

饲料和饲料添加剂产品标准

NYSL—1005—2025

饲料添加剂 D-泛酸钙 (产自重组大肠杆菌 PT06/ CCTCC M 2023146)

Feed additive—D-Calcium pantothenate (Source: *Escherichia coli*
PT06/CCTCC M 2023146)

2025-06-20 发布

2025-06-20 实施

中华人民共和国农业农村部 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。

请注意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专利的责任。

本文件由中华人民共和国农业农村部畜牧兽医局提出，由全国饲料评审委员会归口。

本文件由黑龙江新和成生物科技有限公司起草，由国家饲料质量检验检测中心（北京）复核。

本文件主要起草人：赵德胜、郑乐友、王伟杰、李可维。

饲料添加剂 D-泛酸钙 (产自重组大肠杆菌 PT06/CCTCC M 2023146)

1 范围

本文件规定了饲料添加剂 D-泛酸钙（产自重组大肠杆菌 PT06/CCTCC M 2023146）的技术要求、取样、试验方法、检验规则及标签、包装、运输、贮存和保质期。

本文件适用于以重组大肠杆菌 PT06/CCTCC M 2023146 (*Escherichia coli* PT06/CCTCC M 2023146) 为生产菌株，经生物发酵、膜过滤、离子交换、结晶、气提和干燥等工艺制得的饲料添加剂 D-泛酸钙。

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 化学试剂 标准滴定溶液的制备

GB/T 613 化学试剂 比旋光本领（比旋光度）测定通用方法

GB/T 6438 饲料中粗灰分的测定

GB/T 6682 分析实验室用水规格和试验方法

GB/T 7299-2006 饲料添加剂 D-泛酸钙

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/T 13079 饲料中总砷的测定

GB/T 14699 饲料 采样

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

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 化学名称、分子式、相对分子质量、CAS 号和结构式

化学名称：(R)-N-(3, 3-二甲基-2, 4-二羟基-1-氧代丁基)-3-丙氨酸钙盐

分子式：C₁₈H₃₂CaN₂O₁₀

相对分子质量：476.54（按 2022 年国际相对原子质量）

CAS 号：137-08-6

结构式：见图 1

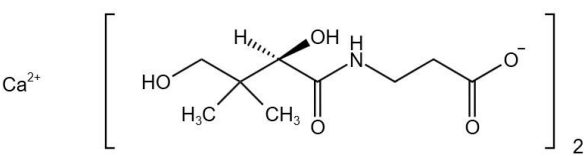


图 1 D-泛酸钙的结构式

5 技术要求

5.1 外观与性状

白色至类白色粉末，无臭。

5.2 鉴别

应符合表 1 的规定。

表 1 鉴别项目和指标

项 目	指 标
钙盐鉴别反应	所得沉淀不溶于冰乙酸，但溶于盐酸
红外光谱鉴别	试样的红外吸收光谱应与标准品的图谱一致

5.3 技术指标

应符合表 2 的规定。

表 2 技术指标

项 目	指 标
泛酸钙 (C ₁₈ H ₃₂ CaN ₂ O ₁₀ ，以干基计) /%	98.0~101.0
钙 (以干基计) /%	8.2~8.6
比旋光度 a_m (20℃, D) / [(°)·dm ² /kg]	+25.0~+28.5
干燥失重/%	≤5.0
粗灰分/%	≤23.0
甲醇/%	≤0.3
β-丙氨酸/%	≤0.5
黄曲霉毒素 B ₁ / (μg/kg)	≤10
总砷 (以 As 计) / (mg/kg)	≤2
重金属 (以 Pb 计) /%	≤0.002

6 取样

按 GB/T 14699 规定执行。

7 试验方法

除非另有规定，仅使用分析纯试剂，试验用水为 GB/T 6682 规定的三级水；所用标准滴定溶液按照 GB/T 601 的规定制备。

7.1 外观与性状

取适量试样，置于清洁、干燥的白瓷盘中，在自然光线下观察其色泽和形态，闻其气味。

7.2 鉴别

按 GB/T 7299-2006 中 4.3.3 钙盐鉴别反应和 4.3.4 红外鉴别的規定执行，试样的红外吸收光谱图与 D-泛酸钙标准品红外吸收光谱图（见附录 A.1）一致。

