

T/GDFPT

团 体 标 准

T/GDFPT 0040—2025

无溶剂甘油二酯酶法生产技术规范

Solvent-Free Glycerol Diester Enzyme Method Production Technical Specification

征求意见稿

XXXX-XX-XX发布

XXXX-XX-XX实施

广东省食品生产协会 发布

目 次

前 言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 技术要求	2
5 质量控制	3
6 检验方法	4
7 生产场所	4
8 安全与卫生要求	4
9 标签与包装	5
10 储存与运输	5

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由广东善百年特医食品有限公司提出。

本文件由广东省食品生产技术协会归口。

本文件起草单位：广东善百年特医食品有限公司、广东省食品生产技术协会、广东农工商职业技术学院、×××。

本文件主要起草人：×××、×××、×××、郝志明、×××。

本文件为首次发布。

无溶剂甘油二酯酶法生产技术规范

1 范围

本标准规定了无溶剂体系下酶法生产甘油二酯（Diacylglycerol, DAG）的技术要求，包括原料、生产工艺、设备、生产场所、质量控制、检验方法及标签标识等。

本标准适用于以一种或多种食用植物油为原料，以脂肪酶制剂、水、甘油为辅料，通过酶催化，经蒸馏分离、脱色或不脱色、脱臭或不脱臭，添加或不添加丁基羟基茴香醚（BHA）、二丁基羟基甲苯（BHT）、特丁基对苯二酚（TBHQ）、迷迭香提取物、抗坏血酸棕榈酸酯、茶黄素、抗坏血酸、硬脂酰乳酸钠、硬脂酰乳酸钙、茶多酚、茶多酚棕榈酸酯、甘草抗氧化物、羟基硬脂精、维生素E、没食子酸丙酯（PG）、植酸、植酸钠、竹叶抗氧化物中的一种或几种、分装等工艺制成的甘油二酯油。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 191	包装储运图示标志
GB 1886.12	食品安全国家标准 食品添加剂 丁基羟基茴香醚（BHA）
GB 1886.14	食品安全国家标准 食品添加剂 没食子酸丙酯
GB 1886.89	食品安全国家标准 食品添加剂 甘草抗氧化物
GB 1886.92	食品安全国家标准 食品添加剂 硬脂酰乳酸钠
GB 1886.172	食品安全国家标准 食品添加剂 迷迭香提取物
GB 1886.174	食品安全国家标准 食品添加剂 食品工业用酶制剂
GB 1886.179	食品安全国家标准 食品添加剂 硬脂酰乳酸钙
GB 1886.211	食品安全国家标准 食品添加剂 茶多酚（又名维多酚）
GB 1886.230	食品安全国家标准 食品添加剂 抗坏血酸棕榈酸酯
GB 1886.233	食品安全国家标准 食品添加剂 维生素E
GB 1886.237	食品安全国家标准 食品添加剂 植酸（又名肌醇六磷酸）
GB 1886.250	食品安全国家标准 食品添加剂 植酸钠
GB 1886.253	食品安全国家标准 食品添加剂 羟基硬脂精（又名氧化硬脂精）
GB 1886.360	食品安全国家标准 食品添加剂 茶多酚棕榈酸酯
GB 1900	食品安全国家标准 食品添加剂 二丁基羟基甲苯（BHT）
GB 2716	食品安全国家标准 植物油
GB 2760	食品安全国家标准 食品添加剂使用标准
GB 2761	食品安全国家标准 食品中真菌毒素限量
GB 2762	食品安全国家标准 食品中污染物限量
GB 2763	食品安全国家标准 食品中农药最大残留限量
GB 4806.5	食品安全国家标准 玻璃制品
GB 4806.7	食品安全国家标准 食品接触用塑料材料及制品

