

国家标准

GB/T XXXX—XXXX 《天然橡胶
植物甾醇（包括 β -谷甾醇）的鉴别》

（征求意见稿）

编制 说明

《天然橡胶 植物甾醇（包括 β -谷甾醇）的鉴别》

起草工作组

2026 年 6 月

GB/T XXXX—XXXX《天然橡胶 植物甾醇（包括 β -谷甾醇）的鉴别》（征求意见稿）编制说明

1. 工作简况

1.1 任务来源

根据《国家标准委关于下达 2026 年第一批推荐性国家标准计划及相关标准外文版计划的通知》（国标委发〔2026〕10 号），国家标准制定项目《天然橡胶 植物甾醇（包括 β -谷甾醇）的鉴别》（计划号 20260420-T-606）原计划等同采用 ISO 7836:2024，但在试验过程中发现存在技术内容差异，故调整为修改采用 ISO 7836:2024。项目周期为 12 个月，应报批日期为 2027 年 1 月 28 日。本项目由中国石油和化学工业联合会提出，由全国橡胶与橡胶制品标准化技术委员会（全国橡标委）归口，全国橡胶与橡胶制品标准化技术委员会天然橡胶分技术委员会（全国橡标委天然橡胶分会）执行，中国热带农业科学院农产品加工研究所负责起草，上海海关工业品与原材料检测技术中心、海南省天然橡胶质量检验站、西双版纳傣族自治州检验检测认证院和广州海关技术中心参加起草。

1.2 制定背景

天然橡胶是工业、医疗、交通、国防军工等领域的关键基础材料，用于制备轮胎、工业胶管、医用制品和减震部件等。天然橡胶和各类合成橡胶具有相似的物理性能和化学性能，但天然橡胶在综合力学性能（尤其是生胶强度、优异的耐疲劳性和粘性）方面仍具有不可替代的优势，并且天然橡胶作为重要的战略资源，对国家安全和国家经济建设具有举足轻重的作用。因此，区分天然橡胶和各类合成橡胶具有重要意义。

植物甾醇（Phytosterols）是天然存在于植物中的甾体化合物，主要包括 β -谷甾醇（ β -sitosterol）、豆甾醇（stigmasterol）、菜油甾醇（campesterol）等。 β -谷甾醇是天然橡胶中含量最高的植物甾醇，占天然橡胶中植物甾醇含量的 65%~85%，是橡胶树细胞膜的重要结构成分，与橡胶粒子共同存在于天然胶乳中。合成橡胶的工艺生产中不涉及植物来源的生物合成途径。因此， β -谷甾醇是天然橡胶特有的生物标记物，可用于鉴别天然橡胶与合成橡胶。通过 β -谷甾醇定性检测混合橡胶是否存在天然橡胶，能够保障橡胶产品的真实性，满足市

场需求，提升产品质量和竞争力，推动行业的健康发展，提高经济效益和社会效益。

ISO 7836:2024 提出的薄层色谱法 TLC 鉴别 β -谷甾醇，为区别天然橡胶与其他合成橡胶提供了科学依据。通过修改采用 ISO 7836:2024 制定国家标准填补国内天然橡胶中 β -谷甾醇检测标准的空白，规范了从原料到成品的质量控制，夯实橡胶工业基础技术能力。

1.3 起草过程

2025 年 6 月 13 日，全国橡标委天然橡胶分会组织召开《天然橡胶 植物甾醇（包括 β -谷甾醇）的鉴别》等 7 个国家项目预研启动会议，正式启动该标准的前期预研工作。2025 年 7 月—12 月，重点围绕国际标准 ISO 7836:2024 开展全文翻译工作，严格对照该国际标准的技术要求与规范框架，编制完成项目预研方案。同时，统筹协调各相关技术单位开展专项调研与验证试验工作，系统汇总梳理各项试验数据与调研成果，通过全面分析论证，明确该测定方法技术路线可行、试验结果有效，具备后续标准编制的基础条件。2025 年 12 月 2 日，在全国橡标委天然橡胶分会第八届第二次全体会议上，汇报了本项目阶段性预研工作开展情况。与会委员针对预研成果、技术细节及后续标准推进计划展开集中讨论，为项目下一步工作优化完善提供了重要指导。

2026 年 1 月—3 月，在国家标准制定项目计划下达后，筹备了标准起草组并于 3 月 12 日召开了起草组第 1 次工作会议，明确了起草组组成方案，拟定了工作大纲，进行了任务分工：李涛为标准项目负责人（起草组组长），李琪、赵雨薇、陈金梅、曾涛、刘能盛、邓云羽、邓良健、李一民、王永周、张福全和邓珍达参加起草（具体分工见表 1）。

表 1 起草小组具体分工

序号	起草人姓名	所在单位	分工职责
1	李涛	中国热带农业科学院农产品加工研究所	项目分工协调和文本编辑
2	李琪	中国热带农业科学院农产品加工研究所	试验验证
3	赵雨薇	上海海关工业品与原材料检测技术中心	试验验证
4	陈金梅	海南省天然橡胶质量检验站	试验验证
5	曾涛	西双版纳傣族自治州检验检测认证院	数据整理

6	刘能盛	广州海关技术中心	数据整理
7	邓云羽	西双版纳傣族自治州检验检测认证院	试验验证
8	邓良健	广州海关技术中心	试验验证
9	李一民	中国热带农业科学院农产品加工研究所	文本审核
10	王永周	中国热带农业科学院农产品加工研究所	统筹规划进度
11	张福全	中国热带农业科学院农产品加工研究所	样品制备
12	邓珍达	中国热带农业科学院农产品加工研究所	样品制备

