

青海省食品安全地方标准

《沙棘籽油（超临界二氧化碳萃取法）》

编制说明

一、工作简况

（一）任务来源与项目编号、起草单位、主要起草人

本标准由青海伊纳维康生物科技有限公司提出。沙棘为胡颓子科植物，属药、食两用植物，已列入《中华人民共和国药典》中，具有较高的药用和食用价值。沙棘集中分布在青藏高原、黄土高原及新疆地区，其中青海是我国沙棘分布的重要省份之一，同时也是沙棘在世界上分布海拔最高的地区，青海沙棘以中国沙棘（*H. rhamnoides* L. subsp. *Sinensis* Rousi）为主，中国沙棘亚种主要分布在青海、甘肃和山西等地。沙棘籽是沙棘果中的种子，利用沙棘籽为原料加工而成的沙棘籽油含有丰富的不饱和脂肪酸，上市产品有压榨法、浸出法和超临界二氧化碳萃取法等不同的加工方法。超临界二氧化碳萃取技术是目前国内外竞相研究开发的新一代高效分离技术，因其独特的溶剂性质，被广泛应用在功能性油脂提取方面。沙棘籽中含油量为 8%~11%，多为不饱和脂肪酸、磷脂、维生素 E 等，并含有多种微量元素和生物活性物质，其不同加工方法加工而成的沙棘籽油品质不同。超临界二氧化碳萃取法因萃取温度低、时间短，能较完整的保存其有效成分不被破坏，可提高产品品质的竞争优势。我单位于 2021 年 5 月根据青海省卫生健康委员会食品标准化处组织有关专家对我单位申报资料进行了审查，批准立项而开展《沙棘籽油（超临界二氧化碳萃取法）》地方标准的制定。

根据《青海省卫生健康委员会关于开展 2021 年青海省安全地方标准制定工作的通知》、《关于征集 2021 年度青海省食品安全地方标立项建议的函（青

卫健函 2021 第 59 号)》、《2021 年青海省食品安全地方标准拟立项计划通知》要求，由青海伊纳维康生物科技有限公司、西宁海关技术中心、青海省粮油检测防治所（青海省粮油新技术开发有限公司）共同承担《沙棘籽油（超临界二氧化碳萃取法）》地方食品安全标准。

标准主要起草人为：李文霞、凤晓博、袁木荣、李沛青。

表 1 标准起草人基本情况表

研制人员	姓名	性别	年龄	职称/职务	专业	单 位	投入时间
项 目 负责人	李文霞	女	47	工程师	发酵工程	青海伊纳维康生物科技有限公司	6 个月
	凤晓博	男	38	工程师	生物技术	西宁海关技术中心	6 个月
	轩春江	男	45	高级工程师	食品科学	青海省粮油检测防治所(青海省粮油新技术开发有限公司)	5 个月
	袁木荣	男	65	总经理	临床医学	青海伊纳维康生物科技有限公司	5 个月
	李莉	女	40	高级工程师	应用化学	西宁海关技术中心	4 个月
	李沛青	男	46	高级工程师	精细化工	青海省粮油检测防治所（青海省粮油新技术开发有限公司）	5 个月
	袁海佳	男	36	研发员	临床医学	青海伊纳维康生物科技有限公司	5 个月
	姚志敏	女	34	工程师	应用化学	西宁海关技术中心	4 个月
	张朋	男	31	工程师	化学	青海省粮油检测防治所（青海省粮油新技术开发有限公司）	4 个月
	袁芳廷	男	27	助理工程师	生物科技	青海伊纳维康生物科技有限公司	4 个月
	林童	女	34	工程师	食品质量与安全	西宁海关技术中心	4 个月
	王忠	男	31	助理工程师	药物制剂	青海省粮油检测防治所（青海省粮油新技术开发有限公司）	4 个月
	董树林	男	44	副总经理	生物技术	青海伊纳维康生物科技有限公司	4 个月
	喇红玲	女	32	助理工程师	工业分析与检验	西宁海关技术中心	4 个月
	李文静	女	26	助理工程师	食品科学与工程	青海省粮油检测防治所(青海省粮油新技术开发有限公司)	4 个月

