

中华人民共和国国家标准

《食用菌鲜品流通技术规范》编制说明

标准起草工作组

2024年2月

一、工作简况

（一）任务来源

国家标准计划《食用菌鲜品流通技术规范》（计划号：20230008-T-442）于2023年3月21日下达，由中华全国供销合作总社归口，主管部门为中华全国供销合作总社。标准性质：推荐性。项目周期：12个月。项目属性：制定标准。

主要起草单位：中华全国供销合作总社昆明食用菌研究所等。

（二）制定背景

食用菌是一类高蛋白、低脂肪、低热量、多维生素、含较多矿物质和膳食纤维，营养十分丰富的绿色健康食品，联合国粮农组织提出最合理的膳食结构为“一荤一素一菇”，将食用菌作为人类食品的主要组成之一，食用菌产业已成为调节人们膳食结构的重要新型农业产业。我国是食用菌生产大国，总产量快速增长，2022年全国食用菌总产量为4222.54万吨，食用菌已成为我国农业领域仅次于菜、粮、果、油的第五大作物，是我国农业产业结构中的重要组成部分。同时我国也是食用菌消费大国，所生产的食用菌绝大部分用于国内消费。近年来，随着人们生活水平的提高及健康意识的增强，食用菌因其含有多糖等功能活性物质，具有提高免疫力、抗氧化、降血脂等多种功效，作为一种健康食品日益受到人们的重视。

食用菌除用于加工外，很大部分都是以原料型鲜品出售。然而由于新鲜食用菌采后呼吸和蒸腾作用强烈，失水、褐变、营养物质消耗严重，菌体常温下1~2d即腐烂变质，全程冷链率不足5%，因全程保鲜及冷链物流技术缺乏，导致食用菌采后流通过程损失率高达20%以上，制约了食用菌鲜品的消费以及食用菌后续的深加工；其次，大量新鲜食用菌以原料型、统货形式销售，导致食用菌的经济价值未能

得到最大程度的发挥；同时，目前新鲜食用菌的商品化处理水平参差不齐，涵盖采收、分级、预冷、包装、贮藏、运输、销售等流通环节的技术体系缺乏，也大大限制了食用菌产业效益的提升。因此，制定食用菌鲜品流通技术规范国家标准，规范上市销售的食用菌鲜品质量等级和流通技术，很有必要。

在现有牛肝菌、松茸、块菌、香菇、平菇、茶树菇、双孢蘑菇相关的国家标准中，除了块菌有分级标准外，其他的品种均是以产品标准为主，缺乏具有全国指导性的食用菌鲜品流通技术标准。通过制定《食用菌鲜品流通规范》国家标准，对商品性食用菌从采收、采后处理、包装、运输、贮藏到销售等全部流通过程进行规范，可填补这7种高值或大宗食用菌在流通方面的国家标准空白，可减少食用菌采后流通损耗，提高食用菌鲜品流通价值，并为后续食用菌深加工提供优质原料保障，食用菌生产加工企业及从业人员可从降低损耗、优质优价中增加收益。对野生食用菌而言，还能促进科学合理的采集，实现野生食用菌资源的可持续利用。

（三）标准的起草过程

1、成立标准起草组

项目成立后，由中华全国供销合作总社昆明食用菌研究所牵头，选派专业人员组成标准起草组（具体分工见表1），并按标准内容制定资料收集、调研和试验验证等工作计划。

表1 主要起草人及任务分工

姓名	性别	职务/职称	工作单位	任务分工
				项目负责人，统筹协调
				资料收集，文本审核
				资料收集，征求意见
				参与标准制定全过程，标准撰写，文本修改，征求意见汇总

姓名	性别	职务/职称	工作单位	任务分工
				资料收集，产业调研
				参与标准制定全过程，标准撰写，指标验证
				参与标准制定全过程，产业调研，征求意见
				资料收集，产业调研
				参与标准制定全过程，产业调研，文本修改
				指标验证
				指标验证

2、资料收集及调研

2.1 资料收集

标准起草前，开展了充分的相关标准查阅及资料的收集工作。经食品伙伴网下载中心食品标准检索，截至到 2024 年 2 月 1 日，我国与牛肝菌、松茸、块菌、香菇、平菇、茶树菇、双孢蘑菇相关的现行国家标准和行业标准共有 47 项（详见表 2）。其中国家标准 15 项，行业标准 32 项。国内外尚无食用菌鲜品流通技术规范的相关国家标准。

表 2 相关国家标准、行业标准汇总表（47 项）

序号	标准号	标准名称	标准类别
1	GB/T 23191-2023	牛肝菌 美味牛肝菌	推荐性国家标准
2	GB/T 23188-2023	松茸	推荐性国家标准
3	GH/T 1420-2023	野生食用菌保育促繁技术规程 松茸	供销合作行业标准
4	LY/T 1651-2019	松口蘑采收及保鲜技术规程	林业行业标准
5	SN/T 3693-2013	出口鲜松茸检验规程	出入境检验检疫行业标准
6	GB/T 38697-2020	块菌（松露）鲜品质量等级规格	推荐性国家标准
7	GB/T 39923-2021	块菌（松露）	推荐性国家标准
8	GH/T 1421-2023	野生食用菌保育促繁技术规程 块菌（松露）	供销合作行业标准
9	GH/T 1423-2023	块菌（松露）鲜品流通规范	供销合作行业标准

10	SN/T 5637-2023	6种常见黑松露成分定性检测方法 实时 荧光PCR法	出入境检验检疫行业 标准
11	GB 19170-2003	香菇菌种	强制性国家标准
12	GB/T 18525.5-2001	干香菇辐照杀虫防霉工艺	推荐性国家标准
13	GB/T 19087-2008	地理标志产品 庆元香菇	推荐性国家标准
14	GB/T 22746-2008	地理标志产品 泌阳花菇	推荐性国家标准
15	GB/T 38581-2020	香菇	推荐性国家标准
16	GB/Z 26587-2011	香菇生产技术规范	国家标准化指导性技 术文件
17	GH/T 1013-2015	香菇	供销合作行业标准
18	NY/T 2560-2014	植物新品种特异性、一致性和稳定性测 试指南 香菇	农业行业标准
19	NY/T 4284-2023	香菇采后储运技术规范	农业行业标准
20	NY/T 1061-2006	香菇等级规格	农业行业标准
21	NY/T 1283-2007	香菇中甲醛含量的测定	农业行业标准
22	NY/T 3170-2017	香菇中香菇素含量的测定 气相色谱-质谱联用法	农业行业标准
23	NY/T 3415-2019	香菇菌棒工厂化生产技术规范	农业行业标准
24	NY/T 3627-2020	香菇菌棒集约化生产规程	农业行业标准
25	QB 1399-91	香菇罐头	行业标准
26	QB 1357-91	香菇猪脚腿罐头	行业标准
27	QB/T 4630-2014	香菇肉酱罐头	轻工行业标准
28	SN/T 0632-1997	出口干香菇检验规程	进出口商品检验行业 标准
29	GB 19172-2003	平菇菌种	强制性国家标准
30	GB/T 23189-2008	平菇	推荐性国家标准
31	NY/T 2715-2015	平菇等级规格	农业行业标准
32	GB/T 37749-2019	茶树菇	推荐性国家标准
33	NY/T 3560-2020	茶树菇生产规程	农业行业标准
34	GB 19171-2003	双孢蘑菇菌种	强制性国家标准
35	GB/T 23190-2008	双孢蘑菇	推荐性国家标准
36	NY/T 2524-2013	植物新品种特异性、一致性和稳定性测 试指南 双孢蘑菇	农业行业标准
37	NY/T 224-2006	双孢蘑菇	农业行业标准
38	NY/T 1790-2009	双孢蘑菇等级规格	农业行业标准
39	NY/T 1934-2010	双孢蘑菇、金针菇贮运技术规范	农业行业标准
40	NY/T 2117-2012	双孢蘑菇 冷藏及冷链运输技术规范	农业行业标准
41	NY/T 2280-2012	双孢蘑菇中蘑菇氨酸的测定 高效液相 色谱法	农业行业标准
42	NY/T 3846-2021	双孢蘑菇工厂化生产规程	农业行业标准
43	SB/T 10717-2012/ISO 7561:1984	栽培蘑菇 冷藏和冷藏运输指南	国内贸易行业标准

