

单硬脂酸甘油酯

**Glyceryl Monostearate (Monosterin)**

# 单硬脂酸甘油酯



to the end

- 1. 化学结构
- 2. 物化性质

结构性质

食品应用

- 1. 冰淇淋
- 2. 人造奶油
- 3. 面包
- 4. 饼干, 糕点
- 5. 面团制品
- 6. 糖果
- 7. 鱼肉制品
- 8. 豆制品

功用与性质

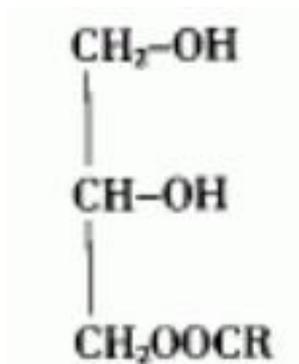
塑料应用

乳化, 发泡, 消泡,  
防粘, 防脂肪凝聚,  
防老化, 改善食品  
口味, 提高质量

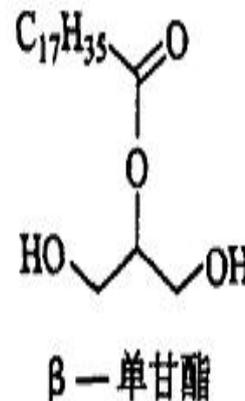
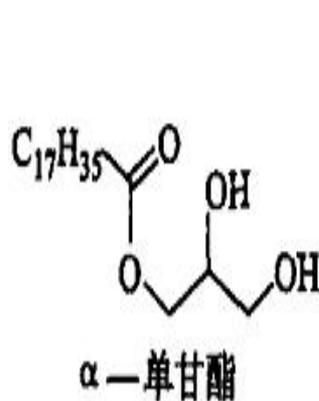
增塑剂  
润滑剂  
抗静电

# 单硬脂酸甘油酯化学结构

- 分子式



## 同分异构体



两种异构体都具有优良的乳化性能，前者性能更优，后者不稳定，在高温或紫外光的照射下，会转换成 $\alpha$ 型。两者在酸碱或脂肪酶的作用下，会水解成硬脂酸和甘油。

# 单甘脂物化性质

## ■ 外观

单硬脂酸甘油酯为白色或淡黄色蜡状固体，具有刺激性或好闻的脂肪气味，分子式为  $C_{21}H_{42}O_4$ ，相对分子质量为 358.57，mp 56 ~ 58℃，熔融后成为淡黄色透明液体，相对密度 0.97，可燃、无味，对人体无毒害。



# 单甘脂物化性质

## ■ 溶解性

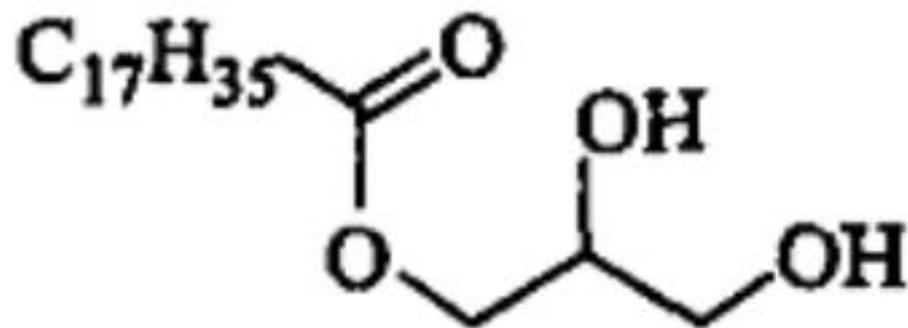
单硬脂酸甘油酯不溶于水,但在水中能形成稳定的水合分散体,不溶于甘油和 1,2 - 丙二醇,但溶于极性较弱的有机溶剂以及油脂物质中。