2026 年 4—6 月，标准起草组根据 ISO 7836:2024 的技术要求，确定了标准所需的技术内容，开展了天然橡胶中植物甾醇（包括 β -谷甾醇）的鉴别初步试验，并最终确定工作方案，在前期工作基础上，于 6 月 17 日召开了起草组第 2 次工作会议，经过讨论，对工作组讨论稿进行了完善，形成了征求意见稿。

2.1 编制原则

2.1.1 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 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》和 GB/T 20001.4—2015《标准编写规则 第 4 部分：试验方法标准》的规定进行编制，使标准在结构、语言表述和编排格式上符合统一的要求。

2.1.2 在标准的名称、技术要求结构和内容、用语等方面与橡胶和橡胶制品标准体系（特别是天然橡胶系列标准）保持一致。

2.2 主要内容及其确定的依据

2.2.1 主要内容

本文件修改采用 ISO 7836:2024。本文件描述了鉴别天然橡胶（生胶和硫化胶）中植物甾醇（包括 β -谷甾醇）存在的方法，主要内容包括范围、规范性引用文件、术语和定义、原理、试剂、仪器、试验步骤、结果表示、试验报告。在试验验证的基础上，经过综合分析，确定了上述主要技术内容。

2.2.2 确定标准主要内容的依据

与 ISO 7836:2024 的主要技术差异及其原因如下：

(1) 适用界限

增加了“本文件适用于天然橡胶中植物甾醇存在的鉴别”，以符合 GB/T 1.1—2020 的规定。

(2) 规范性引用文件

用规范性引用的 GB/T 8298 替换了 ISO 124，以适应我国对胶乳总固体含量的规定；

用规范性引用的 GB/T 3516 替换了 ISO 1407，以适应我国对橡胶溶剂抽出物的规定；

(3) 术语和定义

β -谷甾醇的术语和定义增加了注，内容“注： β -谷甾醇占天然橡胶中植物甾醇含量的 65%~85%。”

此内容说明 β -谷甾醇占植物甾醇的量，不是定义内容，因此将该内容作为注。

(4) β -谷甾醇的鉴别

β -谷甾醇的鉴别，向 TLC 板均匀喷洒喷雾剂，用吹发器吹干或烘箱 90 °C~105 °C 条件下，显色时间 10 min~20 min。观察紫色斑点，确认 β -谷甾醇的存在。测量 R_f 值。

丙酮的挥发温度（即沸点）为 56.5°C（标准大气压下）。因此，TLC 板均匀喷洒喷雾剂后，设置常温、烘箱 50°C 烘干 10min、烘箱 60°C 烘干 10min、烘箱 70°C 烘干 10min、烘箱 80°C 烘干 10min、烘箱 100°C 烘干 10min、烘箱 105°C 烘干 10min，共 7 个试验条件，观察 TLC 板是否有紫色斑点现象。

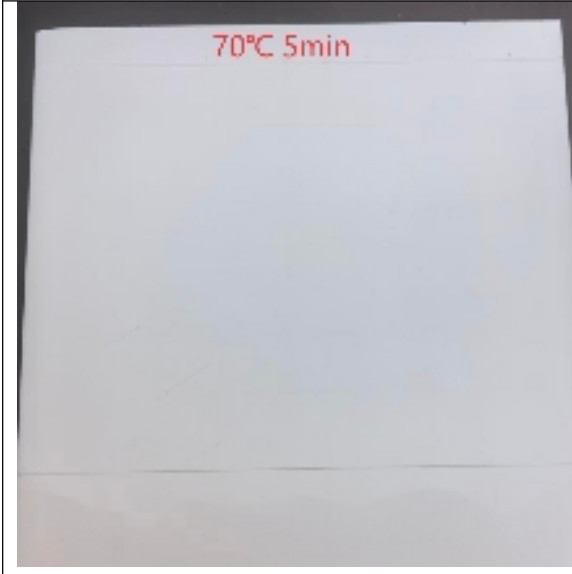
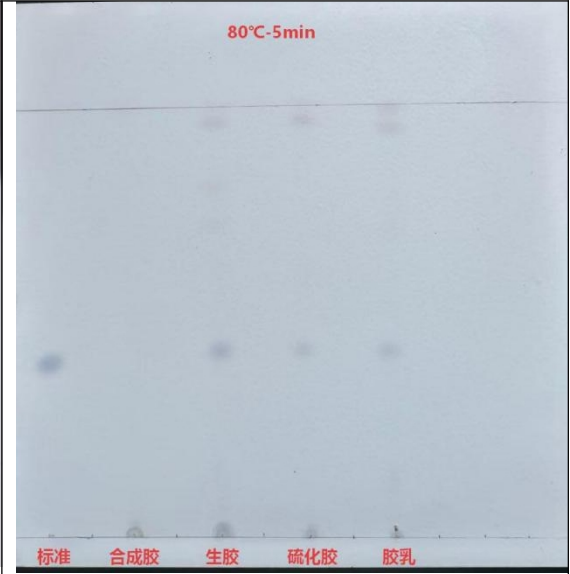
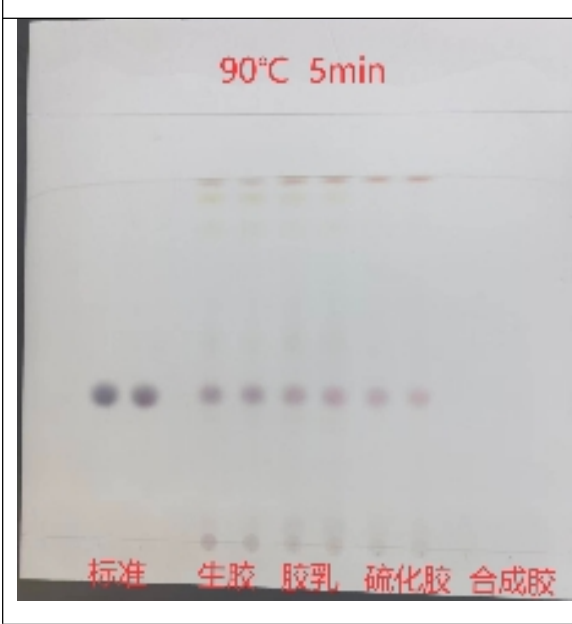
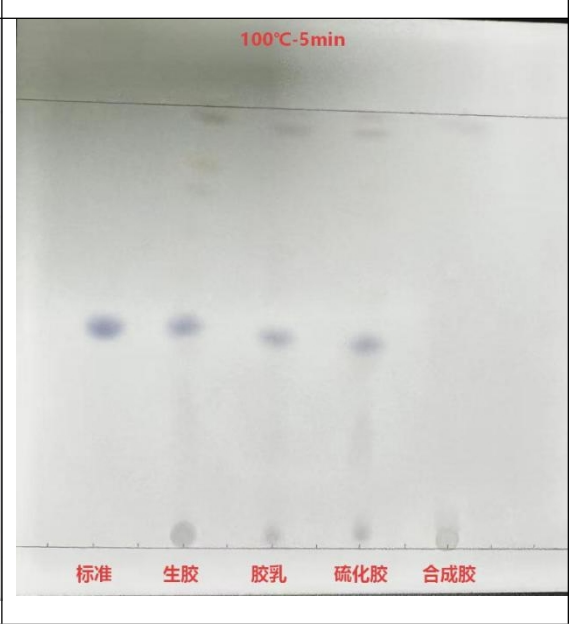
实验发现，在 70°C~105°C 条件下烘干 10min 均有不同程度的斑点现象。实验小组重新开展了 70°C、80°C、90°C、100°C、105°C 这 5 个温度的显色实验，分别烘干 5min、10min、15min、20min。实验室 A（中国热带农业科学院农产品加工研究所）、实验室 B（上海海关工业品与原材料检测技术中心）、实验室 D（西双版纳傣族自治州检验检测认证院）在不同时间和温度条件下样品显色图片汇总表见表 2。

