中国粮油学会团体标准

**玉米朊**

**编制说明**

**标准起草组**

**2024年12月**

《玉米朊》编制说明

**1．工作简况**（包括任务来源、协作单位、主要工作过程、标准主要起草人及其所做的工作等）

**1.1 任务来源**

《玉米朊》团体标准制定项目是中国粮油学会《关于发布中国粮油学会2023年团体标准立项公告的通知》（中粮油学发[2023]90号）正式下达的工作任务。

玉米朊是玉米中的一种蛋白质，属醇溶蛋白，具有良好的耐水性、阻隔性和成膜特性，因此被广泛应用于医药、食品和化妆品行业，特别是作为果蔬食品的保鲜膜、可食性包装、生物可降解塑料和黏合剂等。自1985年美国食品药品监督管理局（FDA）认可玉米朊为安全（GRAS）的食品级原料以来，世界各国都在努力开发玉米朊的相关产品。

然而，我国玉米朊生产与应用企业单位对该产品的品质评价主要以中华人民共和国药典为依据，以产品性状、蛋白质含量、粗脂肪含量、水分含量、灰分含量、重金属含量以及微生物限度为评价指标。但药典方法存在两个不足之处：一是评价指标不够科学和完备，不同工艺生产的玉米朊产品或多或少地含有色素，而中国药典对玉米朊产品的色素含量分析有所欠缺。二是药典中对于蛋白质的分析只是通过简单的凯氏定氮法确定蛋白质的含量，未对蛋白质的变性程度进行分析，不能真实反映玉米的品质，难以满足对产品品质有更高要求的客户需求。

**1.2 起草单位**

本标准的起草单位有：江苏大学、高邮市日星药用辅料有限公司、江南大学、吉林中粮生化有限公司、河南工业大学。

**1.3 主要工作过程**

2024年1月，成立标准起草组，制定实施方案；

2024年2月—2024年12月，查阅资料，采集样品并研究分析，完成标准征求意见稿；

2025年1月—2025年2月，向社会公开征求意见，共收到XX份反馈意见；

2025年3月—2025年4月，根据“标准征求意见汇总处理表”，对征求意见稿进行修改，完成标准送审稿；

2025年5月×日，中国粮油学会团体标准委员会在XX召开会议上对该标准进行审查；

2025年6月，根据审查会要求进行修改完善，最终完成报批稿。

**1.4 标准主要起草人及其所做的工作等**

本标准制定任务下达后，即成立了标准起草工作组，明确了项目负责人，制定了详细的工作计划，开展本标准起草的各项工作。本标准的主要起草人如下：徐斌、齐雅静、徐春芳、李兆丰、李义、陶进、王晓曦。

标准起草工作组查阅了国内外书籍、标准，搜集了玉米朊生产销售企业的数据，并对收集的样品做了验证分析，对相关指标及数据进行分析和研究整理，形成本标准的草案稿。主要工作如下：

1）查阅相关标准和资料

查阅了中华人民共和国药典2020年版（四部）《玉米朊》、中华人民共和国粮食行业标准LS/T 3323-2023《食品工业用玉米蛋白》、秦皇岛骊骅淀粉股份有限公司企业标准Q/LHCO 0023 S-2021《食用玉米蛋白》、美国药典2018年版《zein》、日本小林香料株式会社玉米醇溶蛋白产品质量标准等。

2）样品采集和研究分析

从高邮市日星药用辅料有限公司、陕西菌合生物科技有限公司、上海兴业生物科技有限公司、河南华瑞生物科技有限公司、陕西瑞茂生物科技有限责任公司、上海兴隆食品配料有限公司、西安雅图生物科技有限公司、上海益多骄食品店采集了10种玉米朊产品，进行水分、蛋白质含量、菌落总数、大肠菌群、色素含量、蛋白质变形程度等相关指标的分析。

3）标准的起草制定及修改完善

本标准在实验室检测研究及文献报道所得数据的汇总分析基础上，结合玉米朊的生产实际以及样品分析检测数据，根据GB/T 1.1-2009等标准编制的要求，参照国家相关食品质量安全的标准，确定标准的相关内容、理化和食品安全要求，编制《玉米朊》团体标准征求意见稿。

**2．标准编制原则和确定标准主要内容**（如技术指标、参数、公式、性能要求、试验方法、检验规则等）**的论据**（包括试验、统计数据）。修订标准时，应列出与原标准的主要差异和水平对比

**2.1 标准编制原则**

在本标准的编制过程中掌握的总体原则是：以适应玉米朊行业的不断发展需求、规范市场，遵守安全性、适用性、可行性、先进性的原则，在适应市场玉米朊产品的实际生产和应用需求的同时，促进我国玉米朊行业更规范地发展，为我国粮油工业的发展提供服务。

