

中国粮油学会团体标准

# 特级初榨油茶籽油

(征求意见稿)

编制说明

标准起草组

2025年10月

# 《特级初榨油茶籽油》编制说明

1. 工作简况（包括任务来源、协作单位、主要工作过程、标准主要起草人及其所做的工作等）

1.1 任务来源（包括标准下达计划、标准计划项目调整、标准制修订的背景、必要性和重要意义等）

1.1.1 标准下达计划（包括标准下达计划文件、标准名称、第一起草单位等）

《特级初榨油茶籽油》标准是依据中国粮油学会2023年下达的团体标准立项计划任务开展编制（中粮油学发[2023]90）。标准由中国林业科学研究院亚热带林业研究所联合相关科研院所及湖南、江西、浙江等省油茶籽油加工企业联合编写。在标准编制过程中，数据即有来自编制单位研制的工艺和测定的指标，也有抽取市场上的商品进行测定，也参考了相关文献、各类标准。

1.1.2 标准计划项目调整（如有，请写明申请调整的具体内容、理由和依据等）

无。

1.1.3 标准制修订的背景、必要性和重要意义

油茶被为世界四大木本油料，主要种植于我国湖南、江西、浙江和福建等省份。油茶籽仁含油量在40%-60%之间，可用于生产优质食用油。对油茶资源的充分利用及产业化生产，不仅可以补充我国居民日常生活中食用油供给以及保障国家粮油安全，还可以带动地区经济发展，具有重要的战略意义。党中央、国务院高度重视油茶产业发展。目前，全国油茶种植面积7300万亩，茶油产量100万吨。

油茶籽油是油茶籽通过不同提取工艺制取的高质食用油。在提取油脂之前，将油料种子进行预处理是制备油脂中必不可少的环节，对油料进行预处理，不仅能够除去种子中的大部分水分和提高出油率，还能增添油脂独特的风味。常见的热处理方式有微波、烘烤、红外辐射、烘焙等。油料种子在热处理过程中，其内部会产生一系列复杂的反应，如美拉德反应、氨基酸降解、脂质氧化等，导致产生大量的芳香化合物，从而赋予油脂特殊的香气。挥发性风味物质是评价油脂品质的重要指标之一，对油脂的香气组成有重要作用。油茶籽油中检测到的挥发性风味物质主要包括醛类、醇类、酸类、酯类、酮类、呋喃类、吡嗪类和吡咯类等

八大类。经过热处理后，这些挥发性风味物质的种类、含量以及感官阈值都会受到不同程度的影响，这些挥发性风味物质之间的累加、协同和抑制作用，不仅会导致植物油的香气有所区别，还可以反映出不同油脂的风味和品质。

油脂的理化性质及成分在经过热处理后也会发生变化，从而影响油脂品质。在不同香型油茶籽油产品开发过程中，一些企业为强调“香型”，对油茶籽采用高温或长时间蒸、炒等前处理，以得到更丰富的挥发性物质和更浓的香味。但是过分蒸炒等处理可能提高油茶籽油中多环芳烃、3-氯丙醇酯和缩水甘油酯等危害物质的风险，同时过度的美拉德反应会生成大量棕色和黑色的大分子类黑精类物质。部分商家为了保留油脂香味，通过减少碱炼、吸附和脱臭等工艺的做法，不能对油脂中的风险成分可靠脱除。为了防范油茶籽油生产过程中食品安全风险，也为了引导油茶籽油适度加工技术推广应用，制定特级初榨油茶籽油的产品标准，对规范油茶籽油生产经营和市场监管都将起到积极的指导作用。

### **1.2 协作单位（除第一起草单位外的其他起草单位）**

浙江久晟油茶科技有限公司、武汉轻工大学、中粮营养健康研究院、海南省粮油科学研究所、浙江省粮食科学研究所有限公司、衢州刘家香食品有限公司、浙江常发粮油食品有限公司、安徽龙眠山健康产业股份有限公司、湖南大三湘油茶科技有限公司、江西清一色油茶科技有限公司、贵州黔玉油茶开发有限公司、台州康能山茶油食品有限公司、江西玉山县大成仓食品有限公司等。

### **1.3 主要工作过程（应包括标准起草阶段、征求意见阶段、审查阶段、报批阶段等）**

2024年1月，成立标准起草组，对油茶籽油生产技术和产品品质较为深入系统研究的基础上，查阅了大量的国内外科技文献及相关标准资料，并对搜集到的书籍进行整理汇总分析，为本标准的制定提供参考和依据。并对特级初榨油茶籽油生产企业进行调研座谈，了解实际的生产工艺技术和生产管理，包括原料品质、工艺过程、工艺参数、操作规程、检测方法等内容。在上述工作基础上完成本标准的制定，同时完成本标准的编制说明；

2024年2月-2024年11月，完成标准征求意见稿；

2024年12月-2025年3月，向社会公开征求意见，共收到18条意见和建议，其中采纳8条；

2025年4月-2025年5月，根据“标准征求意见汇总处理表”，完成标准送审

稿。

#### 1.4 标准主要起草人及其所做的工作等

标准的主要起草人包括方学智、罗凡、张向杰、高盼、王翔宇、杜孟浩、李晓龙、郑联合、刘四黑、姜秋水、刘京伟、陈堪、祝洪刚、黄闰、魏祯倩、汪良华、徐兵、袁凯、王照飞等。起草人主要负责对国内油茶籽油加工企业进行调研，详细了解了生产经营情况，采集压榨油茶籽油样品并分析检测，收集工厂检测数据，对主要质量指标进行数据整理分析。起草单位还在实验室对不同产地油茶籽进行不同加热方式、不同加热温度的预处理及压榨实验，对多个油茶籽油样品进行质量指标及脂肪伴随微量营养成分进行检测分析，在保证产品真实性的基础上为标准制定提供了可靠支持。

起草组先后到浙江久晟油茶科技有限公司、浙江常发粮油食品有限公司、浙江康能食品有限公司、浙江茶之语科技开发有限公司、湖南林之神生物科技有限公司、湖南大三湘茶油股份有限公司、安徽龙眠山健康产业股份有限公司、太湖县纯野生态茶油有限责任公司、江西星火农林科技发展有限公司、贵州黔玉油茶开发有限公司、衢州刘家香食品有限公司、广西三门江生态茶油有限责任公司等进行调研、样品采集工作。

**2. 标准编制原则和确定标准主要内容（如技术指标、参数、公式、性能要求、试验方法、检验规则等）的论据（包括试验、统计数据）。**修订标准时，应列出与原标准的主要差异和水平对比

#### 2.1 总体原则

本标准的编制以促进油茶籽油产业发展及提高油茶籽油利用价值为目的，遵守安全性、适用性、可行性、先进性的原则，在适应我国油茶籽油加工实际生产和产品贸易的同时，促进我国油茶籽油加工向高效增值发展，为粮油行业的发展提供服务。

本标准的结构和起草规则按照GB/T 1.1-2020《标准化工作导则第1部分：标准的结构和编写规则》、GB/T 20001.4-2015《标准编写规则第4部分：化学分析方法》以及GB/T 1.2-2020《标准化工作导则第2部分：标准中规范性技术要素内容的确定方法》的要求进行编写的。

在本标准修订的编制过程中掌握的总体原则是遵守安全性、适用性、可行性、先进性的原则，以适应我国不同香型油茶籽油的实际生产情况及产业发展需求为原则，对标准技术内容进行制定。

## 2.2 标准的主要内容

### 2.2.1 适用范围

本标准规定了特级初榨油茶籽油的术语和定义、质量要求、检验方法、检验规则、标签和标识及包装、储存、运输和销售。

本标准适用于普通油茶 (*Camellia Oleifera* Abel.)、小果油茶 (*Camellia meiocarpa* Hu)、长瓣短柱茶 (*Camellia grijsii* Hance)、浙江红花油茶 (*Camellia chekiangoleosa* Hu)、腾冲红花油茶 (*Camellia reticulata f. simplex*)、海南油茶 (*Camellia hainanica*) 等山茶属富油种籽为原料制取的油茶籽油。

### 2.2.2 规范性引用文件

引用了最新颁布的相关国家标准，这些引用标准均在后面的内容中体现。

GB/T 191 包装储运图示标志

GB 2716 食品安全国家标准植物油

GB/T 5009.37 食用植物油卫生标准的分析方法

GB 5009.168 食品安全国家标准食品中脂肪酸的测定

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 5009.236 食品安全国家标准动植物油脂水分及挥发物的测定