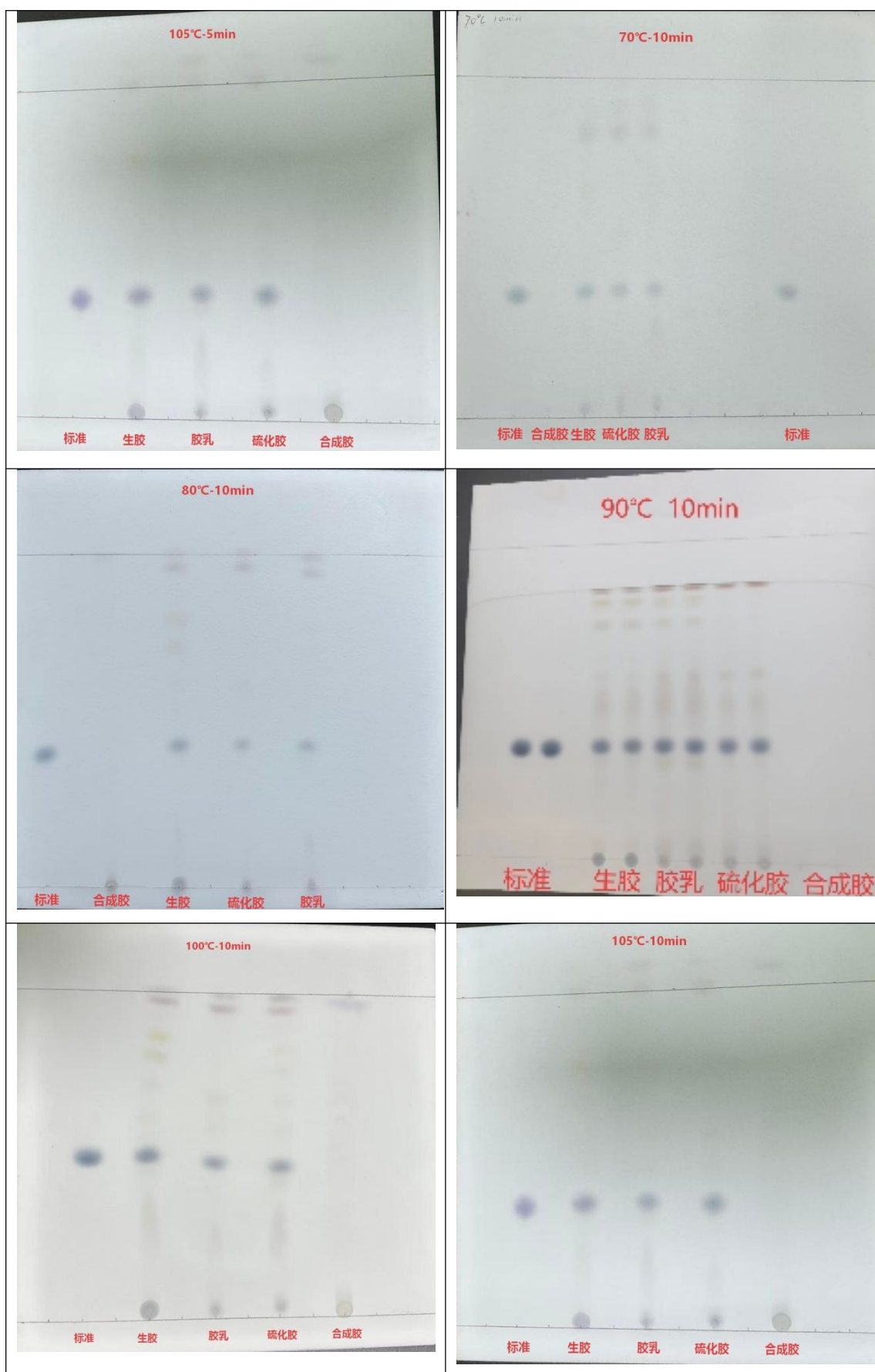
烘干 5min 显色时间条件下的图片，70°C 烘干没有显色，80°C、90°C 和 100°C 条件下烘干有显色，但颜色不明显。100°C 和 105°C 条件下烘干有显色。5min 的显色时间存在不显色、显色不明显或显色但放置室温一段时间容易褪色的现象，所以不推荐 5min 的显色时间。