	袁红	女	47	研发员	食品工程	青海伊纳维康生物科技有限公司	4 个月
	王瑞	女	39	助理工程师	化工与设计	西宁海关技术中心	4 个月
	朱永丙	男	31	助理工程师	高分子材料与工程	青海伊纳维康生物科技有限公司	4 个月
	李淑琴	女	29	助理工程师	生物技术	西宁海关技术中心	4 个月
	王续月	女	27	研发员	生物科学	青海伊纳维康生物科技有限公司	4 个月
	张絮	女	26	助理工程师	生物技术	青海省粮油检测防治所（青海省粮油新技术开发有限公司）	4 个月
	刘生娟	女	35	研发员	生物技术	青海伊纳维康生物科技有限公司	4 个月
	祁占林	男	49	高级工程师	食品工程	青海省粮油检测防治所（青海省粮油新技术开发有限公司）	4 个月
	刘美含	女	37	工程师	化学	青海省粮油检测防治所（青海省粮油新技术开发有限公司）	4 个月
	李燕	女	38	工程师	粮食储藏	青海省粮油检测防治所（青海省粮油新技术开发有限公司）	4 个月

（二） 简要起草过程

2021 年 5 月项目立项后，根据标准起草工作的需要，青海伊纳维康生物科技有限公司、西宁海关技术中心、青海省粮油检测防治所（青海省粮油新技术开发有限公司）专门成立标准起草小组，并制定了详细的工作方案。起草组认真研究了国内有关沙棘籽油行业标准和团体标准，结合 3 家起草单位的实际情况，就有关标准制定工作进行了分工，确定由青海伊纳维康生物科技有限公司负责本次标准制定沙棘籽油样本的收集与整理，西宁海关技术中心负责样本的酸价、过氧化值、维生素 E 等部分质量理化指标和食品安全卫生指标等的测试，青海省粮油检测防治所（青海省粮油新技术开发有限公司）负责相对密度、折光指数、碘值、脂肪酸组成等特征指标的测试。

2021 年 6 月-10 月由青海伊纳维康生物科技有限公司完成 14 批沙棘籽油产品和青海、甘肃、山西及新疆四省不同产地 6 个沙棘籽原料样本的收集和

整理工作。

2021年8月-10月由西宁海关技术中心、青海省粮油检测防治所（青海省粮油新技术开发有限公司）完成样本的数据测试工作。

2021年11月底青海伊纳维康生物科技有限公司完成了测试数据的汇总工作。

2021年12月在综合分析沙棘籽油检测数据的基础上，遵循《青海省食品安全地方标准管理规定》等规定，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》的要求，编制该青海省食品安全地方标准《沙棘籽油（超临界二氧化碳萃取法）》并刊登公告，制作问卷调查食用情况，面向社会广发征求意见。对本标准的不完全确定，不完善的内容进行了讨论，修改，形成征求意见稿文本及编制说明。

二、与我国、我省有关法律法规和其他标准的关系

青海省食品安全地方标准《沙棘籽油（超临界二氧化碳萃取法）》部分理化指标的确定参照了《沙棘籽油》（T/ISAS 001-2020、T/ISAS 003-2021）的规定；卫生指标的确定根据《食品安全国家标准 食品中污染物限量》（GB 2762-2019）、《食品安全国家标准 食品中真菌毒素限量》（GB 2761-2017）的有关植物油的限量和检测数据分析制订；增加的理化指标根据检测数据分析后制订。

三、国外、国内有关法律、法规和标准情况的说明

国内现行有效的有关沙棘籽油（超临界二氧化碳萃取法）产品的质量标

准是《沙棘籽油》（T/ISAS 001-2020、T/ISAS 003-2021），为团体标准，标准中沙棘籽油所用原料为中国沙棘亚种（*H. rhamnoides* L. subsp. *Sinensis* Rousi），用该原料加工的产品分为3类，不同加工方法仅对溶剂残留的要求

