

《叶黄素酯》行业标准（征求意见稿）

编制说明

一、工作简况

（一）、任务来源

本标准被工业和信息化部列入2018年第一批行业标准制修订计划(工信厅科[2018]3号),计划号为2018-0066T-QB,名称为“叶黄素酯”,由全国特殊食品标准化技术委员会(SAC/TC 466)提出并负责技术归口。由中国食品发酵工业研究院有限公司(以下简称研究院)负责牵头组织标准制定。计划应完成时间2019年,实际完成报批时间为2022年 月。

（二）、主要工作过程

起草阶段:标准任务下达后,研究院于2018年2月启动开展《叶黄素酯》行业标准的起草工作,征集组建标准起草工作组,收集整理国内外相关文献资料,编写标准文本草案。2018年6月,研究院组织召开标准起草工作组第一次会议,针对前期收集整理的文献资料,研讨新标准制定思路,分析讨论标准制定关键问题。根据会议讨论情况,整理形成标准草案、第一次会议纪要、后续项目进度及分工安排等材料。实验阶段:由于标准中叶黄素酯、玉米黄质酯没有适用方法,因此须开发建立新方法,并优化验证方法,2018年7月-9月,起草组查阅整理相关标准文献,初步梳理方法开发建立思路;2018年10月-2021年12月,起草组对方法进行开发建立,摸索并优化方法测试条件,对初步建立的方法开展方法学验证,并进一步优化方法;组织多家实验室开展实验室间比对;2022年3月-2022年6月,起草组对所征集的样品开展样品实测。由于标准实验阶段受到新冠疫情影响,因此实验阶段耗时较长。之后对样品整理分发、组织测定普查,结果汇总分析后确定指标设置。2022年8月形成标准文本征求意见稿。

征求意见阶段:……。

审查阶段:……。

报批阶段:……。

（三）、主要参加单位及工作组成员所作的工作

本标准由中国食品发酵工业研究院有限公司、……等单位共同负责起草。

工作组成员:……。

工作内容:中国食品发酵工业研究院有限公司负责起草,收集、整理国内外相关标准和技术资料,制定研究方案,标准起草和编制说明等,以及组织、协调、审核等工作。其他起草单

位协助搜索技术资料并研究分析，方法验证比对，样品检测及数据整理，参与研究方案确定，对本标准各版本涵盖的全部内容提出编写和修改意见。

二、标准编制原则和主要内容

叶黄素酯是一种重要的类胡萝卜素脂肪酸酯，它广泛存在于万寿菊花、南瓜、甘蓝等植物体内。叶黄素及其衍生物叶黄素酯具有保护视网膜、防止紫外线眼损伤和预防老年性黄斑变性（AMD）等重要的生物学功能。目前已开发的叶黄素性质极不稳定，保存起来代价太高且纯度下降明显，很难成为高附加值的商品，也较难实现工业化。相比于叶黄素，叶黄素酯则较为稳定，同时相关研究表明叶黄素酯分解得到的叶黄素的生物利用率比未酯化的叶黄素高 50% 以上。

2008 年原卫生部发布《中华人民共和国卫生部公告（2008 年 第 12 号）》（以下简称原卫生部公告）批准叶黄素酯为新资源食品，后附叶黄素酯的相关规格要求，并规定其应符合有关法律、法规、标准规定，但未明确相应的含量检测试验方法。随着叶黄素酯市场规模的进一步稳定和扩大，原卫生部对叶黄素酯的产品类型及规格要求已无法满足市场及企业生产应用的需要，经微囊化或其他稀释工艺生产的低浓度叶黄素酯更能满足企业对叶黄素酯产品储存及应用的需要。2011 年原卫生部发布的《卫生部办公厅关于叶黄素酯使用问题的复函（卫办监督函[2011]年 449 号）》（以下简称原卫生部复函）明确了低浓度叶黄素酯产品的合规性，但未给出低浓度叶黄素酯产品的规格要求。鉴于此，目前市场及行业企业对叶黄素酯产品的产品类型、规格要求、试验方法等均无法统一，产品水平参差不齐，新资源食品公告内容已无法满足市场发展需求，因此制定标准对叶黄素酯进行规范是行业内的急迫需求。

