

中华人民共和国国家标准

动植物油脂 紫外吸光度的测定

(征求意见稿)

编制说明

标准起草组

2022年12月

《动植物油脂 紫外吸光度的测定》编制说明

1. 工作简况

1.1 任务来源及协作单位

根据国家标准化委员会下达的 2021 年推荐性国家标准修订计划，由国家粮食和物资储备局科学研究院作为主要起草单位负责《动植物油脂 紫外吸光度的测定》的修订工作，项目计划号为 20211708-T-449。起草单位成立的标准起草工作组负责进行本标准的各项工作，同时联合国家粮食和物资储备局标准质量中心以及 6 家验证单位参与本标准方法的研究制定。

1.2 主要工作过程

1.2.1 标准概述

动植物油脂在光照、高温、有氧等存放条件下易发生自动氧化反应，不饱和脂肪酸氧化产生的脂质氧化产物会引起心血管疾病等健康问题，危害人体健康。脂质氧化产生的氢过氧化物分子通过双键重排后形成包含共轭二烯和共轭三烯在内的共轭双键结构，并分别在 232 nm 附近和 268 nm 附近有较强紫外吸收，因此，通过测定油脂的紫外吸光度判断油脂的氧化程度。

此前，国际标准化组织在 2002 年制订颁布 ISO 3656:2002 《Animal and vegetable fats and oils — Determination of ultraviolet absorbance expressed as specific UV extinction》，我国在 2008 年等同采用，颁布国家标准《GB/T 22500-2008/ISO 3656:2002 动植物油脂 紫外吸光度的测定》。2011 年，国际标准化组织颁布 ISO 3656:2011 版，2017 年发布了第 1 号修改单。本国家标准即等同采用 ISO 3656:2011 《Animal and vegetable fats and oils — Determination of ultraviolet absorbance expressed as specific UV extinction》，并将 ISO 3656:2011/Amd.1:2017 《Animal and vegetable fats and oils — Determination of ultraviolet absorbance expressed as specific UV extinction AMENDMENT 1》也纳入了本文件的技术内容。

1.2.2 查阅资料

标准起草组全面查阅国内外有关动植物油脂紫外吸光度测定的方法文献，以及相关标准，并进行充分讨论与研究，确定了本标准的工作计划。部分查阅到的文献资料如下：

[1] ISO 3656:2011 《Animal and vegetable fats and oils — Determination of ultraviolet absorbance expressed as specific UV extinction》（英文版）[S].

[2] 黄三萍, 权婷, 肖新生, 等. 油茶籽油质量浓度与紫外吸光度之间的相关性研究[J]. 中国油脂, 2019, 44(01): 137-141.

[3] 刘美辰. 国内外橄榄油紫外吸光度限量标准和测定方法的对比研究[J]. 食品科技, 2019, 44(09): 313-317.

[4] 胡伟, 李湘洲, 王郝为, 等. 茶油氧化过程中紫外吸收光谱特性[J]. 中国粮油学报, 2016, 31(05): 92-95.

[5] 丁林伟, 莫正娟, 黄蕙珍. 紫外可见光法测定橄榄油消光系数的优化[J]. 广东化工, 2016, 43(07): 201-202.

[6] 刘凯, 方晓璞, 苗永军, 等. 红花籽油和茶油氧化过程中紫外可见吸收光谱的变化[J]. 粮食与食品工业, 2015, 22(06): 47-50.

[7] A.S. Bhatnagar, J. Hemavathy, A.G. Gopala Krishna. Development of a rapid method for determination of lignans content in sesame oil[J]. Journal of Food Science and Technology, 2015, 52(1): 521-527.

1.2.3 标准的起草准备

本标准等同采用 ISO 3656:2011 《Animal and vegetable fats and oils — Determination of ultraviolet absorbance expressed as specific UV extinction》（英文版），并将 ISO 3656:2011/Amd.1:2017 《Animal and vegetable fats and oils — Determination of ultraviolet absorbance expressed as specific UV extinction AMENDMENT 1》（英文版）也纳入了本文件的技术内容。以该国际标准的最新版本作为制定本国家标准的蓝本，对原文进行翻译。翻译稿见附录 1。为便于使用，本标准对 ISO 3656:2011 《Animal and vegetable fats and oils — Determination of ultraviolet absorbance expressed as specific UV extinction》（英文版）做了如下编辑性修改：

