



中华人民共和国国家标准

GB/T 31734—XXXX

代替GB/T 31734-2015

竹醋液

Bamboo vinegar

(点击此处添加与国际标准一致性程度的标识)

(征求意见稿)

XXXX – XX – XX 发布

XXXX – XX – XX 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

前 言

本文件按照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》的规定起草。

本文件代替GB/T 31734—2015《竹醋液》，与GB/T 31734—2015相比，除编辑性修改外主要技术变化如下：

- 修改了术语和定义（见3.3、2015版的3.3）；
- 增加了术语和定义（见3.5）；
- 修改了外观技术要求分类名称（见4.1、2015版的4.1）；
- 修改了理化性能指标及项目（见4.2、2015版的4.2）；
- 增加了总多酚总量测定方法（见5.8）；
- 增加了罗维朋色度的测定方法（见5.9）；
- 修改了储存（见7.4、2015版的7.4）。

本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本文件由国家林业局提出。

本文件由全国竹藤标准化技术委员会(SAC/TC263)归口。

本文件起草单位：福建农林大学、建瓯市恒顺炭业有限公司、厦门市清泉鑫科技有限公司、上海概茂农业科技发展有限公司、浙江佳禾竹业科技有限公司、龙岩市远益福顺生态科技有限公司、福建竹家女科技有限公司、遂昌县产品质量监督检验所、福建省纤维检验中心、中国科学院福建物质结构研究所、闽江大学、福建竹中宝科技有限公司

本文件起草人：黄彪、吕建华、张敏、冯雪贞、吴振威、余雁、郑声顺、周家华、陈良权、王爱民、邓福财、毛家女、何生亮、郑剑、张问、唐丽荣、陶家宇、陈学榕、卢贝丽、林冠烽、郑新宇、陈燕丹、游昕达、刘瀚杨、赵雨萌、朱峰、卢麒麟、林凤采、余赛君、周圣。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

- 2015年首次发布为GB/T 31734—2015；
- 本次为第一次修订。

竹醋液

1 范围

本文件规定了竹醋液的术语和定义、技术要求，描述了相应的试验方法，规定了检验规则、标志、包装、运输和储存的内容。

本文件适用于竹醋液的开发、生产、检验和销售。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 601—2016 化学试剂 标准滴定溶液的制备

GB/T 603—2023 化学试剂 试验方法中所用制剂及制品的制备

GB/T 6678—2003 化工产品采样总则

GB/T 6682—2008 分析实验室用水规格和试验方法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

竹醋液 bamboo vinegar

竹材及其加工剩余物干馏、炭化产生的烟气经冷凝、冷却，并分离气体和焦油后得到的具有烟熏（香）味，含有机酸、酚类、酮类、醛类、醇类及杂环类等数百种有机成分的深褐色或红棕色酸性液体。