44	SN/T 0631-1997	出口脱水蘑菇检验规程	进出口商品检验行业标准
45	NY/T 4336-2023	脱水双孢蘑菇产品分级与检验规程	农业行业标准
46	NY/T 3220-2018	食用菌包装及储运技术规程	农业行业标准
47	SB/T 11099-2014	食用菌流通规范	国内贸易行业标准

此外还收集了相关的其它国家标准，主要包括 GB/T 12728-2006 《食用菌术语》、GB 7096-2014 《食品安全国家标准 食用菌及其制品》、GB 31605-2020 《食品安全国家标准 食品冷链物流卫生规范》、GB/T 24616-2019 《冷藏、冷冻食品物流包装、标志、运输和储存》、GB/T 33129-2016 《新鲜水果、蔬菜包装和冷链运输通用操作规程》、GB/T 32950-2016 《鲜活农产品标签标识》、GB/T 34344-2017 《农产品物流包装材料通用技术要求》、GB/T 34343-2017 《农产品物流包装容器通用技术要求》、GB/T 39907-2021 《果蔬类周转箱尺寸系列及技术要求》、GB/T 6543-2008 《运输包装用单瓦楞纸箱和双瓦楞纸箱》等相关标准。

2.2 企业调研

标准起草组人员对云南、江苏等 7 家食用菌鲜品生产销售企业开展调查研究（具体调研结果见表 3），了解食用菌鲜品流通情况，为制定标准做好充分的技术准备。

表 3 生鲜食用菌生产、销售企业调研表（7 家）

序号	单位名称	生鲜食用菌品种	技术环节						
			采收	修整分级	预冷	包装	贮存	运输	销售
1	丽江中源绿色食品有限公司	块菌	泡沫箱盛装，多层放置	相对密闭干净无尘的加工车间，修整加工，分大中小 3 级，朵型不完整的切片冷冻	保鲜库预冷，预冷温度 1-4℃，及时预冷，预冷时间 5-10 小时	泡沫箱、冰袋、吸水纸包装，底部、顶部冰袋各 1-4 个，泡沫箱容积 5-20L 不等	冷库储存，温度 1-4 摄氏度，冷库提前消毒	常温运输，航空或陆运，距离 200-500 公里（欧盟）	

		香菇、平菇	采前大小、水分适中，采前10小时以上不喷水，手工采摘塑料筐盛装，多层堆码	保鲜库门口分大中小3级，未在密封环境中	预冷及时，预冷温度2-5℃，预冷时间1小时以上	内包装塑料袋、外包装纸箱，纸箱尺寸20cm*40cm*60cm，多层堆码	冷库储存，温度2-5摄氏度，冷库提前消毒	常温运输，距离100公里以内	
2	陆良爨乡绿圆菇业有限公司	平菇	采收前不喷水，直接整丛、整朵采集	不削泥脚，不修整分级	装在塑料筐里，预冷后销售	塑料筐	低温环境1℃-3℃	常温运输	
3	云南浩骞生态农业有限公司	平菇	手工采收，塑料筐盛装，多层放置，采收前喷水，栽培过程中每天喷两次水	不修整，直接分两级，优级菇和畸形菇	不预冷，采收后直接放入冷库，冷库温度为0.5~5℃	直接塑料筐包装，不用保鲜袋，5~7kg/筐	冷库温度0.5~5℃，如果设置0℃会结冰，4天后菇会发黄	汽车常温运输，省内不用保鲜袋包装，直接装塑料筐运输，省外加保鲜袋，预冷一夜。	主要销往呈贡、昆阳，鲜货销售为主。
4	云南云菌科技(集团)有限公司	松茸	按标准采集，不采幼菇和过熟菇	6h内完成预处理；拣出异味、霉变、腐烂、软化、发黏子实体，按标准分级。	入库前库房温度稳定在2~5℃，预冷4h~8h。	于2~5℃低温下包装，泡沫箱定量包装，规格500g、1000g、2000g不等，一层松茸一层吸水纸，松茸层数不宜超过3层，中间和顶层加冰袋，避免松茸与冰袋直接接触。泡沫箱外宜选用瓦楞纸箱包装。内包装材料宜选用透气保鲜袋聚乙烯。	冷库温度2℃~5℃，空气相对湿度85%~90%。	冷藏车运输，温度2~5℃；常温车运输，宜采用泡沫箱包装，放置适量冰袋密封后运输，运输时间不宜超过36h	销售宜有固定经营场地，配备陈列货架和冷藏设备，冷藏设备温度2℃~5℃。
5	江苏	金针	按标准采	按标准分	前期流程	内包装：大包装	冷库温度	冷藏车	运往江苏、

	华绿生物科技股份有限公司	菇、真姬菇	收,含水量小于等于90%	级,综合考虑菇帽大小、菇根白度、菇柄长度、美观度。	均处于13℃以下,无需另外预冷。	使用平口袋,小包装 CPP、OPP 包装膜;大包装 20kg/箱,小包装 5kg、10kg/箱。	0℃~5℃	运输,温度 0~8℃	山东、上海、浙江等周边市场,经销商冷库温度 0~5℃。
6	江苏润正生物科技有限公司	杏鲍菇	菇体含水量90%左右	按标准分级	预冷 24 小时	按标准分包	冷库温度 3℃~8℃	冷藏车运输,温度 3~8℃	阴凉通风处,常温下保质期7天。
7	江苏品品鲜生物科技有限公司	金针菇、真姬菇	水分含量 89%-91%,采前不喷水	分级 A、B、C 级	金针菇无预冷,真姬菇预冷库预冷 8-24h	纸箱或泡沫箱外包装,内包装为塑料袋大包装或塑料膜小包装,无冰袋。	冷库温度 2℃~4℃	箱式冷藏车冷链运输,温度 2~4℃	经销商冷库温度 2~4℃。

3、标准征求意见稿的编写

标准文件按照 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》的要求起草。

项目于 2023 年 3 月 21 日立项后,由中华全国供销合作总社昆明食用菌研究所牵头,联合相关单位选派专业人员组成标准起草组。标准起草前,开展了充分的相关文献及标准收集、查阅和分析总结,并在项目组已有的多年研究总结的技术参数和推广应用经验的基础上,进行了部分品种的采收、前处理、包装与标识、贮藏、运输等指标的试验研究和验证工作。积极开展调研工作,标准起草组多次到云南、四川、西藏、江苏等地的食用菌主产区、批发交易市场、行业协会及相关生鲜食用菌生产销售企业开展鲜品流通技术调研,对牛肝菌、松茸、块菌、香菇、平菇、茶树菇、双孢蘑菇等食用菌品种的采集、修

整分级、预冷、贮藏、包装、运输等环节进行调研、测试和验证。根据文献论证、试验研究结果、企业生产调研情况，最终确定了食用菌采收、前处理、包装与标识、贮藏、运输、销售等六个指标为本文件的主要技术指标，形成标准征求意见稿。2024年2月起，将《食用菌鲜品流通技术规范》（征求意见稿）在全国范围内向具有代表性的生产、销售企业和科研院所、检验检测及监督管理部门广泛征求意见和建议，并将意见进行汇总整理，研讨标准内容，确定指标及参数。

4、标准送审稿的编写

2024年2月~2024年4月，标准起草单位将征求意见稿发送到XXX等多少家单位广泛征求意见和建议。截至2024年4月23日，回函并有建议或意见的×份，没有回函的×份，收集意见共×条。

2024年5月将征集到的反馈意见和建议汇总，其中：意见采纳×条、未采纳×条。根据专家反馈的修改意见和建议，认真修改标准征求意见稿，形成标准送审稿，并提交审核。

2024年X月组织召开标准技术审查会议。根据专家意见修改完善并报批。

二、国家标准编制原则、主要内容及其确定依据

1、编制原则

本标准的编制是在充分的科学研究和生产实践经验的基础上，通过调查、验证等方式，保证国家标准的科学性、规范性和适用性，提高国家标准质量。

1.1 科学性原则

食用菌鲜品流通涵盖采收、采后处理、包装、标识、贮藏、运输、销售等全部流通环节。本文件结合牛肝菌、松茸、块菌、香菇、平菇、茶树菇、双孢蘑菇现有的保鲜流通技术及市场情况，分析采收成熟度、

