国家标准《饲料添加剂　植酸酶》

编制说明

（报批稿）

1　标准制定背景及任务来源

1.1　制定背景

植酸（盐）是植物磷的主要贮存形式（约占植物总磷量的 60% ~ 90%），由一个 6 碳磷酸基肌醇环构成，分子式是 $C_6H_{18}O_{24}P_6$，分子量为：660.04 g/mol。植酸（盐）普遍存在于谷物和豆类植物，是主要的抗营养因子之一。研究表明，菜籽饼粕中植酸含量为 3.0% ~ 9.9%，棉籽饼粕植酸含量在 2.9 %以上，豆粕植酸含量为 1.4% ~ 1.6%，玉米、大麦、小麦、高粱等谷物植酸含量为 0.96% ~ 1.17%。饲料中的植酸（盐）对动物具有显著的抗营养作用，能够降低动物对矿物质和蛋白的利用率，抑制内源酶的活性，增加能量和蛋白质等营养素的内源损失，加大饲料成本。植酸酶即肌醇六磷酸水解酶，能够降解饲料中的植酸及其盐类，生成无机磷和肌醇，并释放矿物元素。饲料中添加植酸酶后能够提高磷的利用率，从而降低磷酸氢钙等矿物质无机磷添加剂的用量，节约配方空间，减少磷排放，减轻环境污染。目前，植酸酶饲料添加剂在我国饲料工业中已经得到普遍应用，市场上相关产品类型多样，但尚没有相应的产品标准。因此，制定《饲料添加剂 植酸酶》标准，对于规范饲料添加剂植酸酶产品的生产和经营行为，提高产品质量，保障饲料质量安全具有重要的意义。

1.2　任务来源

本标准制定任务来源于原中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局、国家标准化管理委员会、全国饲料工业标准化技术委员会，由中国农业科学院农业质量标准与检测技术研究所[国家饲料质量监督检验中心（北京）]、武汉新华扬生物股份有限公司、广东溢多利生物科技股份有限公司和中国农业科学院饲料研究所等单位负责起草。任务于 2011 年下达，项目编号为 20100298-Q-469。

2　国内外植酸酶生产和质量标准情况

2.1　国内外植酸酶生产情况

植酸酶最早由德国巴斯夫（BASF）公司生产，于上世纪九十年代初进入中国市场，当时的植酸酶（酶活 5, 000 U/g）价格 200 元/kg 左右。上世纪末，中国本土企业开始生产植酸酶，当时的酶活只能达到 500 U/g。但我国植酸酶生产能力和产品质量水平提升很快，目前国产植酸酶产品活性最高可达到 250, 000 U/g 以上，总体发酵酶活达到世界一流水平。但是，发酵后加工方面（特别是耐高温包衣技术）与国际先进水平仍存在一定的差距。随着我国国产植酸酶产品生产的进步，其成本和价格较过去大幅降低，目前国内植酸酶（5, 000 U/g，不耐温型）的价格低于 10 元/kg，从很大程度上促进了植酸酶产品在饲料中的广泛应用。

目前，国内的植酸酶生产企业有 10 多家，大多采用液体深层发酵生产植酸酶，产品有固体剂型，也有液体剂型。发酵生产工艺流程基本相同：菌种培养→接种→发酵→板框过滤→精滤→植酸酶液体中间产品。菌种（国内生产菌种主要为毕赤酵母，少数用黑曲霉、米曲霉、长柄木霉）经过斜面培养、摇瓶培养后经一级、二级种子罐放大培养，在种子罐中生长到合适时转移到发酵罐培养；在发酵过程中配有自动在线监控系统监测温度、pH 值、溶氧等指标，根据数据显示及时调整罐压、搅拌速度、补料速度，同时按规定的时间间隔取发酵液检测酶活，以准确判断其生长情况；在微生物生长到一定程度，停止发酵，放罐，经过板框粗滤、精滤进行固液分离，得到植酸酶液体中间产品。液体中间产品经过不同的后处理工艺配制出液体剂型产品或固体剂型产品，其中液体产品配制工艺说明：植酸酶液体中间产品经稳定化处理后添加不同比例的饮用水稀释成不同酶活规格的液体酶产品，然后按要求计量、包装，检测合格后入库；固体产品配制工艺说明：植酸酶液体中间产品加入载体（玉米淀粉等）吸收，喷雾干燥，通过不同孔径喷嘴，喷出粉酶半成品或颗粒酶产品（玉米淀粉添加比例不同，生产出不同酶活规格的颗粒酶产品）。粉状酶半成品添加载体玉米淀粉、小麦粉等稀释成不同酶活规格的粉酶产品。计量、包装，检测合格入库。目前，我国每年大约生产饲料添加剂植酸酶 8 ~ 10 万吨（按 5, 000 U/g 酶活计算），其中 50%以上用于出口，产品销往世界各地，也包括欧美等发达国家。国内使用的植酸酶 80%以上由我国企业生产，进口产品很少。

2.2 国内外植酸酶质量标准情况

国内与饲料添加剂植酸酶相关的标准有：国家标准《饲用植酸酶活性的测定 分光光度法》（GB/T 18634-2009）和农业行业标准《饲料用酶制剂通则》（NY/T 722-2003）。通常，国内生产企业在执行《饲料用酶制剂通则》（NY/T 722-2003）的基础上，制定企业产品标准，经质监局备案或网上公示后使用，采用《饲用植酸酶活性的测定 分光光度法》（GB/T 18634-2009）测定植酸酶的酶活。起草组在制定本标准时，主要依据和参考《饲料卫生标准》（GB 13078-2017）、《饲料标签》（GB 10648-2013）和《饲用植酸酶活性的测定 分光光度法》（GB/T 18634-2009）。

欧盟没有针对饲料添加剂的具体产品标准，也没有统一的检测方法标准。所有饲料添加剂生产企业依据 Regulation (EC) No 1831/2003（动物营养中添加剂的使用）向欧盟委员会（European Commission）申请饲料添加剂的授权。以饲用酶制剂为例，企业在申请材料中要写明酶的名称及其国际编号、生产菌株、最低酶活、检测方法、最小使用量、适用动物种类、试验研究等信息。欧盟委员会移交申请材料到欧洲食品安全局（EFSA），欧共体参比实验室（the Community Reference Laboratory）负责对其检测方法进行评估和验证，并向 EFSA 提供验证报告。在申请提交后的 6 个月内 EFSA 发表自己对该申请的观点，欧盟委员会在收到 EFSA 观点的 3 个月内作出关于同意或拒绝授权的规定（Regulation），并在 Official Journal of European Union 上予以发表。同意授权的规定以列表的形式载有每一种酶制剂产品的名称及其国际编号、生产菌株、最低酶活、检测方法、最小使用量、适用动物种类及授权有效期等信息。

3 主要工作过程

2011 年 3 月，接到标准任务书后，中国农业科学院农业质量标准与检测技术研究所[国家饲料质量监督检验中心（北京）]负责牵头组织成立了国家标准《饲料添加剂 植酸酶》起草小组，制定了标准起草工作计划。

首先，系统查阅了国内外有关标准资料、深入多家生产企业实地考察植酸酶的生产工艺、产品类型、企业管理及市场占有率等情况，对植酸酶产品市场有了较深的了解，在部分前期实验的基础上提出了制定标准工作的要点。2012 年 4 月，项目牵头单位在国家饲料质量监督检验中心（北京）组织召开了“饲料添加剂植酸酶”标准制定要点研讨会，共有来自 10 家生产企业、科研单位和质检机

构等相关单位的 16 位与会代表参加会议。经过大家认真分析研究，结合国内的实际情况，以保证标准科学性、可行性、安全性为原则，初步拟定了标准的适用范围、定义、要求、试验方法、检验规则及标签、包装、贮存、运输和保质期等内容。

2013 年 10 月，在大量试验数据验证、实地考察调研和反复讨论的基础上，确定了饲料添加剂植酸酶的主要技术指标项目及检测方法，形成了《饲料添加剂植酸酶》征求意见初稿，并面向植酸酶生产企业、产品应用企业和科研院所、检测机构等发函征求意见。共发出 20 份征求意见函，收到 15 份回函，共有意见 24 条，其中采纳 21 条，不采纳 3 条，意见内容及处理情况见征求意见稿意见汇总处理表。在此基础上，起草小组根据意见对本标准文本和编制说明进行了修改和补充，形成了《饲料添加剂　植酸酶》征求意见稿。2014 年 10 月和 2016 年 9 月，分别召开 2 次植酸酶标准专家咨询研讨会，对标准中技术细节问题进行了研讨，进一步完善了《饲料添加剂　植酸酶》征求意见稿。