不同，其余指标均采用一致，标准中特征指标有四类，其中主要脂肪酸组成有6种。

青海省食品安全地方标准《沙棘籽油（超临界二氧化碳萃取法）》属于食品安全地方标准，完善了青海超临界二氧化碳萃取的沙棘籽油地方标准体系，有利于推动青海超临界二氧化碳萃取的沙棘籽油产业有序健康发展。本次标准制定除了对质量指标情况进行了全面筛查分析以外，还重点进行了两项工作，一是对超临界二氧化碳萃取沙棘籽油的特征指标进行全面的测试分析，基本掌握了超临界二氧化碳萃取沙棘籽油特征指标的分布范围，为超临界二氧化碳萃取沙棘籽油的纯度鉴别打下了坚实的基础。二是在食品安全指标制订上，参照《食品安全国家标准 植物油》（GB 2716-2018）标准规定，对样本的污染物、真菌毒素、农药残留含量进行了筛查，基本掌握了超临界二氧化碳萃取沙棘籽油的安全状况。这些指标的确定既能更加规范超临界二氧化碳萃取沙棘籽油生产工艺规程，符合“四个最严”的安全监管要求，又能服务于我省特色优质资源产业发展，提高青海超临界二氧化碳萃取沙棘籽油的整体质量水平。

四、标准的制（修）订原则

标准的制定应符合以下主要原则：1、有针对性地体现超临界二氧化碳萃取的沙棘籽油的特点，符合青海省实际，具有可操作性强的原则；2、必须符合国家有关法律、法规和标准的原则；3、有利于保障各方利益，促进产业发展的原则；4、便于实施监督，保障产品安全的原则。

五、标准制定样本来源

本次标准制订样本均由青海伊纳维康生物科技有限公司提供，其中 14 个产品样本，6 个原料样本，原料样本仅用于脂肪酸提取后的脂肪酸组成检

测用，其余指标来自 14 个产品样本，各样本来源情况见表 2。

表 2 样品来源情况表

序号	样品名称	样品编号	生产日期
1	沙棘籽油	C13-200501	2020. 05
2	沙棘籽油	C13-200701	2020. 07
3	沙棘籽油	C13-200901	2020. 09
4	沙棘籽油	C13-200902	2020. 09
5	沙棘籽油	C13-201101	2020. 11
6	沙棘籽油	C13-201102	2020. 11
7	沙棘籽油	C13-201201	2020. 12
8	沙棘籽油	C13-201202	2020. 12
9	沙棘籽油	C13-210301	2021. 03
10	沙棘籽油	C13-210501	2021. 05
11	沙棘籽油	C13-210502	2021. 05
12	沙棘籽油	C13-210601	2021. 06
13	沙棘籽油	C13-210701	2021. 07
14	沙棘籽油	C13-210702	2021. 07
15	沙棘籽	Y1-新疆	—
16	沙棘籽	Y2-山西右玉	—
17	沙棘籽	Y3-青海大通	—
18	沙棘籽	Y4-甘肃陇西	—
19	沙棘籽	Y5-青海互助	—
20	沙棘籽	Y6-甘肃庆阳	—

以上产品所用原料为中国沙棘亚种（*H. rhamnoides* L. subsp. *Sinensis* Rousi）沙棘果的种子，在我省主要分布于大通、互助、湟源、化隆等地，在甘肃主要分布于张掖、岷县、陇西等地，在山西的右玉、吕梁、晋中等地也有分布。原料除青海、甘肃、山西等之外，对新疆的大果沙棘籽也进行了脂肪酸组成的检测，与青海等地的小果沙棘籽进行比对。

六、确定各项技术指标

（一）感官要求的确定

感官要求中外观、气味、滋味及透明度按照《植物油脂 透明度、气味、滋味鉴定法》(GB/T 5525-2008)的规定执行。色泽按照《食用植物油卫生标准的分析方法》(GB/T 5009.37-2003)规定的方法执行。按照《沙棘籽油》(T/ISAS 001-2020)规定的方法对 14 个样本进行上述感官指标的检测,所得检测值大多数符合国家标准的要求,因此本标准的感官指标直接沿用团体标准外观、气味及滋味的指标要求。本标准增加透明度的检测指标,该指标按 GB/T 5525-2008 的规定执行。