T/GDFPT 0040—2025

GB 4806.9	食品安全国家标准	食品接触用金属材料及制品
GB 4806.13	食品安全国家标准	食品接触用复合材料及制品
GB 5009.11	食品安全国家标准	食品中总砷及无机砷的测定
GB 5009.12	食品安全国家标准	食品中铅的测定
GB 5009.16	食品安全国家标准	食品中锡的测定
GB 5009.22	食品安全国家标准	食品中黄曲霉毒素B族和G族的测定
GB 5009.27	食品安全国家标准	食品中苯并[a]芘的测定
GB 5009.236	食品安全国家标准	动植物油脂水分及挥发物的测定
GB 5009.227	食品安全国家标准	食品中过氧化值的测定
GB 5009.229	食品安全国家标准	食品中酸价的测定
GB 5009.262	食品安全国家标准	食品中溶剂残留量的测定
GB 5749	生活饮用水标准	
GB/T 6543	运输包装用单瓦楞纸箱和双瓦楞纸箱	
GB 7718	食品安全国家标准	预包装食品标签通则
GB 8955	食品安全国家标准	食用植物油及其制品生产卫生规范
GB/T 10004	包装用塑料复合膜、袋 干法复合、挤出复合	
GB 14754	食品安全国家标准	食品添加剂 维生素C（抗坏血酸）
GB 14881	食品安全国家标准	食品生产通用卫生规范
GB 26403	食品安全国家标准	食品添加剂 特丁基对苯二酚
GB/T 26636	动植物油脂 聚合甘油三酯的测定 高效空间排阻色谱法（HPSEC）	
GB 28050	食品安全国家标准	预包装食品营养标签通则
GB 29950	食品安全国家标准	食品添加剂 甘油
GB 29942	食品安全国家标准	食品添加剂 维生素E（dl- α -生育酚）
GB 29950	食品安全国家标准	食品添加剂 甘油
GB 30615	食品安全国家标准	食品添加剂 竹叶抗氧化物
GB 30642	食品抽样检验通用导则	
NY/T 1797	油菜籽中游离脂肪酸的测定 滴定法	
JJF 1070	定量包装商品净含量计量检验规则	
国家市场监督管理总局令 第70号《定量包装商品计量监督管理办法》		
国家质量监督检验检疫总局令（2009）第123号令《食品标识管理规定》		
关于批准茶叶籽油等7种物品为新资源食品的公告（2009年 第18号）		
关于海藻酸钙等食品添加剂新品种的公告（原卫计委2016年第8号）		

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 无溶剂体系

生产过程中不添加有机溶剂（如正己烷、丙酮等），仅以原料油脂、甘油或脂肪酸为反应介质。

3.2 甘油二酯（Diacylglycerol）

由甘油和脂肪酸经过酯化反应生成的二酯类化合物，广泛应用于食品、化妆品、保健品等领域。

3.3 脂肪酶

由动物或植物的可食或非可食部分直接提取,或由传统选育或经基因重组技术得到的微生物(包括但不限于细菌、放线菌、真菌菌种)发酵、提取后,或再经进一步纯化、制剂化等工艺制得的(可含有一个或多个活性酶组分),用于食品工业,具有特殊催化活性的制剂产品。

4 技术要求

4.1 原料要求

- 4.1.1 油脂:符合 GB 2716 的食用植物油。
- 4.1.2 甘油:纯度 $\geq 95.0\%$,符合 GB 29950 规定。
- 4.1.3 脂肪酶:食品级脂肪酶,符合 GB 2760 附录 C.3。

4.2 生产工艺流程

- 4.2.1 称量备料、投料:植物油、甘油、水、脂肪酶、木质活性炭、活性白土,质检合格,备用。
- 4.2.2 催化反应:按指令将物料投入到催化反应釜中,开启搅拌。
- 4.2.3 分离:离心或静置分离,将毛油进行多级蒸馏,按照对应产品的工艺规程进行参数设定和启动分子蒸馏设备。
- 4.2.4 脱色脱臭:按指令称取适量的活性白土或活性炭或活性炭活性白土的混合物进行脱色脱臭。
- 4.2.5 对混合工序的产物经 $\leq 10\mu\text{m}$ 滤芯过滤后进行灌装分装操作,按指令规格进行分装。
- 4.2.6 外包装:按包装要求进行外包装。
- 4.2.7 检验合格入库:产品取样检验,检验合格后入库。

4.3 设备要求

- 4.3.1 应具有与申证产品品种、数量相适应的生产设备设施,包括配料设备、混合设备、过滤设备、灌装设备、包装设备等。各个设备的设计产能能相互匹配,其性能与精密度应符合生产要求,便于操作、清洁、维护和消毒或灭菌。不得使用国家禁止或明令淘汰的生产工艺和设备。
- 4.3.2 与原料油、半成品、成品直接接触的设备、工具和容器,应使用不与食用植物油发生反应、并适于与食用植物油接触的惰性材料制造,不应使用铜及其合金等材料。产品接触面的材质应符合食品安全的相关要求。加工车间内所用设备、工器具的结构和固定设备的安装位置应易于清洁和保养。每年至少进行一次全面的设备维护和保养,发现问题应及时进行检修。
- 4.3.3 应具有与生产经营的产品品种、数量相适应的贮罐、仓库或货场,依据原料、半成品、成品、包装材料等性质不同分别存放,必要时应设有冷藏(冻)库及保温罐。食用植物油贮罐应坚固、密闭、无毒,按有关规定设计制作。贮存散装原料的筒仓、贮罐,应按不同品种、不同质量等级进行分仓、分罐存放。食用植物油在贮藏期间,应对仓库的温度、湿度、虫害情况进行检查并做好记录,发现质量问题应及时采取相应的处理措施。
- 4.3.4 生产加工用水的水质应符合生活饮用水卫生标准(GB 5749)的规定。