## ■ 多晶型

单硬脂酸甘油酯以多种晶型或变晶型存在,具有多晶型性,其中  $\alpha$ -单甘酯有大约 14 种不同的熔点数据,造成这种现象的原因是其多晶型性的存在。

# 单甘脂物化性质

- 表面活性



α—单甘酯

- 一种典型的非离子型表面活性剂。

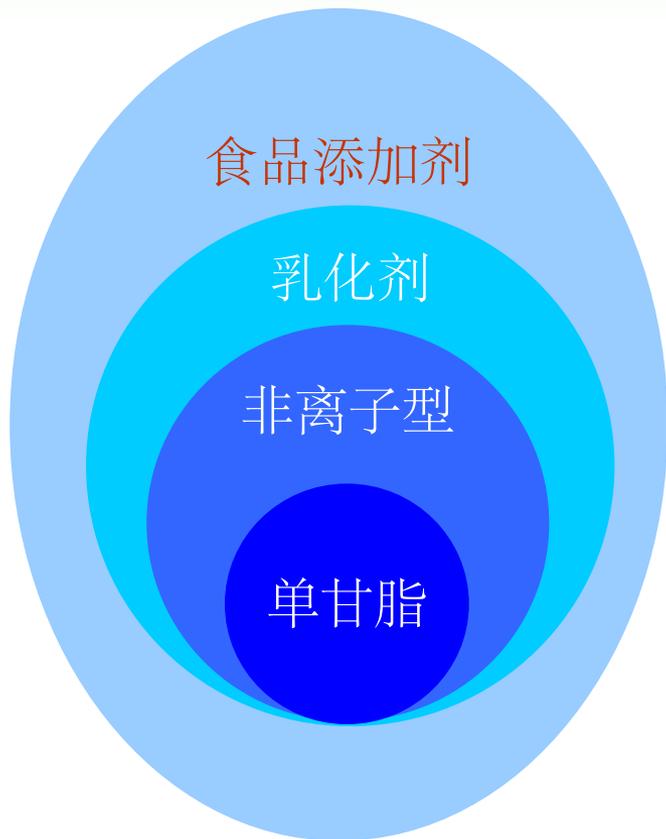
# 乳化剂和表面活性剂

- 乳化剂是指能使两种或两种以上互不相容的流体（油和水）均匀地分散成乳状液的物质，是一种具有亲水基和疏水基的表面活性剂。它只需添加少量，就能显著降低油水两界面的张力，使之形成均匀稳定的分散体或乳状体。食品乳化剂在食品的加工和生产过程中占有重要的地位，可以说几乎所有的食品生产和加工均涉及乳化剂或乳化作用。
- 乳化剂是表面活性剂，它具有表面活性剂的分子结构特点。表面活性剂分子一般总是非极性的碳氢长链和极性的基团构成的，并且这两部分分别处于分子的两端，形成不对称的结构。



# 单甘脂的用途

(**Glyceryl Monostearate ;CNS:10.007;INS:471**)



单硬脂酸甘油酯属于我国食品添加剂国标GB2760规定允许添加的无限定ADI值的调制类非离子型乳化剂，如今，已经是使用量最大的食品乳化剂，国际公认它安全性极高。

# 单甘脂的用途

- 单甘酯单甘酯是世界上用量最大的乳化剂。占乳化剂用量的一半以上。它是甘油单硬脂酸酯的简称。又称丙三醇单硬脂酸酯，单硬脂酸甘油酯。
- 单甘酯的发展可以归结为3个原因：
  - (1) 原料和产品的价格优势；
  - (2) 使用、储藏较方便；
  - (3) 单甘酯制造技术的发展。

# 单甘脂在食品中的用途



# 单甘脂在食品中的用途——冰淇淋

## 着色剂：

焦糖色，β-胡萝卜素(合成)  
柠檬黄，胭脂虫红  
诱惑红，天然胡萝卜素  
姜黄色，亮蓝  
胭脂树橙，日落黄  
叶绿素-铜复合物，钾、钠盐  
朱红4R，栀子蓝  
葡萄皮提取物，苋菜红

## 甜味剂：

环己基氨基磺酸  
阿斯巴甜(含苯丙氨酸)  
山梨糖醇，甜蜜素  
蔗糖素，麦芽糖醇  
木糖醇，丁磺酸钾

## 增稠剂：

瓜尔胶  
爱尔兰台胶及其钠、钾、氨盐  
(包括红藻胶)  
羧甲基纤维素钠，黄原胶  
角豆树豆胶，卡拉胶  
槐豆胶，海藻酸钠  
凝胶树胶，阿拉伯树胶  
明胶



## 酸度调节剂：

柠檬酸  
乙二醇丙烯酯脂肪酸  
柠檬酸三钠，正磷酸单钠  
苹果酸，乳酸，柠檬酸钠

## 乳化剂：

单二脂肪酸甘油酯，卵磷脂  
聚甘油酯，磷脂  
单双甘油脂肪酸酯  
吐温80，单甘油脂肪酸酯  
聚氧乙烯(20)单油酸山梨糖醇酯  
聚甘油蓖麻醇酯  
~~单硬脂酸甘油脂肪酸酯~~  
脂肪酸蔗糖酯  
羟丙基二淀粉磷酸酯