编写规则是按照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》、GB/T 20001.4-2015 《标准编写规则 第4部分：试验方法标准》以及GBT20001.10-2014 《标准编写规则 第10部分：产品标准》的要求进行编写的。

编制过程中参考了国内外相关文献、企业标准、采集样品并进行数据验证。

**2.2 确定标准主要内容的论据**

**2.2.1 本标准的主要内容**

（1）封面

（2）前言

（3）标准主体内容：范围、规范性引用文件、术语和定义、质量要求、检验方法、检验规则、标签和标志、包装、储存和运输

（4）附录A、B。

**2.2.2 确定的论据**

（1） 标准的名称

从玉米蛋白中提取的醇溶性部分，可以称为“玉米朊”或“玉米醇溶蛋白”，鉴于中华人民共和国药典中称为“玉米朊”，生产企业一般也称之“玉米朊”，故确定名称为“玉米朊”；其英语表述较为固定，为“zein”。

（2） 适用范围

本标准适用于作为食品工业原料的玉米朊。因此，本标准的各项要求相比药典而言，稍有放宽。

（3）术语和定义

参考现有相关标准，结合国内产品实际情况，咨询各单位意见，确定了本标准所涉及的术语和定义。

玉米朊：又名玉米醇溶蛋白玉米。是通过提取、浓缩、分离、精制等工艺，去除或部分去除玉米原料或其加工产品中的非醇溶性蛋白成分（如水分、脂肪、碳水化合物、水溶性蛋白等）而制得的产品。

水分含量：玉米朊产品中所含水分质量占试样质量的百分比。

蛋白质含量：玉米朊产品中所含蛋白质质量占试样质量的百分比。

色素含量：玉米朊产品中所含色素质量占试样质量的百分比。

蛋白质变性：玉米朊在生产过程中，由于高温浓缩以及干燥等处理，蛋白质特定空间构象被破坏，从而物理化学性质发生改变。

色泽、气味：在规定条件下，一批玉米朊呈现的综合颜色、光泽和气味。

形态：一批玉米朊的外观形体状态。

（4）质量要求

根据国内现有产品的特点并参照其他标准，本标准主要质量要求包括原料、质量指标、污染物限量、真菌毒素限量、微生物指标等。

A原料

本标准规定所使用的玉米原料应符合GB 1353的质量要求。

B质量要求

质量要求包括水分含量、蛋白质含量、色泽、气味、形态、色素含量、蛋白质变性程度检测等7个指标；根据实际样品的感官特征（图1），结合相关标准、文献报道的要求，形成本标准的感官特征指标（详见表1）。



图1 所采集样品的照片

表1玉米朊的质量指标

|  |  |
| --- | --- |
| 项目 | 指标 |
| 水分含量/（%） | ≤ 8.0 |
| 蛋白质含量/（%） | ≥ 85 |
| 色泽 | 白色至黄色，色泽鲜亮  |
| 气味 | 具有正常玉米朊固有的气味，无异味 |
| 形态 | 粉状，无正常视力可见外来异物 |
| 色素含量（mg/g） | 黄色玉米朊 ≤ 3，白色玉米朊 ≤ 0.03 |
| 蛋白质变性程度检测 | 沉淀物占乙醇溶液体积 ≤ 1/6 |

C污染物限量

本标准规定玉米朊产品中污染物限量应符合GB 2762中谷物制品的规定。

D真菌毒素限量

本标准规定玉米朊产品中真菌毒素物限量应符合GB 2761中谷物制品的规定。

E微生物限量

本标准规定玉米朊产品中微生物限量应符合表2的规定。

表2 玉米朊产品中微生物限量

|  |  |
| --- | --- |
| 项目 | 指标 |
| 菌落总数（CFU/g） | ≤ 1000 |
| 大肠菌群（CFU/g） | 阴性 |

（5）检验方法

主要参考国标进行。扦样、分样：按GB 5491 执行。水分检验：按GB 5009.3执行。蛋白质检验：按GB 5009.5执行。色泽、气味检验：按GB/T 5492 执行。菌落总数：按GB 4789.2执行。大肠菌群：按GB 4789.3执行。本标准新增的色素含量和蛋白质变性程度检测，分别按附录A和附录B执行。

（6）检验规则

一般规则：按 GB/T 5490执行。

检验批次：同原料、同工艺、同一生产线加工的同种产品。

判定规则：质量要求中有一项不符合本标准规定的，该批产品判定为不合格产品。

（7）标签和标志

标签：应符合GB 7718、GB 28050的规定，注明产品的名称、标准号、生产日期、保质期等。

标志：应符合GB/T 191的要求，转基因产品标识按照国家有关规定执行。

（8）包装、储存、运输

包装：应符合GB/T 17109及国家的有关规定和要求。包装应清洁、牢固、无破损，缝口严密、结实，不应撒漏。不应对玉米朊产品造成污染。

储存：应储存在清洁、干燥、低温、通风、防雨、防潮、防虫、防鼠、无异味的仓库内，不得与有毒有害物质或水分较高的物质混存。

运输：应使用符合卫生要求的运输工具和容器运送，运输工具和容器应保持清洁，维护良好，必要时进行消毒。运输过程中应注意防止雨淋和被污染。不得与有毒、有害、有腐蚀性、有异味的物品混运。