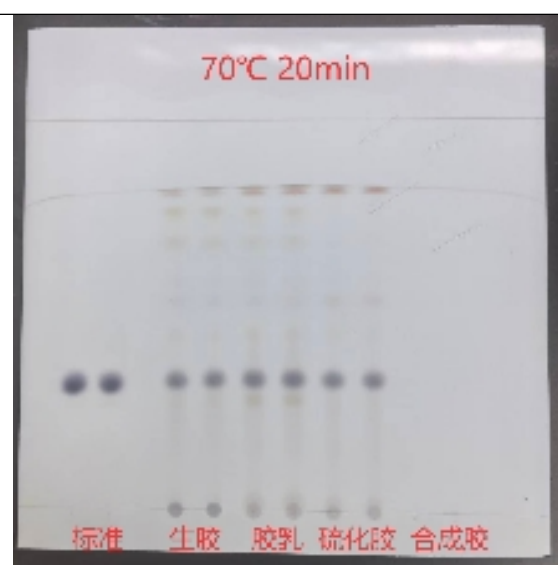
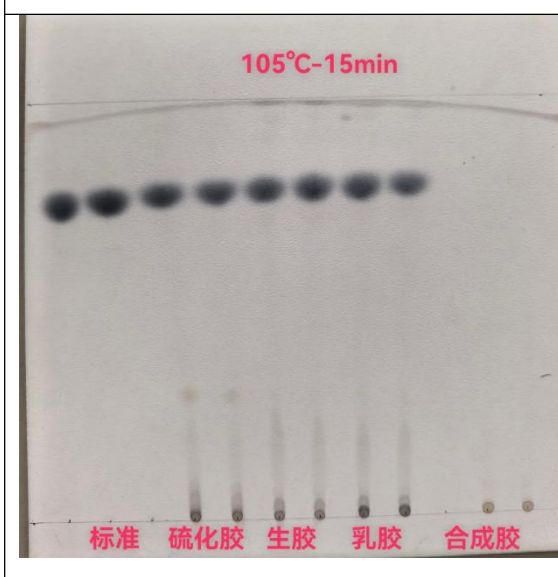
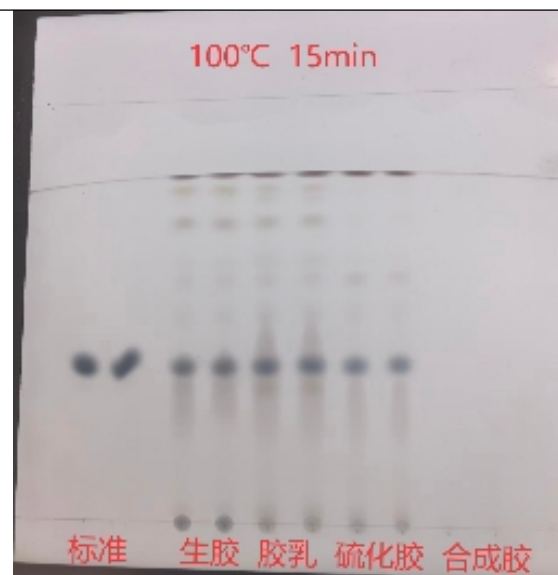
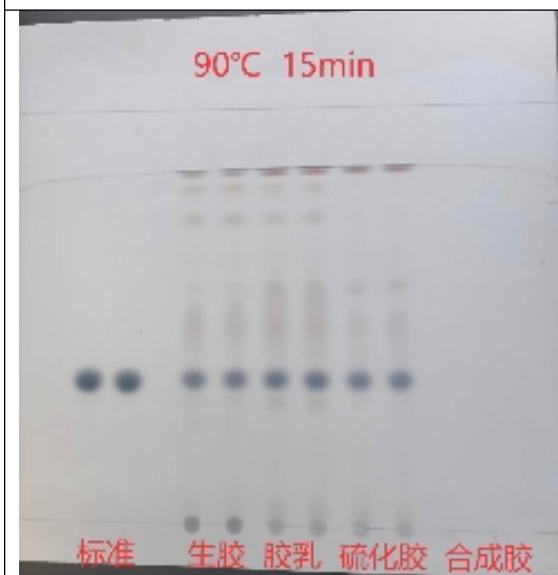
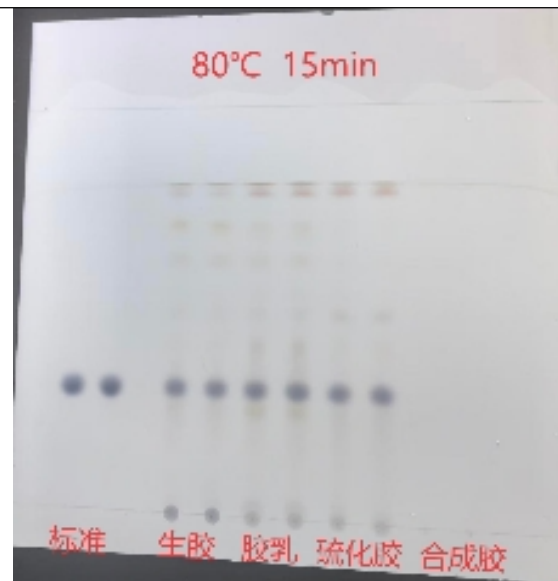
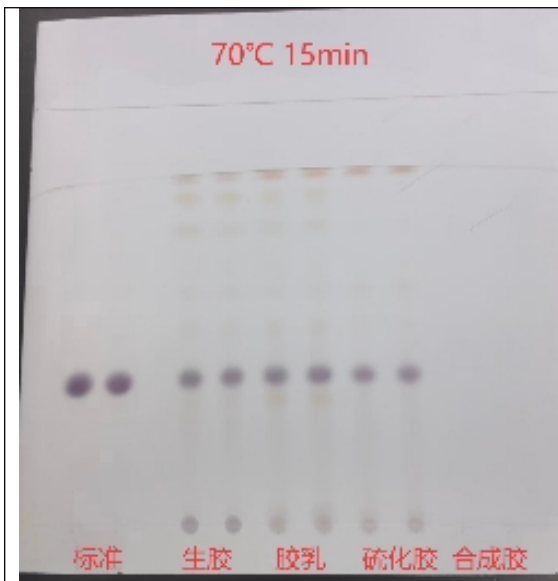
烘干 10min 显色时间条件下的图片，70℃和 80℃条件下烘干 10min 有浅紫色斑点，90℃、100℃、105℃有紫色斑点，90℃~105℃条件下烘箱烘 10min 便于观察实验现象。