（一）、标准编制原则

本标准为首次制定，通过综合分析国内外叶黄素酯相关产品标准法规，并结合产品原料工艺、指标特性及市场发展需求制定。叶黄素酯相关标准法规技术指标对比见附表 1、试验方法对比表见附表 2。根据对比表情况可看出，本标准的制定主要是基于原卫生部 2008 年第 12 号公告，同时结合行业的其他标准要求调整了指标，并根据产品实际情况对叶黄素酯制品设置了分类管理。本标准的制定符合产业发展的原则，本着先进性、科学性、合理性和可操作性的原则，以及标准的目标性、统一性、协调性、适用性、一致性和规范性原则来进行本标准的制定工作。

本标准按照 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》等给出的规则起草。

（二）、本标准主要内容的论据、解决的主要问题

1. 范围

本标准基于原卫生部公告要求并结合产品实际情况规定了叶黄素酯及其制品的术语和定义，产品分类，要求，试验方法，检验规则和标志、包装、运输、贮存。

本标准的规定适用于叶黄素酯的生产、检验和销售。

2. 规范性引用文件

描述了本标准中涉及引用的标准等相关文件。

3. 术语和定义

该定义综合参考了原卫生部公告及原卫生部复函，并结合生产实际情况及市场需求，增加经微囊化和稀释工艺生产的低浓度叶黄素酯制品的定义描述。

4. 产品分类

基于原卫生部公告及原卫生部复函，起草工作组在行业内广泛征集叶黄素酯产品及其制品样品，综合确定产品分类：首先按产品性质不同分为叶黄素酯和叶黄素酯制品；然后将叶黄素酯制品按生产工艺不同分为叶黄素酯油悬液、叶黄素酯粉（微囊化或直接粉碎）两类。

5. 要求和试验方法

本标准在原卫生部公告及原卫生部复函的基础上，综合对比分析了 JECFA（2016）、GRAS（2014）、GRAS（2002）、《食品安全国家标准 食品添加剂 叶黄素》（GB 26405-2011）及收集到的部分国内企业标准，并结合叶黄素酯及其制品产品实际情况参考确定。根据产品特性设定了感官要求、理化要求、食品安全要求，其中理化要求规定了叶黄素酯产品的总类胡萝卜素酯含量、叶黄素酯（以叶黄素二棕榈酸酯计）含量及玉米黄质酯含量、水分等的要求，针对叶黄素酯制品规定了总类胡萝卜素酯含量、叶黄素酯（以叶黄素二棕榈酸酯计）含量、水分等要求。

（1） 感官要求

产品感官特性与生产原料、产品类型、生产工艺有关，本标准根据征集到的产品样品实际情况给出产品基本的感官要求。感官要求内容填补了原卫生部公告对感官未作要求的缺陷。

（2） 理化要求

本标准在原卫生部公告及原卫生部复函的基础上，综合对比分析国内外标准法规要求，根据标准会议讨论意见，结合产品实际检测情况，理化要求暂规定总类胡萝卜素酯含量、叶黄素酯含量及玉米黄质酯含量等指标，考虑到制品稀释工艺目前存在的工艺较多，且各有优缺点，为不限制低浓度叶黄素酯工艺的创新性和后续优化，本标准根据市场调研情况确定了工艺较为

成熟和应用范围较广的油悬液、粉化两种工艺的制品。

试验方法主要参考国内外标准中的试验方法,考虑到方法的适用性,本标准根据调研结果,结合市场上各企业目前采用的方法确定的试验方法。总类胡萝卜素酯含量、叶黄素酯含量及玉米黄质酯含量是本标准产品特征成分指标,起草工作组通过分析研究现有文献方法的基础上,参考借鉴国内外标准中的方法,开展方法验证及实验室比对工作,确立了3个理化指标的检测方法。