7.3 泛酸钙

按 GB/T 7299-2006 中 4.4.1 的规定执行。

7.4 钙

按 GB/T 7299-2006 中 4.5 的规定执行。

7.5 比旋光度

7.5.1 试剂或材料

7.5.1.1 水：GB/T 6682，二级。

7.5.2 仪器设备

7.5.2.1 旋光仪：589.3 nm±0.3 nm 波长的光源。

7.5.2.2 分析天平：精度 0.0001 g。

7.5.3 试验步骤

平行做两份试验。称取 2.5 g（精确至 0.0001 g）试样，置于 50 mL 容量瓶中，加水溶解并定容，混匀。按照 GB/T 613 的方法测定。

7.5.4 试验数据处理

试样的比旋光度 a_m ，数值以(°)·dm²/kg 表示，按式（1）计算：

$$a_m (20^{\circ}\text{C}, \text{D}) = \frac{a \times V}{l \times m} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

a ——试样溶液在 20℃时测得的旋光度，单位为度（°）；

V ——试样定容体积，单位为毫升（mL）；

l ——旋光管的长度，单位为分米（dm）；

m ——试样的质量，单位为克（g）。

测定结果用平行测定的算术平均值表示，保留至小数点后一位。

7.6 干燥失重

按 GB/T 7299-2006 中 4.9 的规定执行。

7.7 粗灰分

按 GB/T 6438 的规定执行。

7.8 甲醇

7.8.1 原理

试样用水溶解，经毛细管柱分离，用氢火焰离子化检测器测定，外标法定量。

7.8.2 试剂或材料

7.8.2.1 水：GB/T 6682，一级。

7.8.2.2 甲醇储备溶液（5 mg/mL）：称取 0.25 g（精确至 0.0001 g）甲醇标准品（CAS 号 67-56-1，纯度不低于 99%），置于 50 mL 容量瓶中，用水定容，摇匀。

7.8.3 仪器设备

7.8.3.1 气相色谱仪：配有氢火焰离子化检测器和顶空进样器。

7.8.3.2 分析天平：精度 0.0001 g。

7.8.4 试验步骤

7.8.4.1 空白溶液制备

准确移取 5 mL 水，置于顶空瓶中，迅速压紧瓶盖，待测。

7.8.4.2 甲醇标准溶液制备

准确移取 1 mL 甲醇储备溶液（7.8.2.2）于 50 mL 容量瓶中，用水定容，摇匀，配制成浓度为 0.1 mg/mL 甲醇标准工作溶液；准确吸取 5 mL，置于顶空瓶中，迅速压紧瓶盖，待测。

7.8.4.3 试样溶液制备

平行做两份试验。称取 0.5 g（精确至 0.0001 g）试样，置于顶空瓶中，准确吸取并注入 5 mL 水充分溶解试样，迅速压紧瓶盖，待测。

7.8.5 测定

7.8.5.1 气相色谱参考条件

气相色谱参考条件如下：

- a) 色谱柱：熔融石英毛细管柱，固定相为 6%氰丙基苯基-94%二甲基聚硅氧烷，柱长 30 m，0.53 mm，膜厚 3 μm，或性能相当者；
- b) 载气：氮气（纯度>99.99%）；
- c) 载气流量：4.6 mL/min；
- d) 柱温：50℃保持 8 min，以 10℃/min 升至 120℃，保持 5 min；

- e) 进样口温度: 140℃;
- f) 检测器温度: 250℃;
- g) 顶空瓶平衡温度: 90℃;
- h) 平衡时间: 30 min。

7.8.5.2 空白溶液、甲醇标准溶液和试样溶液的测定

在仪器最佳条件下, 分别测定空白溶液 (7.8.4.1)、甲醇标准溶液 (7.8.4.2) 和试样溶液 (7.8.4.3)。甲醇标准溶液气相色谱图见附录 A.2。