(二) 理化指标的确定

1. 水分及挥发物指标的确定

按照《食品安全国家标准 动植物油脂水分及挥发物的测定》(GB 5009.236-2016)规定方法对 14 个样本中的水分及挥发物进行测定,沙棘籽油中的水分及挥发物检测值在 0~0.20 之间,其统计结果检测值范围详见表 3。

表 3 14 批次沙棘籽油水分及挥发物检测结果范围

水分及挥发物检测值组段	样本量	构成百分比 (%)
≤ 0.05	6	42.9
≤ 0.10	5	35.7
≤ 0.15	3	21.4
合计	14	100

经分析,本着“大多数符合”的基本原则,本标准确定沙棘籽油水分及挥发物指标为 $\leq 0.20(\%)$,该指标与团体标准《沙棘籽油》(T/ISAS 001-2020)限量相同,本标准不做修改,合格率为 100%。

2. 不溶性杂质指标的确定

按照《动植物油脂 不溶性杂质含量的测定》(GB/T 15688-2008)规定方法对 14 个样本中的不溶性杂质进行测定,沙棘籽油中的不溶性杂质检测值在

0~0.10 之间，其统计结果检测值范围详见表 4。

表 4 14 批次沙棘籽油不溶性杂质检测结果范围

不溶性杂质检测值组段	样本量	构成百分比 (%)
≤ 0.06	12	85.7
≤ 0.08	2	14.3
≤ 0.10	0	0
合计	14	100

该指标在团体标准《沙棘籽油》(T/ISAS 001-2020)中的限量为 $\leq 0.15\%$ 。根据检测结果分析后，本着“大多数符合”的基本原则，确定沙棘籽油不溶性杂质指标为 ≤ 0.10 (%)，将合格范围进行调整，缩小了合格范围，提高了标准的符合性，检测合格率为 100%。

3. 折光指数指标的确定

按照《动植物油脂 折光指数的测定》(GB/T 5527-2010)规定方法对 14 个样本中的折光指数进行测定，沙棘籽油中的折光指数检测值在 1.4700~1.4800 之间，其统计结果和检测值组段详见表 5。

表 5 14 批沙棘籽油折光指数检测结果范围

折光指数检测值组段	样本量	构成百分比 (%)
≤ 1.4740	1	7.14
≤ 1.4760	3	21.42
≤ 1.4780	5	35.72
≤ 1.4800	5	35.72
合计	14	100

该指标在团体标准《沙棘籽油》(T/ISAS 001-2020)中的限量为 1.4700~1.4800。根据检测结果分析后，本着“大多数符合”的基本原则，确定沙棘籽油折光指数指标为 1.4720~1.4800 (n_{20}^D)，将合格范围进行调整，缩小了合格范围，提高了标准的符合性，检测合格率为 100%。

4. 碘值指标的确定

按照《动植物油脂 碘值的测定》(GB/T 5532-2008)规定方法对 14 个样本中的碘值进行测定,沙棘籽油中的碘值检测值在 140~180 之间,其统计结果和检测值组段详见表 6。

表 6 14 批次沙棘籽油碘值检测结果范围

碘值检测值组段	样本量	构成百分比 (%)
$140 \leq x < 150$	3	21.4
$150 \leq x < 160$	6	42.9
$160 \leq x < 170$	4	28.6
$170 \leq x < 180$	1	7.1
合计	14	100

经分析,本着“大多数符合”的基本原则,参照团体标准《沙棘籽油》(T/ISAS 001-2020)的限量要求,本标准确定沙棘籽油碘值指标为 140~180 (g/100g),合格率为 100%。

5. 维生素 E 指标的确定

按照《食品安全国家标准 食品中维生素 A、D、E 的测定》(GB 5009.82-2016)规定方法对 14 个样本中的维生素 E 进行测定,沙棘籽油中的维生素 E 检测值在 140~200 之间,其统计结果和检测值组段详见表 7。