4.3.5 有合理的排水设施，排水流向应由清洁程度要求高的区域流向清洁程度要求低的区域，排水系统入口应安装带水封的地漏，以防止固体废弃物进入及浊气逸出，排水系统出口应有适当措施以降低虫害风险。

4.3.6 应配备适宜的清洁消毒设施，对生产设备、管道、周转桶等及时进行清洗消毒，并应采取措施避免清洁、消毒工器具带来的交叉污染。

4.3.7 生产加工过程产生的废弃物应使用专用设施存放，盛装废弃物的容器不应与盛装食品的容器混用。废弃物容器应选用耐腐蚀、易清洗的材料制成，并有明显的标识。

4.3.8 生产场所或车间入口处应设置更衣室(含更鞋或戴鞋套)、洗手和干手设施、消毒设施。更衣室应保证工作服与个人服装及其他物品分开放置；洗手、干手设施的材质、结构应易于清洁消毒，临近位置应标示洗手方法。

4.3.9 员工工作服应符合相应区域卫生要求。清洁作业区、准清洁作业区还应配备帽子、口罩和工作鞋。清洁作业区使用的工作服和工作鞋不得在指定区域以外的地方穿着。

4.3.10 主要的运输管道设施应标明内容物名称和流向。

4.3.11 应配备适宜的通风、排气设施，易于清洁、维修或更换。应避免空气从清洁度要求低的作业区域流向清洁度要求高的作业区域。在有臭味及气体产生而有可能造成危险或污染食品的区域，应有适当的排除、收集或控制装置。通风口必须装有易清洗耐腐蚀网罩。

4.3.12 厂房内应有充足的自然采光或人工照明，满足生产和操作需要；在暴露食品和原辅料正上方的照明设施应使用安全型或有防护措施的照明设施。

4.3.13 应根据食品添加剂的特点和要求，必要时配备保温、冷藏等设施，并对温度等进行控制和记录。

4.3.14 自行检验的，应具备与所检项目相适应的检验室和检验设备、设施、试剂。检验室应布局合理，检验设备的数量、性能、精度应满足相应的检验需求；检验仪器设备应按期检定或校准、

5 质量控制

5.1 感官指标

感官指标应该符合表1的规定。

表 1 感官指标

项 目	要 求
色泽	具有产品应有的色泽。
滋味、气味	具有产品应有的气味和滋味，无焦臭、无酸败及其他异味。
状态	具有产品应有的状态，无正常视力可见的外来异物。

5.2 理化指标

理化指标应符合表2的规定。

表 2 理化指标

项目		指标要求
甘油二酯含量, %	≥	40
甘油三酯含量, %	≤	58
单甘酯含量, %	≤	1.5
游离脂肪酸含量, %	≤	0.5
酸价(以脂肪计)(KOH), mg/g	≤	3.0
过氧化值(以脂肪计), g/100g	≤	0.25
铅(以Pb计), mg/kg	≤	0.08
总砷(以As计), mg/kg	≤	0.1
苯并[a]芘, μg/kg	≤	9
溶剂残留量, mg/kg	≤	20