采后分级预冷、包装方式、贮藏保鲜技术、运输方式等对鲜品品质的影响，根据试验研究结果、生产实践经验、调研结果及文献论证，确定采收、前处理、包装与标识、贮藏、运输、销售等六个指标为本文件的主要技术指标，并对其主要技术参数科学加以证实，确保标准技术内容的科学性。

1.2 规范性原则

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》给出的规则起草，力求做到文件结构规范，文字表述准确，技术内容科学合理，流通环节符合实际需求。

1.3 适用性原则

标准起草过程中，标准起草组多次到食用菌主产区、批发交易市场、行业协会、生鲜食用菌生产销售企业进行调研，充分听取各方意见，在标准技术内容上突出市场的主导作用，认真研究市场实际需求情况，做到标准为产业发展服务。

2、标准的主要内容

本标准规定了新鲜食用菌采收、采后处理、包装、贮藏、运输、销售等流通环节的技术要求。

本标准适用于松茸、牛肝菌、块菌等新鲜野生食用菌和香菇、平菇、茶树菇、双孢蘑菇等新鲜栽培食用菌的流通，其它品种食用菌鲜品的流通可参照执行。

3、主要内容的确定依据

本标准的主要内容是基于我国食用菌生产、分级、贮藏保鲜、流通等有关的国家 and 行业标准制、修订情况，并在项目组多年来在食用菌保鲜方面的研究总结、推广应用经验等的基础上，结合近年来国内外高校、科研院所关于食用菌采收、预冷、贮藏、物流等研究成果、

发表的学术论文，以及行业协会、生产销售企业、批发交易市场等产业实际操作现状而提出。

三、试验验证的分析、综述报告，技术经济论证，预期效益

(一) 试验验证的分析、综述报告

1、基本要求

4.1 规定了食用菌鲜品应具有该品种食用菌应有的外观形态，无腐烂、无霉变、无软化、无发黏。外观形态不正常的畸形菇不适合于后期分级及鲜销，有霉变、腐烂、软化、发黏的食用菌，在后续贮藏期间，由于自身代谢和腐败微生物活动会传染到其他完好的新鲜食用菌，使其色、香、味和营养品质降低，直至全部腐败变质，所以不符合要求的新鲜食用菌不适合于冷链流通，在挑选时应及时剔除。

4.2 规定了食用菌鲜品应具有该品种食用菌应有的色泽和气味、无异味，无毛发、金属、竹木碎屑、玻璃、动物排泄物。色泽和气味是判断品质及质量的重要指标，食用菌鲜品应色泽自然、无明显褐变。随着新鲜程度的降低，食用菌鲜品会出现气味改变、色泽明显变化。GB 7096-2014 《食品安全国家标准 食用菌及其制品》中感官要求规定“具有产品应有的色泽、滋味和气味，无正常视力可见外来异物”。本文件依据相关规定将无毛发、金属、竹木碎屑、玻璃、动物排泄物作为基本要求，规定不得检出。

2、采收

5.1 规定了栽培食用菌的采收。

5.1.1 规定了栽培食用菌应根据市场需求及产品用途确定采收标准，有选择性的采收。采收期是影响食用菌营养品质的重要因素之一，不同生长阶段的食用菌在营养成分、风味物质的种类和含量上都有差异。在感官和质构上，食用菌的幼菇期表现最佳，成熟期次之，过熟

期表现最差。营养物质方面幼菇期的含量最低，成熟期在贮藏后期含量较高。加工不同类型的产品对食用菌成熟度的要求也会不一致。由于食用菌采后还会继续生长，常温下很快开伞褐变，营养物质消耗，导致商品性降低。所以需要根据市场需求及产品用途来确定采收标准，有选择性的采收。

平菇采收时间应在平菇七到八成熟，平菇菌盖基本展开，颜色由深灰逐渐变为浅灰色，即将弹射孢子前采收。香菇采收时间应在香菇菌盖边缘内卷，内卷的边缘处尚与菌褶相连、内菌幕完好未破裂时，及时采收。茶树菇采收时间应在菌盖开始平展，且菌膜尚未脱落时采收。双孢蘑菇出菇期间，菇棚温度宜控制在 11℃~20℃间。菇体达到商品菇生理成熟度时应适时采收。

5.1.2 规定了采收前合理控制水分，让子实体保持正常水分，水分含量按 GB/T 23189-2008、GB/T 23190-2008、GB/T 37749-2019、GB/T 38581-2020 执行。如果采收前喷水，食用菌子实体含水量高，加工时脱水烘干，菌褶会变黑；若是鲜销，水分过多会引起霉烂，所以采收前要合理控制水分，让子实体保持正常水分。水分含量见表 4。

表 4 食用菌采收时水分含量要求

品种	水分含量
平菇	≤92%
香菇	≤90%
茶树菇	≤91%
双孢蘑菇	≤92%

5.1.3 规定了徒手或使用洁净的刀具进行采收。采收后尽快去除残留在菌根上的培养基质等杂质，放入统一清洁的盛装容器内。如果子实体上残留的培养基不被去除，会引起致病菌的滋生，加重病害的传播。

采收平菇时，应根据菇丛大小决定徒手还是借助刀具采收。可用手握住菌柄，将平菇左右旋转扭下；也可一手握菇柄，一手持刀在基

部将平菇轻轻切下，在不影响基部小菇蕾的情况下，尽量不留菇柄，以防腐烂而引起料面污染，影响下茬菇产量。

采收香菇时，应用手指捏住菇柄基部，左右转动轻轻拧下，切记用力过猛，不能扯断菇柄；不碰伤周围小菇，剔除附带的培养基质等杂质。

采收茶树菇时，要求整丛或单株一次性采下，随即切削菇脚，去除残留在菌根上的培养基质等杂质。采收后要清理菌袋料面，停止喷水 3~5 d，让菌丝休养，继续出菇。

采收双孢蘑菇时，将双孢蘑菇子实体旋转采下，避免菌柄受损；尽量不要带出菇床上的菌丝和覆土，及时切去菇脚，放入包装容器内，避免二次包装。采收和包装时避免菇体间挤压或碰撞，保证菇盖不留机械伤，不留指甲痕，菇柄不带泥根。

5.1.4 规定了采收时要轻拿轻放，应避免菇体间挤压或碰撞，造成机械损伤。食用菌若有机机械损伤后期流通过程中容易腐烂、褐变，不利于贮藏。

5.2 规定了野生食用菌采集

松茸每年 5~10 月为出菌期。

牛肝菌每年 5~10 月为出菌期。

未成熟的块菌子实体口感粗糙无味、卖相下乘、经济价值不高。过早采集块菌不仅导致资源严重浪费,更阻断遗传物质传递和物种繁衍传递。研究表明,成熟度对块菌子实体芳香气味、营养物质和活性成分等有着重要影响。所以要根据不同的块菌(松露)的成熟期选择和确定采集时间,正常年份每年的 9 月~11 月是夏块菌的成熟采集季节,台湾块菌成熟期在 11 月~翌年 2 月,假喜马拉雅块菌成熟期在 11 月~翌年 2 月,中华块菌/印度块菌成熟期一般在 11 月~翌年 2

月。

5.2.1 规定了选择早上或傍晚阴凉时采集,不宜在正午阳光强烈、气温高的时候及雨天采收。正午阳光强烈、气温高时采集的野生食用菌,生理活动旺盛,采后呼吸作用和蒸腾作用强烈,不利于采收后的流通;阴雨天采集的野生食用菌表面潮湿,微生物易侵染,加快菌体腐烂变质。

5.2.2 规定了不应采集幼菇、过熟菇,应采集发育成熟菇。幼菇商品价值不高,采集幼菇严重影响自然产量,造成资源浪费;过熟菇商品价值下降,并且病虫害发生严重,极不耐贮藏和运输,更为严重的是采摘过熟菇阻断了野生食用菌自然繁殖链,对资源繁衍和今后的产量都有较大的影响,不利于资源的可持续开发利用。所以应采集发育成熟菇。



图 1 子实体小于 5cm 童茸



图 2 子实体大于等于 5cm 的商品松茸



图3 子实体菌盖上卷的老熟茸

不同成熟度的块菌（松露）保鲜损耗有较大差异，不成熟的块菌（松露）含水率较高，保鲜时呼吸作用强，代谢快，容易被杂菌感染导致霉变，保鲜期短，贮存损耗较大，成熟块菌（松露）含水率较低，组织较硬，呼吸作用较弱，代谢慢，不容易被杂菌感染，成熟度85%以上（表皮）的块菌（松露）保鲜期较长，贮存损耗较小。成熟度越高香气成分种类越多，香气越足，成熟度可根据外观判断，比如黑松露表皮黑褐色至黑色，切面茶褐色至黑色，花纹清晰的成熟度较高，可作为松露的采收标准。