GB/T 5490 粮油检验一般规则

GB/T 5524 动植物油脂扦样

GB/T 5525 植物油脂 透明度、气味、滋味鉴定法

GB/T 5526 植物油脂检验 比重测定法

GB7718 食品安全国家标准 预包装食品标签通则

GB/T 15688 动植物油脂不溶性杂质含量的测定

GB/T 17374 食用植物油销售包装

GB 28050 食品安全国家标准于预包装食品营养标签通则

GB/T 30354 食用植物油散装运输规范

GB 25223 动植物油脂 甾醇组成和甾醇总量的测定 气相色谱法

LS/T 6120 粮油检验 植物油中角鲨烯的测定 气相色谱法

NY/T 3294 食用植物油料油脂中风味挥发物质的测定气相色谱质谱法

JJF 1070 定量包装商品净含量计量检验规则

### 2.2.3有关术语和定义

本标准对特级初榨油茶籽油进行了定义，根据油茶籽前处理和特级初榨油茶籽油的风味物质进行了分类。

清香型特级初榨油茶籽油：油茶籽经过低温干燥后经液压或双螺杆压榨、过滤、脱蜡等物理处理制成的可食用的油茶籽油油品。

浓香型特级初榨油茶籽油：油茶籽经过炒制、蒸制、场处理等工艺至油茶籽仁变色后调质水分后压榨、过滤、脱蜡等物理处理制成的可食用的油茶籽油油品。

焦香型特级初榨油茶籽油：油茶籽粉碎后加入适量水，110-160℃，蒸炒时间30-70 min炒制至适合水分后压榨、过滤、脱蜡等物理处理制成的可食用的油茶籽油油品。

### 2.2.4质量要求

质量要求包括对特级初榨油茶籽油的基本组成和主要物理参数、质量指标、风味指标、食品安全要求等。

#### (1) 特级初榨油茶籽油基本组成和主要物理参数

特级初榨油茶籽油基本组成和主要物理参数见表1。这些组成和参数表示了特级初榨油茶籽油的基本特征，当被用于真实性评判时，仅做参考使用。

表1 特级初榨油茶籽油基本组成和主要物理参数

项目	指标	
相对密度 ( $d_{20}^{20}$ )	0.912 ~ 0.922	
主要脂肪酸组成/ (%)	豆蔻酸 (C14:0)	0.8
	棕榈酸 (C16: 0)	3.9-14.5
	棕榈一烯酸 (C16: 1) ≤	0.2
	硬脂酸 (C18: 0)	0.3-4.8
	油酸 (C18: 1)	68.0-88.0
	亚油酸 (C18: 2)	3.8-14.0
	α-亚麻酸 (C18: 3) ≤	1.4
	花生酸 (C20: 0) ≤	0.5
	花生一烯酸 (C20: 1) ≤	0.7
芥酸 (C22:1) ≤	0.5	

	二十四碳一烯酸 (C24:1)	≤	0.5
--	-----------------	---	-----

特级初榨油茶籽油基本组成和主要物理参数与GB/T 11765一致，油酸的含量定为68.0%-88.0%，这是因为根据我们对油茶籽脂肪酸组成的测定部分长林系列油茶籽良种中油酸含量在86%-87%，部分浙江红花油茶中油酸含量87.30%（刘丹.不同红花油茶种籽脂肪酸构成及种仁油体外抗氧化活性研究[D].云南农业大学，2023），胡青素等测定庆元县红花油茶籽油的脂肪酸中油酸含量范围为81.8%-87.2%（胡青素,吴应齐,吴聪连,等.庆元县红花油茶茶籽脂肪含量和脂肪酸组分分析[J].湖南农业科学,2015,(08):96-98.），为了保证标准的广适性，将油酸的含量适当放宽至68.0%-88.0%。

## (2) 质量指标

特级初榨油茶籽油的质量指标在表2中列出。包括：色泽、气味、透明度、水分及挥发物含量、不溶性杂质含量、酸价、过氧化值、溶剂残留量等。

表2 特级初榨油茶籽油质量指标

项 目	指 标		
	清香型	浓香型	焦香型
色泽	淡黄色或黄色	黄色或金黄色	金黄色或橙黄色
气味、滋味	具有油茶籽油固有的气味和滋味，无异味		具有浓香油茶籽油固有的气味和滋味，无异味
透明度（20℃）	清澈、透明		
水分及挥发物含量/%	≤	0.10	
不溶性杂质含量/%	≤	0.05	
酸价（以KOH计）/（mg/g）	≤	1.0	
过氧化值/（g/100g）	≤	0.15	
溶剂残留量/（mg/kg）		不得检出	

特级初榨油茶籽油主要质量指标的确定依据如下：

①色泽：特级初榨油茶籽油是优质油茶籽经过预处理后脱壳或不脱壳压榨后过滤制得，其油脂颜色根据热处理强度由浅到深，基本为浅黄色、黄色、金黄和橙黄色。

②气味、滋味：因特级初榨油茶籽油基本上是油茶籽压榨或适温调质后压榨（入榨温度40-150℃）制得，其香味根据热处理强度由清香到浓香、焦香等油茶籽油纯正气味。

③透明度：反映出油脂可透过光线的程度，也可用来表示油脂的洁净度，如水分、磷脂、悬浮杂质含量等，特级初榨油茶籽油要求清澈、透明。

④水分及挥发物含量：植物油脂中水分及挥发物含量过高，会引起植物油脂酸败，影响油脂品质。因此，水分及挥发物含量是油脂质量标准中一项重要的限制性项目。由于浓香油茶籽油不经过真空干燥等精炼，因此其中水分及挥发物含量会高于通常经过多道精炼的植物油。GB/T 11765《油茶籽油》中压榨油茶籽油成品油一级油 $\leq 0.10\%$ ，二级油 $\leq 0.20\%$ ，鉴于特级初榨油茶籽油中挥发性风味成分的影响，其中挥发物含量会较一般成品压榨油高，合理的指标应为 $\leq 0.2\%$ 。但鉴于团体标准的指标可严于相应国标，且高水分含量将影响油脂的透明度和贮藏稳定性，因此本指标维持与国标相同，保证水分含量低于 $0.10\%$ 。

⑤不溶性杂质含量：指油脂中不溶于石油醚等有机溶剂的物质。这些杂质包括机械杂质、矿物质、碳水化合物、含氮化合物等，反映出油脂的纯净度。根据GB/T 15688对收集到的样品进行不溶性杂质含量的测定，其中66%样品含量低于 $0.05\%$ ，因此明确特级初榨油茶籽油的不溶性杂质含量定为 $\leq 0.05\%$ 。

⑥酸价：酸价高低反映出油脂中游离脂肪酸含量的多少，酸价既与油茶籽原料的品质相关，也与其加工工艺有关，酸价太高会影响油脂的风味和储存稳定性，但若酸价定的太低，特级初榨油茶籽油因没有焙炒工序，美拉德反应轻微，氧化稳定性稍差，考虑到储存期间特级初榨油茶籽油酸价和过氧化值的升高因素，因此，根据对56个特级初榨油茶籽油样品的酸价范围，将特级初榨油茶籽油的酸价确定为 $\leq 1.0 \text{ mg}/100\text{g}$ （以KOH计）。

⑦过氧化值：GB/T2716-2018《食品安全国家标准植物油》中食用植物油的过氧化值 $\leq 0.25 \text{ g}/100\text{g}$ 。特级初榨油茶籽油氧化稳定性优于一般的植物油，根据对56个特级初榨油茶籽油样品的过氧化值范围和参考文献，将特级初榨油茶籽油的过氧化值定为 $\leq 0.15 \text{ g}/100\text{g}$ 。

⑧溶剂残留量。因为本标准规定是压榨法制取的特级初榨油茶籽油，因此其中不应含有浸出溶剂，故规定特级初榨油茶籽油中溶剂残留不得检出。

### （3）食品安全要求

特级初榨油茶籽油的食品安全要求应符合GB 2716和国家有关规定。食品添加剂的品种和使用量应符合GB 2760的规定，但不得添加任何香精香料，不得添

加其他食用油类和非食用物质。真菌毒素限量应符合GB 2761的规定；污染物限量应符合GB 2762的规定；农药残留量应符合GB 2763及相关规定。

#### (4) 营养声称

油茶籽油中的微量营养成分主要有甾醇、生育酚及生育三烯酚、角鲨烯和多酚。甾醇具有降低胆固醇、抗癌和抗氧化等多种重要的生理功能，特别是对血清总胆固醇和低密度脂蛋白-胆固醇具有降低作用。生育酚及生育三烯酚对于防止细胞早衰、延长细胞生命，预防冠心病与癌症的诱发都具有一定的作用。角鲨烯具有促进血液循环的作用，可预防因血液循环不良引起的心脏病、高血压、低血压及中风等，对冠心病、心肌炎、心肌梗塞等有显著缓解作用。多酚类化合物具有抗氧化、强化血管壁、促进肠胃消化、降低血脂肪、增加身体抵抗力、防止动脉硬化和血栓形成的作用。由于油茶籽油中这些微量营养物质的组成及含量受油茶的品种、时空因素、种植环境的影响非常大，因此，本标准将特级初榨油茶籽油中微量营养成分规定为声称指标。