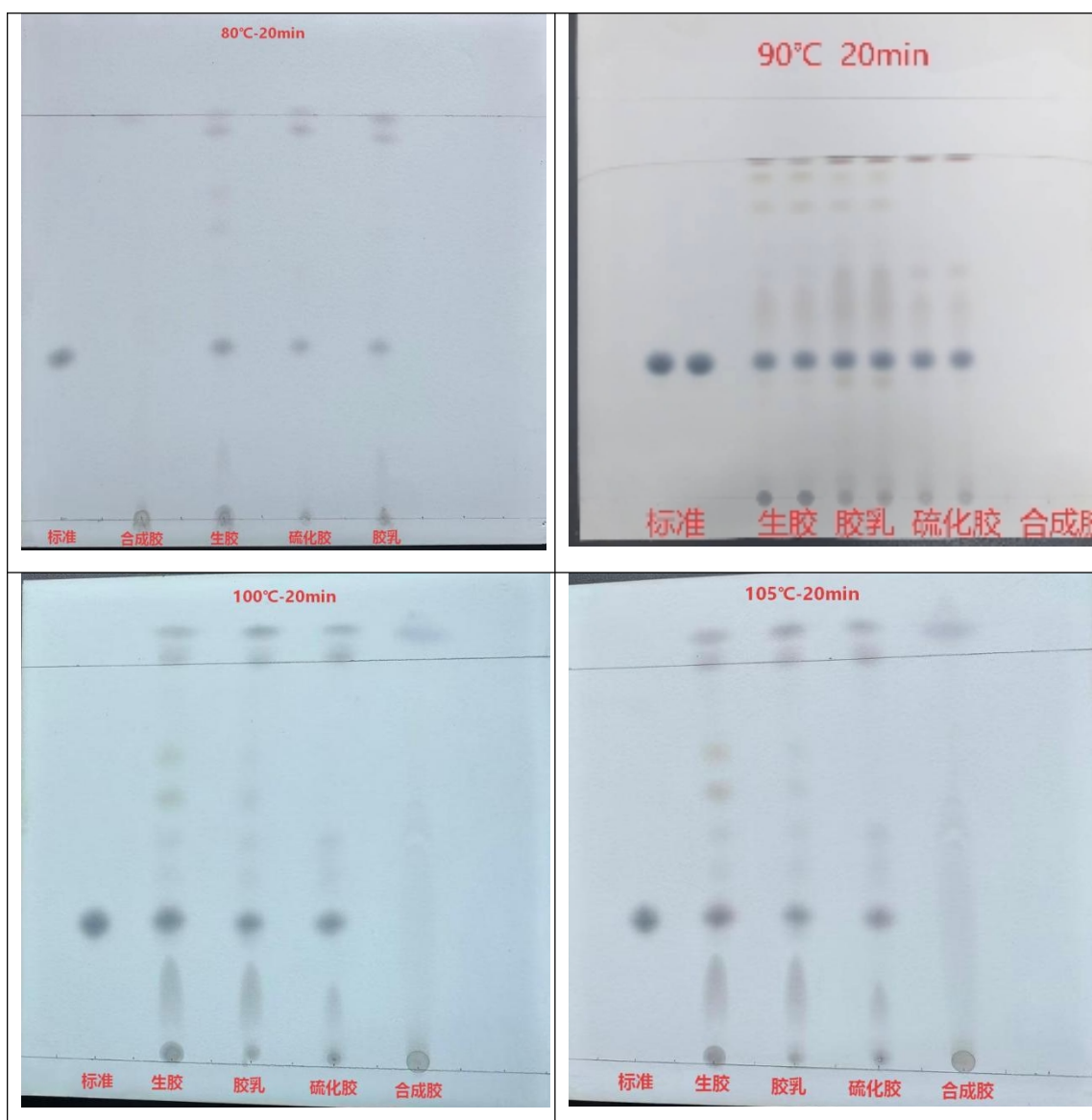
烘干 15min 和 20min 显色时间条件下的图片，相同时间里，温度越高显色的颜色越明显，且放置室温下不容易褪色，在 20min 的显色时间下，紫色斑点已经偏黑褐色。说明温度越高颜色越明显的实验现象。因此，得出推荐烘箱显色条件为 90℃~105℃条件下，显色时间 10min~20min。