表 7 14 批次沙棘籽油维生素 E 检测结果范围

维生素 E 检测值组段	样本量	构成百分比 (%)
$140 \leq x < 160$	3	21.4
$160 \leq x < 180$	5	35.7
$180 \leq x < 200$	6	42.9
合计	14	100

该指标在团体标准《沙棘籽油》(T/ISAS 001-2020)中规定 $\geq 120\text{mg}/100\text{g}$,其数据是结合 3 种不同加工工艺生产的产品,本标准产品为超临界二氧化碳

萃取法所得，为突出产品品质，根据实际检测结果，本标准确定沙棘籽油中的维生素 E 指标为 ≥ 140 (mg/100g)，检测合格率为 100%。

6. 相对密度指标的确定

按照《植物油脂检验 比重测定法》(GB/T 5526-1985) 规定方法对 14 个样本中的相对密度进行测定，沙棘籽油中的相对密度检测值在 0.9100~0.9400 之间，其统计结果和检测值组段详见表 8。

表 8 14 批次沙棘籽油相对密度检测结果范围

相对密度检测值组段	样本量	构成百分比 (%)
$0.9100 \leq x < 0.9200$	1	7.1
$0.9200 \leq x < 0.9300$	11	78.6
$0.9300 \leq x < 0.9400$	2	14.3
合计	14	100

该指标在《沙棘籽油》(T/ISAS 001-2020) 中未作规定，为保证产品品质，本标准根据检测结果分析，本着“大多数符合”的基本原则，确定增加沙棘籽油相对密度指标为 $0.9100 \sim 0.9400$ ($\pm \frac{20}{20}$)，检测合格率为 100%。

7. 皂化值指标的确定

按照《动植物油脂 皂化值的测定》(GB/T 5534-2008) 规定方法对 14 个样本中的皂化值进行测定，沙棘籽油中的皂化值检测值在 180-210 之间，其统计结果和检测值范围详见表 9。

表 9 14 批次沙棘籽油皂化值检测结果范围

皂化值检测值组段	样本量	构成百分比 (%)
180-190	6	42.9
190-200	7	50
200-210	1	7.1
合计	14	100

该指标在《沙棘籽油》(T/ISAS 001-2020) 中未做规定，本标准为提高产品品质，根据实际检测结果确定沙棘籽油中的皂化值指标为 180-210 (KOH mg/g)，本次检测合格率为 100%。

8. 脂肪酸指标的确定

为了验证超临界二氧化碳萃取方法对沙棘籽油中脂肪酸组成的影响，用溶剂法制取沙棘籽原料，所得的沙棘籽油同超临界二氧化碳萃取油进行比较。按照《食品安全国家标准 食品中脂肪酸的测定》（GB 5009.168-2016）试验方法对20个样本（6个沙棘籽原料和14批次沙棘籽油产品）中的37种脂肪酸进行测定，检测值结果范围见下表10-表23。

表 10 肉豆蔻酸 C14:0 检测值结果范围

肉豆蔻酸 C14:0 检测值组段	样本量	构成百分比 (%)
≤0.095	2	10
≤0.105	3	15
≤0.115	9	45
≤0.125	6	30
合计	20	100

表 11 十五烷酸 C15:0 检测值结果范围

十五烷酸 C15:0 检测值组段	样本量	构成百分比 (%)
≤0.110	1	5
≤0.130	2	10
≤0.150	14	70
≤0.170	3	15
合计	20	100

表 12 棕榈酸 C16:0 检测值结果范围

棕榈酸 C16:0 检测值组段	样本量	构成百分比 (%)
≤7.5	1	5
≤8.5	3	15

≤9.5	8	40
≤10.5	8	40
合计	20	100

表 13 棕榈油酸 C16:1 检测结果范围

棕榈油酸 C16:1 检测值组段	样本量	构成百分比 (%)
≤0.7	6	30
≤0.9	2	10
≤1.1	2	10
≤1.3	5	25
≤1.5	5	25
合计	20	100

