

《食品基因溯源验证性检验技术规程》团体标准编制说明

一、任务来源

长期以来，中国食品行业饱受优质食品质优价低、生产者积极性差、食品分级混乱、伪劣食品鱼目混珠和市场缺乏优质食品购销渠道等社会现实问题困扰。中国农产品及食品品牌竞争力弱，高持续影响力、高价值品牌稀缺。同时，主体结构分布不合理，品牌规模小，初加工产品品牌多且同质化严重，阻碍了农产品及食品品牌整体实力的发挥。区域公用品牌重打造，轻监管，对区域公用品牌的授权、监督、管理滞后，相应的监管制度和授权与退出机制尚未健全，存在区域公用品牌“泛用”和未授权生产经营单位“滥用”等问题。

为此，食品产品溯源管理被认为是在当前越来越复杂的食物供应链中可以有效监控各种危害因素、定期召回问题食品、最大限度降低危害、准确定位责任主体的重要手段。

本文件的制定计划由北京民营科技促进会会员单位北京艾格瑞吉数据科技有限公司提出立项申请，经北京民营科技促进会标准化工作委员会组织专家评审，报北京民营科技促进会批准，正式列入2024年团体标准制修订项目计划，项目编号为BPSPA20240707-J003，项目名称为《食品基因溯源验证性检验技术规程》，起草单位北京艾格瑞吉数据科技有限公司、山东大学微生物国家重点实验室、中国农业大学生物学院、西北农林科技大学动物科技学院、北京华夏产业经济研究院等单位。

二、本标准制定的背景、目的和意义

长期以来，中国食品行业饱受优质食品质优价低、生产者积极性差、食品分级混乱、伪劣食品鱼目混珠和市场缺乏优质食品购销渠道等社会现实问题困扰。中国农产品及食品品牌竞争力弱，高持续影响力、高价值品牌稀缺。同时，主体结构分布不合理，品牌规模小，初加工产品品牌多且同质化严重，阻碍了农产品及食品品牌整体实力的发挥。区域公用品牌重打造，轻监管，对区域公用品牌的授权、监督、管理滞后，相应的监管制度和授权与退出机制尚未健全，存在区域公用品牌“泛用”和未授权生产经营单位“滥用”等问题。

为此，食品产品溯源管理被认为是在当前越来越复杂的食物供应链中可以有效监控各种危害因素、定期召回问题食品、最大限度降低危害、准确定位责任主体的重要手段。

本文件提供的食品基因溯源技术是利用生物基因组水平上DNA存在丰富的多态性，对生物体无影响、不丢失、不可更改，且在生物体的每个细胞中均可被检测到的特征。同时具有较好的热稳定性，不受食品热加工工艺影响。基因溯源技术不但可以实现植物、动物、微生物源性食品从种养到餐桌的全程溯源，且可以实现对个体、种群、物种的准确鉴定。

本文件可为地理标志产品、原产地保护产品的品牌保护提供基于基因信息溯源的参考方案，在食品安全性检测验证的基础上，为食品真实性检测验证提供标准依据，为保证农业高质量发展和人民生活幸福提供更加可靠的保证，也为中国农产品的品牌国际化，提高中国农产品在国际市场的地位和信誉提供助力。

