

四川省团体标准  
《超高分子量聚谷氨酸发酵工艺规程》

编制说明

团体标准编制工作组

二〇二三年四月

# 目 录

一、	工作简况 .....	1
二、	标准编制原则和主要内容 .....	1
三、	主要制订内容说明.....	2
四、	采用国际标准和国外先进标准的程度.....	2
五、	与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系； .....	2
六、	重大分歧意见的处理经过和依据 .....	2
七、	作为强制性国家标准或推荐性标准的建议.....	2
八、	实施标准的要求和措施建议 .....	3
九、	废止现行有关标准的建议 .....	3
十、	其他应予说明的事项.....	3

## 一、 工作简况

### （一）任务来源

2018年11月20日中共四川省委、四川省人民政府印发了《关于加快构建“5+1”现代产业体系推动工业高质量发展的意见》，立足我省资源禀赋和产业基础，重点培育先进材料等5个万亿级支柱产业，提出加快向先进材料转型，提升绿色低碳循环发展能力。生物基材料具有绿色低碳、环境友好、资源节约等优势特点，是我国先进材料行业的发展重点。2023年1月9日工业和信息化部、国家发展和改革委员会等六部门联合印发了《加快非粮生物基材料创新发展三年行动方案》，推动非粮生物基材料产业加快创新发展。 $\gamma$ -聚谷氨酸（poly- $\gamma$ -glutamic acid,  $\gamma$ -PGA）是新型的生物基高分子材料，由谷氨酸单体通过 $\gamma$ -酰胺键链接而成的线性聚合物，具有水溶性、吸附性、保水性、絮凝性等优良性能，而且无毒、可食用、可生物降解。特别是高分子的 $\gamma$ -PGA展示出更加优越的性能，其在农业应用中的保水、节肥效果更具优势，对四川省乃至全国农业面源污染防治以及化肥减施增效战略具有重要意义。2022年，中国科学院成都生物研究所在原有的研究的基础上，联合四川金象赛瑞化工股份有限公司和四川百川金开生物工程有限公司开展产学研合作，承担中央在川高校院所重大科技成果转化项目“超高分子生物活性物质工业发酵与绿色功能新型肥料产业化开发”，进行超高分子 $\gamma$ -PGA的生物合成与应用。与中低分子量的 $\gamma$ -PGA相比，高分子 $\gamma$ -PGA的发酵制备难度更大，为推动生产技术的标准化、保证生产效率和产品质量，四川省有机肥

料产业发展促进会将其列入 2023 年度四川省有机肥料发展促进会团体标准编制发布计划，批准由中国科学院成都生物研究所牵头起草《超高分子量聚谷氨酸发酵工艺规程》团体标准。

## （二）目的意义

$\gamma$ -聚谷氨酸 (poly- $\gamma$ -glutamic acid,  $\gamma$ -PGA) 是由谷氨酸单体通过  $\gamma$ -酰胺键链接而成的线性聚合物，具有水溶性、吸附性、保水性、絮凝性等优良性能，而且无毒、可食用、可生物降解，为新型绿色高分子材料。分子量是  $\gamma$ -PGA 重要的性质参数，分子量的大小决定了其应用范围及价值，特别是高分子的  $\gamma$ -PGA 展示出更加优越的性能，其在农业方面保水、节肥效果更好，在医用材料合成方面也更具优势。

与中低分子量的  $\gamma$ -PGA 相比，高分子  $\gamma$ -PGA 的发酵制备难度更大，主要是分子量越大，发酵液粘度越高，造成更为严重的溶氧限制，生产效率明显降低。为此，本标准提出了超高分子量  $\gamma$ -PGA 发酵工艺规程，推动生产技术的标准化，为超高分子量  $\gamma$ -PGA 生产企业提供参考，保证生产效率和产品质量。

## （三）工作过程

### 1、成立起草小组

2023 年 2 月 8 日召开筹备会议并成立起草小组。筹备会议在四川省有机肥料产业发展促进会秦鱼生会长及团体标准技术委员会莫玲顾问、吴卫主任等专家指导下，成立了《超高分子量聚谷氨酸发酵工艺规程》团体标准起草小组。闫志英、姬高升任正副组长，许力山、

吕青阳、涂卫国、李森、秦鱼生、王新惠、陈朝琼、乔长晟、雷珂、曾茂、杨志刚、李镇江、刘元兴、庞孝勇、孙竟、刘文、武红帽。等为小组成员。筹备会上，起草小组成员共同讨论了该团体标准的编制任务、内容及要求，落实了工作分工和进度安排。

## **2、起草阶段**

2023年2月底，起草小组根据牵头单位、参与协作单位提供的经试验示范、测试分析整理收集的数据，通过充分讨论进行分析整合，将编制任务按分工任务落实到人头分别展开起草工作，并在起草工作中互相对接、互相沟通、查漏补缺，于4月中旬初步形成征求意见稿。

## **3、征求意见阶段**

2023年4月21日-5月21日，四川省有机肥料产业发展促进会将征求意见稿在团体标准信息平台公布并公开征求意见，同时通过座谈、拜访和函询等方式，邀请到四川省有机肥料产业发展促进会专家库多位专家给予了指导。此间，起草小组根据专家们对文本格式的规范性、用词的准确性、内容的严谨性等细节方面给出了具体指导意见，并进行了反复修改校正，形成了送审稿。