- a) 删除 ISO 标准化文件的前言；
- b) 将“本国际标准”改为“本文件”；
- c) 用小数点“.”代替原文中作为小数点的逗号“,”；
- d) 对有关公式进行了编号；

e) 用 GB/T 15687 代替原国际标准中的 ISO 661:1989;

f) 用 GB/T 5524 代替原国际标准中的 ISO 5555:2001。

1.2.4 本标准制定过程

起草组认真分析研究了所收集的相关标准及技术资料,本实验室对动植物油脂 紫外吸光度的测定方法系统优化了不同类型样品的前处理条件、试验操作步骤等,并进行了方法学验证。为了确定方法的精密度,标准起草组准备了验证样品,开展 6 家实验室的比对验证实验,验证单位信息见表 1。通过对验证试验数据的汇总与分析,确定了《动植物油脂 紫外吸光度的测定》(征求意见稿)与编制说明。

表 1 标准方法验证单位

序号	单位名称
1	国贸食品科学研究院有限公司
2	张家港海关综合技术中心
3	谱尼测试集团股份有限公司
4	陕西科仪阳光检测技术服务有限公司
5	山东香驰粮油有限公司
6	山东三星集团有限公司研发中心

2022 年 9 月 21 日,起草组向武汉轻工大学、江南大学、河南工业大学、南京财经大学、中国农业科学院油料作物研究所、中粮营养健康研究院有限公司、中粮工科(西安)国际工程有限公司、丰益国际全球研发中心、中粮工科(无锡)国际工程有限公司、武汉食品化妆品检验所、中国农机院油脂所、丰益(上海)生物技术研发中心有限公司、国家粮油质量监督检验中心、北京市粮油食品检验所、贵州省粮油质检站、湖北省粮油食品质量监督检测中心、湖南省粮油产品质量监测中心、中储粮镇江粮油质量检测中心有限公司、益海嘉里金龙鱼粮油股份有限公司、山东鲁花集团有限公司、九三股份有限公司、山东三星集团有限公司、山东香驰粮油有限公司、龙大食品集团有限公司等有关高等院校、科研院所、质检机构、生产经营企业等 24 家单位征询意见,并请相关单位组织油脂科研、检测、生产等相关部门进行讨论,提出修改意见和建议,截止至 2022 年 12 月,中国农业科学院油料作物研究所和益海嘉里金龙鱼粮油食品股份有限

公司等回复了意见和建议，其余未见回复，起草组汇总了反馈的意见和建议，重新修改了方法标准的相关内容，同时对编制说明也进行修改，形成《动植物油脂紫外吸光度的测定》（征求意见稿），报送全国粮油标准化技术委员会油料油脂分委会秘书处。

2. 标准编制原则和确定标准主要内容的论据

2.1 编制原则

本标准是根据 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则第1部分：标准的结构与编写规则》、GB/T 1.2-2020《标准化工作导则 第2部分：以ISO/IEC 标准化文件为基础的标准化文件起草规则》、GB/T 20001.4-2015《标准编写规则第4部分：试验方法标准》的规定进行本标准的编制工作。

2.2 标准主要内容

本标准的技术内容包括九章。

第一章范围，增加了“不适用于乳和乳制品（或从乳和乳制品中获得的脂肪）”，并进行编辑性修改“本文件规定了动植物油脂紫外吸光度测定的原理、试剂、仪器、扦样、试样制备、测定步骤、结果计算、精密度和测试报告的要求。”

第二章规范性引用文件，增加“GB/T 5524 动植物油脂 扦样（ISO 5555:2001, IDT）”。

第三章原理，增加了测试溶剂和相应的测试波长，进行了技术性修改“将样品溶解在异辛烷或环己烷中，并在特定的紫外线波长范围内用分光光度法测量吸光度。采用 10 mm 比色皿，测定浓度为 1 g/100 mL 的样品溶液在 232 nm 和 268 nm 处（溶剂为异辛烷时）或在 232 nm 和 270 nm（溶剂为环己烷时）处的吸光度值”。

第四章试剂，增加了测试溶剂和相应的测试波长，进行了技术性修改“环己烷，用于在波长 232 nm 和 270 nm 处的测量”。

第五章仪器，增加了“5.3 25 mL 容量瓶”。

第六章扦样，与原标准一致。

第七章试样制备，与原标准一致。

第八章测定步骤，增加了测试溶剂“环己烷”和相应的测试波长“232 nm 和 270 nm”，并将条 8.1 细分为 8.1.1-8.1.5 五条。

第九章结果计算,修改了“9.1 特定波长下试样的紫外吸光度”的计算公式,增加了“9.2 紫外吸光度的变化, ΔK ”的计算公式。

3. 主要试验(或验证)情况的分析、综述报告,技术经济论证,预期的经济效果

3.1 主要研究内容

称取待测样品约 0.05 g~0.25 g (准确至 0.1 mg),置于 25 mL 容量瓶中。室温下,将样品溶解在几毫升异辛烷(以测定 232 nm 和 268 nm 处的吸光度)或环己烷(以测定 232 nm 和 270 nm 的吸光度)中,然后用相同的溶剂稀释至刻度,充分摇匀并确保所得的测试溶液完全透明。