5.2.3 规定了牛肝菌、松茸采集时，先清除菌体周围的树枝、杂草等杂质，用一只手轻轻握住菌柄，另一只手用前端带有钝尖的小型木棍、竹棍、竹签等工具撬开周围的土，直至菌柄大部分露出菌塘外，然后用手轻轻摘下菌体，除去泥土等杂质。采后立即把撬出的土回填复原。块菌生长在土层内，应使用齿距稀疏的耙子轻挖细刨。铁质工具一般较大，用来采集野生食用菌容易破坏菌塘，选用小型木棍、竹签等工具采集对菌塘的破坏性较小。

5.2.4 规定了盛器宜使用底部衬垫柔软、无污染的竹筐、竹篓、泡沫箱或专用采集箱，不使用麻袋、编织袋及不透气塑料袋等容器，减少或避免机械损伤。

3、采后处理

6.1 规定了修整分级

6.1.1 规定了采用薄片刀具切削长势不好的鲜菇，去除菌柄底部、

根部或菌体表面的杂草、泥土。

6.1.2 食用菌鲜品分为一级、二级、三级，不能归入一级、二级、三级但未失去食用价值的列为级外菇。平菇鲜品分级标准按照 GB/T 23189-2008 的规定执行，香菇鲜品分级标准按照 GB/T 38581-2020 的规定执行，双孢蘑菇鲜品分级标准按照 GB/T 23190-2008 的规定执行，茶树菇鲜品应符合 GB/T 37749-2019 的相关规定，松茸鲜品分级标准按照 GB/T 23188-2023 的规定执行，牛肝菌鲜品分级标准按照 GB/T 23191 的规定执行，块菌（松露）鲜品分级标准按照 GB/T 38697-2020 的规定执行。

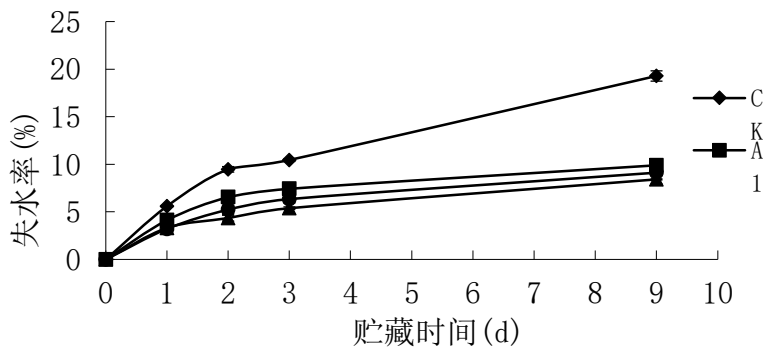
6.2 规定了预冷

6.2.1 规定了生鲜食用菌采后可采用冷风预冷（冷库预冷）及真空预冷等预冷方式。

本试验将采收后的新鲜松茸放置于减压设备中预冷。减压预冷对松茸失重率和感官评价的影响结果显示（图 4 和图 5）：4 种压力处理条件下，松茸贮藏期间失重率和感官评价各不相同，随着贮藏时间的延长，对照组松茸感官评分呈下降的趋势，三个处理组 A1、A2、A3 从第 2d 开始下降，但是下降速率低于对照组，处理组 A1、A2 保鲜效果较好，保鲜贮藏 12d 后仍然口感柔滑，鲜美可口。所以规定食用菌采收（集）后要通过一定方式的预冷处理，去除田间热，延长保鲜期，且不同食用菌适合的预冷方式不同。

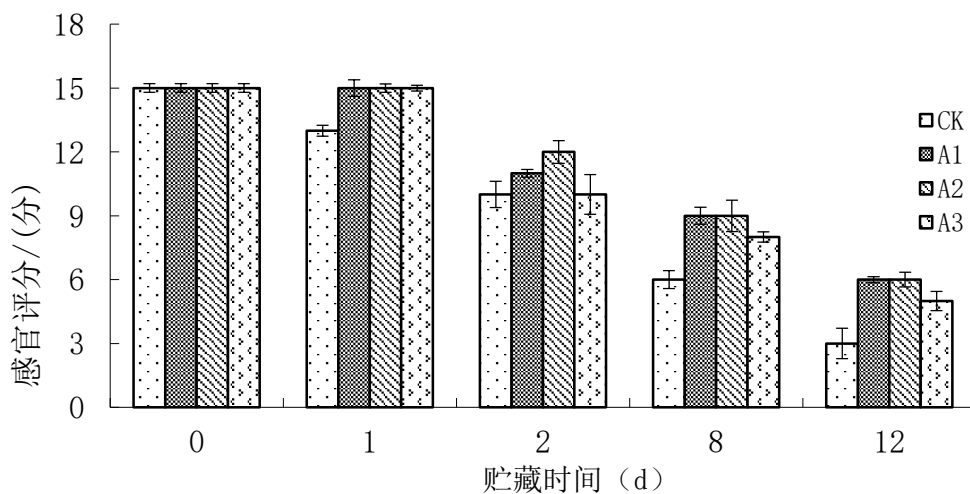
如冯建华^[1]等发现香菇预冷后的保鲜效果比不预冷的好，在不受冷害的前提下，预冷的温度越低，香菇的保鲜期越长，即 0℃ 冷库预冷比 5℃ 冷库预冷保鲜效果好。孙亚男^[2]等分别采用真空预冷、冷风预冷、冷水预冷和碎冰预冷 4 种预冷方式对平菇进行预冷，比较其中心温度下降速率和失重率的变化。结果表明：冷风预冷对平菇有

良好的预冷效果，2种低温($1\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 、 $4\pm 0.5^{\circ}\text{C}$)贮藏条件均可显著提高平菇的感官分值及蛋白质含量，降低平菇失重率、呼吸强度和多酚氧化酶活性，延长平菇的保鲜期限。其中，以 $1\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 条件下平菇的保鲜效果最佳。陶菲^[3]等研究经真空预冷处理的双孢蘑菇，其生理生化指标和感官品质均优于不预冷的样品。赵焯然^[4]等发现，真空预冷处理能够延缓松茸木质化进程，较好地维持松茸品质。综上所述可知，生鲜食用菌采后可采用冷风预冷（冷库预冷）及真空预冷等预冷方式，以减缓贮藏期品质的劣变，延长保鲜时间。



注: CK: 常压, $2\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ (对照); A1: 压力 1500Pa, $2\pm 0.5^{\circ}\text{C}$, 36h; A2: 压力 1500Pa, $2\pm 0.5^{\circ}\text{C}$, 48h; A3: 压力 800Pa, $2\pm 0.5^{\circ}\text{C}$, 48h。

图4 不同压力处理对松茸失重率的影响



注: 同图4

图5 不同压力处理对松茸感官评分的影响

6.2.2 规定了采收温度在 $0^{\circ}\text{C}\sim 15^{\circ}\text{C}$ 时,宜在采后 4 h 内实施预冷;采收温度在 $15^{\circ}\text{C}\sim 30^{\circ}\text{C}$ 时,宜在采后 2 h 内实施预冷;及时预冷至 $0^{\circ}\text{C}\sim 4^{\circ}\text{C}$ 。

(1) 食用菌冰点的确定

本试验先取一定量的食用菌样品研碎,用双层纱布过滤。滤液放在烧杯中,液量要足够浸没温度计的水银球部,把小烧杯置于冰盐 (-6°C 以下) 中,从汁液温度降至 1°C 时,开始记录温度,每 10s 记录一次。温度随时间下降,降至冰点以下,这时由于液体结冰放热的物理效应,汁液仍不结冰,接着温度突然上升,并出现相对稳定(汁液已结冰),这时的温度就是样品的冰点。