a) 总类胡萝卜素酯含量

该指标相比于原卫生部公告为新增指标,根据对国内外标准法规的对比分析,发现 JECFA (2016)、GRAS (2014)、GRAS (2002)、《食品安全国家标准 食品添加剂 叶黄素》(GB 26405-2011)规格要求中均规定了总类胡萝卜素酯(叶黄素标准里是总类胡萝卜素)的含量要求,且该指标物质是叶黄素酯产品特征性成分总和。叶黄素酯产品该指标具体限量值参考 GRAS Notice(GRN) No. 110 Lutein esters 2002, 确定为 ≥ 60.0 , 最终指标按实际样品测定结果确定。叶黄素酯制品该指标根据样品实测情况确定,叶黄素酯油悬液 ≥ 6.0 、叶黄素酯粉 ≥ 2.0 。试验方法参考 JECFA (2016)最新规定的方法,确定为可见光分光光度法。

b) 叶黄素酯含量、玉米黄质酯含量

基于原卫生部公告,叶黄素酯中的叶黄素酯含量、玉米黄质酯含量,暂不改变。制品含量要求依据样品实测结果后确定。试验方法为同时采用两种方法均为高效液相色谱-紫外检测法(HPLC-UV),方法一方法原理为,先用可见光分光光度法测总类胡萝卜素酯含量,再通过 HPLC-UV 测定叶黄素与玉米黄质的峰面积百分比,根据峰面积百分比及总类胡萝卜素酯分别计算出叶黄素酯与玉米黄质酯的含量。该试验方法参考 JECFA (2016)、GRAS (2014)、GRAS (2002)、《食品安全国家标准 食品添加剂 叶黄素》(GB 26405-2011)开发建立,并结合我国市场普遍采用的方法进行调整。方法二方法原理为叶黄素酯通过皂化生成叶黄素,液相色谱法分离,紫外检测器或二极管阵列检测器检测叶黄素的含量,叶黄素含量乘转化系数 1.84 得到叶黄素酯含量,玉米黄质同理。方法二为新开发方法。起草组针对两种方法分别开展了方法学考察,实验室内比对和实验室间比对,通过方法学考察和方法比对发现,两种方法均符合方法建立要求,同时两种方法间结果比对在统计学上不具有差异。

c) 水分

针对叶黄素酯及其制品,有效控制其中的水分可保障产品质量水平,应控制其限量,建议水分含量尽量严格控制。参考 GRAS Notice (GRN) No. 543 Lutein esters 和 GB 26405-2011《食品安全国家标准 食品添加剂 叶黄素》并结合产品实际检测结果将叶黄素酯和油悬液定为不超

过 1.0 g/100g，叶黄素酯粉根据样品实测结果定为不超过 5.0 g/100g。方法按 GB 5009.3 测定。

(3) 食品安全要求

叶黄素酯作为食品原料应符合相应国家标准的规定，具体包括：

溶剂残留：GB 2760-2014 《食品安全国家标准 食品添加剂使用标准》已将乙醇列入“表 C.1 可在各类食品加工过程中使用，残留量不需限定的加工助剂名单(不含酶制剂)”中，因此不再限定乙醇残留量。本标准只规定正己烷残留量，指标按照原卫生部公告，及结合样品实测检测结果确定为正己烷残留量<10 mg/kg。方法参考《食品安全国家标准 食品添加剂 叶黄素》(GB 26405-2011)中溶剂残留的方法，并针对不同样品基质做适当调整。

污染物限量要求包括铅(Pb)、总砷(以 As 计)应符合 GB 26405-2011 的规定。

微生物限量要求依据产品特性及实际检测结果的具体规定，同时参考 GRAS 的相关规定。

6. 检验规则

对组批和抽样进行了规定，明确了出厂检验项目及需要型式检验的情况，并给出判定规则。出厂检验项目包括，感官、叶黄素酯、玉米黄质酯、水分。

7. 标志、包装、运输、贮存

分别对标志、包装、运输及贮存作了详细且规范的要求。

三、主要试验(或验证)情况

标准制定过程中分别对叶黄素酯及其制品的感官、总类胡萝卜素酯含量、叶黄素酯含量、玉米黄质酯含量、水分含量等质量指标及正己烷残留、重金属、微生物等安全指标一一进行了检测验证，由于总类胡萝卜素酯含量、叶黄素酯含量、玉米黄质酯含量的检测方法是新建的方法(根据参考文献、标准等进行调整)，因此重点开展了总类胡萝卜素酯含量、叶黄素酯含量、玉米黄质酯含量检测方法试验验证、实验室间比对及样品实测，结果表明两种方法均可满足检测的需求，检测结果稳定，检测精密度均满足方法学要求，可以作为标准方法推广实施。