7.8.6 试验数据处理

试样中甲醇含量以质量分数 w_1 计, 数值以质量百分数 (%) 表示, 按式 (2) 计算:

$$w_1 = \frac{A \times \rho_{st} \times V}{A_{st} \times m \times 1000} \times 100 \dots\dots\dots (2)$$

式中:

- A ——试样溶液中甲醇的峰面积;
- ρ_{st} ——标准溶液中甲醇的浓度, 单位为毫克每毫升 (mg/mL);
- V ——试样溶液体积, 单位为毫升 (mL);
- A_{st} ——标准溶液中甲醇的峰面积;
- m ——试样质量, 单位为克 (g);
- 1000——换算系数。

测定结果以平行测定的算术平均值表示, 保留至小数点后一位。

7.8.7 精密度

在重复性条件下, 两次平行测定结果与其算术平均值的绝对差值不大于该算术平均值的 15%。

7.9 β -丙氨酸

7.9.1 原理

试样加水溶解后, 加入甲醛溶液, 甲醛与氨基反应游离出羧基, 用氢氧化钠标准滴定溶液滴定, 以电位值突变点作为滴定终点, 根据消耗滴定液的体积计算其含量。

7.9.2 试剂或材料

- 7.9.2.1 甲醛: 37.0%~40.0%。
- 7.9.2.2 氢氧化钠标准滴定溶液 (0.1 mol/L): 按 GB/T 601 的规定进行配制和标定。

7.9.3 仪器设备

- 7.9.3.1 自动电位滴定仪: 精度 0.001 mL。
- 7.9.3.2 分析天平: 精度 0.0001 g。

7.9.4 试验步骤

平行做两份试验。准确称取 8 g (精确至 0.0001 g) 试样, 置于 100 mL 烧杯中, 加入

40 mL 水，待试样完全溶解后，加入 25 mL 甲醛（7.9.2.1），摇匀。将电极插入溶液中，调节搅拌速度至溶液呈旋涡，按照自动滴定仪说明书调整仪器参数，用氢氧化钠标准滴定溶液（7.9.2.2）滴定，以电位突变点作为滴定终点。同时做空白试验。

7.9.5 试验数据处理

试样中β-丙氨酸含量以质量分数 w_2 计，数值以质量百分数（%）表示，按式（3）计算：

$$w_2 = \frac{(V - V_0) \times C \times 89.09}{m \times 1000} \times 100 \dots\dots\dots (3)$$

式中：

V ——试样溶液消耗标准滴定溶液的体积，单位为毫升（mL）；

V_0 ——空白溶液消耗标准滴定溶液的体积，单位为毫升（mL）；

C ——标准滴定溶液的浓度，单位为摩尔每升（mol/L）；

89.09——β-丙氨酸的摩尔质量，单位为克每摩尔（g/mol）；

m ——试样质量，单位为克（g）；

1000——换算系数。

测定结果以平行测定的算术平均值表示，保留至小数点后一位。

7.9.6 精密度

在重复性条件下，两次平行测定结果与其算术平均值的绝对差值不大于该算术平均值的 10%。

7.10 黄曲霉毒素 B₁

按 NY/T 2071 的规定执行。

7.11 总砷（以 As 计）

按 GB/T 13079 的规定执行。

7.12 重金属（以 Pb 计）

按 GB/T 7299-2006 中 4.8 的规定执行。

8 检验规则

8.1 组批

以相同原料、相同的生产工艺，连续生产或同一班次生产的同一规格的产品为一批，但每批产品不应超过 50 t。

8.2 出厂检验

出厂检验项目为外观与性状、泛酸钙、干燥失重。检验合格并且附具检验合格证和产品使用说明书（见附录 B）方可出厂。

8.3 型式检验

型式检验项目为第 5 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。有下列情况之一时，也应进行型式检验：