表 2 样品显色图片汇总表







3 试验验证的分析、综述报告，技术经济论证，预期的经济效益、社会效益和生态效益

3.1 试验或验证的分析、综述报告

(1) 验证试验结果

针对本标准的内容，标准起草组组织开展了验证试验，对试样 1（生胶）、试样 2（胶乳）、试样 3（硫化胶）、试样 4（合成胶）进行测定，每个实验室由同一实验员在两次试验天的每一试验天内进行三次检测，参与单位有中国热带农业科学院农产品加工研究所（实验室 A）、上海海关工业品与原材料检测技术中心（实验室 B）、海南省天然橡胶质量检验站（实验室 C）、西双版纳傣族自

治州检验检测认证院（实验室 D）和广州海关技术中心（实验室 E）。具体试验结果图 1-图 5。

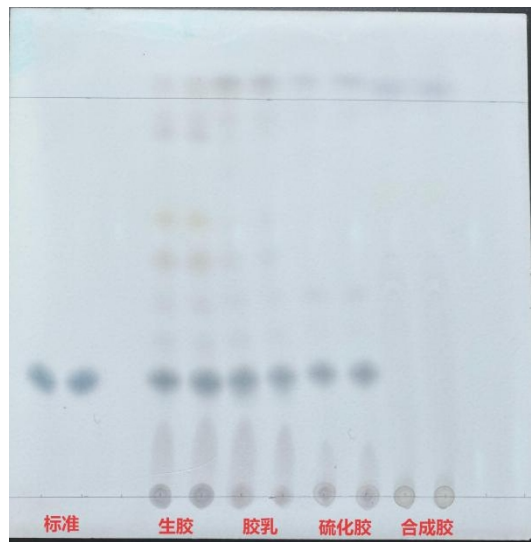


图1 实验室A