样品检测结果

针对标准规定的全部项目(除食品添加剂外)的含量共进行 37 批次样品的检测试验，其中叶黄素酯 5 批、叶黄素酯油悬液 9 批、叶黄素酯粉 23 批。样品为市场征集提供的样品，由标委会秘书处统一安排送检，对方法及样品的指标进行了检测确定，具体检测结果见附表 3-附表 5。由检测结果分析可知，叶黄素酯 5 批、油悬液 9 批、粉 23 批的样品检测结果均符合标准规定的要求。

四、标准中涉及专利的情况

本标准不涉及专利问题。

五、预期达到的社会效益、对产业发展的作用等情况

本标准符合国内外产品的要求，在市场经济中占有十分重要的地位，本标准通过深入研究和市场调研确定了产品品质的特征指标及市场产品分类情况，为不同类别的叶黄素酯及其制品产品品质提供保障，因此本标准的制定能有效指导产品品质评价和进一步规范叶黄素酯市场发展，对我国叶黄素酯产业具有重要意义。该标准的实施，有助于研究叶黄素酯产品质量评价提供标准方法和参考依据，为规范和指导叶黄素酯行业产品分类和市场品质监管体系的建设起到关键性的支撑作用。标准的制定，填补行业发展中的标准空白，进一步完善和健全我国特殊食品行业功能性原料的产品标准体系。经查阅，目前 JECFA 及美国 FDA 发布了叶黄素酯相关标准或法规，因此本次制定的标准参考国际和国外标准内容规定了叶黄素酯的基本要求，同时结合我国市场对叶黄素酯制品的发展需求进一步分类规定了技术要求，也弥补了世界上这一行业标准规范的空白，指标要求制定更加严格，因此本标准可综合评为国内先进水平。

六、与国际、国外对比情况

本标准没有采用国际标准。

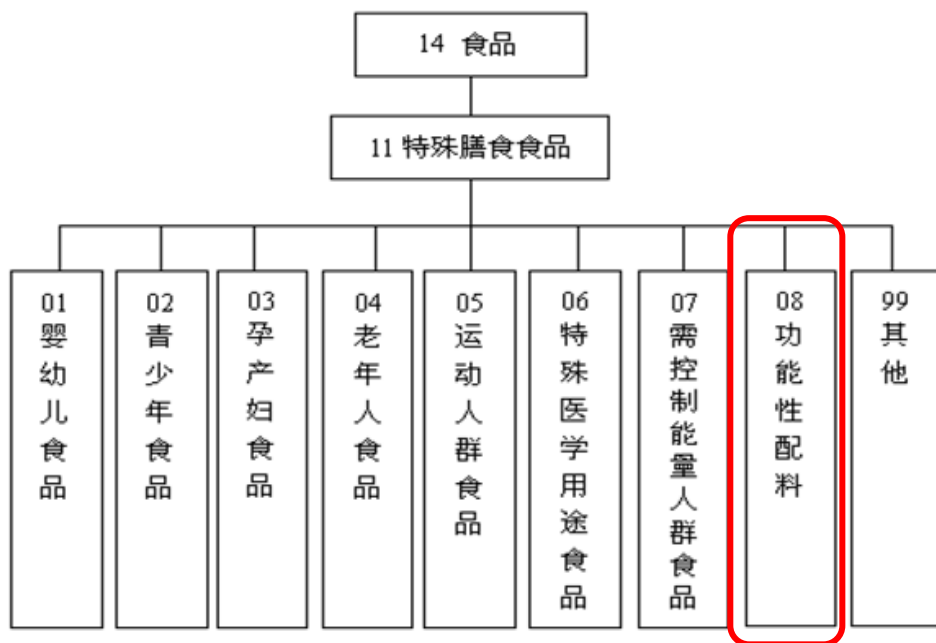
本标准在原卫生部 2008 年第 12 号公告及 2011 年复函的基础上，综合对比分析了 JECFA（2016）、GRAS（2014）、GRAS（2002）、《食品安全国家标准 食品添加剂 叶黄素》（GB 26405-2011）及收集到的部分国内企业标准，并结合市场上叶黄素酯制品产品实际情况确定。标准属于国际先进水平。