3.2

粗竹醋液 raw bamboo vinegar

未经任何处理的竹醋液（3.1）。

注1：粗竹醋液不允许直接使用。

3.3

精制竹醋液 refined bamboo vinegar

粗竹醋液（3.2）除去沉淀焦油、轻油及可视悬浮物后得到的红棕色或橙黄色澄清液体。

3.4

蒸馏竹醋液 distilled bamboo vinegar

粗竹醋液（3.2）或精制竹醋液（3.3）经蒸馏或精馏，除去溶解焦油等高沸点物质后得到的浅黄色或无色透明液体。

3.5

精制蒸馏竹醋液 refined distilled bamboo vinegar

将蒸馏竹醋液（3.4）再进行深度加工（如活性炭吸附、离子交换树脂吸附、膜分离等），制成清澈透明无色的液体。

4 技术要求

4.1 外观

4.1.1 粗竹醋液

深褐色或红棕色, 含有少许悬浮物, 存储时会有沉淀物。

4.1.2 精制竹醋液

红棕色、棕黄色、澄清、无可见悬浮物, 长期存储有少量沉淀。

4.1.3 蒸馏竹醋液

淡黄色至无色、透明、无可见悬浮物, 长期存储无沉淀。

4.1.4 精制蒸馏竹醋液

无色、透明、无可见悬浮物, 长期存储无沉淀。

4.2 理化指标

应符合表1的规定。

表1 竹醋液理化性能指标

项 目	精制竹醋液	蒸馏竹醋液	精制蒸馏竹醋液
密度/ g/mL	≥1.008	≤1.009	≤1.009
pH 值	2.0~3.5	2.0~3.0	2.0~3.0
折光率/ Brix	≥4.0	2.0~3.5	1.0~3.0
有机酸总含量/ %	≥4.0	≥3.0	≥2.5
溶解焦油/ %	≤1.50	≤0.10	≤0.05
酚总含量/ %	--	≤1.5	≤0.8
色度-红色/罗维朋单位	≤25.0	≤5.0	≤1.0
色度-黄色/罗维朋单位	≤25.0	≤8.0	≤1.0

5 试验方法

5.1 试验条件

除另有规定外, 试验所用的水应符合GB/T 6682—2008中规定的三级水。

5.2 外观

在清洁干燥的250 mL烧杯中加入100 mL待测竹醋液, 杯底垫滤纸置于桌面上, 目视观察。

5.3 密度测定

5.3.1 仪器设备

5.3.1.1 密度计: 分度值 0.0005。

5.3.1.2 恒温水浴锅：温度波动不大于 1℃。

5.3.1.3 量筒。

5.3.2 测量步骤

选取适合大小的量筒（勿使密度计碰及容器四周及底部），盛入待竹醋液，置恒温水浴锅中恒温至 $(20 \pm 1)^\circ\text{C}$ ，保持待竹醋液温度在 $(20 \pm 1)^\circ\text{C}$ 。

将选取适合量程的密度计（5.3.1.1）洗净擦干，放入量筒，静置片刻，再轻轻按下少许，待其自然上升至稳定状态，从水平位置观察与液面相交处的刻度，即为该竹醋液的密度。

5.3.3 结果计算

结果以两次平行测量结果的算术平均值表示，结果保留到小数点后三位。

5.3.4 精密度

在重复性条件下获得的两次独立测量结果的绝对差值不应超过算术平均值5%。

5.4 pH 值测定

5.4.1 试剂及配制

pH缓冲试剂配制：

a) pH=1.68的缓冲溶液（25℃）：称取经 $(54 \pm 3)^\circ\text{C}$ 烘（4~5）h并在干燥器中冷却后的四草酸氢钾 12.61g，用水溶解后转入1000mL容量瓶中，在恒温槽 $(25 \pm 0.2)^\circ\text{C}$ 下稀释至刻度。

b) pH=3.56的缓冲溶液（25℃）：将过量的酒石酸氢钾（大于7.0g/L）和水加入磨口玻璃瓶或聚乙烯瓶中，温度控制在 $(25 \pm 3)^\circ\text{C}$ ，剧烈摇动（20~30）min，溶液澄清后，用倾泻法取清液备用。

c) pH=4.00的缓冲溶液（25℃）：称取经 $(110 \sim 120)^\circ\text{C}$ 烘2h并在干燥器中冷却后的邻苯二甲酸氢钾 10.12g，用水溶解后，转入1000mL容量瓶中，在恒温槽 $(25 \pm 0.2)^\circ\text{C}$ 下稀释至刻度。

d) pH=6.86的缓冲溶液（25℃）：分别称取经 $(110 \sim 120)^\circ\text{C}$ 下烘（2~3）h并在干燥容器中冷却后的磷酸氢二钠3.533g、磷酸二氢钾3.387g，用水溶解后转入1000mL容量瓶中，在恒温槽 $(25 \pm 0.2)^\circ\text{C}$ 下稀释至刻度。（如果用于0.02级以上的仪器，制备溶液所用的水，应预先煮沸（15~30）min，以除去溶解的二氧化碳，在冷却过程中亦应避免与空气接触，防止二氧化碳的污染。）

e) pH=9.18的缓冲溶液（25℃）：称取3.80g四硼酸钠（**注意！不能烘**），用水溶解后，转入1000mL容量瓶中，在恒温槽 $(25 \pm 0.2)^\circ\text{C}$ 下稀释至刻度。（如果用于0.02级以上的仪器，制备溶液所用的水，应预先煮沸（15~30）min，以除去溶解的二氧化碳，在冷却过程中亦应避免与空气接触，防止二氧化碳的污染。）

f) pH=12.46的缓冲溶液（25℃）：将过量的氢氧化钙（大于2g/L）加入磨口玻璃瓶或聚乙烯瓶中，温度控制在 $(25 \pm 3)^\circ\text{C}$ ，剧烈摇动（20~30）min，溶液澄清后，用倾泻法取清液备用。