三、标准内容框架

前 言

引 言

1 范围

2 规范性引用文件

3 术语和定义

4 符号和缩略语

5 检测原理

6 主要试剂

7 主要仪器设备

8 检测方法

8.1 样本采集

8.2 DNA 提取

8.3 DNA 浓度和纯度检测

8.4 DNA 的保存

8.5 多态性 SNP 标记的筛选原则及组合策略

8.5.1 用于基因溯源的 SNP 遗传标记需要具有高度的多态性

8.5.2 用于基因溯源的 SNP 遗传标记应表现出遗传稳定性，并呈现共显性

8.5.3 用于基因溯源的 SNP 遗传标记应不受动植物性状的影响

8.5.4 用于基因溯源的 SNP 遗传标记应能够均匀分布于整个基因组

8.5.5 用于基因溯源的 SNP 遗传标记组合应具备高鉴定效力和低检测成本

8.6 测序分析

8.7 数据质量控制与清理

9 结果分析

9.1 结果计算

9.2 验证结果判定要求

9.3 基因测序结果的验证

9.3.1 设置对照样品和盲样

9.3.2 测序质量检查

9.3.3 GC 含量分析

9.3.4 比对分析

9.3.5 重复性及准确性验证

9.3.6 样本一致性验证

9.4 出具检测报告

10 食品基因溯源信息总体框架

10.1 概述

10.2 基因溯源信息

10.2.1 数据主体描述信息

10.2.2 数据集描述信息

10.2.3 数据流转活动描述

10.3 基因溯源信息管理活动

10.4 基因溯源信息管理活动参与方

- 10.5 基因溯源信息管理平台
 - 10.5.1 农产品个体
 - 10.5.2 溯源公司
 - 10.5.3 政府用户
 - 10.5.4 企业用户
 - 10.5.5 标识认证机构
 - 10.5.6 消费者用户
 - 10.5.7 银行用户
- 11 基于基因信息的可溯标志使用
 - 11.1 符合授予基因可溯标志的食品产品要求
 - 11.1.1 应经过食品基因溯源检测
 - 11.1.2 应将食品基本基因溯源信息上传至基因溯源信息管理平台
 - 11.1.3 应在基因溯源信息管理平台完善食品产品的其他关键信息
 - 11.2 基因可溯标志的生成与管理
 - 11.2.1 唯一性原则
 - 11.2.2 全性原则
 - 11.2.3 信息完整性原则
 - 11.3 基因可溯标志的使用
 - 11.3.1 强制使用规则
 - 11.3.2 正确使用规则
 - 11.3.3 信息更新规则
 - 11.4 基因可溯标志信息查询与展示
 - 11.4.1 公开透明原则
 - 11.4.2 信息展示规则
 - 11.5 基因可溯标志监管
 - 11.5.1 监管责任原则
 - 11.5.2 违规行为处罚规则
 - 11.6 可溯标志的技更新与维护
 - 11.6.1 技术更新原则
 - 11.6.2 系统维护规则
- 附 录 A （资料性） 主要试剂
- 附 录 B （资料性） 主要仪器设备
- 附 录 C （规范性） 食品基因溯源验证性检验报告模版（初级农产品、药食同源中药材、动植物抵押物、动植物标的物）
- 附 录 D （规范性） 食品基因溯源验证性检验报告模版（加工食品）
- 附 录 E （资料性） 主要植物、动物、微生物参考基因组数据库
- 参 考 文 献

四、本标准的制定过程

本标准由北京民营科技促进会标准化工作委员会提出，北京艾格瑞吉数据科

技有效你公司作为组长单位，组建标准起草工作组，由工作组承担起草任务。

1、2024年3月，由北京艾格瑞吉数据科技有限公司向促进会标准化工作委员会提出本标准制定及立项需求，并形成标准草案。

2、2024年7月7日，经北京民营科技促进会标准化工作委员会专家委员会开会讨论，并报北京民营科技促进会理事会批准，同意本标准立项，并由标准工作委员会向起草组下发标准起草任务书，开始标准编撰工作，开展标准调研、资料收集、标准草案稿编写；

3、2024年7月8日—9月1日，在中国标准出版社的标准资料支持下，起草组通过五次工作会议讨论，形成本标准讨论稿。

4、2024年9月23日，在腾讯会议上召开专家会议，由北京民营科技促进会常务副秘书长郭石泉担任主持人，原国家质检总局总工程师刘兆彬担任专家组组长，由国家市场监管总局专家及中国检科院、中国标准出版社专家组成专家组，中国农大、山东大学等专家参与，对标准讨论稿进行讨论。专家们从编制体例、标准架构、技术内容多方面提出意见，为标准的修改给与了支持。

5、2024年9月—10月，工作组结合专家会意见、前往中国农大等大学座谈，综合修改标准讨论稿，形成本标准的征求意见稿。

五、主要技术内容说明

本标准制定过程中截止目前根据需求的变化先后完成了标准草案稿、标准讨论稿、标准征求意见稿等3稿，标准内容在不断完善，不断趋于科学合理。

（一）本标准的必要性：

1. 保障食品安全：食品基因溯源技术可以追踪食品从生产到销售的全过程，实现真正的“农田/牧场到餐桌”，确保食品安全。基因溯源技术作为食品溯源的重要手段，通过对食品中的基因特征进行分析，能够精确确定食品的来源和品种。在发生食品安全事故时，基因溯源验证性检验技术可以迅速定位问题源头，采取有效措施防止食品安全事件扩散，从而保护公众健康。

2. 提高食品质量：基因溯源验证性检验技术规程团体标准的制定，有助于监督和控制食品质量。通过该技术，可以及时掌握食品生产环节的信息，包括原料来源、生产工艺、质量检验等，确保食品在生产、加工、流通等各个环节都符合质量标准。消费者可以通过追溯信息选择放心的食品，促使生产者提高食品质量，推动整个食品产业提升。

3. 增强消费者信任：食品基因溯源验证性检验技术规程团体标准的实施，可以提供透明的食品信息，让消费者了解食品的生产和流通情况，从而增加对食品的信任。这种信任不仅有利于品牌的长期发展，还能促进食品市场的良性竞争。在信息不对称的市场环境中，透明的溯源信息可以降低消费者的选择成本，提高市场效率。

4. 促进产业升级：食品基因溯源验证性检验技术规程团体标准的制定和推广，有助于促进食品产业升级。一方面，该标准要求食品生产企业建立健全的信息管理系统，提高生产和管理水平；另一方面，通过基因溯源技术的应用，可以培育一批具备溯源能力的企业，提高整个食品产业的竞争力和可持续发展能力。