本标准制定过程中未测试国外的样品、样机。

本标准水平为国内先进水平。

七、在标准体系中的位置，与现行相关法律、法规、规章及相关标准，特别是强制性标准的协调性

本专业领域的标准体系框架如图。本标准在食品标准体系中属于体系表中“食品（14）—特殊膳食食品（11）—功能性配料（08）”系列。本标准与现行法律、法规、规章和政策及相关标准协调一致。



八、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

九、标准性质的建议

建议本标准的性质为推荐性行业标准。

十、贯彻标准的要求和措施建议

建议本标准批准发布 6 个月后实施。

十一、废止现行相关标准的建议

无。

十二、其他应予说明的事项

标准名称由项目名称“叶黄素酯”变更为“叶黄素酯及其制品”。

变更理由：随着叶黄素酯市场规模的进一步稳定和扩大，原卫生部对叶黄素酯的产品类型及规格要求已无法满足市场及企业生产应用的需要，经微囊化或其他稀释工艺生产的低浓度叶黄素酯更能满足企业对叶黄素酯产品储存及应用的需要。2011年原卫生部发布的《卫生部办公厅关于叶黄素酯使用问题的复函（卫办监督函[2011]年 449号）》（以下简称原卫生部复函）明确了低浓度叶黄素酯产品的作为食品原料使用的合规性，鉴于此，本标准制定过程中建议将经微囊化或其他稀释工艺生产的低浓度叶黄素酯纳入标准规定，统一命名为叶黄素酯制品。

附表 1 叶黄素酯相关标准法规技术指标对比表

项目	本标准	卫生部 2008 年第 12 号 新资源食品公告	JECFA 82nd Meeting 2016 (添加剂)	GRAS Notice (GRN) No. 543 Lutein esters 2014	GRAS Notice(GRN) No. 110 Lutein esters 2002	GB 26405-2011 食品安全国家标准 食品添加剂 叶黄素
感官	按不同类别具体要求	深红棕色细小颗粒	深橙棕色固体	微红色至橙色粉末	深橙棕色小颗粒，无异味	桔黄色至桔红色粉末
叶黄素二棕榈酸酯，g/100g	总类胡萝卜素酯： 叶黄素酯 ≥ 60.0 叶黄素酯油悬液 ≥ 6.0 叶黄素酯粉 ≥ 2.0 叶黄素酯（以叶黄素二棕榈酸酯计）： 叶黄素酯 > 55.8 叶黄素酯油悬液 ≥ 5.0 叶黄素酯粉 ≥ 1.0	> 55.8	总类胡萝卜素酯（叶黄素酯）： ≥ 75	总类胡萝卜素酯（包括叶黄素酯和玉米黄质酯） ≥ 90 叶黄素酯（以叶黄素二棕榈酸酯计） ≥ 80 叶黄素酯（叶黄素当量） ≥ 43.5	总类胡萝卜素酯 ≥ 60 总叶黄素酯（占总类胡萝卜素酯的） ≥ 93 总类胡萝卜素酯（叶黄素当量） ≥ 32 （其中 80%为全反式）	总类胡萝卜素 ≥ 80.0 叶黄素 ≥ 70.0
玉米黄质酯，g/100g	叶黄素酯 < 4.2 叶黄素酯制品一	< 4.2	玉米黄质 $\leq 10\%$ 的总类胡萝卜素	≥ 4.5	总玉米黄质酯（占总类胡萝卜素酯的） ≤ 7	玉米黄质 ≤ 9.0