食用香精  
抗氧化剂  
膨松剂  
增味剂  
润滑剂

# 单甘脂在食品中的用途——冰淇淋

配料：饮用水，无蔗糖绿豆沙，全脂奶粉，麦芽糖醇，麦芽糊精，无水奶油，精制牛油，木糖醇（添加量：3%），山梨糖醇液，单硬脂酸甘油脂肪酸酯，蔗糖脂肪酸酯，吐温80，甜蜜素，蔗糖素，阿斯巴甜（含苯丙氨酸），甜菊糖色，姜黄，亮蓝，食用盐，食用香精。贮存条件：-22℃以下 保质期：18个月 生产日期（批号）：请见袋体正面及外包装箱。生产标准号：Q/NMRY 0044S 产品类型：清型

消费  
制造  
厂址  
产地  
产地  
宜昌  
宜昌  
南

# 单甘脂在食品中的用途——冰淇淋



作用机理：

乳化剂的加入，降低了表面张力，改进了脂类在混合料的分散性，**控制脂肪的凝聚作用**，乳浊液形成得更均匀分散。多种具有良好的乳化性能的乳化剂的混合使用，使得由乳化剂、脂肪球粒、蛋白等非脂肪组分和空气形成的**混合体更均匀**，同时乳化剂可以**提高冰淇淋的起泡性和膨胀率**，提高体积的同时使得包裹空气的气泡更小，在贮藏的过程防止粗大冰晶的形成，赋予冰淇淋**细腻的口感，口感更爽滑**。



# 单甘脂在食品中的用途——人造奶油



同样是降低表面张力改善油相与水相的混合程度，使形成的乳浊液更加稳定，避免由乳浊液的稳定性和结晶转化而引起的“砂质感”而造成的人造奶油质量下降。黄油中也大量添加单甘脂，增加乳化稳定性的同时增加可塑性，改善口感和风味。添加量：0.2%-0.4%。



# 单甘脂在食品中的用途——面包



- 面包制作过程中添加单硬脂酸甘油酯可以改善面包的体积，匀称性和组织结构，使面包内气孔细密均匀，增大体积，质地细腻柔软，颜色增白，口感更好。还能提高面包的弹性和切片性能，减少"成球"和"掉渣"。此外，单硬脂酸甘油酯还可以延长面包的贮藏保鲜期，有效地防止面包的发干、发硬、霉变，拉丝和发粘，具有显著的防老化效果，平均可延长贮藏期0.6-1倍以上。常用添加量为面粉重量的0.1%-0.5%。



# 单甘脂在食品中的用途——饼干



- 在饼干中加入单甘脂可以使油脂及其他添加物料在面团中分散均匀并均匀乳化，改善面团的疏松度，调节面团膨胀性能，提高饼干的口感和品质。同时使面粉的糊化度降低，降低面团粘度，便于成型后脱模。
- 添加量随饼干的种类不同通常为面粉重量的0.3%-0.7%，对于含油较多的酥脆性饼干，如奶油曲奇饼干，为防止油脂的渗出，提高酥性，保水性和防老化性能，减少在贮藏、运输、销售中的破损，可取用量的上限。



# 单甘脂在食品中的用途——面制糕点



在由面团制作的糕点中，单硬脂酸甘油酯可改善面粉性能和油脂乳化，改善面团耐受性，增大体积，节省油脂。

在由面糊制作的糕点中，单硬脂酸甘油酯在分散的油滴或起酥油滴周围形成界面膜，从而阻止了有消泡作用的油脂成分与由蛋白质稳定的蛋糕面糊泡沫之间的接触，增大糕点体积，改善糕点的综合性能，并延长保质期。添加量为面粉重量的0.2%-0.5%。



# 单甘脂在食品中的用途——面条

单硬脂酸甘油酯等乳化剂，加入到面条中，可以与面粉中的蛋白质和淀粉发生作用，可改善面团强度和加工性能，特别是质地和组织结构，从而易于加工，减少落面率。

乳化剂的亲水基结合极性蛋白质麦胶蛋白，亲油基结合非极性麦谷蛋白，使面筋蛋白分子通过乳化剂连接起来，由较小的分子变为大分子复合物，进而形成结构牢固细密的面筋网络，提高面条的弹性和吸水性，降低粘性，使面条制作品在煮食时不易糊汤和粘连，食用时有较好的嚼食感。