## **4、送审稿阶段**

经起草小组内部讨论并征求其他相关科研机构及部分企业意见后，修改形成标准送审稿。

## **5、标准审定**

2023年XX月XX日，四川省有机肥料产业发展促进会组织省内农业科研、教学、生产等方面的X位专家，对团体标准《超高分子量聚谷氨酸发酵工艺规程》进行了会议审定。专家组听取了标准主要起

草单位中国科学院成都生物研究所的标准编制说明,对经过征求意见形成的送审稿进行了认真审定,提出了 XX 条修改意见,标准编制组对专家提出的修改意见进行了归纳、整理,在采纳修改意见的基础上,对标准送审稿再次进行修订,形成标准报批稿。

## 二、 标准编制原则和主要内容

### (一) 编制原则

一是按照 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》的规定起草;二是根据超高分子量聚谷氨酸发酵过程发酵液流动性差、氧传质效率低等问题,确定了《超高分子量聚谷氨酸发酵工艺规程》的有关技术规范;三是充分考虑标准的包容性、先进性、实用性与统一协调性,以确保通过标准的实施,对解除聚谷氨酸发酵过程溶氧限制、提高聚谷氨酸产量、降低聚谷氨酸发酵生产成本发挥重要作用。

### (二) 主要内容

本标准规定了超高分子量聚谷氨酸发酵生产中所涉及的生产环境、生产车间、菌种、发酵扩培、后处理、包装、储运及质量检验等技术环节作出要求。

本标准适用于以淀粉、淀粉糖、蔗糖、葡萄糖、糖蜜、甘油等为主要原料经微生物发酵生产超高分子量的聚谷氨酸。

《超高分子量聚谷氨酸发酵工艺规程》规定了超高分子量聚谷氨酸发酵生产中所涉及的生产环境、生产车间、菌种、发酵扩培、

后处理、包装、储运及质量检验等技术环节要求。在编制过程中，参考了以下相关标准与文献内容。

GB 3095 环境空气质量标准

GB 3838 地表水质量标准

QB/T 5189  $\gamma$ -聚谷氨酸

### 1、适用范围

本标准适用于以淀粉、淀粉糖、蔗糖、葡萄糖、糖蜜、甘油等为主要原料经微生物发酵生产超高分子量的聚谷氨酸。

### 2、超高分子量聚谷氨酸发酵工艺规程技术要求

《超高分子量聚谷氨酸发酵工艺规程》对聚谷氨酸、溶解氧、好氧速率、比好氧速率进行了定义。

针对超高分子量聚谷氨酸发酵液粘度大、发酵过程氧气传质效率低下、聚谷氨酸发酵产量不高等问题对超高分子量聚谷氨酸发酵生产中所涉及的生产环境、生产车间、菌种、发酵扩培、后处理、包装、储运及质量检验等技术环节要求。

## 三、 主要制订内容说明

### 1、生产环境及生产生产车间要求

生产设施满足产品需要并符合安全、环保、消防等条件要求。厂区空气质量达到大气环境质量标准GB 3095-1996中的II类标准。发酵用水达到地表水质量标准GB 3838-2002中的III类水质标准，冷却水及其他用水达到标准中的IV类水质要求。

发酵车间应建立单独的消毒杀菌间，人员进发酵车间前应进行消毒杀菌；菌种的储藏间、无菌操作间与生产车间相对隔离。发酵车间与浓缩等后处理车间相对隔离，有可以灭菌的传输管道。建立定期用消毒剂进行生产设备和环境消毒的车间环境卫生制度。建立定期对生产设备设施进行检查检修的车间安全制度。

库房应满足（原料/成品）存放需要的场所要求密闭、通风、干燥、避免阳光直射。

## 2、主要生产技术流程

聚谷氨酸发酵生产的一般技术环节为：菌种→活化→种子扩培→发酵培养→后处理→包装→产品质量检验→出厂。

菌种：要求有菌种鉴定报告，有菌种的企业编号、来源等信息；要求采用合适的多种方式保存菌种，确保无杂菌污染，菌种不退化。应选用一种以上适宜方法保藏；分类存放，定期检查；建立菌种档案，记录菌种使用及保藏等信息。同时对菌种纯化、菌种复壮做了要求。

发酵扩培：对种子扩培、种子质量进行了要求；对发酵用种子培养基和发酵培养基原料做了要求；对发酵罐空消、培养基实消做了要求，对灭菌效果及检验方法做了技术要求。

发酵控制：对发酵种子接种量、发酵温度、发酵 pH 值、供氧、消泡等发酵条件做了要求；对发酵过程调控参数及发酵策略做了要求；对发酵终点指标判定做了要求。

后处理：根据发酵液产品的不同形态对发酵液的处理做出了不同的后处理要求。

#### **四、 采用国际标准和国外先进标准的程度**

尚未查阅到国际上有关超高分子量聚谷氨酸发酵工艺的相关技术标准。

#### **五、 与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系；**

本标准 of 团体标准，与现行相关法律、法规和强制性标准不冲突。

#### **六、 重大分歧意见的处理经过和依据**

本标准在编制过程中无重大意见分歧。

#### **七、 作为强制性国家标准或推荐性标准的建议**

本标准为推荐性标准。

## 八、 实施标准的要求和措施建议

本标准一经发布，应采用适宜的方式及时对相关管理部门和标准实施主体进行宣传贯彻，并做好相关培训，使标准的关联方能及时、准确的按标准要求开展工作。

## 九、 废止现行有关标准的建议

无。

## 十、 其他应予说明的事项

无。