5.3 食品添加剂

5.3.1 食品添加剂的质量应符合相应的产品标准和国家有关的规定。

5.3.2 食品添加剂的使用品种和使用限量应符合 GB 2760 的规定。

5.4 净含量

应符合《定量包装商品计量监督管理办法》的规定。

5.5 卫生指标

符合 GB 14881、GB 8955 规定。

6 检验方法

6.1 感官指标: 按 GB 2716 规定的方法测定。

6.2 甘油二酯油含量、甘油三酯含量、单甘酯含量: 按 GB/T 26636 规定的方法测定。

6.3 酸价: 按 GB 5009.229 规定的方法测定。

6.4 过氧化值: 按 GB 5009.227 规定的方法测定。

6.5 游离脂肪酸含量: 按 NY/T 1797 规定的方法测定。

6.6 铅: 按 GB 5009.12 规定的方法测定。

6.7 总砷: 按 GB 5009.11 规定的方法测定。

6.8 苯并[a]芘: 按 GB 5009.27 规定的方法测定。

6.9 锡: 按 GB 5009.16 规定的方法测定。

6.10 溶剂残留量: 按 GB 5009.262 规定的方法测定。

6.11 黄曲霉毒素 B1: 按 GB 5009.22 规定的方法测定。

6.12 净含量: 按 JJF 1070.262 规定的方法测定。

7.1 厂房选址和设计、内部建筑结构、辅助生产设施应能够避免污染、交叉污染、虫害滋生，便于清洁、操作和维护。人流、物流走向应合理，有效控制人员、设备和物料流动造成的污染。生活区应与生产区保持适当距离或分隔。

7.2 厂房和车间的设置应按生产流程需要及卫生要求，有序而合理布局，根据生产流程、生产操作需要和清洁度的要求采取有效分隔，避免交叉污染。厂房内设置的检验室应与生产区域有效分隔。车间内应区分清洁作业区、准清洁作业区和一般作业区，生产车间及清洁作业区具体划分见表 3。

表 3 生产车间及清洁作业区划分列表

清洁作业区	准清洁作业区	一般作业区
灌装区	配料混合区、脂肪酶催化区、精炼区（含蒸馏分离、脱色、脱臭等）、过滤区、内包材消毒区等	原料库、成品库、外包装间等

7.3 准清洁作业区及清洁作业区应相对密闭，清洁作业区设有空气消毒设施。

7.4 应具有与所生产产品的数量、贮存要求相适应的仓储设施，并有通风、照明设施，必要时设有温、湿度控制设施，根据食品的特点和卫生需要选择适宜的贮存和运输条件，满足安全贮存的要求。

7.5 原料、成品、包装材料等应依据性质的不同分设贮存场所或分区域码放，并有明确标识，不得将原辅料、产品与有毒有害物品一同贮存，防止交叉污染。不合格、退货或召回的物料或产品应分区存放，并明确标识。洗涤剂和消毒剂应并采用适宜的器具妥善保存，包装标识完整，应与原料、成品、包装材料等分隔放置。

8 安全与卫生要求

8.1 操作安全

8.1.1 生产操作人员应经过培训后上岗，熟悉无溶剂甘油二酯酶法的生产工艺、设备要求和安全操作流程。

8.1.2 生产设备使用前检查设备各部件是否安装牢固，确保设备正常运行，防止泄漏和其他事故；定期点检、维护保养、故障抢修等。

8.1.3 设备运转时，操作者不得擅自离开工作岗位，发现异常应立即停止操作，及时排除，凡操作者不能排除的故障，应及时通知维修人员排除故障。

8.2 卫生要求

8.2.1 生产环境应保持清洁，明确生产环境卫生、人员卫生、工艺卫生的要求，规定环境卫生清洁频次；用于加工、包装、贮存和运输等的设备及工器具、生产用管道、食品接触面，应定期清洗消毒；清洗和消毒作业时应注意防止污染食品、食品接触面及内包装材料。

8.2.2 根据原料和产品的工艺特点，以及生产、贮存过程中的卫生要求，建立清洁消毒制度，清洁消毒前后的设备和工器具应分开放置妥善保管，避免交叉污染。

9 标签与包装

9.1 标志：应符合 GB/T 191 的要求。

9.2 标签：应符合 GB 7718、GB 28050 和《食品标识管理办法》的要求。标签还应符合卫健委（原卫生部、卫计委）相关公共中的标签、标识的要求。标注“无溶剂酶法生产甘油二酯”，注明 DAG 含量及储存条件（避光、阴凉）。

9.3 包装材料：产品采用复合膜、袋包装，应符合 GB 4806.13、GB/T 10004、GB/T 28118 的要求；或采用塑料制品包装，应符合 GB 4806.7 的要求；或采用玻璃制品包装，应符合 GB 4806.5 的要求；或采用铁罐包装，应符合 GB 4806.9 的要求。允许发展新的包装形式，新的包装材料应符合相应的标准和有关规定。外包装纸箱应符合 GB/T 6543 的要求，或者使用其他外包装材料（泡沫箱等）。

10 储存与运输

产品应阴凉贮存，不得直接接触地面、墙面，堆码高度不得高于8个外包装箱的高度；仓库应通风、干燥、清洁，有防潮、防鼠、防尘设施，并不得与有毒、有害物品共存放。

11 保质期

在符合上述条件且包装完整的情况下，产品保质期不少于6个月，具体以标签标示为准。
