

T/CCLJS

江苏省冷链学会团体标准

T/CCLJS XXX—2026

双孢蘑菇等离子体活化水联合纳米包装保鲜技术规程

Technical code of Plasma-Activated Water Combined with nanocomposite-based packaging of Agaricus bisporus

（征求意见稿）

2026 – XX – XX 发布

2026 – XX – XX 实施

江苏省冷链学会 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。

本文件由南京财经大学提出。

本文件由江苏省冷链学会归口并组织实施。

本文件起草单位：南京财经大学。

本文件主要起草人：杨文建、胡秋辉、苏安祥、徐辉、马宁、马高兴、裴斐、刘建辉、谢旻皓、王欣惠、卢晓雪。

双孢蘑菇等离子体活化水联合纳米包装保鲜技术规程

1 范围

本规程规定了双孢蘑菇（*Agaricus bisporus*）采后等离子体活化水处理联合纳米包装保鲜技术的术语和定义、采收要求、原料质量、保鲜工艺流程、包装和运输等。

本规程适用于双孢蘑菇采后等离子体活化水处理及纳米包装贮藏保鲜，旨在延长货架期并保持品质。

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 191 包装储运图示标志
GB 5749 生活饮用水卫生标准
GB 7718 食品安全国家标准 预包装食品标签通则
GB 14881 食品安全国家标准 食品生产通用卫生规范
GB 14930.1 食品安全国家标准 洗涤剂
GB 14930.2 食品安全国家标准 消毒剂
GB 4806.1 食品安全国家标准 食品接触材料及制品通用安全要求
GB 4806.9 食品安全国家标准 食品接触用金属材料及制品
GB 9683 复合食品包装袋卫生标准
GB/T 6543 运输包装用单瓦楞纸箱和双瓦楞纸箱
GB/T 21302 包装用复合膜、袋通则
GB/T23190《双孢蘑菇》

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

双孢蘑菇 *Agaricus bisporus*

指采摘后只需去除根须、杂质等简单处理，未经任何保鲜和加工过程，直接销售的双孢蘑菇新鲜子实体。

3.2

等离子体活化水 plasma-activated water (PAW)

无菌水经低温大气压等离子体电离处理后获得的功能性水溶液，含有一定量活性氧/氮等活性物质，可用于微生物控制。使用0.18 MPa的压缩空气作为工作气体，流速为20~30 L/min，将等离子体发生装置探头置于无菌水液面下方0.5~1 cm进行等离子体电离处理2~5 min。

3.3

纳米保鲜材料 nanocomposite-based packaging material

以聚乙烯为主要原料，添加具有抑菌、防雾和气调等功能的纳米活性粒子和母粒，制备而成的聚乙烯纳米保鲜膜。

4 采收要求

4.1 采收时间

双孢蘑菇采收应在成熟度为8~9成时进行，菌盖未超过4 cm、未开伞时进行分批采收。

4.2 采收方式

按照 NY/T 1934 标准规定进行。

5 原料质量

双孢蘑菇原料应符合 GB/T 23190 的规定。

纳米保鲜材料应符合 GB 4806.7 的规定。

6 保鲜工艺流程

6.1 预冷

采摘后应及时预冷，预冷方式可采用冷库预冷、强制冷风预冷或真空冷却等，预冷温度为0℃~2℃，在24 h 内将子实体中心温度降至 3℃~5℃。

6.2 等离子体活化水处理

预冷后，将双孢蘑菇浸泡在制取好的PAW中。

推荐参数：食用菌质量与等离子体活化水体积比（m/v）为 0.5 g/mL~0.7 g/mL，等离子体活化水浸泡样品时间为13~15 min。处理后可减少表面微生物负载，延缓褐变。

操作要求：处理前后需确保菇体无机械损伤，设备应定期清洁消毒。

6.3 挑选分级

挑选菇体完整、无褐变、未开伞、无病虫害和机械伤的双孢蘑菇鲜菇。分级标准参照NY/T 1790执行。

6.4 装袋入库

6.4.1 纳米包装操作

将纳米保鲜膜加工成不同规格的保鲜袋，对双孢蘑菇进行包装。规格参考如下：25 cm×25 cm：适用于约250 g小型包装；30 cm×30 cm：适用于约500 g中型包装；33 cm×23 cm×55 cm：适用于约5 kg大型包装。

包装后密封，可用塑料热封机封口或扎绳。

6.4.2 冷库条件

包装后放入0℃~4℃、相对湿度85%~90%的冷库贮藏。在等离子体活化水联合纳米包装条件下，贮藏时间不超过20天。

7 包装和标识

7.1 内包装

按 6.4 规定使用纳米保鲜袋密封。

7.2 外包装

外包装材料应坚固、洁净、干燥、无破损、无异味。使用瓦楞纸箱时应符合 GB/T 6543 的规定。

7.3 标识

预处理产品周转箱、包装袋等应加贴标签标识，标识内容宜包括品名、规格、净含量（或重量）、批次、生产日期/时间、生产单位等信息。包装储运图示标志应符合 GB/T 191 的规定。预包装标签应符合 GB 7718 的规定。

8 贮存与运输

8.1 贮存

预处理产品如需短期储存，包装完成后应及时移入冷藏库或冷藏车，宜控制在0℃~5℃。储存区域应清洁、卫生、无异味，遵循先进先出原则。

8.2 运输

运输过程中应避免日晒、雨淋与挤压损伤，不得与有毒有害、有异味物品混装运输。冷链运输的温度控制应与产品类型及相关要求一致。

9 记录

记录等离子体活化水处理参数（如电场强度、时间）、纳米包装操作及贮藏条件，记录管理符合 GB 14881的规定，建立并保存原料验收、等离子体活化水处理参数、设备清洗消毒、人员卫生、包装标识、贮存运输等记录。记录保存时间不少于两年。