用测试溶液将石英比色皿润洗三次,将测试溶液倒入石英比色皿。溶剂作为参比,使用分光光度计测定在 220 nm~320 nm 波长范围内的吸光度。可连续测定,也可每间隔 1 nm~2 nm 进行测定,在最大吸收和最小吸收的范围附近,将间隔缩小至 0.5 nm。

3.2 实验室间验证结果

本标准方法的实验室间验证结果(见表 2~表 7)符合 ISO3656:2011 中对再现性的要求,各实验室的验证结果符合 ISO3656:2011 中对重复性的要求。

表 2 异辛烷中 232 nm 处的紫外吸收

项目	样品				
	A	B	C	D	E
实验室数量 n_p	6	6	6	6	6
可接受的结果数量 n_p	6	6	6	6	6
所有实验室的结果数量 n_t	36	36	36	36	36
平均吸光度值 \bar{K}_{232}	1.883	2.132	3.197	3.283	2.858
重复性标准偏差 s_r	0.075	0.012	0.059	0.198	0.031
重复性变异系数 $C_{v,r}$ (%)	4.5	0.5	1.8	6.0	1.0
重复性限 r	0.210	0.032	0.165	0.553	0.087
再现性标准偏差 s_R	0.276	0.286	0.385	0.496	0.356
再现性变异系数 $C_{v,R}$ (%)	14.6	13.4	12.1	15.1	12.4
再现性限 R	0.772	0.802	1.079	1.390	0.996

表 3 环己烷中 232 nm 处的紫外吸收

项目	样品				
	A	B	C	D	E
实验室数量 n_p	6	6	6	6	6

可接受的结果数量 n_p	6	6	6	6	6
所有实验室的结果数量 n_t	36	36	36	36	36
平均吸光度值 \bar{K}_{232}	1.937	2.118	3.248	3.238	2.840
重复性标准偏差 s_r	0.025	0.005	0.062	0.075	0.003
重复性变异系数 $C_{v,r}$ (%)	1.3	0.2	1.8	2.3	0.1
重复性限 r	0.069	0.014	0.172	0.209	0.007
再现性标准偏差 s_R	0.255	0.248	0.485	0.450	0.403
再现性变异系数 $C_{v,R}$ (%)	13.2	11.7	14.9	13.9	14.2
再现性限 R	0.714	0.693	1.358	1.259	1.127

表 4 异辛烷 268 nm 处的紫外吸收

项目	样品				
	A	B	C	D	E
实验室数量 n_p	6	6	6	6	6
可接受的结果数量 n_p	6	6	6	6	6
所有实验室的结果数量 n_t	36	36	36	36	36
平均吸光度值 \bar{K}_{268}	0.123	0.590	1.548	0.595	0.990
重复性标准偏差 s_r	0.002	0.033	0.032	0.029	0.003
重复性变异系数 $C_{v,r}$ (%)	1.3	6.9	1.9	4.4	0.3
重复性限 r	0.004	0.092	0.088	0.081	0.008
再现性标准偏差 s_R	0.012	0.350	0.175	0.058	0.144
再现性变异系数 $C_{v,R}$ (%)	10.1	59.4	11.3	9.8	14.6
再现性限 R	0.035	0.981	0.490	0.163	0.404

表 5 环己烷中 270 nm 处的紫外吸收

项目	样品				
	A	B	C	D	E
实验室数量 n_p	6	6	6	6	6
可接受的结果数量 n_p	6	6	6	6	6
所有实验室的结果数量 n_t	36	36	36	36	36
平均吸光度值 \bar{K}_{270}	0.123	0.575	1.542	0.583	1.020
重复性标准偏差 s_r	0.001	0.006	0.084	0.035	0.001
重复性变异系数 $C_{v,r}$ (%)	0.4	1.3	4.9	5.3	0.1
重复性限 r	0.001	0.017	0.235	0.098	0.003
再现性标准偏差 s_R	0.014	0.344	0.151	0.056	0.084
再现性变异系数 $C_{v,R}$ (%)	11.1	59.8	9.8	9.7	8.2
再现性限 R	0.038	0.962	0.424	0.158	0.234