2017 年 10 月 30 日，在国家饲料质量监督检验中心（北京）召开了标准预审会。预审会上专家经审查认为：该标准起草单位在参考国内外大量文献的基础上，结合国内实际情况制定，予以通过，并提出以下修改意见：① 在前言部分确定本标准中 1，3，4，6 章节为强制性条款；② 修改“1 范围”中适用范围的文本描述；③ 建议“4.2 理化指标”以表格形式表述；④ 建议删除“4.2.5 混合均匀度”；⑤ 将“4.3 卫生指标”中砷限量修改为≤2.0，增加重金属（以 Pb 计）指标≤20.0，删除铅的指标；⑥ 将“4.3 卫生指标”中大肠菌群单位进行修改，根据实际收集数据确定指标；⑦ 修改“6.1 组批的定义”；⑧ 按 GB/T 1.1、GB/T 20001.4-2015 要求规范标准文本。起草组在预审会专家意见的基础上，进一步完善和规范了标准文本，于 2017 年 12 月形成了国家标准《饲料添加剂　植酸酶》送审稿。

2018 年 4 月 26 日，全国饲料工业标准化技术委员会组织专家对本标准送审稿进行了审查，与会专家提出主要修改意见为：① 标准适用范围删除“畜禽用”，增加“本标准不适用于水产用植酸酶”的表述；② 标准文本 4.2 中植酸酶活性“≥标识值”修改为“≥5000”；③ 删除“重金属（以 Pb 计）”，增加“铅、镉、汞、玉米赤霉烯酮、脱氧雪腐镰刀菌烯醇”项目，并补充技术指标“汞、玉米赤霉烯酮、脱氧雪腐镰刀菌烯醇”市场抽样检测数据，根据实际情况设定指标。根据与会专家意见，起草小组进一步采集样品，补充

测定了饲料添加剂植酸酶样品中玉米赤霉烯酮、脱氧雪腐镰刀菌烯醇、汞的含量，并对国内外饲料添加剂植酸酶的生产和质量标准情况进行了调查研究。在此基础上，修改后形成本标准送审稿，并于 2018 年 8 月报送全国饲料工业标准化技术委员会秘书处。

2018 年 9 月 29 日，全国饲料工业标准化技术委员会组织专家对本标准送审稿进行了审查，与会专家经审查予以通过，并提出修改意见：① “1 范围”中对适用于饲料添加剂植酸酶增加“添加或不添加载体”的表述；② 删除“3 术语和定义”条款，把条款中“植酸酶活力定义”的内容在表 1 技术指标中体现；③ 根据抽样检测结果，表 1 中部分卫生指标修改为：铅（Pb）5 mg/kg，镉（Cd）0.5 mg/kg，玉米赤霉烯酮 0.5 mg/kg，脱氧雪腐镰刀菌烯醇 2 mg/kg；④ 根据标准文本规范格式，把“6.2 取样”作为单独章节表述；⑤ 编制说明中补充饲料添加剂植酸酶市场情况和生产工艺情况的说明；⑥ 按 GB/T 1.1-2009、GB/T 20001.10-2015 要求规范标准文本。根据专家意见，起草小组对上述意见进行了逐条修改，并按照国家标准报批材料要求形成了本标准全套材料，于 2018 年 10 月上报全国饲料工业标准化技术委员会秘书处。

4 编制原则及主要技术内容确定的依据

4.1 本标准制定过程中遵循的基本原则

4.1.1 以保护消费者利益，促进对外贸易，促进技术进步，规范产品质量为目的；

4.1.2 市场调研和试验室抽检相结合，确定相关技术指标，保证标准的科学性和可操作性；

4.1.3 查阅和研究国外相关法律法规和标准资料，结合我国实际情况，保证标准的先进性、衔接性和协调性；

4.1.4 充分考虑标准的科学性和可操作性，使实验方法快速方便且易于推广执行；

4.1.5 在标准编写的过程中，把植酸酶产品的技术指标、植酸酶酶活的检测方法和产品保质期的确定作为本标准的重点部分，保证其在规范饲料添加剂植酸酶产品质量中起到重要作用。

4.2 主要技术内容确定的依据

4.2.1 范围的确定

《饲料添加剂品种目录（2013）》（中华人民共和国农业部公告第 2045 号）中规定，用于饲料添加剂的植酸酶应以黑曲霉、米曲霉、长柄木霉和毕赤酵母为发酵菌种。目前，植酸酶应用市场不断增加，生产工艺不断改进，为提高产量及酶的活性，在保证产品安全性的前提下，有以其他形式或经修饰的菌种生产的植酸酶问世。起草组在这方面做了充分的市场调查，结合国内的监管和生产现状，在标准的适用范围中按照《饲料添加剂品种目录（2013）》中允许使用的菌种做了规定，对于规定外的以其他菌种来源生产的植酸酶，应根据农业部第 2045 号公告中要求，需按照《新饲料和新饲料添加剂管理办法》的有关规定执行。随着饲料添加剂品种的不断增加，今后在必要的时候可以对本标准的适用范围进行修订。

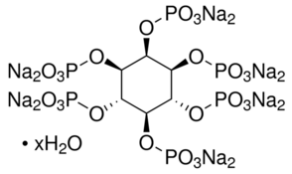
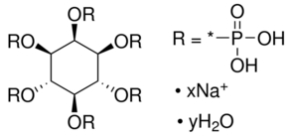
目前，市场上主流的植酸酶产品的适用对象是鸡和猪。虽然个别企业开发出了用于水产动物的植酸酶，但是，现行的植酸酶活力定义不适用于这种产品。特别是水产动物其体温随环境温度变化、不同种类的水产动物消化道环境差异巨大、水产饵料加工工艺复杂，这都使得水产植酸酶与畜禽使用的植酸酶存在很大不同。本标准的很多关键条款不适用于水产植酸酶，而且水产植酸酶目前也不具备设定统一标准的技术条件。因此，本标准适用范围不包括水产植酸酶。

4.2.2 植酸酶活力定义的确定

本标准规定在 37℃、pH 5.50 条件下，每分钟从浓度为 5.0 mmol/L 植酸钠溶液中释放 1 μmol 无机磷所需要的酶量，即为一个植酸酶活力单位，以 U 表示。这个定义目前在国内外均被认可且普遍使用的植酸酶活力单位定义，但该定义不适用水产植酸酶。

注：植酸酶活力测定中底物——植酸钠应为 $C_6H_6Na_{12}O_{24}P_6$（商品名：植酸十二钠盐水合物，CAS 号：123408-98-0；相对分子量为 923.8），注意避免误用 $C_6H_{18}O_{24}P_6$（商品名：植酸钠盐水合物，CAS 号：14306-25-3；相对分子量为 660.04）。根据实际经验，应用 $C_6H_{18}O_{24}P_6$ 作为底物测得的植酸酶活力与 $C_6H_6Na_{12}O_{24}P_6$ 作为底物测得的植酸酶活力相差甚远。以 Sigma 公司生产的 $C_6H_6Na_{12}O_{24}P_6$ 和 $C_6H_{18}O_{24}P_6$ 为例，两者分子结构等信息比较见表 1。

表 1　$C_6H_6Na_{12}O_{24}P_6$ 和 $C_6H_{18}O_{24}P_6$ 的比较（以 Sigma 公司产品为例）

分子式	商品名称	CAS 号/商品货号	别名	分子结构
$C_6H_6Na_{12}O_{24}P_6$	植酸十二钠盐水合物	123408-98-0/P3168	Inositol hexakisphosphate, Inositol hexaphosphoric acid, InsP6, 肌醇六(磷酸二氢酯)	
$C_6H_{18}O_{24}P_6$	植酸钠盐水合物	14306-25-3/P0109	Inositol hexakisphosphate, Inositol hexaphosphoric acid, InsP6, 肌醇六(磷酸二氢酯)	

4.2.3　要求项目的确定

本标准在制定过程中主要参考了国内相关或类似标准内容，针对饲料添加剂植酸酶在生产和应用中的特点，在与主要生产企业反复研究讨论和对产品实际检测，以及广泛征求各方意见的基础上制定本标准。