溶剂残留, 正己烷 mg/kg	<	叶黄素酯<10 叶黄素酯制品一	10	正己烷、甲醇、乙醇、异丙醇、丙酮、甲基乙基酮: 单独或组合使用≤50	正己烷: ≤10 异丙醇: ≤50	有机溶剂: 50	正己烷: ≤50
溶剂残留, 乙醇 mg/kg	<	—	10				
游离脂肪酸, g/100g	≤	—	—	—	2	11	
蜡类, g/100g	≤	—	—	25	萜类: <3	萜类: <4	
水分, g/100g	≤	5.0 (叶黄素酯、叶黄素酯粉) 1.0 (油悬液)	—	—	1		干燥减量≤1.0
细度		—	—	—	95%通过 40 目		
甘油二酯和甘油三酯, g/100g	≤	—	—	—	0.1	0.1	
灰分, g/100g	≤	—	—	1	—	2	1.0
重金属 mg/kg	≤		—	—	—	10	
铅(以 Pb 计), mg/kg	≤	3	—	2	1.0	10	3
总砷(以 As 计), mg/kg	≤	3	—	—	0.2	3	3
杀虫剂		—	—	—	—	小于声称	

天然或后加的生育酚 g/100g	—	—	—	—	1.5~2.0	
抗坏血酸棕榈酸酯 g/100g	—	—	—	—	1.5~2.0	
总好氧微生物计数	菌落总数≤1000 cfu/g 或 mL	—	—	菌落总数 1000 cfu/g	1000 /g	
酵母和霉菌	≤ 100	—	—	100 cfu/g	300 /g	
沙门氏菌	不得检出/25g	—	—	不检出/25g	不检出/25g	
大肠杆菌	—	—	—	不检出	不检出/25g	
金黄色葡萄球菌	不得检出/25g	—	—	不检出/25g	不检出/25g	
大肠菌群总数	< 10	—	—	10	10 /g	

附表 2 叶黄素酯相关标准试验方法对比表

项目	本标准 暂定	JECFA 82nd Meeting 2016	GRAS Notice (GRN) No. 543 Lutein esters 2014	GRAS Notice(GRN) No. 110 Lutein esters 2002	GB 26405-2011 食品添加剂 叶 黄素	企业标准 1 叶黄素酯	企业标准 2 叶黄素酯制品	企业标准 3	企业标准 4
鉴别	—	溶解度：不溶于水，溶于己烷； 分光光度法：正己烷溶解后在 444nm 处有最大吸收； 类胡萝卜素的检测。	—	—	—	—	—	—	—
总类胡萝卜素酯	可见光分光光度法	总类胡萝卜素酯（以叶黄素酯计）：紫外可见分光光度法	USP 32/NF 27 紫外可见分光光度法	紫外可见光分光光度法	紫外可见光分光光度法测	紫外可见光分光光度法	紫外可见光分光光度法	—	—
叶黄素酯	方法一：分光光度法联合 HPLC-UV 检测 方法二：HPLC-UV 检测，外标法	玉米黄质：HPLC-峰面积占比	HPLC-UV 测叶黄素与玉米黄质的峰面积百分比	HPLC（与未酯化的叶黄素和玉米黄质相同（USP35/Dietary Supplements）：-HPLC-UV 测叶黄素与玉米黄质的峰面积百分比）	HPLC-UV 测叶黄素与玉米黄质的峰面积百分比	联合 HPLC-UV 测叶黄素与玉米黄质的峰面积百分比	HPLC 测出类胡萝卜素中叶黄素与玉米黄质的成分占比-UV 分光光度法测出总类胡萝卜素酯	HPLC 叶黄素外标法或分光法-HPLC-UV 峰面积归一化法	分光法测总叶黄素含量-HPLC 测叶黄素、玉米黄质占比得出叶黄素含量再乘以 2 得出叶黄素酯含量
玉米黄质酯									