表3 特级初榨油茶籽油营养声称指标

项目	营养声称指标
角鲨烯 (mg/kg) ≥	100
甾醇总量 (mg/kg) ≥	1000

起草组多年采集的500多份油茶籽样品，在实验室制取油茶籽油并用国家或行业标准方法系统分析了脂肪酸组成、甾醇组成及甾醇总量、生育酚及生育三烯酚、角鲨烯和多酚。油茶籽油中微量营养物质的含量范围跨度很大，这是由于油茶籽油中这些微量营养物质的组成及含量受油茶的品种、时空因素、种植环境的影响非常大，因此，本标准将特级初榨油茶籽油中微量营养成分规定为声称指标：

①角鲨烯：GB/T 11765中角鲨烯的总量在45~370 mg/kg，T/LYCY 001-2018中特级初榨油茶籽油的维生素E总量分别为不少于50和30 mg/kg，考虑到油茶籽预处理中温度可能造成的微量物质损失，根据我们对样品中该指标的测定结果，本标准采用100 mg/kg作为角鲨烯含量指标限定。

②甾醇总量：GB/T 11765中甾醇总量在100~4000 mg/kg，T/LYCY 001-2018中特级初榨油茶籽油中谷甾醇总量分别为不少于300和200 mg/kg，根据我们对样品中该指标的测定结果并考虑到油茶籽预处理中温度可能造成的微量物质损失，本标准采用1000 mg/kg作为甾醇总量指标限定。

## (5) 风味指标

表4 特级初榨油茶籽油风味指标

项目		风味指标		
		清香型	浓香型	焦香型
醛、酮、烃、酸类 (%)	≥	60	35	15
酯、醇类 (%)	≥	30	10	10
吡嗪、吡咯、呋喃、吡喃等杂环类 (%)	总量 ≥	-	45	65
	其中吡嗪类 ≥	-	10	30
其他	≤	10	10	10

特级初榨油茶籽油的风味指标的确定依据如下：

油茶籽油的特征主要挥发性风味物质的变化主要与醛类、醇类和杂环类物质有关，含量的变化主要来源于烘焙过程中所发生的美拉德和脂氧化降解等反应，这些挥发性风味物质大多数属于脂氧化产物，对油脂的风味起重要作用。

①醛、酮、烃、酸类：挥发性醛类物质是油茶籽油中主体挥发性化合物，对油茶籽油的整体风味贡献较大，酮类物质（相对含量较低）、酸类物质、烷烃类物质均对油茶籽油整体风味贡献不大。醛类物质总含量在100 °C到140 °C条件下变化不大，但随着烘烤温度的升高总含量呈显著下降趋势，这是由于高温条件下促使了醛类物质发生氧化反应，从而导致其含量先增加后增加。前期含量增加可能是由于在温度较低时脂氧合酶能更好的保存，从而脂氧合酶进行生物合成生成了醛，随后含量减少是由于脂氧合酶的活性受到了高温烘烤的破坏；烷烃类物质随加热含量变化呈波动趋势，烘烤预处理对这两类物质的含量没有较大的影响，其中烷烃类物质主要是由于烘烤过程中脂肪酸上烷氧基的裂解而产生，对油茶籽油的风味几乎没有贡献；酸类物质的含量呈现出先上升后下降的变化，这些物质的变化主要来源于脂质氧化反应和Strecker降解反应。

②酯、醇类：醇类（气味阈值普遍偏高）、酯类等物质在烘烤温度为100~120 °C的各时间段里均未有显著变化，温度继续升高时，这些物质的相对含量均有所降低，甚至最后未能检出。

③吡嗪、吡咯、呋喃、吡喃等杂环类：杂环类化合物是对植物油风味贡献较大的物质，主要在还原糖与蛋白质、氨基酸等氨基化合物发生的美拉德反应中产生。实验中油茶籽加热温度为120 °C，时间为40 min时，吡嗪类化合物开始被检

测到，并且随着烘烤温度的持续升高，吡嗪类物质的含量显著增加，这些物质共同赋予了油茶籽油独特且浓郁的烤香味和坚果味，实际生产中收到物种，产地，品种，种植环境的影响挥发性物质的含量会有不同，因此标准中浓香特级初榨油茶籽油中的杂环类物质和吡嗪类物质分别定为不小于45%和10%，焦香型特级初榨油茶籽油中杂环类物质和吡嗪类物质分别定为分别定为不小于10%和30%。

④其他：包括烯类，醚类等油茶籽油中其他的微量挥发性物质，含量随生长环境，地域，品种，土壤条件等有所变化。

### **2.2.5 检验方法**

相对密度检验：按GB/T5526执行。

色泽、气味、滋味检验：按GB2716执行。

脂肪酸组成检验：按GB5009.168执行。

透明度检验：按GB/T5525执行。

水分及挥发物含量检验：按GB5009.236执行

不溶性杂质含量检验：按GB/T15688执行。

酸价检验：按GB5009229执行。

过氧化值检验：按GB5009227执行。

角鲨烯含量检验：按LS/T 6120执行。

甾醇含量检验：按GB 25223 执行。

风味指标含量检验：按NY/T 3294执行

净含量检验：按JJF 1070执行。

### **2.2.6 检验规则**

检验一般规则：按照GB/T 5490执行。

扦样：按照GB/T5524的要求执行。

出厂检验：按本标准8.4的规定逐批检验，并出具检验报告。按本标准表2规定的项目检验。

型式检验：当原料、设备、工艺有较大变化，或监督管理部门提出要求时，均应进行型式检验。按表1、表2的规定检验。当检测结果与表1的规定不符合时，可用生产该批产品的油茶籽原料进行检验，并佐证。

判定规则：生产该批次产品的油茶籽原料经检验与6.1该产品所列项目检验值相符（不超出检测误差）时，判定为基本组成和主要物理参数相符。有一项不符合本标准表2规定值时，判定为不合格产品。

### **2.2.7标签标识**

应符合GB7718和GB28050的要求。

产品符合本标准规定的，可标识为“特级初榨油茶籽油”。

### **2.2.8包装、储存、运输和销售**

包装：应符合GB/T17374及国家的有关规定和要求。

储存：应储存在卫生、阴凉、干燥、避光的地方，不得与有害、有毒物品一同存放，尤其要避开有异常气味的物品。如果产品保质期依赖于某些特殊条件，应在标签上注明。

运输：运输中应注意安全，防止日晒、雨淋、渗漏、污染和标签脱落。散装运输符合GB/T30354的要求。

销售：预包装的成品特级初榨油茶籽油在零售终端不得脱离原包装散装销售。

## **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调研和试验研究工作**

标准起草工作组对油茶籽油生产技术和产品品质较为深入系统研究的基础上，查阅了大量的国内外科技文献及相关标准资料，并对搜集到的书籍进行整理汇总分析，为本标准的制定提供参考和依据。并对特级初榨油茶籽油生产企业进行调研座谈，了解实际的生产工艺技术和生产管理，包括原料品质、工艺过程、工艺参数、操作规程、检测方法等内容。在上述工作基础上完成本标准的制定，同时完成本标准的编制说明。

### **3.2参考相关资料**

#### **3.2.1油茶籽油的标准**

GB/T 24569-2009 《地理标志产品常山山茶油（含第1号修改单）》

GB/T 37917-2019 《油茶籽》

GB/T 35131-2017 《油茶籽饼、粕》

DBS45/003-2018 《食品安全地方标准 油茶》

T/AAGS 004-2020 《安徽好粮油 油茶籽油》  
LY/T 3355-2023 《油茶》  
T/LYCY 001-2020 《特、优级油茶籽油》  
T/JXAGS 001-2020 《江西好粮油 油茶籽油》  
T/ZNZ 007-2019 《浙江红花茶油》  
DB 45/T 2050-2019 《地理标志产品 百色山茶油》  
DB 5206/T 104-2019 《地理标志产品 玉屏茶油》  
T/LYCOIAC 0001-2020 《浏阳茶油》  
DB43/T1441-2018 《地理标志产品 鼎城茶油》  
DB50/T1376-2023 《地理标志产品 酉阳茶油》  
DB42/T1928-2022 《地理标志产品 麻城茶油》  
T/ZZB 0429-2018 《山茶油》  
DB53/T677-2015 《地理标志产品腾冲红花油茶油》  
T/HNYC 001-2019 《湖南茶油》

### 3.2.2有关文献资料

[1] 王龙祥, 罗凡, 杜孟浩, 等.红外热处理对油茶籽油活性成分及综合抗氧化水平的影响[J].农业工程学报, 2023, 39 (07): 275-284.