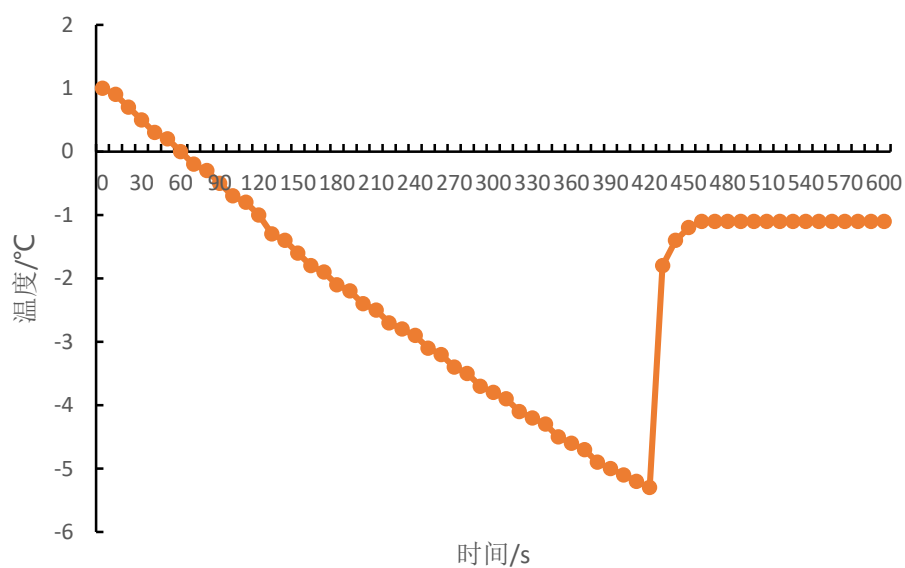


图 6 香菇冰点

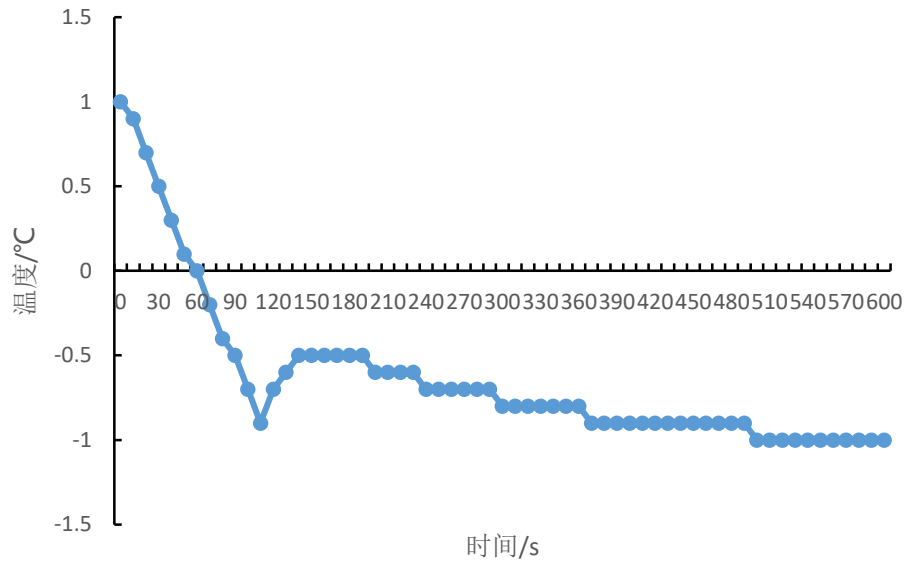


图 7 茶树菇冰点

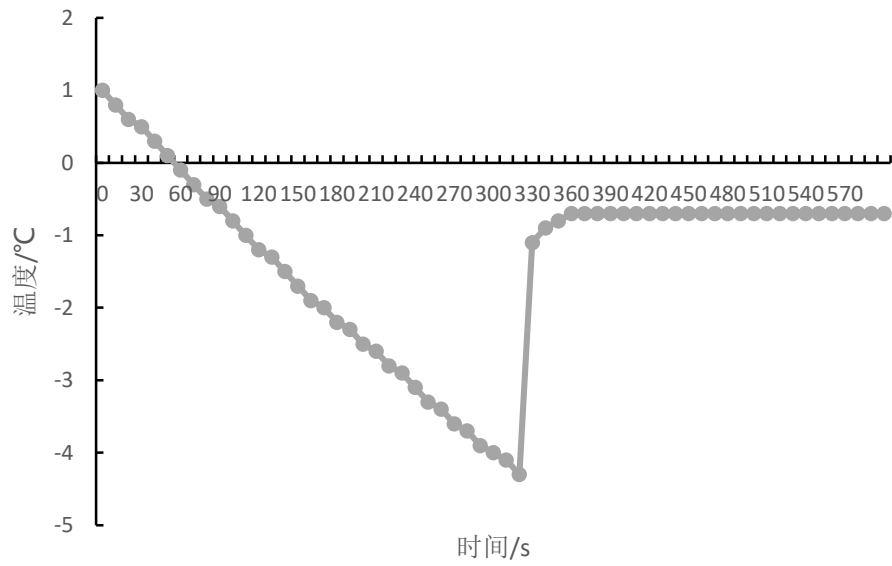


图 8 平菇冰点

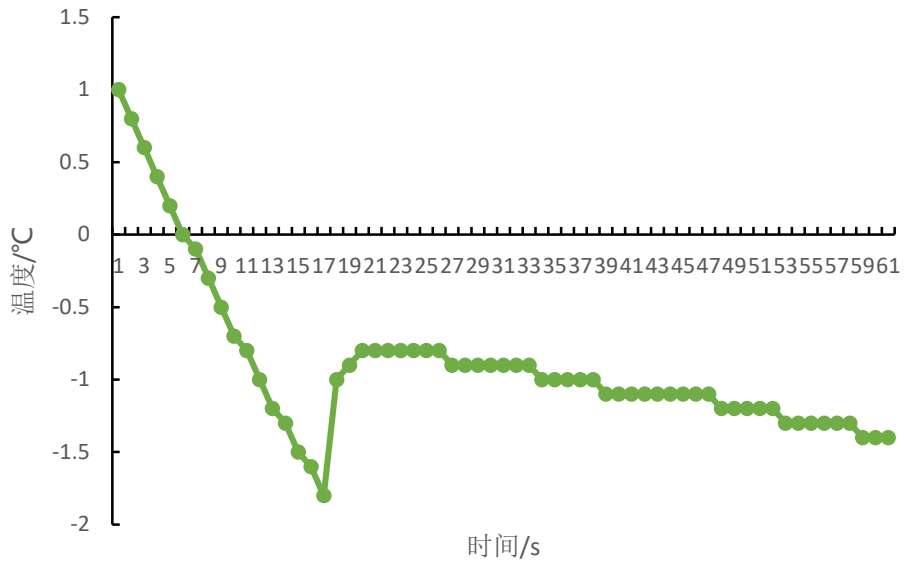


图 9 双孢蘑菇冰点

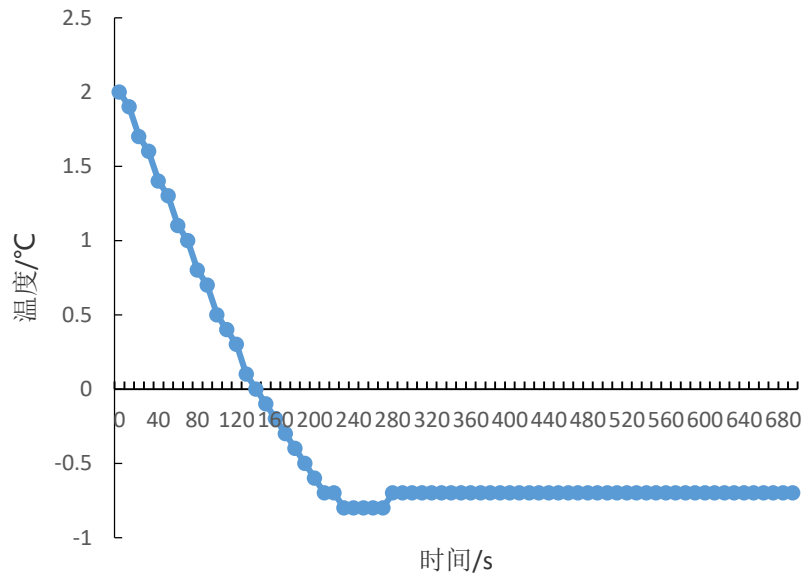


图 10 松茸冰点

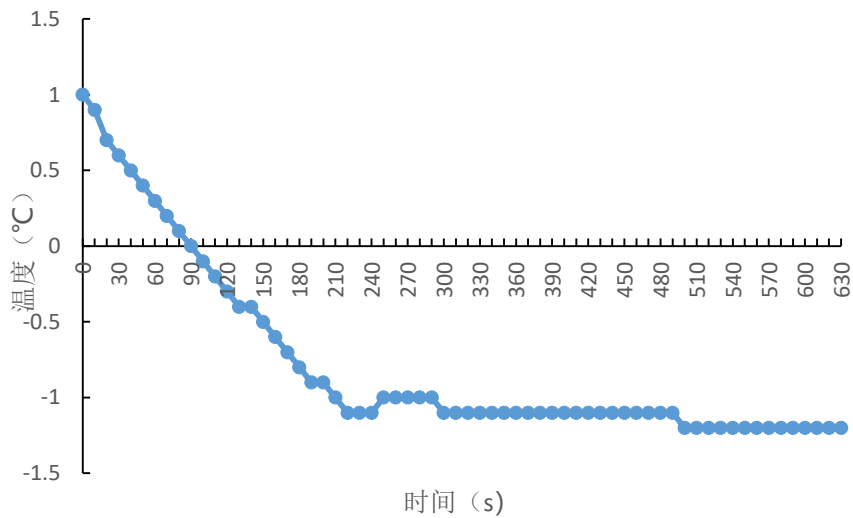


图 11 牛肝菌冰点

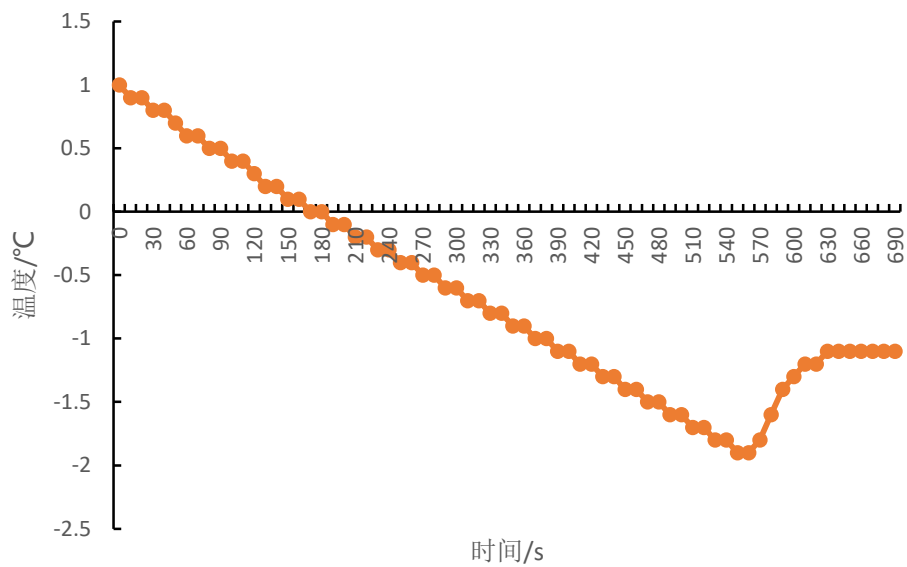


图 12 松露冰点

由图 6~图 12 可以看出，香菇冰点温度为 -5.3°C 、茶树菇冰点温度为 -0.9°C 、平菇冰点温度为 -4.3°C 、双孢蘑菇冰点温度为 -1.8°C 、松茸冰点温度为 -0.8°C 、牛肝菌冰点温度为 -1.0°C 、松露冰点温度为 -1.9°C 。因此，香菇、茶树菇、平菇、双孢蘑菇、松茸、牛肝菌、松露的预冷温度和贮藏温度，宜在不至于产生冻害的前提下，温度越低越好。结合企业调研实际设备情况，适宜的预冷终温和贮藏温度以

1℃~4℃最佳。

(2) 预冷

食用菌采收（集）后仍然具有生命活动，会继续生长和衰老，因此及时预冷是对食用菌冷链流通的最关键环节，这个环节没处理好将大大影响食用菌的贮藏品质和冷链流通时间，而及时预冷可以排除食用菌的田间热，保持较高的新鲜度。本试验比较采后 0h、2h、4h、6h 预冷对食用菌失重率和呼吸强度的影响。

1) 平菇（采收温度为 14℃）