溶剂残留， 正己烷	GC-FID	JECFA 第四卷 Method I 水溶液测 定法	正己烷、异丙 醇： USP 467	有机溶剂： USP OVI method IV	GC-FID	GC-FID	—	—	—
溶剂残留， 乙醇	—				—		—	—	
灰分	—	坩埚燃烧法	—	—	—	—	—	—	—
蜡类	—	GC-FID 内标法	—	—	—	—	—	—	—
重金属	—	—	—	比色法	—	—	—	—	—
铅	GB 5009.12	JECFA 第四卷：原 子吸收火焰法、电 感耦合等离子法、 icp-aes、原子吸收 电热（炉）原子化 法	EN ISO 17294	比色法	GB 5009.12	GB 5009.12	GB 5009.12	—	—
总砷	GB 5009.11	—	EN ISO 17294/ AOAC 2013.06	比色法	GB 5009.11	GB 5009.11	—	—	—
杀虫剂	—	—	—	SW 846-8080A	—	—	—	—	—
天然或后加 的生育酚	—	—	—	AOCS method Ce 3-74	—	—	—	—	—
抗坏血酸棕 榈酸酯	—	—	—	USP23 NF 18	—	—	—	—	—

附表 3 叶黄素酯样品检测结果

检测项目 样品编号	感官	总类胡 萝卜素 酯, g/100 g	叶黄素酯, g/100 g		玉米黄质酯, g/100 g		水分, g/100 g	正己 烷, mg/kg	铅 (Pb) , mg/kg	总砷(以 As 计), mg/kg	菌落总数/ (CFU/g 或 mL)	大肠菌群 / (CFU/g 或 mL)	霉菌和酵 母 (CFU/g 或 mL)	沙门氏 菌	金黄色 葡萄球 菌
			方法一	方法二	方法一	方法二									
要求	/	≥60.0	≥55.8		≤4.2		≤1.0	≤10	≤3	≤3	≤1000	≤10	≤100	不得检 出	不得检 出
1	符合	72.1	68.9	69.0	3.2	3.0	0.01	3.3	0.035	0.045	<10	<10	<10	未检出	未检出
2	符合	88.1	82.42	84.94	3.67	3.90	/	未检 出	未检出	0.0664	<10	<10	<10	未检出	未检出
3	符合	90.2	84.09	89.56	3.74	3.88	/	未检 出	未检出	0.0772	<10	<10	<10	未检出	未检出
4	符合	92.2	86.03	89.78	3.94	4.03	/	未检 出	未检出	0.0851	<10	<10	<10	未检出	未检出
5	符合	57.8	54.0	53.0	1.99	2.89	0.87	0.20	0.0954	未检出	55	<10	<10	未检出	未检出

附表 4 叶黄素酯油悬液样品检测结果

检测项目 样品 编号	感官	总类胡萝卜 素酯, g/100 g	叶黄素酯, g/100 g		水分, g/100 g	正己 烷, mg/kg	铅 (Pb) , mg/kg	总砷 (以 As 计), mg/kg	菌落总数/ (CFU/g 或 mL)	大肠菌群/ (CFU/g 或 mL)	霉菌和酵母 (CFU/g 或 mL)	沙门氏菌	金黄色葡 萄球菌
			方法一	方法二									
要求	/	≥6.0	≥5.0		≤1.0	≤10	≤3	≤3	≤1000	≤10	≤100	不得检出	不得检出
1	符合	24.6	23.4	21.4	0.0	2.12	0.036	0.014	<10	<10	<10	未检出	未检出
2	符合	23.6	22.4	21.6	/	3.62	0.023	0.019	<10	<10	<10	未检出	未检出
3	符合	24.5	23.3	22.2	/	3.93	0.031	0.01	<10	<10	5	未检出	未检出
4	符合	23.4	21.87	20.27	0.31	未检出	未检出	0.0534	<10	<10	<10	未检出	未检出
5	符合	21.7	20.21	20.44	0.32	未检出	未检出	0.0231	<10	<10	<10	未检出	未检出
6	符合	18.8	17.43	17.63	0.32	未检出	0.185	0.0343	<10	<10	<10	未检出	未检出
7	符合	26.0	/	22.71	/	未检出	未检出	未检出	—	<10	<10	未检出	未检出
8	符合	24.3	20.9	22.40	0.0	1.0	未检出	未检出	20	<10	<10	未检出	未检出
9	符合	25.1	22.5	22.83	0.03	1.0	未检出	未检出	25	<10	<10	未检出	未检出