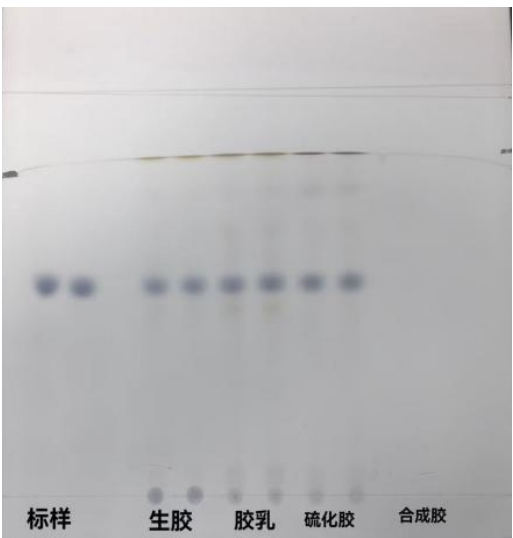


图2 实验室B

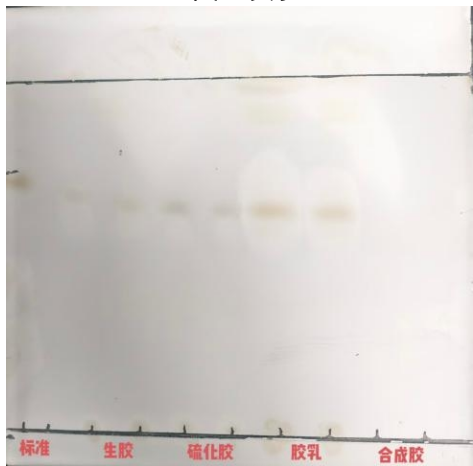


图3 实验室C

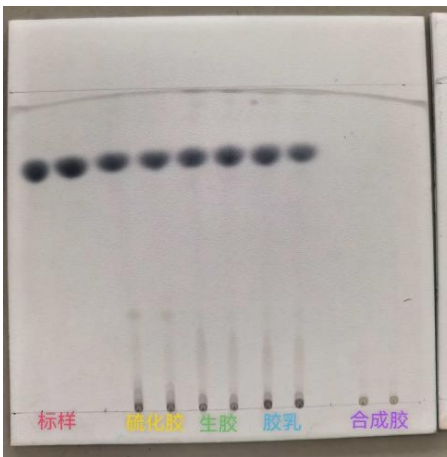


图4 实验室D

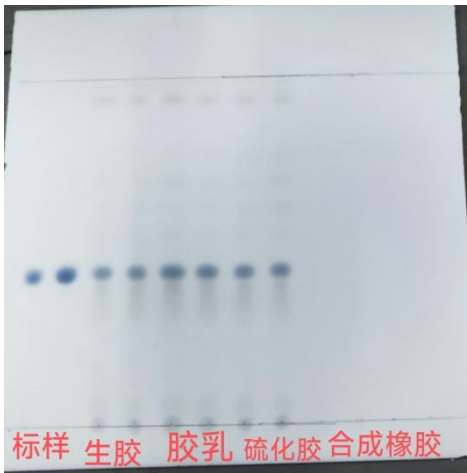


图5 实验室E

(2) 天然橡胶最低检出限

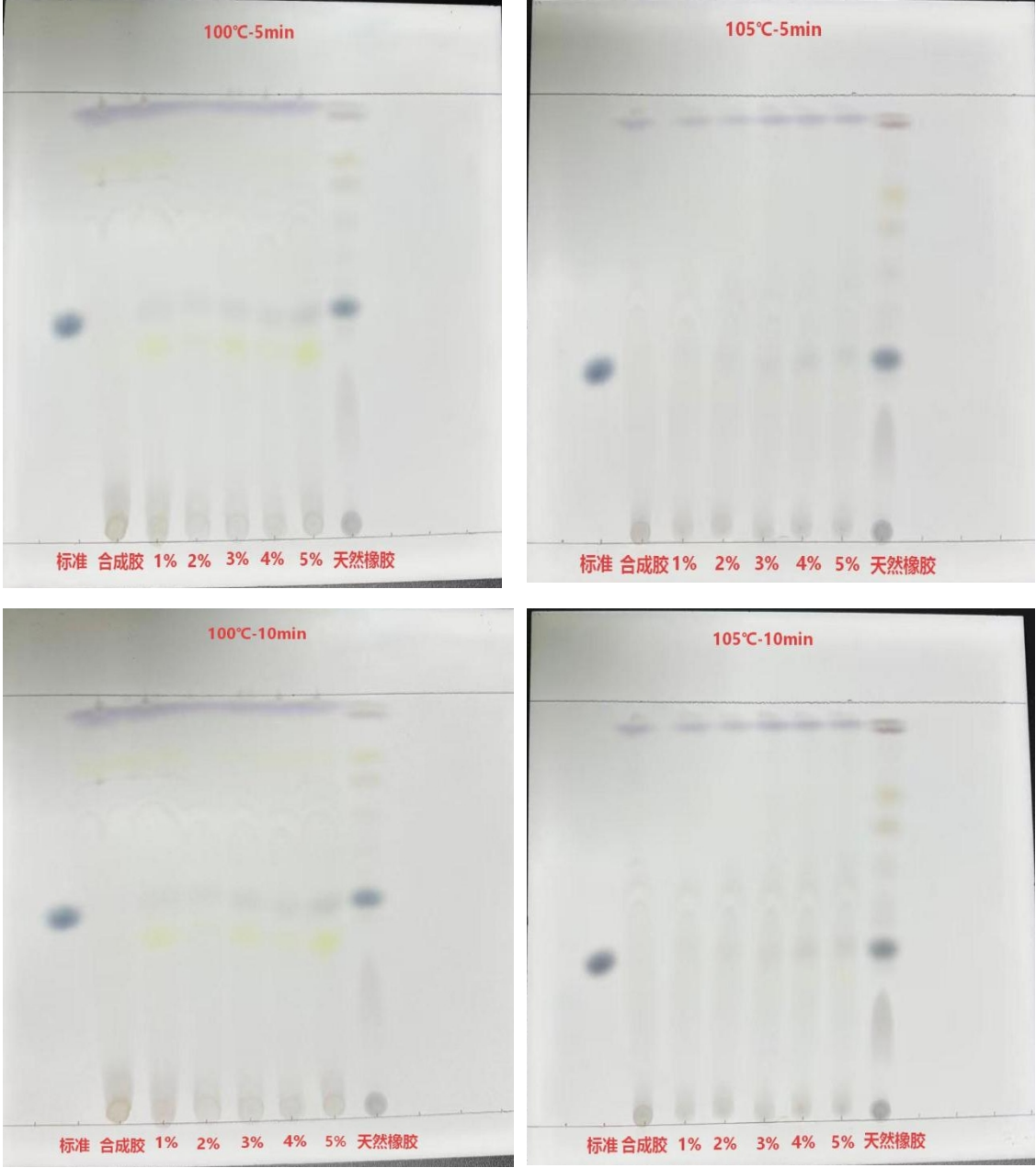
天然橡胶和合成橡胶（丁苯橡胶）以1:99、2:98、3:97、4:96、5:95比例混合，按照试验步骤去验证天然橡胶最低检出限。图6为合成橡胶（含天然橡胶0、1%、2%、3%、4%、5%、100%）不同比例混合橡胶样品。