- 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) 饲料行政管理部门提出检验要求时。

8.4 判定规则

8.4.1 所验项目全部合格，判定为该批次产品合格。

8.4.2 检验结果中有任何指标不符合本文件规定时，可自同批产品中重新加倍取样进行复检。复检结果即使有一项指标不符合本文件规定，即判定该批产品不合格。

8.4.3 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。

9 标签、包装、运输、贮存和保质期

9.1 标签

按 GB 10648 的规定执行，见附录 C。

9.2 包装

包装为两层低密度聚乙烯袋，外包装为纸箱。

9.3 运输

搬运装卸时小心轻放，运输过程中防止日晒、雨淋、受热及撞击，不应与有毒有害或其他有污染的物品混装、混运。

9.4 贮存

应贮存于清洁、干燥处，避免阳光直射，不应与有毒有害或其他有污染的物品混贮。

9.5 保质期

未开启包装的产品，在规定的运输、贮存的条件下，原包装自生产之日起的保质期为 24 个月。

附 录 A
(资料性)

D-泛酸钙标准品红外吸收光谱图和甲醇标准溶液气相色谱图

A.1 D-泛酸钙标准品红外吸收图谱见图 A.1。

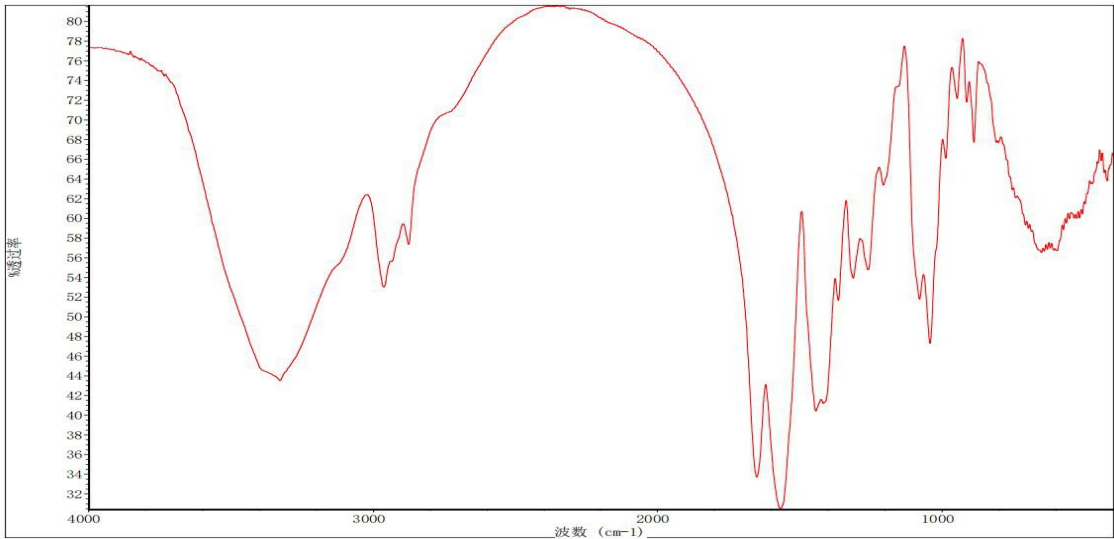


图 A.1 D-泛酸钙标准品红外吸收光谱图

A.2 甲醇标准溶液气相色谱图见图 A.2。

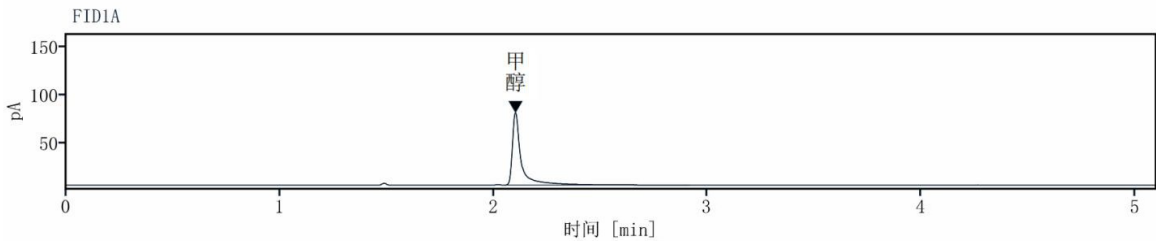


图 A.2 甲醇标准溶液 (0.1 mg/mL) 气相色谱图

附 录 B
(规范性)
产品使用说明书

【新产品证书号】
【生产许可证号】
【产品批准文号】
【执行标准】

饲料添加剂 D-泛酸钙（产自重组大肠杆菌 PT06/CCTCC M 2023146）
使用说明书

【产品名称】D-泛酸钙（产自重组大肠杆菌 PT06/CCTCC M 2023146）
【英文名称】D-Calcium pantothenate (Source: *Escherichia coli* PT06/CCTCC M 2023146)
【有效成分】D-泛酸钙（ $C_{18}H_{32}CaN_2O_{10}$ ）
【性 状】白色至类白色粉末，无臭。
【产品成分分析保证值】

项 目	指 标
泛酸钙（ $C_{18}H_{32}CaN_2O_{10}$ ，以干基计）/%	98.0~101.0
钙（以干基计）/%	8.2~8.6
比旋光度 $a_m(20^{\circ}C, D)$ / [$(^{\circ}) \cdot dm^2/kg$]	+25.0~+28.5
