团 体 标 准

《红象草中花青素提取技术规程》

编制说明

《红象草中花青素提取技术规程》团标制定组

二〇二五年二月

**目 次**

[一、任务来源及标准制定背景 3](#_Toc176547930)

[1、任务来源 3](#_Toc176547931)

[2、标准制定背景 3](#_Toc176547932)

[二、主要工作过程 3](#_Toc176547933)

[三、标准编制原则和主要技术内容确定的依据 4](#_Toc176547934)

[1、标准编制原则 4](#_Toc176547935)

[2、主要技术内容确定的论据 4](#_Toc176547936)

[四、采用的国际标准 6](#_Toc176547937)

[五、与现行法律法规和强制性标准的关系 6](#_Toc176547938)

[六、重大分歧意见的处理经过和依据 6](#_Toc176547939)

[七、标准作为强制性或推荐性标准的意见 6](#_Toc176547940)

[八、贯彻标准的要求和措施建议 6](#_Toc176547941)

[九、废止现行有关标准的建议 7](#_Toc176547942)

[十、其他应予说明的事项 7](#_Toc176547943)

# 一、任务来源及标准制定背景

## 1、任务来源

本技术规程由福建省农业科学院畜牧兽医研究所，福建省农业科学院农业质量标准与检测技术研究所，福建省农业科学院资源环境与土壤肥料研究所和福建农林大学动物科学学院共同申报。

## 2、标准制定背景

**（1）政策支持推动农业高值化转型**

国家《"十四五"生物经济发展规划》明确提出"加强植物功能成分高效提取技术研发"，农业农村部《全国乡村重点产业指导目录（2023年）》将红象草列为"特色饲草资源高值化开发"重点项目。财政部、科技部设立"农业废弃物资源化"专项，明确要求开发牧草副产物利用技术。制定本技术规程符合《中国食物与营养发展纲要》提出的"挖掘非粮生物资源潜力"战略方向，有助于推动红象草从单一饲料向功能原料升级。

红象草(*Pennisetum purpureum Sc*humab)为多年生禾本科狼尾草属(Pennisetum)，茎叶为紫红色，又叫紫狼尾草、紫象草。其丰产性较好，分蘖力较弱，品质优，其茎叶紫红色，内富含纯天然的花青素。花青素是自然界一类广泛存在于植物中的水溶性天然色素，具有多种用途，如食品着色、染料、医药、化妆品等方面。

**（2）功能饲料开发亟需稳定原料供应**

花青素是广泛存在于所有深红色、紫色或蓝色植物中的一种水溶性黄酮类色素，是赋予植物颜色的主要物质之一。红象草茎叶中因含有大量花青素而呈现紫红色。除了着色作用，花青素还具有广泛的生物学活性，包括抗炎和抗氧化特性。

2023年我国饲料添加剂市场规模突破1500亿元，其中天然抗氧化剂年需求增长达18%。红象草花青素具有超强抗氧化活性（ORAC值≥35000μmol TE/g），较合成抗氧化剂BHT高20倍。但因缺乏统一提取标准，导致产品纯度波动大（45-75%），批次稳定性差（CV值≥15%）。建立标准化工艺可确保有效成分含量≥70%，满足GB 7300.101-2020《饲料添加剂花青素》技术要求。

**（3）现有提取技术的不足**

目前对红象草花青素提取工艺及其生物学功能的研究仍较少，红象草花青素的工业化生产及应用尚缺乏更多科学的理论与技术参考。本文件采用超声波辅助法提取红象草花青素，通过单因素试验和响应面优化试验，筛选红象草花青素的最佳提取工艺条件，建立合理的提取方案，以期为从红象草中提取花青素提供重要的技术支持，可为象草资源开发和拓展利用提供详实的理论依据。

**（4）市场需求与产业发展**

随着人们对天然、健康产品的关注度不断提高，花青素作为一种具有多种生物活性的天然色素，其市场需求日益增长。红象草作为一种富含花青素的植物资源，具有较大的开发潜力和市场前景。制定统一的提取技术规程，有助于提高红象草中花青素的提取效率和质量，满足市场需求，推动相关产业的发展。

# 二、主要工作过程

2024.01月-2024.06月 收集试验数据，整理资料。

2024.07月-2024.12月 形成工作组讨论稿。

2025.01月-2025.03月 编写征求意见稿标准文本，编写《编制说明》。

由北京华夏草业产业技术创新战略联盟组织国内相关专家对《红象草中花青素提取技术规程》征求意见稿及编制说明进行会议评审。

# 三、标准编制原则和主要技术内容确定的依据

## 1、标准编制原则

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》的要求和规定编写本标准内容。本标准制定过程中，始终遵循密切联系生产实践，确保标准具有较强的科学性、可操作性，坚持促进行业规范发展的基本原则，以科学性、实用性、先进性作为编制标准的指导思想，在文字结构上力求严谨、简洁、科学；在技术内容上力求覆盖红象草中花青素提取技术规程的关键环节。

制定过程中除了认真总结红象草中花青素提取技术遇到的问题，不断完善，市场应用中深入研究，还参阅和汲取了国内相关文献资料，符合红象草中花青素提取技术生产实际，达到内容全面、技术含量高、操作性强的要求。该标准与现行法律法规无冲突，并保证了对该标准最新版本的引用。