由图 13 可以看出，新鲜平菇采收后由于自身营养平衡的需求和降解酶系活性的增加，常温下其呼吸强度会先下降后上升的趋势。由图 14 可以看出，采收后立即预冷的平菇在整个贮藏期间失重率一直较高，呈直线上升的趋势，这可能与平菇刚采收后水分含量较高有关，而采后 2h、4h、6h 预冷的平菇失重率差异不显著。由图 15 可以看出，贮藏前 7 天，采后 0h、6h 预冷的平菇呼吸强度高于采后 2h、4h 预冷的平菇。因此，结合感官评价图 16，平菇采收后宜在 1~4h 内预冷，将子实体温度降至 0~4℃。

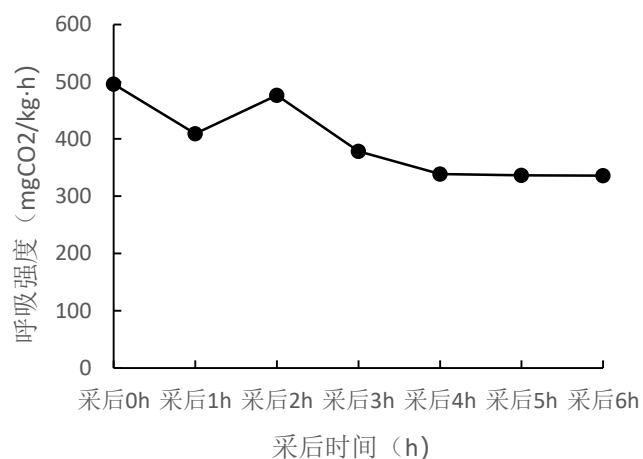


图 13 新鲜平菇采收后在常温（23℃）下呼吸强度的变化

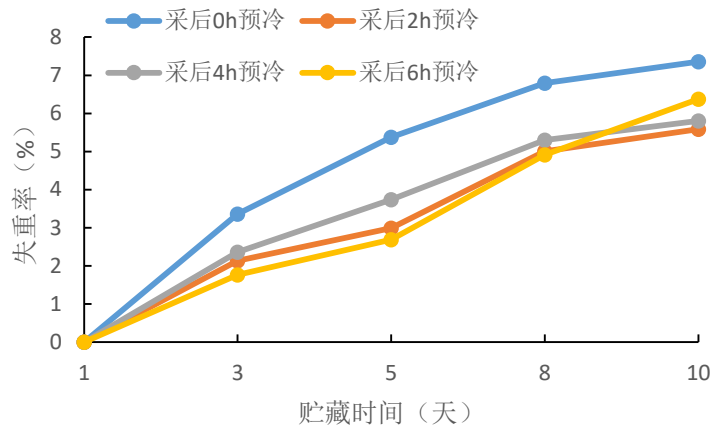


图 14 采收后不同时间预冷对平菇失重率的影响

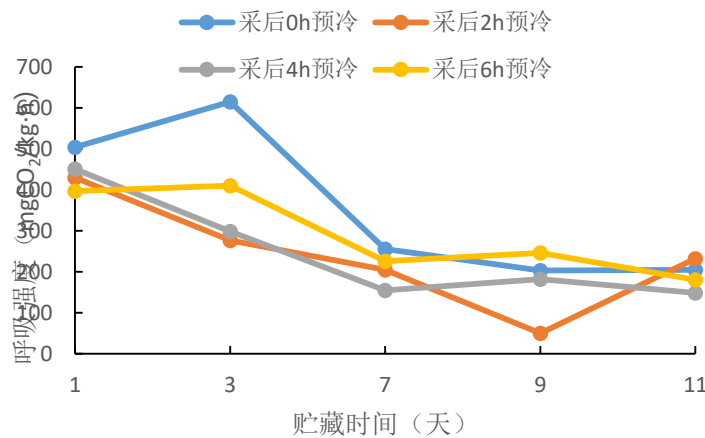


图 15 采收后不同时间预冷对平菇呼吸强度的影响



图 16 采收后不同时间预冷对平菇感官的影响

2) 香菇

香菇采收时温度较高，采收后宜在 2h 内进行预冷，可采用冷风预冷、真空预冷等方式使子实体中心温度迅速降至 0~4℃。

6.2.3 条规定了冷库预冷时，库温保持在 0~5℃，空气相对湿度 85%~90%。每批入库量不宜超过库容量的 30%（入库量过大，降温

时间耗时长,码垛中心的子实体降温过慢),温度稳定后再入下一批。可采用码垛或层架堆放,码垛高度应以不破坏包装体及不相互挤压为宜,存放方式应以有利于空气流通、保持库内温湿度均衡和管理方便为宜。堆码应整齐,码垛或货架间的间隔不小于 50 cm,离地不小于 10 cm,离墙体不小于 30 cm,与顶部照明灯距离不小于 50cm。储存量不超过预冷库的三分之二。垛间留有空隙可使冷库内空气流通更加顺畅,使食用菌预冷更加均匀。垛高不宜太高,太高搬运不方便,也会使冷库内空气流通不够顺畅,影响预冷的均匀性。