**3．主要试验（或验证）情况的分析、综述报告，技术经济论证，预期的经济效果**

**3.1 主要试验（或验证）情况的分析**

**3.1.1 水分含量**

国内外文献、行业标准、企业标准中对于玉米朊产品水分限量的要求见表3，分别是8%、7%和10%。起草组调研了市场上10种玉米朊样品，水分含量在3.77%至7.85%之间，均小于8.0%。因此，本标准规定，水分含量≤8.0%。

表3国内外标准中对于玉米朊水分含量的要求

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 中国药典 | 美国药典 | 日本小林制药 | LS/T3323-2023《食品工业用玉米蛋白》 |
| ≤8% | ≤8% | ≤7% | ≤10% |

表4 市售玉米朊产品中水分含量

|  |  |
| --- | --- |
| 样品编号 | 水分含量 |
| 1 | 4.36% |
| 2 | 3.77% |
| 3 | 4.27% |
| 4 | 5.95% |
| 5 | 5.73% |
| 6 | 6.08% |
| 7 | 3.78% |
| 8 | 4.41% |
| 9 | 7.85% |
| 10 | 4.47% |

**3.1.2 蛋白质含量**

国内外文献、行业标准、企业标准中对于玉米朊产品水分限量的要求见表5，。起草组调研了市场上10种玉米朊样品，蛋白质含量在74.3%至92.5%之间（表6）。考虑到产业现状，本标准规定蛋白质含量≥83%。

表5国内外标准中对于玉米朊蛋白质含量的要求

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 中国药典 | 美国药典（以干基计） | 日本小林制药 | LS/T3323-2023《食品工业用玉米蛋白》（以干基计） |
| 无 | ≥81.9% | ≥85% | 优级≥95%，一级≥91%，二级≥87%，三级≥83% |

表6 市售玉米朊产品中蛋白质含量（以干基计）

|  |  |
| --- | --- |
| 样品编号 | 蛋白质含量 |
| 1 | 92.5% |
| 2 | 92.2% |
| 3 | 91.5% |
| 4 | 90.9% |
| 5 | 90.7% |
| 6 | 88.7% |
| 7 | 84.9% |
| 8 | 76.4% |
| 9 | 74.6% |
| 10 | 74.3% |

**3.1.3 菌落总数**

国内外文献和企业标准中对于玉米朊产品菌落总数的限量要求见表7，均是≤103CFU/g。起草组调研了市场上10种玉米朊样品，除了一款为1070 CFU/g以外，其余菌落总数也均小于103CFU/g。因此，本标准规定，菌落总数≤103CFU/g。

表7国内外标准中对于玉米朊菌落总数的要求

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 中国药典 | 美国药典 | 日本小林制药 | LS/T3323-2023《食品工业用玉米蛋白》 |
| ≤103CFU/g | ≤103CFU/g | ≤103CFU/g | 无 |

表8 市售玉米朊产品中菌落总数

|  |  |
| --- | --- |
| 样品编号 | 菌落总数（CFU/g） |
| 1 | 1070 |
| 2 | 340 |
| 3 | 30 |
| 4 | ＜10 |
| 5 | ＜10 |
| 6 | ＜10 |
| 7 | 10 |
| 8 | 10 |
| 9 | ＜10 |
| 10 | 20 |

**3.1.4 大肠菌群**

国内外仅日本小林制药企业标准中对于玉米朊产品大肠菌群有限量要求，为阴性/0.1g（表9）。起草组调研了市场上10种玉米朊样品，大肠菌群也均为阴性。因此，本标准规定，大肠菌群检测结果为阴性。

表9国内外标准中对于玉米朊大肠菌群的要求

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 中国药典 | 美国药典 | 日本小林制药 | LS/T3323-2023《食品工业用玉米蛋白》 |
| 无 | 阴性 | 阴性/0.1g | 无 |

**3.1.5 色素含量**

国内外标准中对于玉米朊中色素含量都没有规定。起草组调研了市场上10种玉米朊样品，色素含量见表10。可以看到，样品1-6表观呈黄色，色素含量在1.500–2.330 mg/g之间；样品7-10表观呈白色，色素含量在0.007–0.027 mg/g之间。因此，我们设定玉米朊中色素含量要求为≤ 3 mg/g。