酶活力是衡量产品质量的关键指标，是饲料用酶制剂的核心内容；卫生指标是衡量产品是否安全、无毒的重要依据。所以，根据饲料添加剂植酸酶的产品特点，在市场调研的基础上把产品的感官指标、酶活力、卫生指标、固体剂型水分和粒度、液体剂型 pH 值确定为本标准的要求项目。饲料添加剂植酸酶产品在实际应用中有液体和固体两种剂型，各生产厂家的产品有其独特的形状、色泽、气味和包装。因此，本标准对产品的外观和包装未做统一的规定。此外，由于饲料添加剂植酸酶的剂型不同，使用方法也随之不同；产品酶活力和饲喂对象的不同，导致在饲料中的添加比例也会不同。因此，对产品的使用剂量、使用方法未做统一的规定。

在本标准制定过程中，起草组还从主流生产企业（包括武汉新华扬生物股份有限公司、广东溢多利生物科技股份有限公司、北京昕大洋科技发展有限公司等）以及市场上收集了 42 个样品，这些样品代表了我国饲料工业中应用的主流植酸酶产品，对这些样品的检测分析结果也是制定本标准的重要依据。

4.2.4 要求参数的确定

4.2.4.1 感官指标的确定

根据市场调研和采样结果，饲料添加剂植酸酶产品主要分为固态和液态两种剂型，受产品加工工艺的影响，具有特定的形状、色泽和气味，但这些不同并不影响产品本身的质量。因此，确定固态剂型的感官指标为粒度均匀，流散性好，无发霉变质，无异味；液态剂型的感官指标为颜色均一，无异味，允许有少量絮状物；其他不再做更加具体的规定。检测方法主要采用眼观和鼻嗅。

4.2.4.2 酶活力的确定

植酸酶活性是决定产品质量的重要指标，在市场上销售的植酸酶品种繁多，调查发现不同植酸酶产品的酶活力标示值存在很大差异（见表 2）。

表 2 来源于市场调查的不同剂型产品植酸酶活力标示值（U/g）

序号	产品剂型		酶活力标示值（U/g）
1	固态（颗粒型）	无机颗粒型	6000
2		无机颗粒型	10000
3		颗粒型	5000
4		颗粒型	6000
5		颗粒型	10000
6		微丸型	5000
7		微丸型	10000
8		包被型	5000
9		包被型	30000
10		包被型	50000
11	固态（粉末型）	吸附型	5000
12		吸附型	20000
13		粉末型	5000
14		粉末型	10000
15		耐高温粉末型	5000
16		耐高温粉末型	10000
17	液态	液体型	5000
18		液体型	10000
19		耐高温液体型	5000
20		耐高温液体型	10000

进一步调查发现，在实际生产中，饲料添加剂植酸酶的酶活力除一些固定产品外，更多产品是由买卖双方根据实际需要协商生产，且与产品剂型基本无关。因此，本标准在确定产品酶活力分析保证值时，没有详细区分每一种剂型的具体

值，只规定了产品活性分析保证值≥5000 U/g 或 5000 U/mL，这样在保证产品质量的同时还有利于产品适应市场需求的多样化，以满足买方特定的产品需求。植酸酶活力测定按《饲用植酸酶活性的测定　分光光度法》（GB/T 18634-2009）进行测定。

4.2.4.3　固体剂型水分的确定

采集 6 家公司 24 个固态样品，产品的覆盖率约为 90%以上。实际检测的水分含量在 3.76% ~ 11.94%之间（见表 3）。其中，22 个产品水分含量在 10%以下，只有 2 个超过 10%（均为吸附型粉末剂型），考虑到原料、工艺、季节及水分对酶活性的影响等诸多因素，将水分含量规定为≤10%，这样有利于产品的稳定。对于个别超过 10%的样品，通过调研与研讨了解到企业通过改进生产工艺是可以达到要求的。水分测定按《饲料中水分的测定》（GB/T 6435-2014）进行测定。

表 3　产品水分含量实测值（%）

序号	产品类型		水分（%）
1	粉末型	粉末型	7.50
2		粉末型	7.19
3		粉末型	3.76
4		粉末型	3.33
5		吸附型	9.04
6		吸附型	9.09
7		吸附型	7.55
8		吸附型	7.33
9		吸附型（进口产品）	11.65
10		吸附型（进口产品）	11.94
11	颗粒型	颗粒型	8.59
12		颗粒型	8.42
13		颗粒型	7.11
14		颗粒型	7.09
15		包被型	6.49
16		包被型	6.47
17		包被型（进口产品）	1.00
18		包被型（进口产品）	1.05
19		包被型（进口产品）	0.90
20		包被型（进口产品）	0.82
21		微丸型	7.50
22		微丸型	7.47
23		耐高温微丸型	8.77
24		耐高温微丸型	8.50

4.2.4.4 固体剂型粒度的确定

植酸酶的固态产品从外观看有很多种，简单划分为颗粒和粉末两种类型。粉末型又细分为原粉和吸附型。

颗粒型中有包被、微丸、颗粒等，在生产过程中根据需要所选择的工艺、辅料不同，决定了产品的颗粒大小。对采集的颗粒型产品进行测定显示，粒度在177 μm ~ 850 μm（80 目～20 目）的筛间物为 82.4% ~ 99.2%；粉末型的原粉酶，97%以上可以通过 425μm（40 目）筛孔；粉末型的吸附型植酸酶因载体为麸皮、米糠等，外观粗糙，颗粒比较大，425μm（40 目）筛孔通过率只有 56.0% ~ 76.9%；177μm（80 目）标准试验筛通过率全部在 99%以上。结果见表 4。

表 4　植酸酶产品粒度实测值

序号	样品类型		177μm ~ 850μm（80 目 ~ 20 目）筛间物（%）	425μm（40 目）通过率（%）	850μm（20 目）通过率（%）
1	颗粒型	微丸型	94.6	/	95.2
2		微丸型	98.0	/	98.5
3		颗粒型	99.2	/	99.6
4		包被型	93.2	/	93.6
5		包被型	97.6	/	97.9
6		颗粒型	92.6	/	93.8
7		颗粒型	82.4	/	85.6
8		耐高温颗粒型	97.9	/	98.5
9	粉末型	吸附型	/	57.0	99.1
10		吸附型	/	64.7	99.1
11		吸附型	/	56.0	99.1
12		吸附型	/	75.9	99.5
13		吸附型	/	76.9	99.4
14		粉末型	/	100.0	/
15		粉末型	/	100.0	/
16		粉末型	/	97.2	/
17		耐高温粉末型	/	100.0	/
18		耐高温粉末型	/	100.0	/

固态植酸酶是根据饲料的类型、比重、加工工艺等进行添加使用的，在不影响饲料均匀度的前提下，确定粒度指标为颗粒型：177 μm～850 μm 标准试验筛的筛间物≥80%；粉末型产品由于各个商家所用载体不同，粒度差异会较大，可适当放宽上限，确定粉末型产品：850 μm 标准试验筛筛上物＜20%。粒度测定按 GB/T5917.1《饲料粉碎粒度测定两层筛筛分法》的要求测定。

4.2.4.5 液体产品 pH 值的确定

不同厂家生产的液态植酸酶 pH 值有所不同，企业标准中的标示量通常为 pH 4.0 ~ 6.0 和 pH 5.0 ~ 6.0，起草组收集了 5 个生产企业的 7 个液态植酸酶样品（产品覆盖率约 90%以上），按照标准中叙述的方法进行测定，测定值在 pH 4.2 ~ 5.9 之间，结果见表 5。

表 5 液体植酸酶产品 pH 实测值

序号	产品名称	pH 值		
		1	2	平均值
1	1332 液态植酸酶	4.2	4.2	4.2
2	1339 液态植酸酶	4.6	4.6	4.6
3	液态植酸酶	4.7	4.8	4.8
4	耐高温液态植酸酶	4.8	4.9	4.8
5	乐多仙 NP(L) 液态植酸酶	4.7	4.7	4.7
6	液态植酸酶	4.8	4.8	4.8
7	液态植酸酶	5.8	6.0	5.9

以上结果表明，液态植酸酶样品的 pH 值均在其产品标示值范围之内。根据植酸酶活力定义对 pH 要求并结合调查结果，本标准设定 pH 为 4.0 ~ 6.0。

4.2.4.6 卫生指标的确定

本标准在征求意见稿中，参照《饲料用酶制剂通则》（NY/T 722-2003）的内容，规定了饲料添加剂植酸酶产品中总砷、铅、沙门氏菌、黄曲霉毒素 B_1、大肠菌群等 5 项指标的限量值，具体指标值和《饲料用酶制剂通则》（NY/T 722-2003）中卫生指标的规定一致。