上述化学试剂均使用分析纯。配制用水符合GB/T 6682—2008中一级水或使用电导率不大于 $0.2 \times 10^{-6}\text{S/cm}$ 的重蒸水或去离子水，使用前需煮沸并冷却至室温。

或使用带国家认证标准物质证书的pH标准缓冲溶液。

5.4.2 仪器设备

5.4.2.1 电子天平：分度值 0.0001g，准确度 0.001g。

5.4.2.2 恒温槽：温度波动不大于 0.2℃。

5.4.2.3 pH计：测量范围 0~14.00，最小分辨率 0.01pH，示值误差 $\pm 0.01\text{pH}$ ，仪器应有温度补偿功能。

5.4.2.4 温度计：测量范围 0~50℃，二等。

5.4.2.5 量筒：量程 50ml，A级。

5.4.2.6 烧杯：量程 50ml。

5.4.2.7 电炉或加热板。

5.4.3 仪器校正

用两个已知pH 的缓冲溶液(尽可能接近待测溶液的pH),用仪器温度补偿至溶液温度校正pH 计。或按照仪器说明书调试和校正pH计。

5.4.4 测量步骤

量取 40ml 竹醋液于烧杯内,测定试样温度,将 pH 计的温度补偿功能调至试样的温度,待读数稳定后,直接读数,准确至 0.01.

5.4.5 结果计算

结果以两次平行检测结果的算术平均值表示,结果保留到小数点后一位。

5.4.6 精密度

在重复性条件下获得的两次独立测定结果的绝对差值不得超过 0.1pH。

5.5 折光率测定

5.5.1 概述

通过全自动折光率仪直接测定 20℃的折光率值。

5.5.2 试剂

纯净水:符合 GB/T 6682—2008 中规定的二级水。

5.5.3 仪器设备

全自动折光率仪:准确度 0.0001,内置恒温控制器,控温准确度 $\pm 0.05^{\circ}\text{C}$,折光率范围 1.3000~1.7000。适合测量透明、半透明、深色、粘稠状液体。

5.5.4 仪器校正

滴加仪器清洗剂或纯净水清洗测量池,再用擦镜纸或脱脂棉将液体吸干。

向测量池滴加纯净水(5.5.2),盖上测量盖,当温度达到待测温度(20 ± 0.05) $^{\circ}\text{C}$ 并稳定后,校正仪器。或使用相应的标准折射液进行校正。