[2] 王龙祥, 罗凡, 杜孟浩, 等.热处理激发油茶籽油中多酚与美拉德产物变化及互作研究[J].中国粮油学报, 2023, 38 (11): 156-162.

[3] 罗凡, 王龙祥, 郭少海, 等.微波和红外处理对油茶仁油组成和稳定性影响规律[J].中国粮油学报, 2021, 36 (01): 123-130.

[4] 罗凡, 陈志吉, 费学谦, 等.不同干燥方式对压榨油茶籽油品质的影响研究[J].中国油脂, 2019, 44 (11): 3-7.

[5] 彭丝兰, 刘思思, 易有金, 等.基于气相色谱-离子迁移谱技术分析不同预处理技术对压榨山茶油风味的影响[J].中国油脂, 2024, 49 (08): 48-55.

[6] 李官丽, 吴秋月, 陈锡霞, 等.干燥方式对油茶粉品质及挥发性风味物质的影响[J].食品与机械, 2024, 40 (03): 210-216.

[7] 罗贤飞.烘焙条件对油茶籽油抗氧化能力和风味物质的影响研究[D].中南林业科技大学, 2023.

- [8] 杨凯舟, 魏征, 王佳雅, 等.炒制工艺对油茶籽油挥发性物质的影响[J].中国粮油学报, 2024, 39 (01): 148-158.
- [9] 夏纯凤, 吴苏喜, 王彦心, 等.基于GC-IMS技术分析湿提和热榨油茶籽油风味的差异[J].中国油脂, 2023, 48 (05): 141-145.
- [10] 彭丝兰, 刘思思, 易有金, 等.基于气相色谱-离子迁移谱技术分析不同预处理技术对压榨山茶油风味的影响[J].中国油脂, 2024, 49 (08): 48-55.
- [11] 李官丽, 吴秋月, 陈锡霞, 等.干燥方式对油茶粉品质及挥发性风味物质的影响[J].食品与机械, 2024, 40 (03): 210-216.
- [12] 罗贤飞.烘焙条件对油茶籽油抗氧化能力和风味物质的影响研究[D].中南林业科技大学, 2023.
- [13] 王玫.轻度精炼加工对油茶籽油品质和热稳定性的影响研究[D].南昌大学, 2022.
- [14] 秦玉川, 刘本同, 薛锦松, 等.冷榨法与热榨法制取山茶油品质差异研究[J].中国粮油学报, 2020, 35 (05): 97-104.
- [15] 王静, 唐旭晓, 张应中, 等.顶空固相微萃取茶油挥发性成分的响应面优化[J].食品研究与开发, 2020, 41 (13): 93-100.
- [16] 孙韞理, 李亚茹, 钟海雁, 等.高温条件下多酚对茶油挥发性成分的影响[J].中国粮油学报, 2020, 35 (03): 121-126.
- [17] 喻晴, 王远兴.SPME-GC-MS结合化学计量学方法分析4种植物油挥发性成分[J].南昌大学学报(理科版), 2019, 43 (03): 231-240+245.
- [18] 乔宁, 刘韬, 饶敏, 等.基于顶空固相微萃取与气相色谱-质谱联用技术分析赣南茶油特征香气成分[J].中国食品添加剂, 2019, 30 (05): 116-122.
- [19] 朱晓阳, 龙奇志, 钟海雁.炒籽温度对茶油关键香气成分及感官品质的影响[J].食品与机械, 2019, 35 (05): 48-54.
- [20] 钟培培, 喻晴, 王远兴.固相微萃取-气相色谱/质谱结合化学计量学方法分析四种茶油的挥发性成分[J].分析科学学报, 2018, 34 (05): 589-595.
- [21] 夏欣.茶油特征香气成分和营养物质组成研究[D].南昌大学, 2015.
- [22] 张春丽.制取工艺对茶籽油品质与风味影响及天然增香技术开发[D].长沙理工大学, 2015.

[23] 陈志香, 周波, 梁永铭, 等.营养风味油茶籽油加工工艺研究[J].食品与机械, 2015, 31 (02) : 232-237.

[24] 况小玲, 徐俐, 张红梅.不同加工工艺对油茶籽油风味物质的影响[J].中国粮油学报, 2012, 27 (06) : 89-93.

#### (4) 企业调研及压榨油茶籽油品质研究

标准起草单位对国内油茶籽油加工企业进行调研,详细了解了生产经营情况,采集压榨油茶籽油样品并分析检测,收集工厂检测数据,对主要质量指标进行数据整理分析。起草单位还在实验室对不同产地油茶籽进行不同加热方式、不同加热温度的预处理及压榨实验,对多个油茶籽油样品进行质量指标及脂肪伴随微量营养成分进行检测分析,在保证产品真实性的基础上为标准制定提供了可靠支持。

调研走访的油茶籽油生产企业有:浙江久晟油茶科技有限公司,浙江常发粮油食品有限公司,浙江康能食品有限公司,浙江茶之语科技开发有限公司,湖南林之神生物科技有限公司,湖南大三湘茶油股份有限公司,安徽龙眠山健康产业股份有限公司,太湖县纯野生态茶油有限责任公司,江西星火农林科技发展有限公司,贵州黔玉油茶开发有限公司、衢州刘家香食品有限公司,广西三门江生态茶油有限责任公司等。

### 3.3主要试验验证情况

标准起草组近年对特级初榨油茶籽油工艺技术、产品质量等进行了深入系统的研究,对实验室所制取的特级初榨油茶籽油以及从企业采集的特级初榨油茶籽油等多个样品进行了检测分析,并结合文献报道等,确定了特级初榨油茶籽油的质量指标。表1-2是编写组2019年测定11个油茶物种和20个普通油茶品种油茶籽含油率、脂肪酸、酸值、过氧化值、 $\alpha$ -生育酚、角鲨烯、 $\beta$ -谷甾醇和酚类物质等理化和营养指标的数据。

由表1-2可知,不同油茶物种及品种油茶籽油中含有丰富的单不饱和脂肪酸-油酸,不同物种油茶籽样品的脂肪酸含量差异明显。油酸含量在64.44%~84.21%之间,普通油茶茶籽含量最高。不同品种油茶籽样品的脂肪酸含量差异不大。油酸含量在81.54%~86.08%之间,不同普通油茶品种茶籽的脂肪酸中,变异系数由高至低为多不饱和脂肪酸、饱和脂肪酸、单不饱和脂肪酸、总不饱和脂肪酸。表1-2是编写组2019年测定11个油茶物种和20个普通油茶品种油茶籽含油率、脂

肪酸、酸值、过氧化值、 $\alpha$ -生育酚、角鲨烯、 $\beta$ -谷甾醇和酚类物质等理化和营养指标的数据。

表 1 不同油茶物种茶籽的脂肪酸组成 (田潇潇, 方学智, 孙汉洲, 等.不同物种及品种油茶籽的营养特性分析与综合评价[J].林业科学研究, 2019, 32 (01): 133-140.)

脂肪酸	普通油茶	茶梨	小果油茶	多齿红山茶	腾冲红花油茶	广宁红花油茶	浙红红花油茶	毛蕊山茶	博白大果油茶	陆川油茶	香花油茶
C16: 0	7.21±0.10	8.92±0.07	8.42±0.02	8.42±0.02	11.97±0.07	8.78±0.05	9.04±0.04	7.70±0.03	16.85±0.03	9.35±0.04	10.26±0.12
C16: 1	0.07±0.01	0.06±0.02	0.10±0.01	0.04±0.01	0.05±0.01	0.08±0.02	0.08±0.01	0.05±0.01	0.05±0.01	0.05±0.01	0.05±0.02
C18: 0	2.28±0.13	5.12±0.16	1.19±0.02	1.73±0.02	3.11±0.03	2.85±0.07	2.58±0.03	2.13±0.01	2.92±0.03	2.00±0.02	2.67±0.12
C18: 1	84.21±0.05	78.50±0.17	78.99±0.09	79.05±0.06	76.16±0.07	80.79±0.08	81.7±0.04	81.14±0.04	64.44±0.07	79.49±0.06	81.12±0.22
C18: 2	5.58±0.07	6.70±0.06	10.39±0.08	9.92±0.04	7.88±0.06	6.91±0.05	5.95±0.02	8.03±0.02	14.81±0.06	8.42±0.09	5.18±0.02
C18: 3	0.24±0.02	0.20±0.02	0.38±0.01	0.38±0.02	0.46±0.03	0.16±0.01	0.23±0.02	0.44±0.01	0.60±0.02	0.24±0.01	0.32±0.12
C20: 0	0.04±0.01	0.12±0.05	0.03±0.01	0.04±0.01	0.05±0.00	0.05±0.02	0.05±0.01	0.05±0.02	0.05±0.00	0.04±0.01	0.05±0.02
C20: 1	0.37±0.00	0.39±0.04	0.51±0.02	0.42±0.01	0.33±0.01	0.37±0.01	0.38±0.01	0.46±0.01	0.28±0.00	0.41±0.02	0.34±0.01
UFA	90.47	85.85	90.37	89.81	84.87	88.31	88.34	90.12	80.18	88.62	87.02
SFA	9.53	14.15	9.63	10.19	15.13	11.69	11.66	9.88	19.82	11.38	12.98
MFA	84.65	78.95	79.60	79.51	76.54	81.24	82.16	81.65	64.77	79.96	81.52
PFA	5.82	6.89	10.77	10.30	8.33	7.07	6.18	8.47	15.41	8.65	5.50

表 2 不同普通油茶品种茶籽的脂肪酸组成 (田潇潇, 方学智, 孙汉洲, 等.不同物种及品种油茶籽的营养特性分析与综合评价[J].林业科学研究, 2019, 32 (01): 133-140.)