在 2017 年 10 月 30 日标准预审会后，根据专家意见增加重金属（以 Pb 计）指标并删除铅的指标。

2018 年 4 月 26 日标准审查会后，根据专家审查意见，考虑到植酸酶生产中可能使用到的植物源性载体，卫生指标在原基础上增加“镉、汞、玉米赤霉烯酮、脱氧雪腐镰刀菌烯醇”等项目。依据《饲料卫生标准》（GB 13078-2017）和《饲料用酶制剂通则》（NY/T722-2003）中卫生指标的要求，并结合实际样品的检测结果，规定了以下指标的允许范围（见表 6）。

表 6　产品卫生指标设定值

项目		指标	
		固态产品	液态产品
总砷（As）/（mg/kg）	≤	2	
铅（Pb）/ （mg/kg）	≤	5	
镉（Cd）/（mg/kg）	≤	0.5	
汞（Hg）/（mg/kg）	≤	0.1	
黄曲霉毒素 B_1 [a] /（μg/kg）	≤	10	
玉米赤霉烯酮 [a] /（mg/kg）	≤	0.5	
脱氧雪腐镰刀菌烯醇 [a] /（mg/kg）	≤	2	
沙门氏菌（25 g）		不得检出	
大肠菌群/（MPN/100 g）	≤	3.0×10^3	
注：若产品为液体剂型，植酸酶酶活力以酶活力单位每毫升（U/mL）表示，总砷、铅、镉、汞的计算结果以毫克每升（mg/L）表示，黄曲霉毒素 B_1 的计算结果以微克每升（μg/L）表示，玉米赤霉烯酮、脱氧雪腐镰刀菌烯醇的计算结果以毫克每升（mg/L）表示，大肠菌群的计算结果以 MPN 每 100 毫升（MPN/100 mL）表示。 a 此类指标仅适用于植物性载体生产的产品。			

采用相关检测方法，对植酸酶样品的卫生指标进行检测，实测值分别见表 7 和表 8。（注：对于液体样品的测定也采取了称重计量的方式，由于采集到的植酸酶液体样品密度均≈1.0 g/cm³，因此卫生指标单位“mg/kg”和“μg/kg”可等同视为“mg/L”和“μg/L”。）

表 7　产品卫生指标实测值

样品名称	总砷（mg/kg）	铅（mg/kg）	镉（mg/kg）
1 粉状植酸酶	3.00	3.26	0.09
2 微丸植酸酶	0.48	0.42	0.01
3 耐高温植酸酶	0.18	0.18	0.01
4 耐高温植酸酶	0.14	0.28	0.02
5 颗粒植酸酶	0.50	0.32	0.02
6 包被植酸酶	0.11	0.86	0.02
7 颗粒植酸酶	0.12	0	0.06
样品名称	沙门氏菌（不得检出）	大肠菌群（MPN/100g）	黄曲霉毒素 B_1（μg/kg）
1 粉状植酸酶	未检出	≤30	3.5
2 微丸植酸酶	未检出	≤30	2.6
3 耐高温植酸酶	未检出	≤30	2.3
4 耐高温植酸酶	未检出	≤30	3.6
5 颗粒植酸酶	未检出	≤30	2.3
6 包被植酸酶	未检出	≤30	2.2
7 颗粒植酸酶	未检出	≤30	2.6

表 8　产品卫生指标（Hg、ZEA、DON）实测值

序号	产品类型	汞（mg/kg）	玉米赤霉烯酮（mg/kg）	脱氧雪腐镰刀菌烯醇（mg/kg）
1	吸附型	0.010	0.62	0.40
2	吸附型	＜0.01	＜0.01	＜0.1
3	吸附型	0.010	0.08	＜0.1
4	吸附型	＜0.01	0.81	0.21
5	吸附型	＜0.01	＜0.01	＜0.1
6	吸附型	＜0.01	＜0.01	＜0.1
7	吸附型	＜0.01	＜0.01	＜0.1
8	吸附型	＜0.01	＜0.01	＜0.1
9	吸附型	＜0.01	＜0.01	＜0.1
10	吸附型	＜0.01	＜0.01	＜0.1
11	吸附型	＜0.01	＜0.01	＜0.1
12	吸附型	＜0.01	＜0.01	＜0.1
13	吸附型	＜0.01	＜0.01	＜0.1
14	吸附型	＜0.01	＜0.01	＜0.1
15	吸附型	0.032	0.52	1.60
16	吸附型	＜0.01	0.25	0.56
17	吸附型	＜0.01	＜0.01	＜0.1
18	颗粒型（含植物源）	＜0.01	0.15	＜0.1
19	颗粒型（含植物源）	＜0.01	＜0.01	＜0.1
20	颗粒型（含植物源）	＜0.01	＜0.01	＜0.1
21	颗粒型（含植物源）	＜0.01	＜0.01	＜0.1
22	颗粒型（含植物源）	＜0.01	＜0.01	＜0.1
23	颗粒型（含植物源）	＜0.01	＜0.01	＜0.1
24	颗粒型（含植物源）	＜0.01	＜0.01	＜0.1
25	液体型	＜0.01	＜0.01	＜0.1
26	液体型	＜0.01	＜0.01	＜0.1
27	液体型	＜0.01	＜0.01	＜0.1

通过对采集的样品进行各项卫生指标测定，除 1 个样品的总砷含量超过限量规定以外，其他均在标准规定的范围之内。经调研和了解情况，在实际生产过程中，通过对使用的原料和载体注意严格把关，能够保证产品质量满足本标准的要求。

4.2.5　试验方法的确定

本标准中所规定的试验方法（除感官指标和 pH 值外）均依照相关测定项目的国家标准，没有国家标准的依照行业标准执行。具体如下：

感官：取适量试样置于清洁干燥的白瓷盘中，在自然光下观察其性状。

植酸酶活力：按照 GB/T 18634-2009 测定。

水分：按照 GB/T 6435-2014 测定。

粒度：按照 GB/T 5917.1-2008 测定。

pH 值：量取 25 ~ 50 mL 试样置于 100 mL 烧杯中，按照 pH 试纸或 pH 计说明书进行测定。

总砷：按 GB/T 13079-2006 测定。

铅：按 GB/T 13080-2004 测定。

镉：按 GB/T 13082-1991 测定。

汞：按 GB/T 13081-2006 测定。

黄曲霉毒素 B_1：按 NY/T 2071-2011 测定。

玉米赤霉烯酮：按 NY/T 2071-2011 测定。

脱氧雪腐镰刀菌烯醇：按 GB/T 30956-2014 测定。

沙门氏菌：按 GB/T 13091-2002 测定。

大肠菌群：按 GB/T 18869-2002 测定。

4.2.6 检验规则、判定规则、标签、包装、运输、储存、保质期的确定

根据《饲料 标签》（GB 10648-2013）的规定，并参照《饲料用酶制剂通则》（NY/T 722-2003），确定了本标准中的检验规则、判定规则、标签、包装、运输、储存和保质期要求。根据植酸酶产品生产工艺特点并在保证产品均一性的前提下，将组批定义为：以相同材料、相同的生产工艺、连续生产或同一班次生产的产品为一批，但每批产品不得超过 60 t。考虑到植酸酶产品存在供需双方合同定制的情况，存在大吨位订单的现象，同时结合植酸酶生产实际，对组批最大值做出 60 t 的规定。市场调研了 6 个公司的 42 个产品，其中固体产品 35 个，液体产品 7 个。固体产品保质期标示值均为 12 个月（或以上），液体产品保质期均为 6 个月，对 3 个固体样品和 3 个液体样品进行实际测定，结果显示在干燥、阴凉条件下固体样品 12 个月、液体样品 6 个月后酶活力保留率均能达到 90%以上。据此，确定了保质期参数为：在规定的运输、贮存条件下，原包装自生产之日起固体剂型保质期为 12 个月，液体剂型保质期为 6 个月。

5 与现行法律法规和强制性标准的关系

本标准参照《饲料卫生标准》（GB 13078-2017）、《饲料 标签》（GB

10648-2013）、《饲料用酶制剂通则》（NY/T 722-2003）等标准的规定，并按照、《饲料和饲料添加剂管理条例》及其修改内容、《饲料添加剂品种目录（2013）》等法规文件的要求制定，本标准内容与上述法律和管理办法协调一致、相互衔接。

6 重大分歧意见的处理经过和依据

本标准制定过程未出现重大分歧。

7 标准作为强制性或推荐性发布的意见

产品标准是规范产品和市场监督的前提和保障，本标准规定了饲料添加剂植酸酶产品质量和安全的基本技术要求，对于规范饲料添加剂植酸酶生产行为，保障动物和消费者健康和生命财产安全，保护生态环境安全和满足经济社会管理基本需要具有重要意义。因此，建议本标准批准后作为强制性标准发布，并规定本标准的第 1 章、第 3 章、第 5 章和第 6 章为强制性的，其余为推荐性的。

8 贯彻标准的要求和措施建议

本标准发布后，作为国家强制性标准执行，应加大标准的宣传和执行力度，保证饲料添加剂植酸酶产品质量和市场规范。

9 参考文献

中华人民共和国国务院令第 266 号　《饲料和饲料添加剂管理条例》

中华人民共和国国务院令第 327 号　《国务院关于修改〈饲料和饲料添加剂管理条例〉的规定》

中华人民共和国农业部公告第 2045 号　《饲料添加剂品种目录（2013）》

GB 13078-2017　《饲料卫生标准》

GB 10648-2013　《饲料标签》

NY/T 722-2003　《饲料用酶制剂通则》

GB/T 18634-2009　《饲用植酸酶活性的测定　分光光度法》

REGULATION (EC) No 1831/2003 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 22 September 2003 on additives for use in animal nutrition. OJ L 268, 18.10.2002, p. 29-43.