表 6 环己烷中 (270 ± 4) nm 处吸光度值 ΔK 的变化

项目	样品				
	A	B	C	D	E
实验室数量 n_p	6	6	6	6	6
可接受的结果数量 n_p	6	6	6	6	6

所有实验室的结果数量 n_t	36	36	36	36	36
平均吸光度值变化 $\bar{\Delta K}$	-0.002	0.063	0.143	0.032	0.103
重复性标准偏差 s_r	0.001	0.005	0.028	0.001	0.028
重复性变异系数 $C_{v,r}$ (%)	24.2	15.9	17.8	3.60	23.0
重复性限 r	0.002	0.015	0.078	0.003	0.072
再现性标准偏差 s_R	0.004	0.051	0.031	0.004	0.020
再现性变异系数 $C_{v,R}$ (%)	182.6	79.8	21.6	11.8	19.1
再现性限 R	0.010	0.142	0.087	0.010	0.055

表 7 异辛烷中 (268 ± 4) nm 处吸光度值 ΔK 的变化

项目	样品				
	A	B	C	D	E
实验室数量 n_p	4	6	6	6	6
可接受的结果数量 n_p	4	6	6	6	6
所有实验室的结果数量 n_t	24	36	36	36	36
平均吸光度值变化 $\bar{\Delta K}$	-0.001	0.065	0.145	0.022	0.087
重复性标准偏差 s_r	0.0004	0.001	0.023	0.014	0.028
重复性变异系数 $C_{v,r}$ (%)	9.03	3.45	15.5	38.0	26.9
重复性限 r	0.001	0.003	0.065	0.040	0.078
再现性标准偏差 s_R	0.001	0.052	0.027	0.011	0.033
再现性变异系数 $C_{v,R}$ (%)	165.8	79.8	18.6	49.3	38.7
再现性限 R	0.003	0.145	0.075	0.030	0.094

验证结果表明,确立的测定方法操作可行,重复性和再现性良好,合理准确,可推广应用于动植物油脂紫外吸光度的测定。

本标准中针对橄榄油增加的比消光度 ΔK 计算,可用于判断橄榄油等级、鉴别橄榄油是否掺伪,对橄榄油行业和油脂行业的发展有重大意义。

4. 与国际、国外对比情况

本标准等同采用 ISO 3656:2011 《Animal and vegetable fats and oils — Determination of ultraviolet absorbance expressed as specific UV extinction》(英文版),并将 ISO 3656:2011/Amd.1:2017 《Animal and vegetable fats and oils — Determination of ultraviolet absorbance expressed as specific UV extinction AMENDMENT 1》(英文版)也纳入了本文件的技术内容。本标准修订 GB/T 22500-2008 《动植物油脂 紫外吸光度的测定》。本标准修订发布实施后,将与 ISO 国际标准等同水平。

5. 与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系（简要说明标准与法律、法规、标准的协调性）

本标准的制定，与国家相关强制性和推荐性标准无矛盾和冲突。

6. 重大分歧意见的处理经过和依据

无。

7. 标准作为推荐性标准的建议

建议本标准作为推荐性标准，替代 GB/T 22500-2008《动植物油脂 紫外吸光度的测定》。

8. 贯彻标准的要求和措施建议

本标准的贯彻实施对于测定动植物油脂的紫外吸光度具有实际意义，尤其是增加了橄榄油中比消光度 ΔK 的计算，可更直接对橄榄油的品质及精炼水平进行评价。因此，建议采取有力措施进行本标准的宣贯实施，在各企业、科研机构、检测机构等实施本标准，通过各种宣传途径对本标准的内容进行宣贯和技术培训，充分发挥粮食质检机构技术优势和有关监督职能。

（1）发布后、实施前应将信息在媒体上广为宣传。

（2）要对标准的不同使用对象，油脂生产企业、科研及检测机构、监管部门等，有侧重点地进行培训、宣传。

（3）建议监督管理部门加强对强制性指标的监测。

9. 废止现行有关标准的建议

本标准实施后，替代 GB/T 22500-2008《动植物油脂 紫外吸光度的测定》。

10. 其他应予说明的事项

无。

11. 附录

附录 1：ISO 3656:2011《Animal and vegetable fats and oils — Determination of ultraviolet absorbance expressed as specific UV extinction》（英文版）和 ISO 3656:2011/Amd.1:2017《Animal and vegetable fats and oils — Determination of

ultraviolet absorbance expressed as specific UV extinction AMENDMENT 1》（英文版）的翻译稿。

附录 2：六家验证单位的盖章版验证报告。

《动植物油脂 紫外吸光度的测定》国家标准起草组

2022 年 12 月 21 日