脂肪酸	3	4	8	11	18	20	21	22	23	24
C16: 0	7.44±0.05	7.24±0.07	8.36±0.03	7.80±0.02	7.39±0.01	6.92±0.05	6.95±0.05	7.88±0.01	6.78±0.10	8.3±0.07
C16: 1	0.06±0.00	0.07±0.00	0.08±0.00	0.08±0.00	0.08±0.00	0.07±0.00	0.07±0.00	0.08±0.02	0.06±0.01	0.05±0.00
C18: 0	2.10±0.02	1.81±0.01	1.73±0.01	1.89±0.01	1.76±0.02	1.58±0.02	1.61±0.02	1.45±0.01	1.69±0.13	1.71±0.03
C18: 1	84.46±0.07	84.91±0.06	84.61±0.02	83.41±0.05	84.10±0.04	85.53±0.04	85.18±0.06	83.81±0.04	85.98±0.05	81.8±0.11
C18: 2	5.28±0.04	5.24±0.02	4.64±0.00	6.21±0.03	5.95±0.04	5.21±0.02	5.48±0.02	6.09±0.05	4.71±0.07	7.47±0.06
C18: 3	0.23±0.00	0.29±0.00	0.20±0.00	0.24±0.00	0.31±0.01	0.25±0.01	0.25±0.00	0.28±0.03	0.33±0.02	0.22±0.01
C20: 0	0.04±0.00	0.03±0.00	0.02±0.00	0.03±0.00	0.03±0.00	0.04±0.01	0.03±0.00	0.02±0.00	0.03±0.01	0.04±0.00
C20: 1	0.40±0.00	0.42±0.00	0.36±0.01	0.35±0.00	0.38±0.01	0.40±0.01	0.44±0.01	0.40±0.01	0.43±0.00	0.41±0.00
UFA	90.43	90.92	89.89	90.28	90.82	91.46	91.41	90.66	91.50	89.95

SFA	9.57	9.08	10.11	9.72	9.18	8.54	8.59	9.35	8.50	10.05
MFA	84.91	85.39	85.05	83.83	84.56	86.00	85.69	84.29	86.46	82.27
PFA	5.51	5.53	4.84	6.45	6.27	5.46	5.72	6.38	5.04	7.68
(续表)										
品种号	26	27	40	51	53	56	59	61	166	180
C16: 0	7.02±0.01	7.97±0.02	7.21±0.09	6.07±0.02	6.74±0.05	7.97±0.02	8.17±0.31	6.91±0.02	6.63±0.04	6.97±0.08
C16: 1	0.06±0.01	0.06±0.00	0.07±0.00	0.06±0.00	0.06±0.01	0.06±0.00	0.07±0.01	0.07±0.00	0.06±0.00	0.06±0.00
C18: 0	2.14±0.01	2.01±0.01	2.28±0.01	1.58±0.02	1.70±0.02	1.44±0.01	1.50±0.05	1.93±0.01	1.82±0.01	2.27±0.22
C18: 1	85.89±0.01	82.51±0.03	84.21±0.08	86.08±0.07	84.91±0.07	81.54±0.04	82.61±0.19	85.51±0.08	86.07±0.07	86.02±0.18
C18: 2	4.14±0.01	6.67±0.01	5.58±0.01	5.49±0.05	5.89±0.02	8.26±0.02	6.95±0.16	4.85±0.04	4.72±0.03	4.04±0.02
C18: 3	0.32±0.01	0.29±0.00	0.24±0.03	0.23±0.00	0.25±0.00	0.25±0.01	0.28±0.01	0.26±0.01	0.23±0.00	0.21±0.00
C20: 0	0.04±0.00	0.04±0.00	0.04±0.01	0.04±0.00	0.03±0.01	0.03±0.01	0.03±0.01	0.03±0.00	0.04±0.01	0.04±0.00
C20: 1	0.40±0.01	0.44±0.01	0.37±0.01	0.45±0.01	0.41±0.01	0.45±0.01	0.40±0.01	0.43±0.00	0.43±0.00	0.39±0.01
UFA	90.80	89.97	90.47	92.31	91.52	90.56	90.31	91.13	91.51	90.72
SFA	9.20	10.03	9.53	7.69	8.48	9.44	9.69	8.87	8.49	9.28
MFA	86.35	83.01	84.65	86.59	85.38	82.05	83.08	86.02	86.56	86.48
PFA	4.45	6.96	5.82	5.72	6.14	8.52	7.22	5.11	4.95	4.24

表3-4是编写组测定的不同油茶物种及品种油茶籽油的理化指标。

表 3 不同油茶物种茶籽的指标分析。(田潇潇, 方学智, 孙汉洲, 等.不同物种及品种油茶籽的营养特性分析与综合评价[J].林业科学研究, 2019, 32 (01): 133-140.)

物种	含油率 (%)	酸值 (mg/g)	过氧化值 (mmol/kg)	$\alpha$ -生育酚 (mg/g)	角鲨烯 (mg/g)	$\beta$ -谷甾醇 (mg/g)
普通油茶	53.63±0.09d	0.33±0.07d	2.86±0.13b	0.10±0.09g	0.31±0.33bc	0.19±0.55d
茶梨	42.75±0.27g	0.33±0.07d	0.72±0.30e	0.22±0.59b	0.20±0.59e	0.26±0.47a
小果油茶	40.21±1.04h	0.33±0.07d	0.65±0.10e	0.17±0.45d	0.31±0.62b	0.22±0.88b
多齿红山茶	37.81±0.58i	1.06±0.26a	3.77±0.04a	0.10±0.74g	0.29±0.43d	0.20±0.86cd
腾冲红花油茶	56.45±0.73c	0.5±0.00bc	0.53±0.23e	0.19±0.65c	0.20±0.86e	0.08±0.37f
广宁红花油茶	58.52±0.39b	0.33±0.07d	0.18±0.02f	0.07±0.52h	0.20±0.97e	0.06±0.93g
浙江红花油茶	61.39±0.58a	0.29±0.07d	0.72±0.10e	0.14±0.29f	0.10±0.17f	0.05±0.21g
毛蕊山茶	36.26±0.29j	0.25±0.00d	0.21±0.01f	0.16±0.31d	0.38±0.37a	0.20±0.59c
博白大果油茶	39.38±0.07h	0.43±0.09bc	2.15±0.15c	0.29±0.19a	0.38±0.68a	0.20±0.40cd
陆川油茶	48.45±0.05f	0.37±0.00cd	1.10±0.13d	0.16±0.39e	0.30±0.60c	0.13±0.80e
香花油茶	52.28±0.43e	0.53±0.07b	1.33±0.19d	0.06±0.02i	0.29±0.68d	0.13±0.69e

表 4 不同普通油茶品种茶籽的指标分析。(田潇潇, 方学智, 孙汉洲, 等.不同物种及品种油茶籽的营养特性分析与综合评价[J].林业科学研究, 2019, 32 (01): 133-140.)