ICS 65.120
B46

中华人民共和国国家标准

GB XXXX-XXXX

饲料添加剂　植酸酶

Feed additive　Phytase

（预审稿）

××××-××-××发布　　××××-××-××实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会　发布

前　言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准由全国饲料工业标准化技术委员会（SAC/TC 76）提出并归口。

本标准起草单位：中国农业科学院农业质量标准与检测技术研究所[国家饲料质量监督检验中心（北京)]、中国农业科学院饲料研究所、武汉新华扬生物股份有限公司、广东溢多利生物科技股份有限公司、北京昕大洋科技发展有限公司。

本标准主要起草人：苏晓鸥、张 苏、王瑞国、詹志春、周 樱、梁雪霞、杨禄良、郭宝林。

饲料添加剂 植酸酶

1 范围

本标准规定了饲料添加剂植酸酶的定义、要求、试验方法、检验规则及标签、包装、运输、贮存、和保质期。

本标准适用于以黑曲霉、米曲霉、长柄木霉或毕赤酵母为菌种，经发酵、分离、提取制得的饲料添加剂植酸酶产品。包括固态和液态两种剂型。

本标准不适用于水产植酸酶。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 5917.1 饲料粉碎粒度测定 两层筛筛分法

GB/T 6435 饲料中水分的测定

GB/T 6682 分析实验室用水规格和试验方法

GB 10648 饲料标签

GB/T 13079 饲料中总砷的测定

GB/T 13080 饲料中铅的测定 原子吸收光谱法

GB/T 13082 饲料中镉的测定方法

GB/T 13091 饲料中沙门氏菌的检测方法

GB/T 14699.1饲料 采样

GB/T 17480 饲料中黄曲霉毒素B_1的测定 酶联免疫吸附法

GB/T 18634 饲用植酸酶活性的测定 分光光度法

GB/T 18869 饲料中大肠菌群的测定

GB/T 20195 动物饲料 试样的制备

NY/T 722 饲料用酶制剂通则

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

植酸酶活性 phytase activity

在温度 37℃、pH 值 5.50 条件下，每分钟从浓度为 5.0 mmol/L 植酸钠溶液中释放 1 μmol 无机磷，即为一个植酸酶活性单位，以 U 表示。

4 要求

4.1 感官指标

4.1.1 固态剂型：粒度均匀，流散性好，无发霉变质。

4.1.2 液态剂型：颜色均一，允许有少量絮状物。

4.2 理化指标

4.2.1 植酸酶活性

各种剂型的植酸酶活性应大于等于产品标示量。

4.2.2 水分

固态剂型小于等于 10 %。

4.2.3 粒度

颗粒型：177 μm～850 μm 标准试验筛的筛间物大于等于 80% 。

粉末型：80％以上通过 425 μm 标准试验筛。

4.2.4 pH 值

液态剂型 4.0～6.0

4.2.5 混合均匀度

固态剂型变异系数小于等于 5%。

4.3 卫生指标

卫生指标应符合表 1 规定。

表 1 卫生指标

指标名称	指标
砷（以 As 计）/(mg/kg)	≤3.0
铅（以 Pb 计）/(mg/kg)	≤10.0
黄曲霉毒素 B_1/(μg/kg)	≤10
大肠菌群/（个/100g）	≤3000
沙门氏菌（25g 样品中）	不得检出
注：符合《饲料卫生标准》相关规定。	

5 检验方法

5.1 感官的测定

取适量试样，置明亮处，肉眼观察。

5.2 植酸酶活性的测定

按照 GB/T 18634 的规定执行。

5.3 水分的测定

按照 GB/T 6435 的规定执行。

5.4 粒度的测定

按照 GB/T 5917.1 的规定执行。

5.5 混合均匀度的测定

按照 NY/T 722 中混合均匀度的测定方法执行。

5.6 pH 值的测定（可参考 QB/T 1803-1993）或维持现在。

5.6.1 原理

将复合电极浸入被测样液中，构成一个原电池，其电动势与溶液的pH值有关，通过测量原电池的电动势即可得出溶液的pH值。

5.6.2 试剂和溶液

除非另有说明，在分析中仅使用确认为分析纯的试剂和符合GB/T 6682规定的三级水。以下三种标准缓冲溶液也可用专供校准用的pH缓冲剂配制。

5.6.2.1 邻苯二甲酸氢钾标准缓冲溶液（25℃ pH4.00） 称取经115±5℃干燥 2～3h 的邻苯二甲酸氢钾（$KHC_8H_4O_4$）10.12g,用水溶解并定容至1000mL。

5.6.2.2 磷酸盐标准缓冲溶液（25℃ pH 6.86）称取经115±5℃干燥 2～3h 的无水磷酸氢二钠(Na_2HPO_4) 3.533g 和磷酸二氢钾(KH_2PO_4)3.387g，用水溶解并定容至1000mL。

5.6.2.3 硼砂标准缓冲溶液（25℃ pH9.18） 称取四硼酸钠($Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$)3.80g,用无二氧化碳的水溶解并定容至1000mL。存放时应防止空气中二氧化碳的进入。

5.6.3 仪器和设备

5.6.3.1 pH计：分度值为0.02 pH 单位。

5.6.3.2 复合电极。使用时电极上端小孔的胶皮塞必须拔出，以防止产生扩散电位，影响测定结果。电极内氯化钾溶液中不能有气泡，以防止断路。

5.6.4 分析步骤

用接近于被测溶液pH值的两种标准缓冲溶液校正pH计，定位。用水冲洗电极，再用样液洗涤电极，测定样液的pH值。重复测定操作，直到pH值读数稳定1min为止。结果表示至小数点后一位。

5.6.5 结果的允许差

平行试验结果之差不得超过 0.2。

5.7 砷的测定

按照 GB/T 13079 的规定执行。

5.8 铅的测定

按照 GB/T 13080 的规定执行。

5.9 镉的测定

按照 GB/T 13082 的规定执行。

5.10 大肠菌群的测定

按照 GB/T 18869 的规定执行。

5.11 黄曲霉毒素 B_1 的测定

按照 GB/T 17480 的规定执行。

5.12 沙门氏菌的测定

按照 GB/T 13091 的规定执行。

6 检验规则

6.1 组批

以同一批次原料、同样工艺和条件、同一个发酵周期生产且经包装的、同一产品名称、规格和同一质量证明书的产品为一批。（参考其他标准的描述，能否删除“同一质量证明书”）

6.2 采样方法

按照 GB/T 14699.1 的规定进行。

6.3 出厂检验

6.3.1 出厂检验项目

6.3.1.1. 固态剂型：感官指标、酶活性、水分。

6.3.1.2. 液态剂型：感官指标、酶活性、pH 值。

6.3.2 判定方法

依据本标准的有关试验方法和要求，对抽取样品按出厂检验项目进行检验。检验结果如有任何一项指标不符合本标准要求时，应重新自两倍量的包装单元中取样进行复检，复检结果如仍有任何一项不符合本标准要求，则判定该批产品为不合格产品，不能出厂。

6.3.3 每批产品应由生产厂质检部门进行出厂检验，检验合格方能出厂，并附产品质量检验合格证（参考其他表述）。（实际生产中，可能是在标签上盖合格章。先查一下条例中的表述）