附表 5 叶黄素酯粉样品检测结果

检测项目 样品编号	感官	总类胡萝卜 素酯, g/100 g	叶黄素酯, g/100 g		水分, g/100 g	正己 烷, mg/kg	铅 (Pb) , mg/kg	总砷 (以 As 计) , mg/kg	菌落总数 / (CFU/g 或 mL)	大肠菌群 / (CFU/g 或 mL)	霉菌和酵 母 (CFU/g 或 mL)	沙门氏 菌	金黄色葡 萄球菌
			方法一	方法二									
要求	/	≥3.0	≥2.0		≤5.0	≤10	≤3	≤3	≤1000	≤10	≤100	不得检 出	不得检出
1	符合	13.1	12.6	12.6285	0.009	2.25	0.06	0.013	<10	<10	<10	未检出	未检出
2	符合	12.8	12.2	13.3465	0.01	2.22	0.048	0.026	<10	<10	<10	未检出	未检出
3	符合	6.6	6.3	5.8195	2.9	1.39	0.023	未检出	20	<10	<10	未检出	未检出
4	符合	6.7	6.02	6.27	3.28	未检出	未检出	0.0236	<10	<10	<10	未检出	未检出
5	符合	7.1	6.41	6.51	3.40	未检出	未检出	0.0178	<10	<10	<10	未检出	未检出
6	符合	6.0	/	6.11	3.68	未检出	未检出	未检出	15	<10	<10	未检出	未检出
7	符合	3.30	2.45	/	2.40	未检出	未检出	未检出	70	<10	<10	未检出	未检出
8	符合	3.27	2.70	/	2.18	未检出	未检出	未检出	45	<10	<10	未检出	未检出
9	符合	14.5	/	14.71	2.08	未检出	未检出	未检出	<10	<10	<10	未检出	未检出
10	符合	3.9	/	3.66	1.72	未检出	未检出	未检出	10	<10	<10	未检出	未检出
11	符合	12.1	11.22	10.94	1.53	未检出	未检出	未检出	10	<10	<10	未检出	未检出
12	符合	11.8	10.75	10.91	1.30	未检出	未检出	未检出	15	<10	<10	未检出	未检出
13	符合	11.9	10.99	10.71	1.36	未检出	0.0855	未检出	10	<10	<10	未检出	未检出
14	符合	4.0	3.30	4.35	2.8	未检出	未检出	未检出	<10	<3.0	未检出	未检出	未检出
15	符合	4.0	3.11	4.49	2.8	未检出	未检出	未检出	<10	<3.0	未检出	未检出	未检出
16	符合	4.1	3.25	4.44	2.9	未检出	未检出	未检出	<10	<3.0	未检出	未检出	未检出
17	符合	20.36	18.60	18.54	2.05	3.42	未检出	未检出	150	<10	<10	未检出	未检出

18	符合	20.13	18.37	18.42	2.84	3.39	未检出	未检出	30	<10	<10	未检出	未检出
19	符合	10.51	9.91	10.01	3.78	2.08	未检出	未检出	46	<10	<10	未检出	未检出
20	符合	10.36	9.48	9.61	3.57	2.15	未检出	未检出	200	<10	<10	未检出	未检出
21	符合	62.31	59.29	58.64	1.38	5.15	未检出	未检出	<10	<10	<10	未检出	未检出
22	符合	51.98	49.24	50.15	1.22	7.40	未检出	未检出	<10	<10	<10	未检出	未检出
23	符合	5.17	4.71	4.81	4.68	1.14	未检出	未检出	150	<10	<10	未检出	未检出