品种号	含油率 (%)	酸值 (mg/g)	过氧化值 (mmol/kg)	$\alpha$ -生育酚 (mg/g)	角鲨烯 (mg/g)	$\beta$ -谷甾醇 (mg/g)
	55.51±0.12bc					
3	d	0.33±0.07abc	1.22±0.27k	0.10±0.17e	0.36±0.84d	0.15±0.52k
4	53.28±0.62f	0.33±0.07abc	2.46±0.14hi	0.13±0.31c	0.24±0.50k	0.19±0.67ef
8	58.86±0.21a	0.37±0.003ab	1.73±0.02jk	0.07±0.66h	0.28±0.82h	0.18±0.61hi
11	51.95±0.39g	0.37±0.004ab	3.14±0.15efg	0.07±0.47h	0.30±0.16g	0.19±0.57efgh
18	56.18±0.18b	0.33±0.07abc	2.90±0.57fgh	0.12±0.45c	0.32±0.59f	0.19±0.19efg
20	52.84±0.10f	0.29±0.07bc	1.98±0.17ij	0.10±0.20efg	0.25±0.58k	0.18±0.29fgh
21	55.85±0.33bc	0.37±0.01ab	2.61±0.20gh	0.08±0.10h	0.26±0.45ij	0.18±0.96ghi
	55.12±0.20cd					
22	e	0.33±0.07abc	4.87±0.10a	0.12±0.25d	0.53±0.15a	0.22±0.41b
23	51.70±0.32g	0.41±0.07a	4.03±0.13bc	0.09±0.15g	0.27±0.40ij	0.24±0.88a
24	50.25±0.92h	0.25±0.001cd	4.15±0.16b	0.16±0.34b	0.36±0.85d	0.23±0.31a
26	53.47±0.51f	0.37±0.01ab	1.91±0.10j	0.10±0.44fg	0.26±0.26j	0.20±0.81cd
27	54.58±1.09e	0.37±0.002ab	3.09±0.12efg	0.10±0.59e	0.38±0.89c	0.20±0.69de
40	53.63±0.09f	0.33±0.07abc	2.86±0.40fgh	0.10±0.09ef	0.31±0.33g	0.19±0.55ef
51	55.81±0.22bc	0.33±0.07abc	1.54±0.14jk	0.16±0.46b	0.25±0.65k	0.16±0.58j
53	50.68±0.59h	0.37±0.002ab	3.22±0.96def	0.09±0.12g	0.49±0.83b	0.21±0.44bc
56	51.94±0.49g	0.25±0.001cd	3.74±0.35bcd	0.07±0.66h	0.39±0.77c	0.21±0.85b
59	55.72±0.53bc	0.33±0.07abc	1.84±0.13j	0.11±0.10d	0.30±0.93g	0.18±0.60hi
61	50.73±0.62h	0.33±0.07abc	3.56±0.12cde	0.11±0.10d	0.34±0.17e	0.20±0.43cd
166	52.87±0.47f	0.19±0.06d	1.24±0.31k	0.13±0.14c	0.30±0.35g	0.15±0.45k
180	54.70±0.51de	0.29±0.07bc	4.70±0.18a	0.24±0.67a	0.27±0.16hi	0.17±0.52i

由表3-4可知，不同物种及品种油茶籽的 $\alpha$ -生育酚、角鲨烯、 $\beta$ -谷甾醇和总酚含量均存在显著性差异 ( $p < 0.05$ )。11个物种油茶籽样品的 $\alpha$ -生育酚介于0.06~0.29 mg/g之间，均值为0.15 mg/g，博白大果油茶含量最高；角鲨烯介于0.10~0.38 mg/g之间，均值为0.27 mg/g，博白大果油茶含量最高； $\beta$ -谷甾醇介于0.05~0.26 mg/g之间，均值为0.16 mg/g，变异系数为45.00%，茶梨含量最高；总酚介于3.00~31.28  $\mu$ g/g之间，均值为11.63  $\mu$ g/g，小果油茶含量最高。20个品种油茶籽样品的 $\alpha$ -生育酚介于0.07~0.24 mg/g之间，均值为0.11 mg/g，品种180号含量最高；角鲨烯介于0.24~0.53 mg/g之间，均值为0.32 mg/g，变异系数为24.00%，22号含量最高； $\beta$ -谷甾醇介于0.15~0.24 mg/g之间，均值为0.19 mg/g，变异系数为13.00%，23号含量最高；总酚介于2.46~19.94  $\mu$ g/g之间，均值为8.37  $\mu$ g/g，8号含量最高。

编制组测定了广东、云南、四川、福建等4地的压榨油茶籽油中甾醇含量，不同产地油茶籽油中甾醇含量如表5所示，从表中可以看出，4地甾醇总量在1790-3320 mg/kg之间，谷甾醇仅占其中的8%-9%左右。

表 5 不同产地油茶籽油中甾醇含量 (mg/100g)。

指标	广东	云南	四川	福建
甾醇总量	316	197	332	179
赤桐甾醇	27.7	17.6	33.5	14.8
谷甾醇	28.4	18.4	26.2	14.9
谷甾烷醇	78.0	49.4	65.8	52.7
$\Delta$ 5-燕麦甾烯醇	54.7	36.4	69.8	31.3
$\Delta$ 7-豆甾烯醇	121	73.3	131	58.9
$\Delta$ 7-燕麦甾烯醇	6.47	1.86	5.96	6.33

表6-9是编制组连续几年用不同方式加热油茶籽后测定其压榨油中 $\alpha$ -VE，总酚， $\beta$ -甾醇和角鲨烯的含量变化。从表中可以看出， $\alpha$ -VE的含量范围在190-347.29mg/kg，总酚含量在5130-193040 mg/kg，随着加热强度的增加，总酚含量增加。 $\beta$ -甾醇和角鲨烯分布在316.4-392.9 mg/kg和 264.9-322.1mg/kg之间。

表 6 油茶籽仁压榨毛油中 $\alpha$ -VE含量的变化 (mg/g)。(王龙祥, 罗凡, 郭少海, 等.微波和红外处理油茶籽对压榨油茶籽油中VE含量的影响[J].中国油脂, 2020, 45 (03): 58-61.)

微波加热时间 (min)	245 W	420 W	560 W	720 W
0				
5	0.29	0.2		
10				
15				
20		0.19	0.28	

加热过程中出现了 $\alpha$ -生育酚含量升高的现象是加热产生的高温使 $\alpha$ -生育酚与脂质自由基氧化反应生成 $\alpha$ -生育酚醌进而被空气中的氧气氧化成 $\alpha$ -生育氢醌可作为氧化还原剂将生育酚自由基还原为生育酚,也有可能是微波处理破坏了油茶籽的细胞结构增加了 $\alpha$ -生育酚的溶出。

表 7 油茶籽仁压榨毛油中总酚含量的变化 (mg/g)。(王龙祥, 罗凡, 许晓君, 等.微波预处理对油茶籽毛油抗氧化性的影响[J].中国粮油学报, 2022, 37 (10): 179-186.)

微波加热时间 (min)	245 W	420 W	560 W	720 W
0	5.13	5.13	5.13	5.13
5	4.43	8.74	10.98	25.87
10	5.36	8.59	13.02	19.26
15	5.86	15.59	33.45	68.7
20	12.25	37.66	137.89	193.04

表 8 油茶籽压榨毛油中总酚含量的变化 (mg/g)。(王龙祥, 罗凡, 杜孟浩, 等.红外热处理对油茶籽油活性成分及综合抗氧化水平的影响[J].农业工程学报, 2023, 39 (07): 275-284.)

微波加热时间 (min)	90 °C	100 °C	110 °C	120 °C	130 °C	140 °C
0	5.13	5.13	5.13	5.13	5.13	5.13
30	22.49	8.4	7.97	5.77	7.89	12.28
60	20.91	7.94	6.31	9.16	18.65	30.98
90	12.31	7.77	13.3	20.12	66.43	42.97
120	14.46	11.85	22.72	47.57	77.86	114.76

表 9 红外预处理后油茶籽油中 $\beta$ -甾醇、角鲨烯、生育酚含量动态变化 (王龙祥, 罗凡, 杜孟浩, 等.红外热处理对油茶籽油活性成分及综合抗氧化水平的影响[J].农业工程学报, 2023, 39 (07): 275-284)

温度°C	$\beta$ -谷甾醇 (mg/100g)	角鲨烯 (mg/100g)	$\alpha$ -生育酚含量 ( $\mu$ g/g)
30	34.85±0.2	31.18±0.02	278.63±7.15
90	36.27±1.49	32.21±0.08	347.29±11.43
100	34.64±0.01	31.52±0.29	344.36±2.80
110	31.64±0.43	26.94±0.12	308.45±6.48
120	32.50±0.35	26.49±0.27	318.75±3.40
130	35.75±0.09	26.59±0.14	326.35±11.41
140	39.29±0.11	29.92±0.21	339.09±2.46

编制组还通过 SPME-GC/MS 分析不同烘烤条件下制得的油茶籽油, 共分离鉴别出 43 种化合物。从表 10 可以看出, 11 个油茶籽油样的酸价没有明显差异, 其中在 JH4 和 JH166 中较高。过氧化值在金华产地的四个品种均高于其它产地油茶籽油。通过脂肪酸的测定发现, 三个产地的油酸含量最高, 范围在

79.70%-83.57%，且在金华产地的油酸含量高于其它两个地方。亚油酸的含量范围为 6.42%-9.49%，在建德产地的油样中最高。这可能与地理环境的气候、海拔高度等有关。