表 14 十七烷酸 C17:0 检测结果范围

十七烷酸 C17:0 检测值组段	样本量	构成百分比 (%)
≤0.05	11	55
≤0.06	9	45
合计	20	100

表 15 硬脂酸 C18:0 检测结果范围

硬脂酸 C18:0 检测值组段	样本量	构成百分比 (%)
≤2.1	1	5
≤2.2	7	35
≤2.3	8	40
≤2.4	4	20
合计	20	100

表 16 油酸 C18:1n9c 检测结果范围

油酸 C18:1n9c 检测值组段	样本量	构成百分比 (%)
≤18.0	1	10
≤21.0	10	50
≤24.0	9	45
合计	20	100

表 17 亚油酸 C18:2n6c 检测结果范围

亚油酸 C18:2n6c 检测值组段	样本量	构成百分比 (%)
≤34.0	2	14
≤35.0	7	50
≤36.0	3	22
≤37.0	1	7
≤38.0	1	7
合计	14	100

表 18 花生酸 C20:0 检测结果范围

花生酸 C20:0 检测值组段	样本量	构成百分比 (%)
≤0.37	4	20
≤0.38	1	5
≤0.39	5	25
≤0.40	7	35
≤0.41	3	15
合计	20	100

表 19 γ -亚麻酸 C18:3n6 检测结果范围

γ -亚麻酸 C18:3n6 检测值组段	样本量	构成百分比 (%)
/	1	5
≤0.10	9	45
≤0.12	7	35
≤0.14	3	15
合计	20	100

表 20 顺-11-二十碳一烯酸 C20:1 检测结果范围

顺-11-二十碳一烯酸 C20:1 检测值组段	样本量	构成百分比 (%)
≤0.16	1	5
≤0.18	1	5
≤0.20	7	35
≤0.22	7	35
≤0.24	4	20
合计	20	100

表 21 α -亚麻酸 C18:3n3 检测结果范围

α -亚麻酸 C18:3n3 检测值组段	样本量	构成百分比 (%)
≤ 25.0	2	10
≤ 27.0	4	20
≤ 29.0	11	55
≤ 31.0	3	15
合计	20	100

表 22 山嵛酸 C22:0 检测结果范围

山嵛酸 C22:0 检测值组段	样本量	构成百分比 (%)
≤ 0.08	1	5
≤ 0.10	1	5
≤ 0.12	15	75
≤ 0.14	3	15
合计	20	100

表 23 二十四烷酸 C24:0 检测结果范围

二十四烷酸 C24:0 检测值组段	样本量	构成百分比 (%)
≤ 0.05	7	35
≤ 0.06	9	45
≤ 0.07	2	10
≤ 0.08	2	10
合计	20	100

按照《食品安全国家标准 食品中脂肪酸的测定》(GB 5009.168-2016)方法对 20 个样本(6 个沙棘籽原料和 14 批次沙棘籽油产品)中的 37 种脂肪酸组成及含量进行了测定。并对检测数据进行统计和分析,超临界 CO₂萃取法与溶剂法所得沙棘籽油的脂肪酸组成种类并无明显差异,只是在含量上稍有差异,这一结果与张逸等人的研究结果一致。测定结果显示:沙棘籽油产品含有 15 种不同的脂肪酸,这一结果与谢佳琦等人的研究结果一致。原料样本中新疆的沙棘籽和青海、甘肃及山西的沙棘籽里的脂肪酸含量差别较大,