干燥失重/%	≤5.0
粗灰分/%	≤23.0
甲醇/%	≤0.3
β-丙氨酸/%	≤0.5
黄曲霉毒素 B ₁ /（ $\mu g/kg$ ）	≤10
总砷（以 As 计）/（ mg/kg ）	≤2
重金属（以 Pb 计）/%	≤0.002

【作用功效】提供 D-泛酸钙
【适用范围】养殖动物
【用法与用量】仔猪 10~15 mg/kg；生长肥育猪 10~15 mg/kg；蛋雏鸡 10~15 mg/kg；育成蛋鸡 10~15 mg/kg；产蛋鸡 20~25 mg/kg；肉仔鸡 20~25 mg/kg；鱼类 20~50 mg/kg。
【净含量】
【保质期】24 个月
【贮 运】产品应贮存于清洁、干燥处，避免阳光直射，搬运装卸时小心轻放，运输过程中应避免日晒、雨淋、受热及撞击，不应与有毒、有害或其他有污染的物品混贮、混运。
【生产企业】

地址	邮编
电话	传真
网址	邮箱

附 录 C
(规范性)
产品标签

【新产品证书号】	【生产许可证号】
【产品批准文号】	【执行标准】
饲料添加剂 D-泛酸钙（产自重组大肠杆菌 PT06/CCTCC M 2023146） D-Calcium pantothenate (Source: <i>Escherichia coli</i> PT06/CCTCC M 2023146)	
【产品名称】D-泛酸钙（产自重组大肠杆菌 PT06/CCTCC M 2023146）	
【产品成分分析保证值】	
项 目	指 标
泛酸钙（C ₁₈ H ₃₂ CaN ₂ O ₁₀ ，以干基计）/%	98.0~101.0
钙（以干基计）/%	8.2~8.6
比旋光度 α_m (20℃，D)/[(°)·dm ² /kg]	+25.0~+28.5
干燥失重/%	≤5.0
粗灰分/%	≤23.0
甲醇/%	≤0.3
β-丙氨酸/%	≤0.5
黄曲霉毒素 B ₁ /（μg/kg）	≤10
总砷（以 As 计）/（mg/kg）	≤2
重金属（以 Pb 计）/%	≤0.002
【有效成分】D-泛酸钙（C ₁₈ H ₃₂ CaN ₂ O ₁₀ ）	
【作用功效】提供 D-泛酸钙	
【适用范围】养殖动物	
【用法与用量】仔猪 10~15 mg/kg；生长肥育猪 10~15 mg/kg；蛋雏鸡 10~15 mg/kg；育成蛋鸡 10~15 mg/kg；产蛋鸡 20~25 mg/kg；肉仔鸡 20~25 mg/kg；鱼类 20~50 mg/kg。	
【保质期】24 个月	
【贮 运】产品应贮存于清洁、干燥处，避免阳光直射，搬运装卸时小心轻放，运输过程中应避免日晒、雨淋、受热及撞击，不应与有毒、有害或其他有污染的物品混贮、混运。	
【生产企业】	
【生产企业】	
注册/生产地址	邮编
电话	传真
【生产日期】	
【生产批号】	