表 10 不同产地来源的油茶籽油的主要理化指标

油样	酸价 (mg/g)	过氧化值 (meq/kg)	C16:0	C18:0	C18:1	C18:2	C18:3	C20:1
JD53	0.11	0.95	7.45	1.68	81.04	9.09	0.27	0.47
JD4	0.13	3.24	8.11	1.90	79.70	9.49	0.33	0.47
JD166	0.12	0.83	7.81	2.09	80.68	8.70	0.26	0.45
JD40	0.20	0.71	8.22	1.95	80.36	8.81	0.25	0.41
JH23	0.35	4.24	7.44	1.93	83.57	6.42	0.23	0.42
JH4	0.48	5.68	7.83	1.74	81.10	8.59	0.29	0.45
JH166	0.44	3.27	7.28	1.94	83.02	7.07	0.25	0.45
JH40	0.26	3.29	7.70	2.00	83.02	6.63	0.24	0.41
QT23	0.12	2.40	7.88	2.64	80.91	7.95	0.23	0.39
QT53	0.35	2.53	8.40	1.98	80.50	8.43	0.26	0.43
QT4	1.25	1.46	8.29	2.03	80.91	8.04	0.29	0.44

注：上述表中均为两次重复平均值，相对标准偏差均低于 5.9%。

编制组还选用烘烤条件 140°C30min 热榨油烘烤条件制取来自浙江三个地方的 11 个油茶籽油样。利用 SPME-GC/MS 分析技术分析不同产地来源油茶籽油样品的挥发性成分。

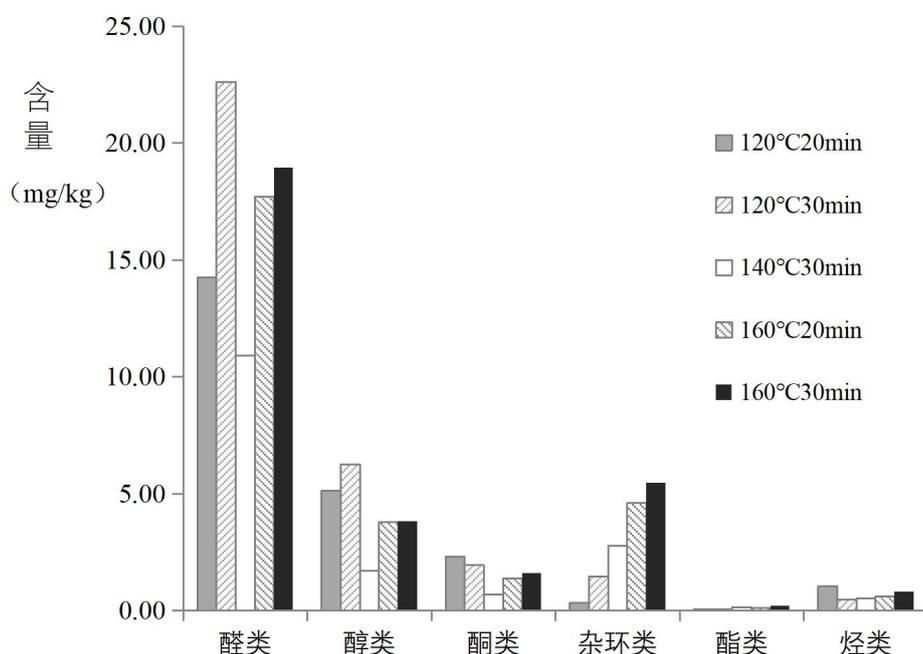


图 1 不同烘烤条件油茶籽油挥发性物质种类及含量（林琅.不同来源油茶籽油香气品质分析研究[D].上海应用技术大学，2016.）

由图1和表11可知，杂环类挥发性化合物的含量随烘烤条件显著升高。主要包括7个呋喃类、1个吡嗪、1个吡喃类和1个哌嗪，这些化合物主要来自美拉德反应。呋喃类挥发性成分主要包括糠醛、糠醇、5-甲基-2-糠醇、2-戊基呋喃、丙位

辛内酯、丙位壬内酯、丙位癸内酯、丁位辛内酯。呋喃类物质存在于各种加热物质的挥发性成分中，对热加工食物的风味起了非常重要的作用。一般呋喃类物质具有焦糖味、甜味、坚果味和水果味等风味特征。其中，2, 4-二甲基呋喃和糠醇在140°C30min以后的烘烤条件下产生，且在140°C30min含量最高，分别达3.69%、2.80%。吡嗪类化合物通常与坚果香、焙烤香、炸土豆味显著相关。2, 5-二甲基吡嗪仅在140°C30min以后的烘烤条件下形成，可能由于吡嗪类化合物的形成要达到一定的热处理条件。140°C30min烘烤条件下的2, 5-二甲基吡嗪含量最高（6.40%）。2, 5-二甲基吡嗪在菜籽油、芝麻油中均有报道。2-甲基哌嗪具有胺的气味，只在160°C30min条件下形成，且含量较低（0.29%）。其中醛类、醇类、酮类、杂环类、酯类、烃类分别从120°C20min的61.53%，22.18%，9.99%，1.46%，0.26%和4.57%，到160°C30min的61.32%，12.37%，5.22%，17.75%，0.72%和2.65%，其中杂环类随加热强度从1.46%，4.48%升高到16.55%，16.33%和17.75%。

表 11 显示了微波预处理对油茶籽油角鲨烯、甾醇和生育酚含量的影响。不同烘烤条件（120°C20min、120°C30min、140°C30min、160°C20min、160°C30min）的油茶籽油样品中分别分离出的挥发性化合物数为 20 种、21 种、25 种、25 种和 27 种；整体的挥发性成分种类与各自总含量范围为：11 种醛类（58.25%~68.62%）、5 种醇类（10.20%~22.19%）、4 种酮类（4.15%~9.87%）、10 种杂环类（1.44%~17.74%）、6 种酯类（0.16%~0.91%）和 7 种烃类（2.14%~4.57%）。整体上来说，烘烤油茶籽油特征香气物质变化主要与醛类、醇类、酮类和杂环类化合物有关。随着烘烤程度不同，醛类物质总含量波动较大，醇类化合物整体呈下降趋势；反之，杂环类挥发性成分随烘烤条件变化含量明显增多（图 1），挥发性醛类和杂环类物质的显著的上升，多数主要来自于烘烤过程中的美拉德反应、脂氧化降解反应。

编制组研究了加工工艺特别是海南地区传统蒸炒对油茶籽油理化指标和感官风味的影响，分别选取海南油茶和普通油茶两个物种的油茶籽，采用炒锅炒籽和海南传统炒籽等方法热处理样品，分别测定两种处理工艺的理化指和感官风味，并与购置“山柚油”进行比较。不同烘烤条件的油茶籽油挥发性成分如表 13 所示。

表 11 不同烘烤条件的油茶籽油挥发性成分 (%) (林琅.不同来源油茶籽油香气品质分析研究[D].上海应用技术大学, 2016.)

编号	物质	RI <sup>a</sup>	120°C20min	120°C30min	140°C30min	160°C20min	160°C30min	鉴定方式 <sup>b</sup>
醛类								
A1	己醛	798	6.93±0.01	4.77±0.01	3.32±0.01	3.36±0.01	2.54±0.03	MS, RI, Std
A2	庚醛	900	7.17±0.02	5.47±0.02	2.83±0.02	3.53±0.02	2.89±0.06	MS, RI, Std
A3	苯甲醛	962	0.79±0.01	1.20±0.01	3.58±0.02	2.86±0.02	2.74±0.01	MS, RI, Std
A4	辛醛	1000	21.47±0.05	23.64±0.06	14.96±0.03	17.48±0.01	16.44±0.02	MS, RI, Std
A5	苯乙醛	1041	- <sup>d</sup>	3.78±0.00	22.60±0.02	15.99±0.02	14.76±0.02	MS, RI, Std
A6	壬醛	1101	19.36±0.01	24.37±0.04	13.78±0.01	13.91±0.01	14.61±0.04	MS, RI, Std
A7	癸醛	1200	2.12±0.01	2.67±0.01	1.24±0.01	1.39±0.01	1.46±0.01	MS, RI, Std
A8	2-壬烯醛	1156	-	-	-	-	1.30±0.01	MS, RI, Std
A9	(E)-2-癸烯醛	1261	2.10±0.03	1.98±0.01	1.95±0.02	2.82±0.01	3.07±0.05	MS, RI, Std
A10	(E, E)-2, 4-癸二烯醛	1315	-	-	0.13±0.01	-	-	MS, RI, Std
A11	2-十一碳烯醛	1359	1.59±0.01	1.06±0.01	0.70±0.03	1.47±0.01	1.51±0.01	MS, RI
醇类								
B1	己醇	869	3.43±0.01	0.89±0.02	-	-	-	MS, RI, Std
B2	庚醇	973	9.16±0.02	8.96±0.07	4.72±0.08	5.59±0.01	5.22±0.03	MS, RI, Std
B3	辛醇	1073	9.24±0.03	8.54±0.01	5.48±0.01	6.71±0.01	7.15±0.01	MS, RI, Std
B4	苯乙醇	1116	-	0.69±0.01	-	-	-	MS, RI, Std
B5	癸醇	1155	0.35±0.01	-	-	1.13±0.04	-	MS, RI
酮类								
C1	2-辛酮	988	8.42±0.03	-	-	-	-	MS, RI, Std
C2	2-壬酮	1089	-	4.04±0.01	3.16±0.01	3.47±0.01	3.54±0.01	MS, RI, Std
C3	2-癸酮	1187	1.57±0.04	1.87±0.02	0.99±0.02	1.45±0.01	-	MS
C4	2-十四酮	1187	-	-	-	-	1.68±0.01	MS
杂环类								