5.5.5 测量步骤

滴加仪器清洗剂或纯净水清洗测量池,再用擦镜纸或脱脂棉将液体吸干。

向测量池滴加试样样液,盖上测量盖,当温度达到待测温度(20 ± 0.05) $^{\circ}\text{C}$ 并稳定后,读取折光率值。

5.5.6 结果计算

结果以两次平行检测结果的算术平均值表示,结果保留到小数点后四位。

5.5.7 精密度

在重复性条件下获得的两次独立测定结果的绝对差值不应超过 0.001。

5.6 有机酸总含量(以乙酸计)测定

5.6.1 概述

根据酸碱中和原理,用碱液滴定试液中的酸,以酚酞为指示剂确定滴定终点。按碱液的消耗量计算总酸含量。

5.6.2 试剂

5.6.2.1 乙醇($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$): 95%。

5.6.2.2 酚酞(C₂₀H₁₄O₄)。

5.6.2.3 氢氧化钠(NaOH)。

5.6.3 试剂配制

5.6.3.1 无二氧化碳的水：将水煮沸 5min 以逐出二氧化碳，冷却，密闭。

5.6.3.2 酚酞指示液(10g/L)：称取 1g 酚酞，溶于乙醇(95%)，用乙醇(95%)稀释至 100mL。

5.6.3.3 氢氧化钠标准滴定溶液(0.1 mol/L)：按照 GB/T 601—2016 标准进行配制，或购买经国家认证并授予标准物质证书的标准滴定溶液。

注：标准滴定溶液一般存放时间不超过 2 个月

5.6.4 仪器设备

碱式滴定管：容量 25mL，A 级，最小刻度 0.1mL。

5.6.5 测量步骤

准确吸取竹醋液试样 25 mL，加入 250 mL 的容量瓶中，用无二氧化碳水充分摇匀并定容。充分混匀后准确吸取 10 mL 稀释液移入 100 mL 锥形瓶中，加入 2-3 滴酚酞指示液，以氢氧化钠标准滴定溶液(6.6.2.3)滴定至为微红色，并保持 30s 不褪色，记录消耗氢氧化钠滴定溶液的体积。同时做空白试验并记录消耗氢氧化钠滴定溶液的体积。

注：可以根据酸度情况调整样液稀释度，确保滴定液使用量在 25mL 以内。

5.6.6 结果计算

有机酸总含量（以乙酸计）按式(1)计算：

$$X = \frac{(V_1 - V_0) \times c \times k \times F}{V \times d} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中：

X — 试样中有机酸总含量（以乙酸计），单位为%。

c — 氢氧化钠标准滴定溶液的浓度，单位为摩尔每升(mol/L)。

V₁ — 滴定试液时消耗氢氧化钠标准滴定溶液的体积，单位为毫升(mL)。

V₀ — 空白试验时消耗氢氧化钠标准滴定溶液的体积，单位为毫升(mL)。

k — 总酸的换算系数：乙酸为 0.060。

F — 试液的稀释倍数。

V — 吸取试样的体积，单位为毫升(mL)。

d — 竹醋液的密度，单位为克每升(g/mL)。

计算结果以重复性条件下获得的两次独立测定结果的算术平均值表示，结果保留到小数点后一位。

5.6.7 精密度

在重复性条件下获得的两次独立测定结果的绝对差值不得超过算术平均值的 10%。

5.7 溶解焦油含量测定

5.7.1 概述

在 $(125 \pm 5)^\circ\text{C}$ 温度下蒸发低沸点易挥发成分，残留物的质量百分比即为溶解焦油含量。

5.7.2 仪器设备

5.7.2.1 恒温干燥箱：控温范围 $10^\circ\text{C} \sim 200^\circ\text{C}$ ，分辨率 0.1°C ，温波动不大于 $\pm 2^\circ\text{C}$ 。

5.7.2.2 分析天平：分度值 0.0001g ，准确度 0.001g 。

5.7.2.3 玻璃称量瓶：规格 $35\text{ mm} \times 70\text{ mm}$ ，容量不小于 70 mL 。

5.7.2.4 干燥器：内附干燥剂。

5.7.3 测量步骤

准确吸取 $20\text{ mL} \sim 50\text{ mL}$ 竹醋液，转移至已恒重并称重（记为 M_0 ）的玻璃称量瓶中，再称取竹醋液与称量瓶的总质量（记为 M_1 ）。将称量瓶置于通风橱沸水浴中蒸干后，转移至 $(125 \pm 5)^\circ\text{C}$ 的恒温干燥箱内干燥 4 小时。取出后放入干燥器中冷却至室温，称量并记录，重复按照上述流程进行第二次烘干操作并称量，直至连续两次称量质量差不大于 2 mg 。计算结果时，以两次称量值中质量较小的结果作为最终质量（记为 M_2 ）。

注：当测试样液中溶解焦油低于 10mg 时，应适当增加取样量。

5.7.4 结果计算

试样中溶解焦油含量按 (2) 式计算

$$X = \frac{M_2 - M_0}{M_1 - M_0} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中：