4、包装与标识

7.1.1 规定了食用菌鲜品的包装容器含塑料袋、塑料筐(箱)、塑料托盘、泡沫箱、纸箱等。包装容器应具有足够的保护性,避免机械损伤、虫害及微生物侵染并方便摆放和运输。塑料袋、塑料筐(箱)、塑料托盘、泡沫箱、纸箱等应符合 GB/T 34343、GB/T 34344、GB/T 6543 的规定,其他包装材料应符合国家食品安全和卫生要求。外包装材料宜选用塑料周转箱、聚苯乙烯包装箱或瓦楞纸箱。塑料周转箱应符合 GB/T 39907 的规定,聚苯乙烯包装箱应符合 GB 4806.7 的规定,瓦楞纸箱应符合 GB/T 6543 的规定。内包装材料宜选用透气保鲜袋或其他不影响生鲜食用菌质量的材质。

7.1.2 规定了客户对包装有特殊要求时,按合同进行包装,但包装材料不应对食用菌的安全性和环境保护有任何影响。

7.2.1 规定了同一包装箱内,应为同一等级、同一规格的产品。包装规格由包装容器的类型和大小确定。单个包装件的重量根据搬运和操作方式而定。

7.2.2 规定了同一包装内应整齐排放,层与层之间用吸水纸隔开,避免相互挤压,防止运输过程中机械损伤。顶层和底层加冰袋,食用菌和冰袋之间要用吸水纸隔开,不能直接接触。

7.2.3 规定了客户对包装规格有特殊要求时,按合同进行包装。

7.3 规定了定量包装的净含量应符合 JJF 1070 的要求。

7.4 规定了标签的标识需符合国家相关标准和规定,标识应字迹清晰、持久、易于辨认,标签所用材质、墨水等应无毒无害,不影响食用菌的质量和安全性。应标明食用菌的等级、规格、贮藏条件及保质期等。包装标签应符合 GB/T 191、GB/T 32950 的相关规定。运输包装收发货标志符合 GB/T 6388 的规定。

5、贮藏

8.1 规定了食用菌入库前应对贮藏库进行清扫和消毒灭菌,可采用漂白粉消毒、紫外线消毒、臭氧消毒等。可使用二氯异氰尿酸钠(优氯净,有效氯 50mg/L~150mg/L)或二氧化氯(100mg/L~500mg/L),现用现配,采取喷洒、擦拭方法,作用 30~60min。

8.2 规定了食用菌入库前,应先将冷库预冷至 0℃~4℃。库房保持无霜、无异味,库房应有专人管理,做好检查、维护和记录工作。保留贮藏设施设备及器具的使用、维护登记表。贮藏温度一般为 1℃~4℃,相对湿度 85%~90%。

本试验根据食用菌的冰点温度和节约能源的考虑,设置不同的贮藏温度进行短期的食用菌贮藏保鲜试验。

(1) 平菇

设置平菇的贮藏温度为 1℃、8℃和常温。常温贮藏的平菇贮藏到第 3 天不能食用,不再进行后面的实验。

不同贮藏温度对新鲜平菇失重率的影响见图 17,随着贮藏时间

的延长，新鲜平菇的失重率呈上升趋势，并且温度越高，增加幅度越大，1℃贮藏的新鲜平菇失重率明显低于8℃和常温贮藏的平菇。

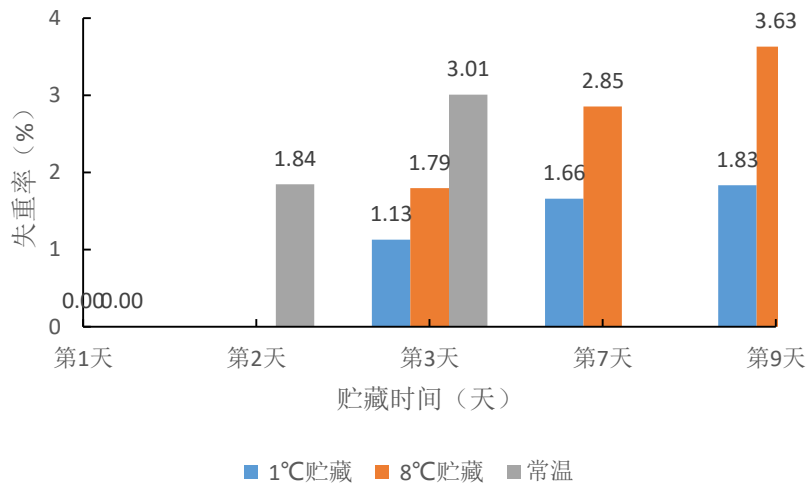


图 17 不同贮藏温度对新鲜平菇失重率的影响

不同贮藏温度对新鲜平菇的影响见图 18-图 19，预冷处理使平菇的呼吸强度得到较大程度的抑制，随着贮藏时间的延长，新鲜平菇的呼吸强度呈下降的趋势。1℃贮藏的新鲜平菇，随着贮藏时间的延长，其外观品质明显优于8℃贮藏的平菇。