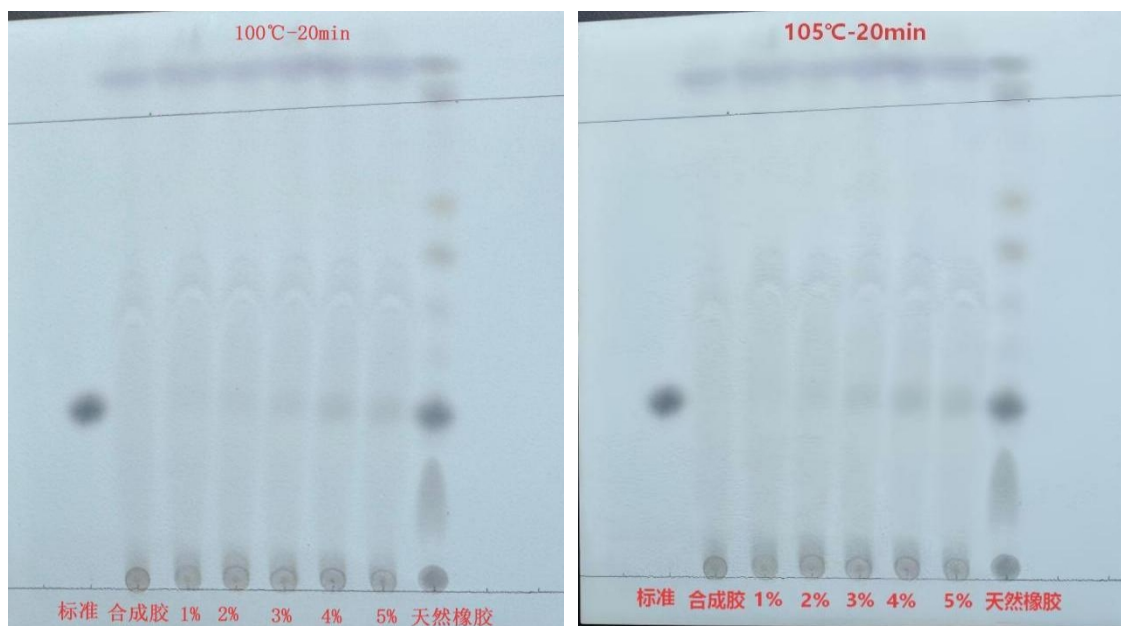


图6 合成橡胶（含天然橡胶0、1%、2%、3%、4%、5%、100%）不同比例混合橡胶样品

不同比例的混合橡胶样品经过丙酮提取后在TLC板展开，在 β -谷甾醇鉴别步骤，选取显色明显的条件，在烘箱100℃、105℃条件下分别烘干5min、10min、20min，结果见表3。能够看出合成胶（不含天然橡胶）、含天然橡胶1%、含天然橡胶2%，这三个样品没有显色的斑点，含天然橡胶4%、5%混合橡胶样品同天然橡胶样品有明显的斑点，含天然橡胶3%的混合橡胶样品有浅的斑点。本实验验证天然橡胶的最低检出限为3%为合理数据。

表3 合成橡胶（含天然橡胶1%、2%、3%、4%、5%、100%）不同比例混合橡胶样品显色图片





(3) TLC 板的制备

将TLC板置于烘箱中，于105℃加热2h或80℃通宵加热活化。将活化后的TLC板置于干燥器中冷却。注：活化后的薄层板在干燥器能保存10 d，无需再次活化。

试验了两种情况的TLC板，分别是105℃加热2h和105℃加热2h在干燥器保存10 d，发现相同显色条件下，点板在105℃加热2h的TLC板显色的斑点也就是试验图片效果明显优于105℃加热2h在干燥器保存10 d的TLC板。

3.2 技术经济论证、预期的经济效益、社会效益和生态效益

实施《天然橡胶 植物甾醇（包括β-谷甾醇）的鉴别》的标准后，将有利于橡胶与橡胶制品推荐性标准体系的优化，对植物甾醇（包括β-谷甾醇）的鉴别新技术的推广应用起到积极作用，有利于对产品质量控制，并为我国橡胶生产和国际贸易提供技术保障，带来了一定的经济效益、社会效益和生态效益。

4 与国际、国外同类标准技术内容的对比情况，或者与测试的国外样品、样机的有关数据对比情况

本文件修改采用 ISO 7836:2024《天然橡胶 植物甾醇（包括β-谷甾醇）的鉴别》。

本文件与 ISO 7836:2024 的技术差异及其原因如下：

- （1）增加了适用界限，使符合 GB/T 1.1—2020 的规定；

(2) 更改了 β -谷甾醇的定义，使定义表达更准确；

(3) 用规范性引用的 GB/T 8298 替换了 ISO 124，以适应我国对胶乳总固体含量的规定；

(4) 用规范性引用的 GB/T 3516 替换了 ISO 1407，以适应我国对橡胶溶剂抽出物的规定；

(5) 增加了烘箱作为干燥 TLC 板的仪器，以提供可选试验条件。

本文件做了下列编辑性改动：

(1) 增加了警示，以符合 GB/T 20001.4—2015 的规定。

(2) 删除 ISO 7836:2024 的 7.2.5 注中关于 R_f 的说明。

5 以国际标准为基础的起草情况，以及是否合规引用或者采用国际国外标准，并说明未采用国际标准的原因

本标准拟修改采用 ISO 7836:2024，增加了适用界限，更改了规范性引用文件，用规范性引用的 GB/T 8298、GB/T 3516 分别替换了 ISO 124:2014 和 ISO 1407:2023，更改了 β -谷甾醇的定义并增加了注，增加了 7.2.5 β -谷甾醇的鉴别中“烘箱（6.8）90 °C~105 °C条件下，显色时间 10 min~20 min”。在结构与技术内容上基本与 ISO 7836:2024 保持一致，属于合规引用国际标准。

6 与有关法律、行政法规及相关标准的关系

本标准与有关法律、行政法规及相关标准没有冲突。

7 重大分歧意见的处理经过和依据

本标准在制定过程中尚未出现重大分歧意见。

8 涉及专利的有关说明

本标准内容未涉及专利。

9 实施行业标准的要求，以及组织措施、技术措施、过渡期和实施日期的建议等措施建议

9.1 本标准宣贯时应包括下列内容：

(1) 介绍本标准制定的原因、过程及意义；

(2) 介绍和解释本标准的主要技术内容；

(3) 本标准实施过程中可能遇到的问题及解决办法。

9.2 本标准宣贯时建议采用下列形式：

（1） 举办有关生产使用企业和检验机构的有关人员参加的标准宣贯培训班；

（2） 由标准起草人员到有关企业和检验机构，对相关人员进行现场宣讲、示范操作。

9.3 本标准建议的实施日期

本标准发布后半年实施。

10 其他应予说明的事项

按照《国家标准化管理委员会关于国家标准起草中开展公平竞争审查的通知》（国标委发〔2025〕18号）文件要求，对本文件是否限制或者变相限制市场准入和退出、是否限制商品要素自由流动、是否影响生产经营成本、是否影响生产经营行为、是否使用《公平竞争审查条例》第十二条规定进行审查。本标准符合公平竞争要求。

11 其他应予说明的事项

本标准不涉及版权问题。

本标准计划项目原拟等同采用 ISO 7836:2024。但是，由于增加了适用界限，更改了 β -谷甾醇的定义，用规范性引用的 GB/T 8298 和 GB/T 3516 分别替换了 ISO 124 和 ISO 1407，增加了烘箱作为干燥 TLC 板的可选仪器，使本标准与 ISO 7836:2024 相比产生了技术差异。因此本标准改为修改采用 ISO 7836:2024。