6.4 型式检验

6.4.1 型式检验项目：本标准 4 中规定的全部指标为型式检验项目。

6.4.2 有下列情况之一时，应进行型式检验：

6.4.2.1. 菌种、原辅材料、配方、加工工艺过程及主要设备有较大变化时；

6.4.2.2. 每正常生产半年时；

6.4.2.3. 产品生产线停产三个月以上，恢复生产时；

6.4.2.4 出厂检验结果与上次检验结果差别大时；

6.4.2.5. 国家质量监督机构或行业主管部门提出要求时。

6.5 判定方法

以本标准的有关试验方法和要求为依据，对抽取样品按标准第四章规定的全部指标进行检验。检验结果如有任何一项指标不符合本标准要求时，应重新取样进行复检，微生物指标不做重复检验，取样范围或样品数量是第一次的两倍，复检结果如仍有任何一项不符合本标准要求，则判定为不合格产品。

7 标签、包装、运输、储存和保质期

7.1 标签

按照 GB 10648 的规定执行。

7.2 包装

产品应采用适合的包装材料，应具备无毒、牢固、防水。

7.3 运输

运输过程应避免日晒雨淋，受热及碰撞，搬运装卸应小心轻放，不得与其它有毒有害或其他有污染物品混装、混运。

7.4 储存

本品应于阴凉、通风、干燥处储存。

本品宜储存在阴凉、通风、干燥处。

7.5 保质期

在符合储存条件下，原包装自生产之日起保质期不低于 6 个月。

国家标准《饲料添加剂 植酸酶》
（征求意见稿）审查意见

2017 年 10 月 30 日中国农业科学院农业质量标准与检测技术研究所[国家饲料质量监督检验中心(北京)]邀请专家对其负责起草/制定的国家标准《饲料添加剂 植酸酶》(征求意见稿)进行了认真审查。经审查认为：该标准起草单位在参考国内外大量文献的基础上，结合国内实际情况制定，予以通过，并提出以下修改意见：

1. 在前言部分确定本标准中 1,3,4,6 章节为强制性条款。
2. 修改“1 范围”中适用范围的文本描述。
3. 建议“4.2 理化指标”以表格形式表述。
4. 建议删除“4.2.5 混合均匀度”。
5. 将“4.3 卫生指标中砷限量修改为≤2.0;增加重金属（以 Pb 计）指标≤20.0;删除铅的指标”。
6. 将“4.3 卫生指标中大肠菌群单位进行修改，根据实际收集数据确定指标”。
7. 修改“6.1 组批的定义”。
8. 按 GB/T 1.1、GB/T 20001.4-2015 要求规范标准文本。

请起草单位按照上述意见修改后形成标准送审稿，送全国饲料工业标准化技术委员会秘书处

组长：张志强

二〇一七年十月三十日

预审/审查意见汇总处理表

标准项目名称：国家标准《饲料添加剂 植酸酶》　　共 1 页

负责起草单位：中国农业科学院农业质量标准与检测技术研究所[国家饲料质量监督检验中心（北京）]

2017 年 10 月 30 日填写

序号	标准章条编号	意见内容	提出单位	处理意见	备注
1	前言	1. 在前言部分确定本标准中1,3,4,6 章节为强制性条款。	专家组	采纳	
2	1 范围	2. 修改“1 范围”中适用范围的文本描述。	专家组	采纳	
3	4.2 理化指标	以表格形式表述。	专家组	采纳	
4	4.2.5 混合均匀度	删除此条款	专家组	采纳	
5	4.3 卫生指标	砷限量修改为≤2.0;增加重金属（以 Pb 计）指标≤20.0;删除铅的指标。	专家组	采纳	
6	4.3 卫生指标	大肠菌群单位进行修改，根据实际收集数据确定指标。	专家组	采纳	
7	6.1 组批的定义	按照生产实际修改此定义	专家组	采纳	
8		按 GB/T 1.1、GB/T 20001.4-2015 要求规范标准文本	专家组	采纳	

组长：张若寒

签到表

日期	10.31	会议内容	《饲料中可卡霉菌毒素的测定》方法预审会		
序号	姓名	职称	工作单位	联系方式	签字
1	柏　凡	[illegible]	[illegible]	13908177733	[illegible]
2	董志远	研究员	新疆草云饲料检测研所	13609912867	董志远
3	石　波	研究员	中国农科院饲料研所	13521160198	石波
4	李英明	副研	中国科学院生态环境研究中心	13716816080	李英明
5	夏　曦	副教授	中国农业大学	13693695460	夏曦
6	郑君杰	高级兽医师	北京市饲料监察所	13521296211	郑君杰
7	于家丰	于永丰	辽宁省畜牧饲料兽药质量安全检测中心	15998881073	于永丰

ICS 65.120
B46

中华人民共和国国家标准

GB XXXX-XXXX

饲料添加剂　植酸酶

Feed additive　　Phytase

（送审稿）

××××-××-××发布　　××××-××-××实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中 国 国 家 标 准 化 管 理 委 员 会　发布

前　言

本标准的第 1 章、第 3 章、第 4 章和第 6 章为强制性的，其余为推荐性的。

本标准按照 GB/T 1.1-2009 给出的规则起草。

本标准由中华人民共和国农业农村部提出并归口。

本标准起草单位：中国农业科学院农业质量标准与检测技术研究所[国家饲料质量监督检验中心（北京）]、武汉新华扬生物股份有限公司、广东溢多利生物科技股份有限公司、北京昕大洋科技发展有限公司、中国农业科学院饲料研究所。

本标准主要起草人：苏晓鸥、马东霞、张 苏、王瑞国、詹志春、梁雪霞、余艳、杨禄良、周 樱。

GB XXXXX-XXXX

饲料添加剂 植酸酶

1 范围

本标准规定了饲料添加剂植酸酶产品的术语和定义、技术要求、试验方法、检验规则、标签、包装、运输、贮存和保质期。

本标准适用于以黑曲霉、米曲霉、长柄木霉或毕赤酵母为菌种，经液体发酵、分离、纯化制得的饲料添加剂植酸酶。本标准不适用于水产用植酸酶。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是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 5917.1 饲料粉碎粒度测定 两层筛筛分法

GB/T 6435 饲料中水分的测定

GB/T 6682 分析实验室用水规格和试验方法

GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

GB 10648 饲料标签

GB 13078 饲料卫生标准

GB/T 13079 饲料中总砷的测定

GB/T 13080 饲料中铅的测定 原子吸收光谱法

GB/T 13081 饲料中汞的测定

GB/T 13082 饲料中镉的测定方法

GB/T 13091 饲料中沙门氏菌的检测方法

GB/T 14699.1 饲料 采样

GB/T 18634 饲用植酸酶活性的测定 分光光度法

GB/T 18869 饲料中大肠菌群的测定

GB/T 30956 饲料中脱氧雪腐镰刀菌烯醇的测定 免疫亲和柱净化-高效液相色谱法

NY/T 2071 饲料中黄曲霉毒素、玉米赤霉烯酮和 T-2 毒素的测定 液相色谱-串联质谱法

中华人民共和国农业部公告《饲料原料目录》

中华人民共和国农业部公告《饲料添加剂品种目录》

3 术语和定义

3.1 植酸酶活力单位 phytase activity unit

在 37℃、pH 5.50 条件下，每分钟从浓度为 5.0 mmol/L 植酸钠溶液中释放 1 μmol 无机磷所需要的酶量，即为一个植酸酶活力单位，以 U 表示。

4 技术要求

4.1 载体

载体应为《饲料原料目录》或《饲料添加剂品种目录》规定的品种，并符合GB 13078《饲料卫生标准》。

4.2 感官指标

4.2.1 固体剂型

粒度均匀，流散性好，无发霉变质，无异味。

4.2.2 液体剂型

颜色均一，无异味，允许有少量絮状物。

4.3 技术指标

技术指标应符合表1要求。

表1　技术指标

项目			指标	
			固体剂型	液体剂型
植酸酶活力/（U/g或U/mL）		≥	5000	5000
水分/%		≤	10.0	—
粒度	颗粒型（177 μm～850 μm标准试验筛的筛间物）/%	≥	80	—
	粉末型（850 μm 标准试验筛筛上物）/%	＜	20	—
pH值			—	4.0～6.0
总砷（As）/（mg/kg）		≤	2	
铅（Pb）/ （mg/kg）		≤	10	
镉（Cd）/（mg/kg）		≤	1	
汞（Hg）/（mg/kg）		≤	0.1	
黄曲霉毒素B_1[a]/（μg/kg）		≤	10	
玉米赤霉烯酮[a]/（mg/kg）		≤	1	
脱氧雪腐镰刀菌烯醇[a]/（mg/kg）		≤	5	
沙门氏菌（25 g）			不得检出	
大肠菌群/（MPN/100 g）		≤	3.0×10^3	