D1	糠醛	831	-	-	3.69±0.01	2.73±0.02	3.43±0.02	MS, RI, Std	
D2	糠醇	848	-	-	2.80±0.01	2.25±0.04	2.73±0.02	MS, RI, Std	
D3	5-甲基糠醇	953	-	-	-	-	0.17±0.01	MS	
D4	2-戊基呋喃	989	-	2.75±0.01	3.11±0.01	4.07±0.04	3.54±0.03	MS, RI, Std	
D5	丙位辛内酯	1250	-	-	0.55±0.02	1.02±0.02	1.12±0.03	MS, RI	
D6	丙位壬内酯	1352	0.90±0.01	0.52±0.01	-	0.37±0.01	0.46±0.01	MS, RI	
D7	丙位癸内酯	1353	0.56±0.01	-	-	-	-	MS	
D8	丁位辛内酯	-	-	1.21±0.01	-	-	-	MS	
D9	2, 5-二甲基吡嗪	912	-	-	6.40±0.01	5.89±0.01	6.01±0.05	MS, RI, Std	
D10	2-甲基哌嗪	1148	-	-	-	-	0.29±0.01	MS	
酯类									
E1	戊酸异丁酯	1143	-	-	-	-	0.29±0.01	MS	
E2	乙酸辛酯	1126	-	-	0.83±0.01	-	-	MS, RI, Std	
E3	己酸戊酯	1284	-	0.16±0.02	0.08±0.01	0.10±0.01	-	MS, RI, Std	
E4	丁酸乙酯	1290	-	-	-	-	0.23±0.01	MS, Std	
E5	肉桂酸甲酯	1378	0.26±0.01	-	-	0.22±0.01	0.20±0.01	MS, RI	
E6	己酸己酯	1379	-	-	-	0.06±0.01	-	MS, RI, Std	
烃类									
F1	(Z)-3-庚烯	866	-	-	0.78±0.04	1.45±0.01	1.37±0.02	MS	
F2	(E)-5-甲基-2-己烯	870	-	-	1.24±0.03	-	-	MS	
F3	苯乙烯	889	3.42±0.00	0.64±0.03	-	-	0.60±0.02	MS, RI, Std	
F4	α-蒎烯	933	0.32±0.02	-	-	-	-	MS, RI, Std	
F5	环辛烷	1126	0.83±0.01	0.80±0.02	-	0.69±0.01	0.68±0.06	MS	
F6	十三烯	1157	-	-	0.86±0.01	-	-	MS	
F7	雅槛蓝油烯	1503	-	-	0.21±0.03	-	-	MS	

注: a: 挥发性物质在 DB-5 色谱柱上的保留指数; b: 鉴定方法, MS: 和质谱库 (NIST11) 的谱图对照; RI: 和香气网站中或参考文献的 RI 对照; Std: 与标准品的质谱图和 RI 对照; c: 平均值和标准偏差; d: 未检测到

### 3.4预期的社会经济效果

据国家粮油信息中心数据，我国 2024 年的食用油自给率为34%，发展油茶籽油是增加食用油供给的重要途径，也是维护国家粮食安全的重要内容。党的十八大以来，习近平总书记多次对油茶产业发展作出重要指示批示，阐明了油茶产业发展的目标、方向和重点，为推进新时代油茶产业高质量发展提供了根本遵循。

在党中央、国务院的高度重视下，我国油茶产业发展迅速，成为农民增收致富的新途径、实施乡村振兴战略的新亮点和建设美丽中国的新名片。目前，我国油茶种植面积约 7300 万亩，分布范围覆盖湖南、江西、广西等15 个省份近 800 个县，其中，种植面积在 10 万亩以上的县有 200 个左右。油茶籽油产量约 100 万吨，全国油茶加工企业超过 3000 家，油茶专业合作社 5400 个；油茶籽油年产量约 100 万吨，总产值 1500 多亿元，规模以上企业近千家。

本标准的制定对于规范国内油茶籽油商品市场，进一步明确油茶籽油的营养健康属性，丰富产品市场，推动油茶籽油行业高质量发展，保护国家、老百姓和生产经营企业的利益都将会产生重大意义。

**4. 与国际、国外、国行标对比情况**（采用国际标准和国外先进标准的程度，以及与国际、国外同类标准水平以及国行标水平的对比情况，或与测试的国外样品、样机的有关数据的对比情况等）

优质油茶籽油定位“高端健康油脂”，与橄榄油（特级初榨）相似，应以新鲜、天然、营养等为切入点。目前国际上橄榄油主要执行 3 个标准，一是国际食品法典委员会（CAC）标准（CXS 33-1981），该标准分别对橄榄油和橄榄果渣油进行了定义、分类，并对其基本成分和质量指标等进行了规定，二是欧盟标准（EEC 2568/91 及 EC 1989/2003，也将橄榄油分为初榨橄榄油、精炼橄榄油和橄榄果渣油等类别。其中，初榨橄榄油又分为特级初榨橄榄油（酸度不超过 0.8g/100g）、优级初榨橄榄油（酸度不超过 2.0g/100g）等；三是国际橄榄油理事会（IOOC）标准（COI/T.15/NC No.3/Rev.1 2003），对橄榄油的等级分类与其他国际标准类似，在酸度等指标上有明确规定，特级初榨橄榄油酸度不超过 0.8g/100g，优级初榨橄榄油不超过 2.0g/100g，普通初榨橄榄油不超过 3.3g/100g 等。）

特级初榨油茶籽油（以物理压榨法生产，无化学精炼环节）的核心营养优势

在于“天然保留”，需选用新鲜、饱满的优质油茶籽，在提取油脂之前，将油料种子进行预处理。对油料进行预处理，不仅能够除去种子中的大部分水分和提高出油率，还能增添油脂独特的风味。油料种子在热处理过程中，其内部会产生一系列复杂的反应，如美拉德反应、氨基酸降解、脂质氧化等，导致产生大量的芳香化合物，从而赋予油脂特殊的香气。挥发性风味物质是评价油脂品质的重要指标之一，对油脂的香气组成有重要作用，也是消费者购买的重要依据之一。但是目前国内没有关于“压榨油茶籽油”或不同香型的油茶籽油标准。

甚至在不同香型油茶籽油产品开发过程中，一些企业为强调“香型”，对油茶籽采用高温或长时间蒸、炒等前处理，以得到更丰富的挥发性物质和更浓的香味。但是过分蒸炒等处理可能提高油茶籽油中多环芳烃、3-氯丙醇酯和缩水甘油酯等危害物质的风险，同时过度的美拉德反应会生成大量棕色和黑色的大分子类黑精类物质。部分商家为了保留油脂香味，通过减少碱炼、吸附和脱臭等工艺的做法，不能对油脂中的风险成分可靠脱除。为了防范油茶籽油生产过程中食品安全风险，也为了引导油茶籽油适度加工技术推广应用，制定特级初榨油茶籽油的产品标准，对规范油茶籽油生产经营和市场监管都将起到积极的指导作用。

**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标准无矛盾和冲突，符合国家的法律、法规。

**6. 重大分歧意见的处理经过和依据**（主要适用于矛盾、分歧较大的意见，处理结果与处理依据的说明；如没有，写“无”）

无。

**7. 贯彻标准的要求和措施建议**（包括组织措施、技术措施、过渡办法等）

（1）应在实施前保证文本的充足供应，让每个使用者都能及时得到文本。这是保证标准贯彻实施的基础。

（2）发布后、实施前应将信息在媒体上广为宣传。

（3）实施的过渡期宜定为3个月。

**9. 废止现行有关标准的建议**（修订时，应说明新旧标准的替代关系；如制

定，写“无”）

无。**10. 其他应予说明的事项**（陈述是否涉及专利及有关说明、本标准编制阶段与原计划有差异情况说明及原因等）

无。**11. 附录**（如没有，写“无”）

无。

《特级初榨油茶籽油》团体标准起草组

2025年10月22日