X —— 溶解焦油含量；

M_0 —— 干燥并恒重后的玻璃称量瓶的质量，单位为克 (g)；

M_1 —— 竹醋液及玻璃称量瓶的质量，单位为克 (g)。

M_2 —— 干燥后残留物及玻璃称量瓶的质量，单位为克 (g)；

计算结果以重复性条件下获得的两次独立测定结果的算术平均值表示，结果保留到小数点后二位。

5.7.5 精密度

在重复性条件下获得的两次独立测定结果的绝对差值不得超过算术平均值的 10%。

5.8 总多酚含量的测定

5.8.1 概述

本方法采用福林酚分光光度法测定总多酚含量，酚类化合物在碱性环境下与福林酚试剂中磷钨钼酸反应，生成蓝色络合物，可在 765 nm 波长处产生最大吸收，在一定范围内其吸光度与总多酚含量呈线性关系，本方法以没食子酸为定量标准。

5.8.2 试剂

5.8.2.1 纯净水：符合 GB/T 6682 中规定的二级水。

5.8.2.2 无水乙醇：分析纯。

5.8.2.3 无水碳酸钠：分析纯。

5.8.2.4 福林酚试剂 (Folin-Ciocalteu reagent)： 1 mol/L (或 1N)， 4°C 避光保存。

5.8.2.5 没食子酸(C₇H₆O₅)标准品 (CAS 号为 149-91-7)：纯度≥99.0%，或经国家认证并授予标准物质证书的标准品。

5.8.3 试剂配制

5.8.3.1 碳酸钠溶液(10%)：称取 10.00 g±0.02 g 无水碳酸钠(5.7.2.3)于小烧杯中，加水溶解，逐步转移至 100mL 容量瓶中，摇匀并定容；

5.8.3.2 没食子酸标准储备液(5.0 mg/ml)：准确称取 0.5000 g±0.0001 g 没食子酸标准品(6.8.2.5)于小烧杯中，用约 5 mL 无水乙醇进行溶解，逐步转移至 100 mL 容量瓶中，摇匀用纯净水稀释并定容至刻度。

5.8.4 仪器设备

5.8.4.1 分光光度计：波长范围 400-800nm，配 1cm 标准比色皿。

5.8.4.2 电子天平：分度值 0.0001g，准确度 0.001g。

5.8.5 试样制备

准确称取竹醋液试样 1.0000g，记为 m，用纯净水稀释适合倍数，定容备用，定容体积记为 V。可做预实验确定稀释倍数，建议稀释倍数为 10-1000 倍。

空白试验样品用纯净水作对照。

5.8.6 标准曲线的制作

5.8.6.1 分别吸取没食子酸标准储备溶液(5.8.3.2) 0.25 mL、0.5 mL、1.0 mL、1.5 mL、2.0 mL、2.5 mL、3.0 mL、3.5 mL，置于 50 mL 容量瓶中，用水定容至刻度，获得质量浓度依次为 0.025 mg/mL、0.05 mg/mL、0.10 mg/mL、0.15 mg/mL、0.20 mg/mL、0.25 mg/mL、0.30 mg/mL、0.35 mg/mL 的没食子酸标准溶液。

5.8.6.2 依次取 0.2 mL 各浓度没食子酸标准溶液置于 10 mL 比色管中，分别加入福林酚试剂(5.8.2.4) 0.5 mL，摇匀，放置 3 min。分别加入 1.5 mL 10.0%碳酸钠溶液(5.8.3.1)，用纯净水定容至刻度，室温避光静置 20 min。吸取 0.2 mL 纯净水同上操作作为空白对照。

用分光光度计于 765 nm 波长处依次测定吸光度，以没食子酸溶液质量浓度(mg/mL)为横坐标、吸光度为纵坐标，绘制方法标准曲线和线性方程。

5.8.7 试样测定

吸取 0.2 mL 试样稀释备用液(5.8.5)，按照 5.8.6.2 依法操作，测定吸光度。试样稀释备用液(5.8.5)中总多酚含量在标准曲线范围内。

5.8.8 结果计算

试样中总多酚含量(以没食子酸计)按公式(3)计算：

$$X = \frac{\rho \times V}{m} \dots \dots \dots (3)$$

式中：

X —— 试样中总多酚含量(以没食子酸计)，单位为毫克每克 (mg/g)；

ρ — 由标准曲线得到的样液中总多酚质量浓度，单位为毫克每毫升(mg/mL)；

V — 试样定容体积，单位为毫升 (mL)；

m — 试样质量，单位为克 (g)