表10 市售玉米朊产品中色素含量

|  |  |
| --- | --- |
| 样品编号 | 色素含量（mg/g） |
| 1 | 1.500 |
| 2 | 2.330 |
| 3 | 1.551 |
| 4 | 1.953 |
| 5 | 2.000 |
| 6 | 2.192 |
| 7 | 0.021 |
| 8 | 0.012 |
| 9 | 0.027 |
| 10 | 0.007 |

**3.1.6** **蛋白质变性程度**

国内外标准中对于玉米朊蛋白质变性程度都没有规定。起草组收集了市场上10种玉米朊样品，采用附录B的方法，以其在90%乙醇溶液中的溶解性，检测其变性程度。结果发现，有3款没有沉淀，说明样品中蛋白质没有变性，产品品质优秀；有1款产品出现了1/9沉淀，其余6款出现了1/6沉淀，说明出现的少量蛋白质变性，判定为合格。因此，本标准要求玉米朊产品在附录B的实验条件下沉淀物生成量占乙醇溶液体积的1/6以下。

表11 市售玉米朊产品中蛋白质变性程度

|  |  |
| --- | --- |
| 样品编号 | 沉淀物在乙醇溶液中的占比 |
| 1 | 1/6 |
| 2 | 1/6 |
| 3 | 1/6 |
| 4 | 1/6 |
| 5 | 1/6 |
| 6 | 1/6 |
| 7 | 1/9 |
| 8 | 0 |
| 9 | 0 |
| 10 | 0 |

**3.2 预期的经济效果**

玉米朊作为一种绿色可降解材料，其开发和利用可逐步取代化学合成材料在药片包衣及食品保鲜材料行业的应用，对我国环保事业与人类健康的发展具有积极的推动作用。与美国、日本等发达国家相比，我国的玉米朊生产企业工艺落后、产品纯度低且具有特殊臭味和色泽。此外，玉米朊在生产过程中由于涉及高温浓缩处理以及干燥过程，操作不当的情况下，易造成蛋白质变性。我国玉米朊的生产规模和技术还均处于起步阶段，生产规模小、品质差、经济效益低。究其原因，除了技术等因素之外，是目前没有针对玉米朊产品的具体性能要求和统一标准。因此，本标准的制定可以更好地规范市场，满足玉米朊行业的不断发展需求。

**4．与国际、国外、国行标对比情况**（采用国际标准和国外先进标准的程度，以及与国际、国外同类标准水平以及国行标水平的对比情况，或与测试的国外样品、样机的有关数据的对比情况等）

关于玉米朊中水分含量、蛋白质含量、菌落总数、大肠菌群，在国内外相关标准中有所涉及，具体见表11。本标准中水分要求与其他标准接近，蛋白质要求考虑到市场上玉米朊产品实际情况，比现有标准有所下降。

表11本标准与国际、国外、国行标对比情况

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 指标名称 | 本标准 | 中国药典 | 美国药典 | 日本小林制药 | LS/T3323-2023《食品工业用玉米蛋白》 |
| 水分含量 | ≤8% | ≤8% | ≤8% | ≤7% | ≤10% |
| 蛋白质含量 | ≥83% | 无 | ≥81.9% | ≥85% | 优级≥95%，一级≥91%，二级≥87%，三级≥83% |
| 菌落总数 | ≤103CFU/g | ≤103CFU/g | ≤103CFU/g | ≤103CFU/g | 无 |
| 大肠菌群 | 阴性/0.1g | 无 | 阴性 | 阴性/0.1g | 无 |

**5．与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系**（简要说明标准与法律、法规、标准的协调性）

到目前为止，我国还从未制定过《玉米朊》的国家标准或行业标准。本次标准为新制定。

本标准的制定，与国家相关强制性标准无矛盾和冲突，符合国家的法律、法规。

本标准的制定可为玉米朊产品质量安全的评价、相关质量标准指标的制定和贯彻执行提供技术保障。

**6．重大分歧意见的处理经过和依据**（主要适用于矛盾、分歧较大的意见，处理结果与处理依据的说明；如没有，写“无”）

无。

**7．贯彻标准的要求和措施建议**（包括组织措施、技术措施、过渡办法等）

（1）首先应在实施前保证文本的充足供应，让生产企业都能及时得到标准文本。这是保证新标准贯彻实施的基础。

（2）发布后、实施前应将信息在媒体上广为宣传。

（3）实施的过渡期宜定为6个月。

**8．废止现行有关标准的建议**（修订时，应说明新旧标准的替代关系；如制定，写“无”）

无。

**9．其他应予说明的事项**（陈述是否涉及专利及有关说明、本标准编制阶段与原计划有差异情况说明及原因等）

无。

**10．附录**（如没有，写“无”）

无。

《玉米朊》粮食团体标准起草组

2024年12月18日