5. 填补标准空白：目前市场上存在很多没有相关标准的商业行为，特别是在食品溯源领域。基因溯源验证性检验技术规程团体标准的制定，可以填补这一空白，为食品溯源提供科学、先进、可推广的技术依据。这不仅有助于解决行业中的标准缺失问题，还能通过标准战略实现市场引领的作用，增加企业的竞争力。

（二）本标准的科学性：

1. 立项的科学性：本团体标准的立项经过了严格的专家评审和论证。评审专家来自国家市场监督管理总局、中国检验检疫科学院、中国标准出版社等权威机构，他们结合国际国内行业发展现状、国家标准和行业标准的现行情况，围绕消费者的需求、监管领域的需求、市场主体供应链方面的需求以及中国企业走出去的发展需求，对标准的立项进行了全面而深入的评估。经过专家评审，一致同意该团体标准立项申请通过评审，认为该标准的制定对于保障食品安全、提高食品质量、增强消费者信任等方面具有重要意义。

2. 技术原理的科学性：食品基因溯源验证技术基于遗传学原理，通过追踪食品中的遗传信息（如 DNA）来实现对食品的溯源。该技术已经过广泛研究和应用验证，在肉制品、农产品等食品溯源领域表现出高准确性、高稳定性和高灵敏度。具体来说，该技术可以通过提取食品中的 DNA 样本，利用特定的基因标记或测序方法，对食品进行遗传特征分析，从而确定其来源和真实性。

3. 标准内容的科学性该团体标准的内容涵盖了食品基因溯源验证的各个方面，包括样品采集、处理、检测、数据分析等。标准中提出了完整的一系列技术要求，包括样品的采集方法、处理流程、检测方法的选择和参数设置、数据分析的方法和结果判定等。这些技术要求都是基于科学研究和实际应用经验制定的，具有科学依据和可靠性验证。

4. 实际应用的科学性：本团体标准一旦完成并推向市场，将广泛应用于动物、植物和微生物源性食品的溯源验证工作。在实际应用中，该标准将提供科学、准确、可靠的溯源验证方法和技术手段，有助于实现对食品从原材料产地到终端消费者的全程追溯。这将为消费者提供准确而详细的产品信息，帮助消费者做出明智的购买决策；同时，也将为生产经营者提供有效的质量控制手段，帮助他们提高产品质量和竞争力；此外，还将为政府监管部门提供有力的监管工具，帮助他们加强对食品市场的监管和执法力度。

（三）可推广性

1. 市场需求与适应性：本团体标准可以满足食品在生产环节、加工环节、流通环节、消费环节、贷款抵押贷后管理、保险标的物理赔、政府各职能部门的授权认证和监督环节的溯源需求，具备较高的适应性，能够灵活应对产业链环节、技术发展和政策变化。

2. 社会效益和经济效益：本团体标准的推广还可以带来积极的社会效益，如提升产品质量、保障消费者权益、促进农业品牌的产品保护等。同时为诚信经营的生产、加工、流通、销售企业增加诚信度，让消费者提升消费信息从而提升食品行业中企业的营收。

3. 政策与法规支持：我国在食品真实性检测方面已经形成了相关的标准体系，包括同位素溯源、风味物质色谱数据库等方面的标准。这些标准的制定和实施有助于推动食品基因溯源验证技术的标准化和规范化发展。虽然现行的《食品安全法》主要关注食品安全问题，不直接覆盖食品“真实性”问题，但食品基因溯源验证技术作为保障食品真实性和质量安全的重要手段，本标准的制定和实施有望得到食品安全法及相关法规的间接支持。例如，在打击食品欺诈、保障消费者权益方面，食品安全法及相关法规提供了法律基础。

六、采用国际标准和国外先进标准的情况：

国际标准化组织（ISO）制定了一系列与食品基因检测相关的标准。例如，ISO/TS 20224 系列标准涉及食品和饲料中动物源性成分的实时荧光 PCR 检测方法，包括针对鸭 DNA 和鸽 DNA 的检测方法。这些标准具有特异性强、灵敏度高等特点，能够准确鉴别食品中的动物源性成分，有助于打击肉类掺假和保障食品安全。

食品法典委员会（CAC）是联合国粮农组织（FAO）和世界卫生组织（WHO）

共同成立的政府间协调机构，负责制定国际食品标准。虽然 CAC 在食品基因检测方面的直接标准可能较少，但其制定的食品真实性、食品安全和食品标签等方面的标准，为食品基因检测提供了指导和参考。

七、与有关的现行法律、法规和强制性标准的关系：

无

八、重大分歧意见的处理经过和依据；

无

九、标准性质（强制性、推荐性）的建议；

推荐性标准。

十、贯彻标准的要求和建议措施（组织措施、技术措施、过渡办法等）；

本标准实施后，将由促进会标准化工作委员会组织会员企业和行业企业进行宣传、贯彻，组织企业学习和落实标准。同时，促进会标准化工作委员会还将依据会员企业实施情况，向国家有关部门提出国行标建议，从而将本标准推向全行业共同使用。