计算结果以重复性条件下获得的两次独立测定结果的算术平均值表示，结果保留到小数点后一位。

5.8.9 精密度

在重复性条件下获得的两次独立测定结果的绝对差值不应超过算术平均值的 5%。

5.9 罗维朋色度的测定

5.9.1 概述

在同一光源下，由通过已知光程的液态样品的光颜色与透过标准玻璃色片的光颜色进行匹配，用罗维朋色值表示其测定结果。

5.9.2 仪器设备

5.9.2.1 罗维朋比色计：色片要求，红色 0.1~79.9 罗维朋单位；黄色 0.1~79.9 罗维朋单位；蓝色 0.1~49.9 罗维朋单位；灰色 0.1~3.9 罗维朋单位。

5.9.2.2 玻璃比色皿：光程 10mm 的比色皿

5.9.3 测量步骤

5.9.3.1 检测应在光线柔和环境内进行，尤其不能将比色计面向窗口放置或受阳光直射。玻璃比色皿（5.9.2.2）必须保持洁净和干燥。

5.9.3.2 按仪器检测要求在比色皿（5.9.2.2 中光程 10 mm 比色皿）中加入竹醋液试样，放入测量支架，关闭盖子，进行测量。

警告：为避免眼睛疲劳，每次观察 30s，检验员需离开目镜稍作休息。

5.9.3.3 本项目应由两名检验员来完成检测，检验结果取平均值作为测定结果，如果两人测定结果相差较大，必须请第三名检验员进行检测，取三人测定值中最接近的两个测定值的平均值作为最终测定结果。

注：机构有条件也可购置全自动罗维朋比色计进行对照。

5.9.4 结果计算

检验结果以红值、黄值表示，并标注所使用的玻璃比色皿光程。

只能使用标准玻璃比色皿的尺寸，不能用某一尺寸的玻璃比色皿测得数值来计算其他尺寸玻璃比色皿的颜色值。

6 检验规则

6.1 生产厂家应按本文件对产品进行检验，保证产品的质量符合本文件要求，并附有质量证明书，其内容应包括：生产厂名、厂址、联系方式、产品名称、标准号、产品批号、生产日期、保质期等。

6.2 使用单位可按照本文件对产品进行质量检验。

6.3 产品的抽样按 GB/T 6678-2003 有关规定进行。将所采取的样品混匀后，等分为二，分别装入两个干燥洁净的磨口瓶中，贴上标签，标明：生产厂名、产品名称、批号、取样日期和取样者。一份供检验，

一份保存以备校验。

6.4 取样方法如下：

—— **200 L 以下的包装**：用皮管吸取至取样容器中。初始 2 L 不用，取后续不少于 2 L 搅匀后分出 1 L 作试样。

—— **1000 L 以上有阀门的储罐**：将液体从阀门放至取样容器中，初始 2 L 不用，取后续 2 L 搅匀后分出 1 L 作为试样。

—— **1000 L 以上无阀门的储罐**：用皮管吸至取样容器中，初始 2 L 不用，取后续不少于 2 L 搅匀后分出 1 L 作试样。

6.5 合格判定：检验结果中如果 90%以上的样品合格，则判定该批产品合格。如不合格，应重新自二倍量的包装中采样复验，复验后如仍不符合本标准要求，则判定该批产品不合格。

7 标志、包装、运输和储存

7.1 标志

包装上应标明产品名称、规格、净含量、批号、生产日期、保质期以及产品标准号、生产许可证号、生产厂名、厂址等。

7.2 包装

竹醋液用聚乙烯或其他耐酸材料容器密封灌装，单位净质量不大于 25 Kg，也可由供需双方商定。

7.3 运输

运输时勿倒置，防止日晒、雨淋、冰冻，轻放轻卸。

7.4 储存

应储存在洁净、阴凉、干燥、通风处，不宜露天堆放。精制竹醋液、蒸馏竹醋液、精制蒸馏竹醋液保质期自出厂之日起 24 个月。