注：若产品为液体剂型，植酸酶酶活力以酶活力单位每毫升（U/mL）表示，总砷、铅、镉、汞的计算结果以毫克每升（mg/L）表示，黄曲霉毒素B_1的计算结果以微克每升（μg/L）表示，玉米赤霉烯酮、脱氧雪腐镰刀菌烯醇的计算结果以毫克每升（mg/L）表示，大肠菌群的计算结果以MPN每100毫升（MPN/100 mL）表示。

[a]此类指标仅适用于植物性载体生产的产品。

5　试验方法

5.1 感官

取适量试样置于清洁干燥的白瓷盘中，在自然光下观察其性状。

5.2 植酸酶活力

按照 GB/T 18634 测定。

5.3 水分

按照 GB/T 6435 测定。

5.4 粒度

按照 GB/T 5917.1 测定。

5.5 pH 值

量取 25~50 mL 试样置于 100 mL 烧杯中，按照 pH 试纸或 pH 计说明书进行测定。

5.6 总砷

按 GB/T 13079 测定。

5.7 铅

按 GB/T 13080 测定。

5.8 镉

按 GB/T 13082 测定。

5.9 汞

按 GB/T 13081 测定。

5.10 黄曲霉毒素 B_1

按 NY/T 2071 测定。

5.11 玉米赤霉烯酮

按 NY/T 2071 测定。

5.12 脱氧雪腐镰刀菌烯醇

按 GB/T 30956 测定。

5.13 沙门氏菌

按 GB/T 13091 测定。

5.14 大肠菌群

按 GB/T 18869 测定。

6 检验规则

6.1 组批

以相同材料、相同的生产工艺、连续生产或同一班次生产的产品为一批，但每批产品不得超过 60 t。

6.2 采样

按照 GB/T 14699.1 的规定进行。

6.3 出厂检验

固体剂型检验项目为感官指标、植酸酶酶活力、水分。液体剂型检验项目为感官指标、植酸酶酶活力、pH 值。

6.4 型式检验

型式检验项目为本标准第4章规定的所有项目，在正常生产情况下，每半年至少进行1次型式检验。在有下列情况之一时，亦应进行型式检验：

a) 产品定型投产时；

b）生产工艺、配方或主要原料来源有较大改变，可能影响产品质量时；

c）停产 3 个月以上，重新恢复生产时；

d）出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时；

e) 饲料管理部门提出检验要求时。

6.5 判定方法

6.5.1 所验项目全部合格，判定为该批次产品合格。

6.5.2 检验结果中有任何指标不符合本标准规定时，可自同批产品中重新加倍取样进行复检。若复检结果仍不符合本标准规定，则判定该批产品不合格。微生物指标不得复检。

6.5.3 各项目指标的极限数值判定按 GB/T 8170 中修约值比较法执行。

7 标签、包装、运输、贮存

7.1 标签

按照 GB 10648 的规定执行。

7.2 包装

包装材料应无毒、无害、防潮。

7.3 运输

运输中防止包装破损、日晒、雨淋，禁止与有毒有害物质共运。

7.4 贮存

贮存时防止日晒、雨淋，禁止与有毒有害物质混储。

8 保质期

在规定的运输、贮存条件下，原包装自生产之日起固体剂型保质期为 12 个月，液体剂型保质期为 6 个月。

国家标准《饲料添加剂　植酸酶》（送审稿）

审查意见

受农业农村部委托，2018 年 9 月 29 日，全国饲料工业标准化技术委员会组织专家对由中国农业科学院农业质量标准与检测技术研究所[国家饲料质量监督检验中心（北京）]负责起草的国家标准《饲料添加剂　植酸酶》（20100298-Q-469）（送审稿）进行了认真的审查。经审查认为：该标准起草单位在参考国内外文献的基础上，结合国内实际情况制定，达到国内先进水平，予以通过，并提出以下修改意见：

1. “1 范围”中对适用于饲料添加剂植酸酶增加“添加或不添加载体”的表述。

2. 删除“3 术语和定义”条款，把条款中“植酸酶活力定义”的内容在表 1 技术指标中体现。

3. 根据抽样检测结果，表 1 中部分卫生指标修改为：铅（Pb）5 mg/kg，镉（Cd）0.5 mg/kg，玉米赤霉烯酮 0.5 mg/kg，脱氧雪腐镰刀菌烯醇 2 mg/kg。

4. 根据标准文本规范格式，把“6.2 取样”作为单独章节表述。

5. 编制说明中补充饲料添加剂植酸酶市场情况和生产工艺情况的说明。

6. 按 GB/T 1.1-2009、GB/T 20001.10-2015 要求规范标准文本。

与会专家一致同意，请标准起草单位按照上述意见修改形成报批稿，送全国饲料工业标准化技术委员会秘书处，经审核合格后，作为强制性国家标准报送农业农村部后，再报国家标准化管理委员会批准、发布。

组长：

2018 年 9 月 29 日

审查意见汇总处理表

标准项目名称：饲料添加剂　植酸酶

负责起草单位：中国农业科学院农业质量标准与检测技术研究所　　2018 年 09 月 29 日填写

序号	标准章条编号	意见内容	提出单位	处理意见	备注
1	标准文本 1	“1 范围”中对适用于饲料添加剂植酸酶增加“添加或不添加载体”的表述。	专家组	采纳	
2	标准文本 3	删除“3 术语和定义”条款，把条款中“植酸酶活力定义”的内容在表 1 技术指标中体现。	专家组	采纳	
3	标准文本 3.3	根据抽样检测结果，表 1 中部分卫生指标修改为：铅（Pb）5 mg/kg，镉（Cd）0.5 mg/kg，玉米赤霉烯酮 0.5 mg/kg，脱氧雪腐镰刀菌烯醇 2 mg/kg。	专家组	采纳	
4	编制说明	编制说明中补充饲料添加剂植酸酶市场情况和生产工艺情况的说明。	专家组	采纳	
5	全文	按 GB/T 1.1-2009、GB/T 20001.10-2015 要求规范标准文本。	专家组	采纳	

组长：

2018 年 9 月 29 日

2018年第4次饲料工业标准审查会标准审查专家名单

序号	姓 名	职务/职称	工作单位	签名
1	李凤琴	研究员	国家食品安全风险评估中心	
2	李富伟	技术总监	北京科为博生物科技有限公司	
3	刘明	高级工程师	中国食品发酵工业研究院	
4	石波	研究员	中国农业科学院饲料研究所	
5	佟建明	研究员	中国农业科学院北京畜牧兽医研究所	
6	王建华	研究员	中国农业科学院饲料研究所	
7	王文杰	研究员	天津市畜牧兽医研究所	
8	姚晓静	研究员	国家标准技术审评中心	
9	袁建敏	教授	中国农业大学动物科学技术学院	
10	张惠媛	研究员	北京出入境检验检疫局技术中心	
11	张明森	教授级高工	中国石化北京化工研究院	
12	张若寒	技术总监	泰高营养科技（北京）有限公司	
13	张凤桦	教授级高工	通威股份有限公司	张凤桦
14	姚军	教授	中国食品发酵工业研究院	
	李俊玲	推广研究员	山东省饲料质量检验所	

国家标准《饲料添加剂　植酸酶》（送审稿）

审查意见

2018 年 4 月 26 日，全国饲料工业标准化技术委员会组织专家对由中国农业科学院农业质量标准与检测技术研究所[国家饲料质量监督检验中心（北京）]负责起草的国家标准《饲料添加剂　植酸酶》（送审稿）进行了认真的审查。专家组由王建华、姚晓静、翟文景、滕智津、李凤琴、刘明、张若寒、穆玉云、徐进、陆文清、李祥明、张惠媛、李富伟、杨培龙、王文杰 15 位专家组成。经审查认为：该标准起草单位在参考国内外文献的基础上，结合国内实际情况制定，并提出以下修改意见：

1. 标准适用范围删除“畜禽用”，增加“本标准不适用于水产用植酸酶”的表述。

2. 标准文本 4.2 中植酸酶活性“≥标识值”修改为“≥5000”。

3. 技术指标中删除“重金属（以 Pb 计）”，增加“铅、镉、汞、玉米赤霉烯酮、脱氧雪腐镰刀菌烯醇”项目，并补充“汞、玉米赤霉烯酮、脱氧雪腐镰刀菌烯醇”检测数据，根据实际情况设定指标。