因本标准中所用原料确定为中国沙棘亚种的沙棘籽，所以在对产品脂肪酸组成及含量进行统计时未采用新疆沙棘籽的检测数据。从中国沙棘亚种的沙棘籽及产品脂肪酸组成及含量来看，沙棘籽油含有丰富的不饱和脂肪酸，其中亚油酸（C18:2n6c）含量最高，亚麻酸（C18:3n3）含量次之，油酸（C18:1n9c）含量再次之，这一结果与张逸等人的研究结果基本一致。其余根据含量依次递减顺序检出的脂肪酸分别为棕榈酸、硬脂酸、棕榈油酸、花生酸、顺-11-二十碳一烯酸、 γ -亚麻酸、十五烷酸、山嵛酸、肉豆蔻酸、二十四烷酸及十七烷酸。参照《沙棘籽油》（T/ISAS 001-2020、T/ISAS 003-2021）团体标准内容，结合实际检测数据分析，将亚油酸、亚麻酸、油酸、棕榈酸、硬脂酸、棕榈油酸 6 种脂肪酸作为特征脂肪酸列入本标准中，指标同团体标准一致；其余 8 种脂肪酸十五烷酸、肉豆蔻酸、二十四烷酸、山嵛酸、十七烷酸、花生酸、顺-11-二十碳一烯酸和 β -亚麻酸的含量均较低，考虑沙棘籽作为野生资源，其分布受地形（山区沟谷、阴坡和半阴坡）、气候（高原亚寒带半湿润气候区、高原亚寒带半干旱气候区和高原温带半干旱气候区）、土壤（灰褐土、草甸土和黑钙土）等生长条件、年限和产品加工方法（超临界 CO₂ 萃取出天然活性成分）的不同，对较低含量的脂肪酸会形成较大的影响，从实际检测结果显示检测指标波动范围较大，因此，该 8 种脂肪酸不列入本标准中。

经分析，本着“大多数符合”的基本原则，本标准确定沙棘籽油 6 种脂肪酸中棕榈酸指标为 6.0%-11.0%、棕榈油酸指标为 0.3%-2.0%、硬脂酸指标为 0.1%-3.0%、油酸指标为 15.0%-25.0%、亚油酸指标为 30.0%-40.0%、 α -亚麻酸 23.0%-31.0%，以上指标与团体标准《沙棘籽油》（T/ISAS 003-2021）脂肪酸的限量相同，本标准不做修改，合格率为 100%。

（三）卫生指标的确定

1. 酸价指标的确定

按照《食品安全国家标准 食品中酸价的测定》(GB 5009.229-2016)规定方法对 14 个样本中的酸价进行测定,沙棘籽油中的酸价检测值在 0~10 之间,其统计结果和检测值范围详见表 24。

表 24 14 批次沙棘籽油酸价检测结果范围

酸价检测值组段	样本量	构成百分比 (%)
≤4	6	42.86
≤6	1	7.14
≤8	6	42.86
≤10	1	7.14
合计	14	100

经分析,本着“大多数符合”的基本原则,本标准确定沙棘籽油酸价指标为≤10 (KOH mg/g),该指标与团体标准《沙棘籽油》(T/ISAS 001-2020)酸价的限量相同,本标准不做修改,合格率为 100%。

2. 过氧化值指标的确定

按照《食品安全国家标准 食品中过氧化值的测定》(GB 5009.227-2016)规定方法对 14 个样本中的过氧化值进行测定,沙棘籽油中的过氧化值检测值在 0~0.25 之间,其统计结果和检测值范围详见表 25。

表 25 14 批次沙棘籽油过氧化值检测结果范围

过氧化值检测值组段	样本量	构成百分比 (%)
≤0.15	11	78.6
≤0.20	1	7.1
≤0.25	2	14.3
合计	14	100

经分析,本着“大多数符合”的基本原则,本标准确定沙棘籽油过氧化

值指标为 ≤ 0.25 (g/100g),该指标与团体标准《沙棘籽油》(T/ISAS 001-2020)过氧化值的限量相同,本标准不做修改,合格率为 100%。

3. 总砷指标的确定

按照《食品安全国家标准 食品中总砷及无机砷的测定》(GB 5009.11-2014)规定方法对 14 个样本中的总砷(以 As 计)进行测定,沙棘籽油中的总砷检测值在 0~0.082 之间,其统计结果和检测值范围详见表 26。

表 26 14 批次沙棘籽油总砷检测结果范围

总砷含量检测值组段	批次	构成百分比 (%)
≤ 0.03	11	14.3
≤ 0.06	2	14.3
≤ 0.09	1	35.7
合计	14	100

经分析,本着“大多数符合”的基本原则,本标准确定沙棘籽油总砷指标为 ≤ 0.1 (mg/kg),该指标与《食品安全地方标准 食品中污染物限量》(GB 2762-2017)、《沙棘籽油》团体标准中总砷的限量相同,本标准不做修改,合格率为 100%。

