸只能从食物中来, 而不能在动物和人体内合成, 称为必需脂肪酸, 这两种为亚油酸和亚麻酸。从食用油的来源来分类, 食用油又可分为动物油

和植物油。但是食用油是很容易变质的, 因为油脂会自动发生氧化作用。油脂氧化会产生很多有毒的氧化分解物质, 人如果长期食用已经劣化的油脂, 会使细胞功能衰竭, 诱发多种疾病。油脂氧化后形成过氧化物会造成酸败, 产生令人不愉快的气味。因此监控食用油的质量关系到人类健康。

实验部分

1.1 实验原理

食用油在紫外下有特定吸收, 其在紫外区的吸收值变化可以用来考核油的质量和纯度等。油在精炼过程中会产生共轭二烯和三烯, 从而导致 232 和 268 nm 波长下的紫外吸光值增加。亚麻油酸和亚油酸的氧化形成氢过氧化物, 也会使双键变成了共轭体系。此外, 二次自氧化产物形成了碳-碳键和碳-氧键(α, β-不饱和羰基化合物)。这些化合物都可以导致 225 nm 和 325 nm 范围内的紫外吸收增加, 通过测试 232 nm 和 268 nm 下的紫外吸光值(又称消光系数)评判植物油的质量。

1.2 仪器

UV-2600 (岛津)

10 mm 石英比色皿

1.3 试剂

正己烷: 要求 230 nm 吸光度值不大于 0.12, 其水溶液在 250 nm 下吸光度不大于 0.05。

分析过程

2.1 样品称取

采用的油样因为是澄清的液态, 所以直接称量溶解定容。

标准要求称取 0.05~0.25 g 样品到 25 mL 容量瓶中, 使其吸收值在 0.2~0.8 之间, 如果超过 0.8, 再进行稀释。

根据多次实验得到, 质量在 0.01~0.10 g 之间, 定容到 50 mL 容量瓶中, 可保证其吸收值在 0.2~0.8 之间。

2.2 样品提取

将待测样品在室温下溶解于少量正己烷中, 然后定容到刻度, 混匀备用。

2.3 样品测定

用正己烷作空白扫描 200~300 基线, 然后测定植物油样品在 232 nm 和 268 nm 下的吸光度值。

实验结果

3.1 计算依据

浓度为 1 g/100 mL 动植物油脂溶液 10 mm 比色皿测定的紫外吸收值($E_{1\text{cm}}^{1\%}$), 又叫消光系数)按照以下公式计算:

$$E_{1\text{cm}}^{1\%} = \frac{A(\lambda)}{c}$$

式中: $A(\lambda)$ 是波长为 λ 时的吸光度值,

λ 通常为 232 nm 和 268 nm。

C 是样品浓度, 每 100 mL 待测溶液中样品的质量, 单位为克(g)。

3.2 样品测定结果

表1 植物油 232 nm 处紫外吸光值

样品名称	称样量 (g)	浓度 (1g/100mL)	测定值 (A)	紫外吸光值 $E_{1\text{ cm}}^{1\%}(\lambda)$
葵花籽	0.0461	0.0922	0.370	4.01
橄榄油	0.0528	0.1056	0.506	4.79
玉米油	0.0702	0.1404	0.696	4.96
芝麻油	0.0765	0.1530	0.773	5.05

表2 植物油 268 nm 处紫外吸光值

样品名称	称样量 (g)	浓度 (1g/100mL)	测定值 (A)	紫外吸光值 $E_{1\text{ cm}}^{1\%}(\lambda)$
葵花籽	0.0461	0.0922	0.302	3.28
橄榄油	0.0528	0.1056	0.244	2.31
玉米油	0.0702	0.1404	0.395	2.81
芝麻油	0.0765	0.1530	0.227	1.48

结论

本文参考 GB/T 2250-2008《动植物油脂 紫外吸光度的测定》、NY 1597-2008《动植物油脂 紫外吸光值的测定》和 ISO 3656: 2011《Animal and vegetable fats and oils-Determination of ultraviolet absorbance expressed as specific UV extinction》方法标准, 采用紫外光度法测定了不同类型植物油的紫外吸光值(消光系数), 实验结果表明, 紫外光度法方法简单方便、可快速测定植物油的紫外吸光值, 评判植物油的质量。