4. 按 GB/T 1.1-2009、GB/T 20001.4-2015 规范标准文本。

与会专家一致同意，请标准起草单位按照上述意见修改形成送审稿，送全国饲料工业标准化技术委员会秘书处，再次审查。

组长：李祥明

2018 年 4 月 26 日

审查意见汇总处理表

标准项目名称：饲料添加剂　植酸酶

负责起草单位：中国农业科学院农业质量标准与检测技术研究所　　2018 年 04 月 26 日填写

序号	标准章条编号	意见内容	提出单位	处理意见	备注
1	标准文本 1	适用范围删除“畜禽用”，明确出“本标准不适用于水产用植酸酶”。	专家组	采纳	
2	标准文本 4.2	植酸酶活性“≥标识值”修改为“≥5000”。	专家组	采纳	
3	标准文本 4.2	删除“重金属（以 Pb 计）”，增加“铅、镉、汞、玉米赤霉烯酮、脱氧雪腐镰刀菌烯醇”项目，并补充技术指标“汞、玉米赤霉烯酮、脱氧雪腐镰刀菌烯醇”检测数据，根据实际情况设定指标。	专家组	采纳	
4	标准文本	按 GB/T 1.1-2009、GB/T 20001.4-2015 规范标准文本。	专家组	采纳	

组长：

2018 年 4 月 26 日

《饲料添加剂 植酸酶》征求意见稿意见汇总处理表

标准名称：饲料添加剂 植酸酶　　项目编号：20100298-Q-469

起草单位：中国农业科学院农业质量标准与检测技术研究所[国家饲料质量监督检验中心（北京）]

汇总人：苏晓鸥　　电话：13701126059　　时间：2014 年 9 月 20 日

序号	标准章条编号	意见内容	提出单位（人）	处理意见	理由
1.	1	“本标准规定了饲料添加剂植酸酶的定义、 要求、 技术指标、 试验方法、检验规则及标签、包装、运输、 贮存、和保质期。”改为“本标准规定了饲料添加剂植酸酶的定义、 要求、技术指标、 试验方法、 检验规则及标签、 包装、 运输、 贮存和保质期。”	农业部饲料产品检测中心（济南）李祥明	采纳	
2.	1	“本标准适用于以黑曲霉、 米曲霉、 长柄木霉或毕赤酵母为菌种，经生物发酵制得的饲料添加剂植酸酶产品。 包括固体和液体两种剂型。”改为“本标准适用于以黑曲霉、 米曲霉、 长柄木霉或毕赤酵母为菌种， 经发酵、 纯化制得的饲料添加剂植酸酶产品。 包括固态和液态两种剂型。”	泰高营养科技（北京）有限公司 张若寒 农业部饲料产品检测中心（济南） 李祥明 巴斯夫（中国）有限公司 江乙平	采纳	
3.	2	规范性引用文件 GB/T、NY/T 与后面的编号要留一个空格。	北京挑战生物技术有限公司 王海燕 农业部饲料产品检测中心（济南） 李祥明	采纳	
4.	2	“GB/T 17480　饲料中黄曲霉素 B1 的测定 酶联免疫吸附法” 有误，应改为“GB/T 17480 饲料中黄曲霉毒素 B_1 的测定 酶联免疫吸附法”	北京挑战生物技术有限公司 王海燕	采纳	
5.	2	增加“GB/T 20195　动物饲料 试样的制备	北京挑战生物技术有限公司 王海燕	采纳	
6.	2	增加“pH 值测定法《中国兽药典》2010 年版附录 56 页”的引用	诺伟司国际贸易（上海）有限公司 郭福存、韩忠燕	不采纳	在本标准中详细叙述了

					pH 值的测定。
7.	3.1	植酸酶活性定义增加“水产植酸酶除外”	北京昕大洋科技发展有限公司 郭宝林	采纳	
8.	4.2.2	标准中规定“水分小于等于 12%”，标准编制说明中规定“水分小于等于 10%”， 建议改为“小于等于 10%”	北京昕大洋科技发展有限公司 郭宝林、余艳 北京挑战生物技术有限公司 王海燕	采纳	
9.	4.2.3	只给出了 40 目标准试验筛目数与标准孔径的对应关系，未给出 20 目和 80 目的。	北京昕大洋科技发展有限公司 余艳 诺伟司国际贸易（上海）有限公司 郭福存、韩忠燕 农业部饲料产品检测中心（济南） 李祥明	采纳	
10.	4.2.5	“混合均匀度变异系数应小于等于 5%”改为“固体剂型变异系数应小于等于 5%”	诺伟司国际贸易（上海）有限公司 郭福存、韩忠燕	采纳	
11.	4.3	编制说明中大肠菌群的实测值≤30/（个/100g），但是制定的指标为≤3000/（个/100g），高出 2 个数量级。 建议根据实测值做相应调整修改或在编制说明中给予说明。	泰高营养科技（北京）有限公司 张若寒	不采纳	本项目指标的设定为参考《饲料酶制剂通则》相关条款。
12.	4.3	表 1 中沙门氏菌注明“25g 样品中”是否有必要？ 表 1 中是否有必要加 NY/T 722-2003 的表 1 所示，加个注。	北京挑战生物技术有限公司 王海燕	采纳	
13.	4.3	食品级酶制剂相关国际中没有黄曲霉毒素检测。我们要求供应商控制由农作物衍生出来的原料的真菌毒素，从而很好地控制成品的质量。建议删除此项。	诺伟司国际贸易（上海）有限公司 郭福存、韩忠燕	不采纳	饲料用植酸酶部分辅料又产生黄曲霉素 B_1 的可能。
14.	5.2～5.5	GB/T、NY/T 与后面的编号要留一个空格。	北京挑战生物技术有限公司 王海燕 农业部饲料产品检测中心（济南） 李祥明	采纳	
15.	5.6.2.3 5.6.3.2	“进人”改为“进入”。 “并浸人水中”改为“并浸入水中”。	北京挑战生物技术有限公司 王海燕	采纳	

16.	5.6.2	将5.6.2.4的内容移至5.6.2下面	农业部饲料产品检测中心（济南） 李祥明	采纳	
17.	5.6.3	目前市售电极多为复合电极，建议将玻璃电极及参比电极的信息改为复合电极的信息。	北京昕大洋科技发展有限公司 余艳	采纳	
18.	6.1	将“批次”改为“组批”。 一个生产班次是否能够完成一个批次的生产？建议将“生产厂以每一个班次生产且经包装、具有同样工艺条件、同一产品名称、批号、规格的产品为一个批次。”修改为“同一生产厂以同一批次原料、同样工艺和条件、同一个发酵周期生产且经包装的、同一产品名称、规格和同一质量证明书的产品为一个批次”。 去掉开头“生产厂”三个字。	泰高营养科技（北京）有限公司 张若寒 农业部饲料产品检测中心（济南） 李祥明	采纳	
19.	6.3.1	将“酶活”改为“酶活性”。	泰高营养科技（北京）有限公司 张若寒	采纳	
20.	6.3.1	将“液体剂型：感官指标、酶活”改为“液态剂型：感官、酶活性、pH 值”。	诺伟司国际贸易（上海）有限公司 郭福存、韩忠燕 农业部饲料产品检测中心（济南） 李祥明	采纳	
21.	6.4.2	将“产品停产三个月以上，恢复生产时”建议改为“产品生产线停产三个月以上，恢复生产时”需做型式检验，时间更为明确。	诺维信（中国）生物技术有限公司 翟文景、关越、陈娟	采纳	
22.	6.4.2	将“国家技术监督部门及行业部门提出要求时”修改为“国家质量监督机构或行业主管部门提出要求时”。	泰高营养科技（北京）有限公司 张若寒	采纳	
23.	7.2	光线本身并不是破坏植酸酶的因子，可以考虑删除“避光”的要求。	泰高营养科技（北京）有限公司 张若寒	采纳	
24.	编制说明	将“国内几大酶制剂生产厂家年产量都在 1 万吨以上”修改为“国内几大酶制剂生产厂家年产能都在1万吨以上”。	泰高营养科技（北京）有限公司 张若寒	采纳	

说明：（1）发送《征求意见稿》份数：20 份

（2）收到《征求意见稿》回函的份数：15 份

（3）回函并有建议或意见的份数：11 份

（4）没有回函的份数：5 份