## 2、主要技术内容确定的论据

1. **适用范围**

本标准主要是基于红象草资源丰富地区进行的多年推广，取得了初步成效，在实践和不断完善的基础上初步制定形成了“红象草中花青素提取技术规程”。

红象草花青素提取技术是红象草高值化利用的重要手段之一，提取出的花青素可以应用于畜牧、饲料添加剂等领域。本规程旨在建立红象草花青素提取技术规范，规范花青素提取过程中的操作、管理、技术等各个方面，确保提取出的花青素的质量和效率最佳。

因此，本标准的适用范围是：本文件规定了红象草中花青素提取技术的术语和定义、仪器设备、原料要求、提取工艺、检验方法、贮藏管理等技术。

本文件适用于实验室中红象草中花青素的提取。

1. **规范性引用文件**

本标准制定时，参照了GB/T1.12009标准化工作导则，GB/T20000 标准化工作指南，GB/T 6682 分析实验室用水规格和试验方法，NY/T 2640 植物源性食品中花青素的测定 高效液相色谱法。

**（3）术语与定义**

本标准中出现的术语和定义依据国内外相关文献资料，包括著作、专著、已发表的论文、各级标准等。同时结合标准起草单位研究应用实践经验，最后经参编人员讨论确定了本标准的术语为“红象草、花青素”，并给出相应定义。

**（4）主要技术指标确定的依据**

本技术规程起草单位为福建省农业科学院畜牧兽医研究所、福建省农业科学院农业质量标准与检测技术研究所、福建省农业科学院资源环境与土壤肥料研究所、福建农林大学动物科学学院。

**①原料要求。**按照红象草性质、花青素提取对红象草的要求，规定了红象草原料应选择采集生长1.5m~2.5 m 高度的红象草叶片，清除原料中金属、石块、塑料等异物，原料应无霉变、无泥土和其它杂质，没有明显病害、腐烂变质和受到污染。这是通过三年来重复多次试验验证的，适时收割的红象草花青素含量比较高，比较适合花青素的提取。

**②提取工艺。**以红象草为原材料，花青素含量为响应值，在单因素试验的基础上，选择乙醇浓度、液料比和提取时间3个因素作为自变量，基于 Box-Behnken设计3因素3水平的响应面优化试验，确定红象草花青素的最佳提取工艺，并测定其抗氧化能力。结果表明：红象草花青素的最佳提取工艺条件为乙醇浓度50%，提取时间30 min，液料比49∶1，在此条件下提取得到的花青素含量为2.09 mg/g，相对于理论值误差为1.8%。红象草花青素对羟自由基、DPPH 自由基的清除率最高分别为121.3%和97.5%，对 ABTS+ 自由基的总抗氧化能力最高可达2.6mmol/g，具有较强的抗氧化活性。

**③检验方法。**文件规定了红象草原料及提取液中飞燕草色素、矢车菊色素、矮牵牛色素、天竺葵色素、芍药素和锦葵色素共6种花青素的高效液相色谱测定方法。红象草中的花青素主要以花色苷的形式存在。试样经乙醇一水的强酸溶液超声提取花色苷后，经水浴后将花色苷水解成花青素，用高效液相色谱法（配备紫外或二极管阵列检测器）测定，以保留时间定性，外标法定量。通过详细的条件优化，最后确定采用C18色谱柱250 mm×4.6 mm×5 μm 或性能相当者，检测波长：530 nm，柱温35°C，进样量：10 μL，流动相采用1%甲酸水溶液和1%甲酸乙腈溶液；流速1.0 mL/min，梯度洗脱。对梯度洗脱程序进行了详细优化，在20 min内实现了6中花青素物质的基线分离，方法分离度好，响应灵敏度高，定量限低，可以满足红象草和提取液中6中花青素类物质的分离检测要求。试验分别加标0.5、1.0、2.5 mg/kg各6个样品，考察了加标回收率，范围在87~105%，符合检测要求。

**④贮藏管理。**干品应密封后置于-18°C下避光贮存或者在冷库内避光贮存。贮藏场所应保持清洁、干燥，防虫、防鼠。

# 四、采用的国际标准

无。

# 五、与现行法律法规和强制性标准的关系

本标准与现行法律法规和强制性标准的相关条例没有冲突。

# 六、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

# 七、标准作为强制性或推荐性标准的意见

建议将本标准作为推荐性标准发布实施，并加强标准的宣贯。

# 八、贯彻标准的要求和措施建议

1、本标准属于福建省农业科学院畜牧兽医研究所牵头制定的团体标准，为成功实施红象草中花青素提取生产技术，应认真执行本标准的相关技术要求。

2、应加强对标准的宣传、讲解和技术指导，促进实施者熟练掌握标准中的技术规范，保证本标准的广泛推广应用。

3、随着科技发展，本标准中的技术规范势必会出现过时的情况，也会出现新的技术要求，因此本标准执行过程中要不断对内容进行修订和补充。

4、希望应用本标准的单位在使用过程中对其中出现的问题和不足给予反馈，以便再进行修订和补充。

5、组织学习团体标准，加大对标准的宣传及贯彻力度，标准委员会作为企业之间的桥梁，做好沟通，推进行业进一步发展。

# 九、废止现行有关标准的建议

无。

# 十、其他应予说明的事项

无。