此外单硬脂酸甘油酯还能防止面条的老化和氧化变质，延长贮藏期。使用量一般为0.1%-0.3%。



# 单甘脂在食品中的用途——香肠

- 在香肠加工中，单硬脂酸甘油酯能防止由于肉过度绞碎和与此相联的蛋白质的结构破坏而发生的脂肪和肉冻离析，改进脂肪分布和提高肉糜对机械负载和热负荷的稳定性，使产品持脂肪性和持水性提高，香肠具有良好的保形性和丰满度，而且更耐加热。使用量一般为0.2%-0.5%。
- 在红肠加工中，为了提高红肠制品的质量和制品的弹性，淀粉的使用量要降低，而脂肪的添加量要提高。淀粉的添加量一般控制在7%以下，而脂肪的添加量提高到5%以上。使用单硬酸甘油酯能有效地将脂肪原料乳化分散，改善制品的风味和口感。使用量一般为0.2%-0.3%。



# 单甘脂在食品中的用途——糖果



- 在乳酯类糖果如奶糖、太妃糖生产过程中，添加单硬脂酸甘油酯不仅可使糖和脂肪类原料迅速均匀混合，而且冷却后也不分离，从而防止起纹、粒化和走油等质量问题的发生。由于脂肪类原料不能渗透到糖果的表来，所保持糖果的新鲜不变味。此外在熬糖时又能抑制泡沫，防止粘着，从而提高了生产效率。同时还能防止制品粘牙、粘附、变形，提高制品的防潮性，一般使用量为0.3%-0.5%。
- 在糯米糖、饴糖等软糖中，因含有大量的淀粉而易老化。添加单硬脂酸甘油酯可有效地防止老化，而且还可降低熬糖时的粘度，防止食用时粘牙。

# 单甘脂在食品中的用途——豆制品



- 豆制品生产过程中，泡沫的产生影响了产品的产量和质量，妨碍生产操作。加入大豆重量0.2%-0.3%的单硬脂酸甘油酯不仅可以有效地消除泡沫，有利于豆渣分离，防止溢锅，而且能提高豆腐产率9%-13%，改善豆腐的质量，使加工的豆腐保水性好，富有弹性，质地细腻，不易破碎，口味好。



# 单甘脂在塑料中的用途——增塑剂



- 单甘酯与各种增塑剂的相容性、协同性和互补性好,与其他增塑剂一起制备复配产品,可以提高增塑效率,扩大增塑剂应用领域。
- 单甘酯作为增塑剂的作用机理在于削弱聚合物分子间的作用力,从而降低软化温度、熔融温度和玻璃化温度,减小熔体的粘度,增加其流动性,改善聚合物的加工性和制品的柔韧性。
- PVC是一种强极性聚合物,分子间有很大的作用力,软化温度和熔融温度较高,一般需要 $160\sim 210^{\circ}\text{C}$ 才能加工。PVC对热极不稳定,温度升高会促进PVC发生脱HCl降解反应,纯PVC在 $120^{\circ}\text{C}$ 时就开始脱HCl降解,变为棕色或黑色。单甘酯的加入可以降低PVC分子链间的作用力,使PVC塑料的玻璃化温度、流动温度与所含微量晶体的熔点降低,提高PVC树脂的可塑性,使制品柔软、耐温性能好。

# 单甘脂在塑料中的用途——润滑剂



- 单甘酯分子中有两个极性羟基，可以络合不稳定的氯原子。另外，单甘酯与树脂及聚合物有一定的亲合力，可以插入到塑料各层粒子之间以及分子内部链段之间。因此，单甘酯作为添加剂可以减少塑料聚合物分子链间的内摩擦，降低熔融体与加工模具之间的粘结力，从而促进熔融体的流动，增加塑料的熔融速率和熔体变形性，延长加工寿命，改善塑化性能。

- 具体应用

单甘酯可用作PVC的内润滑剂，能促进凝胶化顺利进行，提高流动性，提高设备效率和成品率，增强制品的表面美观。同钙、锌复合稳定剂配合，能提高耐热性，同有机锡配合，能减少初期着色。

# 单甘脂在塑料中的用途——抗静电



- 单甘酯是一种酯类抗静电剂，作为一种表面活性剂，其分子结构中同时含有亲水性和亲油性两种基团。如果将单甘酯涂敷在塑料基体表面,则单甘酯会牢固地覆罩在塑料基体表面，出现在塑料基体表面上的单甘酯，亲油性基团植于树脂内部,亲水性基团则在空气一侧取向排列,亲油性基团使单甘酯与塑料基体保持一定的相容性，亲水性基团吸附空气中的水分，形成均匀分布的导电溶液或自身离子化传导表面电荷，防止静电蓄积而发挥抗静电效能。多用于聚烯烃的抗静电。



谢谢观看