4. 铅指标的确定

按照《食品安全国家标准 食品中铅的测定》(GB 5009.12-2017)规定方法对 14 个样本中的铅(以 Pb 计)进行测定,沙棘籽油中的铅检测值在 0~0.070 之间,其统计结果和检测值范围详见表 27。

表 27 14 批次沙棘籽油铅检测结果范围

铅含量检测值组段	批次	构成百分比 (%)
≤ 0.03	8	14.3
≤ 0.06	3	14.3
≤ 0.09	3	35.7
合计	14	100

经分析，本着“大多数符合”的基本原则，本标准确定沙棘籽油铅指标为 ≤ 0.1 (mg/kg)，该指标与《食品安全地方标准 食品中污染物限量》(GB 2762-2017)、《沙棘籽油》团体标准中铅的限量相同，本标准不做修改，合格率为 100%。

5. 苯并[a]芘指标的确定

按照《食品安全国家标准 食品中苯并(a)芘的测定》(GB 5009.27-2016)规定方法对 14 个样本中的苯并(a)芘进行测定，沙棘籽油中的苯并(a)芘检测值在 0~9 之间，其统计结果和检测值范围详见表 28。

表 28 14 批次沙棘籽油苯并[a]芘检测结果范围

苯并(a)芘含量检测值组段	批次	构成百分比 (%)
≤ 3	8	57.1
≤ 6	4	28.6
≤ 9	2	14.3
合计	14	100

经分析，本着“大多数符合”的基本原则，本标准确定沙棘籽油苯并[a]芘指标为 ≤ 10 (μg/kg)，该指标与《食品安全地方标准 食品中污染物限量》(GB 2762-2017)、团体标准《沙棘籽油》(T/ISAS 003-2021)的限量相同，本标准按照 GB 2762《食品安全国家标准 食品中污染物限量》中规定进行判定，本标准中不再做相应的规定。

(四) 真菌毒素限量的确定

1. 黄曲霉毒素 B₁ 指标的确定

按照《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 5009.22-2016)规定方法对 14 个样本中的黄曲霉毒素 B₁ 进行测定，沙棘籽油中的黄曲霉毒素 B₁ 均未检出。

综合分析，本标准确定沙棘籽油中的黄曲霉毒素 B₁ 为 ≤ 10 ($\mu\text{g/kg}$)，该指标与《食品安全地方标准 食品中真菌毒素限量》(GB 2761-2017) 中植物油脂和团体标准《沙棘籽油》(T/ISAS 001-2020) 中规定黄曲霉毒素 B₁ 指标相同，检测合格率为 100%。

(五) 农药残留指标的确定

按 GB 23200.113《食品安全国家标准 植物源性食品中 208 种农药及其代谢物残留量的测定 气相色谱-质谱联用法》中规定的方法对 14 个样本中的农药残留进行测定，沙棘籽油中的农药残留均未检出。

本标准按照 GB 2763《食品安全国家标准 食品中农药最大残留限量》中规定的农残进行判定，本标准中不再做相应的规定。

七、征求意见的采纳情况

青海省食品安全地方标准《沙棘籽油（超临界二氧化碳萃取法）》（征求意见稿）在广泛征求意见阶段收集相关生产企业、相关领域专家和行政管理部门人员的意见表，并在意见基础上做了适当调整和修改。

八、标准实施建议

1. 本项目制定了沙棘籽油的术语和定义、技术要求、检验方法、运输和贮存，可推动青海省沙棘籽油产业健康发展。

2. 我省企业生产的沙棘籽油产品根据实际产品的各项指标制定产品质量标准其既符合我国食品安全质量标准的要求，又能够突出我省沙棘籽油产品的特点。

3. 为在沙棘籽油产品质量标准的相关指标上与外省产品有所区分，突出地域特色保护我省沙棘产业的健康发展，因此，建议把本标准按开放、透明、公平原则作为青海省统一的沙棘籽油产品质量安全标准推行。

九、其他需要说明的事项

无。