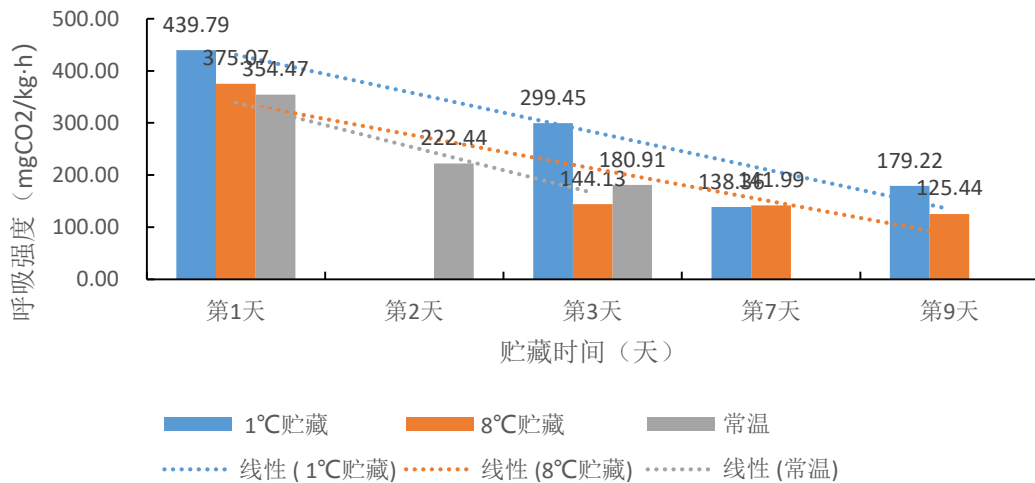


图 18 不同贮藏温度对新鲜平菇呼吸强度的影响

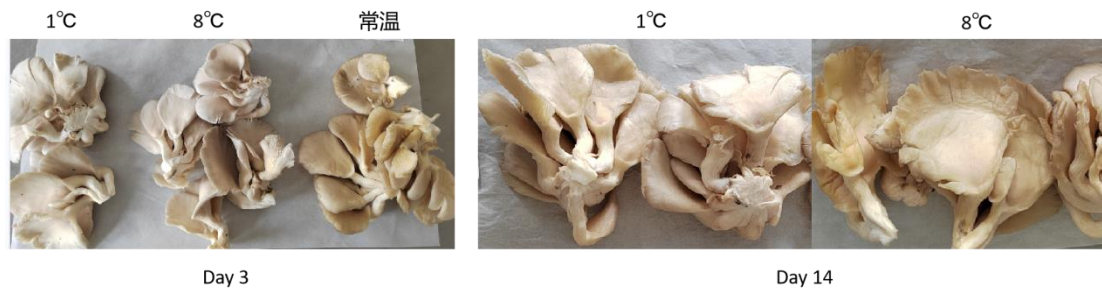


图 19 不同温度下贮藏的新鲜平菇对比图

(2) 松茸

本试验根据松茸的冰点温度，设置 2°C、9°C 进行短期的松茸贮藏保鲜试验。

不同贮藏温度对新鲜松茸失重率的影响见图 20，随着贮藏时间的延长，失重率呈上升的趋势，但是两个温度贮藏的松茸失重率没有显著性差异。

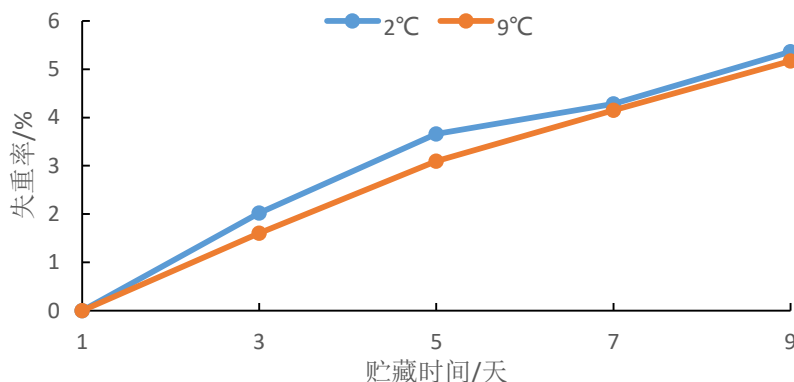


图 20 不同贮藏温度对新鲜松茸失重率的影响

不同贮藏温度对新鲜松茸呼吸强度的影响见图 21，随着贮藏时间的延长，2°C 贮藏的松茸呼吸强度呈先下降，贮藏最后一天又上升的趋势，而 9°C 贮藏的松茸呼吸强度呈先上升后下降，贮藏最后一天又上升的趋势。2°C 贮藏的新鲜松茸呼吸强度一直低于 9°C 贮藏的新鲜松茸。

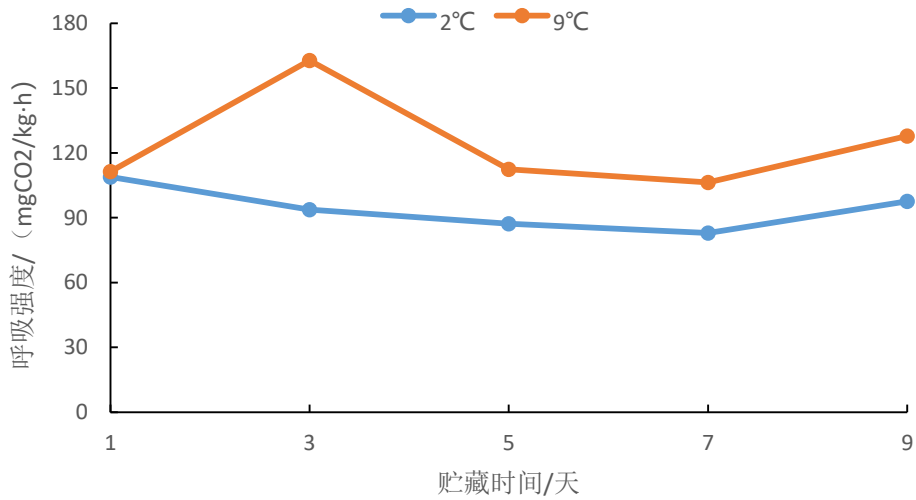


图 21 不同贮藏温度对新鲜松茸呼吸强度的影响

通过色差计测定不同处理条件下松茸的色泽变化，用 L^* 表示样品亮度 (0-100)，值越大，亮度越大。不同贮藏温度对新鲜松茸色泽的影响见图 22-图 23，随着贮藏时间的延长，新鲜松茸的色泽亮度逐渐下降， 2°C 贮藏的松茸色泽亮度降低低于 9°C 贮藏的松茸。

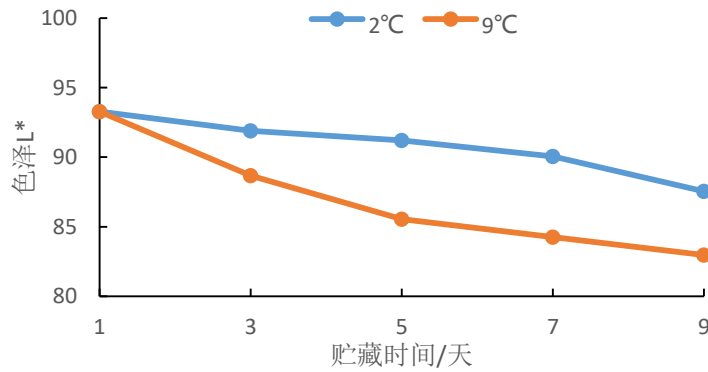


图 22 不同贮藏温度对新鲜松茸色泽的影响

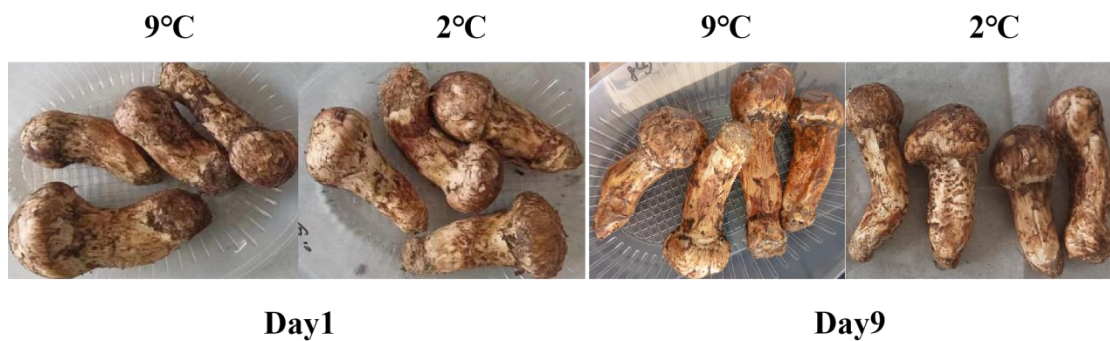


图 23 不同贮藏温度下新鲜松茸的感官对比

(3) 牛肝菌

本试验根据牛肝菌的冰点温度，设置 2℃、9℃进行短期的牛肝菌贮藏保鲜试验。

不同贮藏温度对新鲜牛肝菌失重率的影响见图 24，随着贮藏时间的延长，失重率呈上升的趋势，但是两个温度贮藏的牛肝菌失重率没有显著性差异。

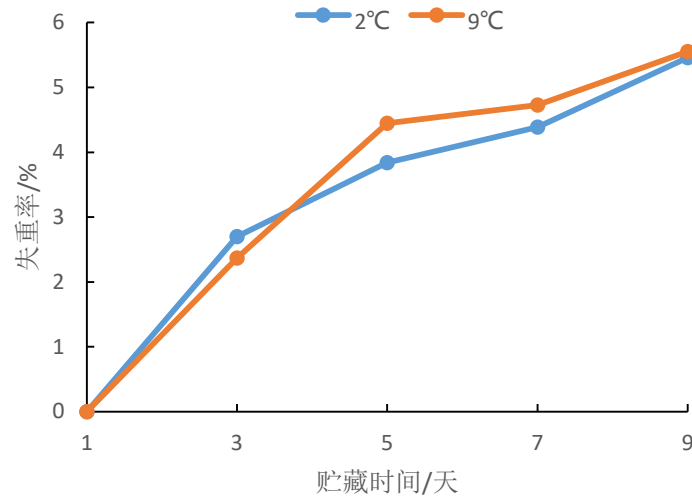


图 24 不同贮藏温度对牛肝菌失重率的影响

不同贮藏温度对牛肝菌呼吸强度的影响结果见图 25，随着贮藏时间的延长，牛肝菌的呼吸强度呈先下降后升高，后期又下降的趋势，贮藏前 3 天下降幅度较大，2℃贮藏的牛肝菌呼吸强度一直低于 9℃贮藏的牛肝菌。

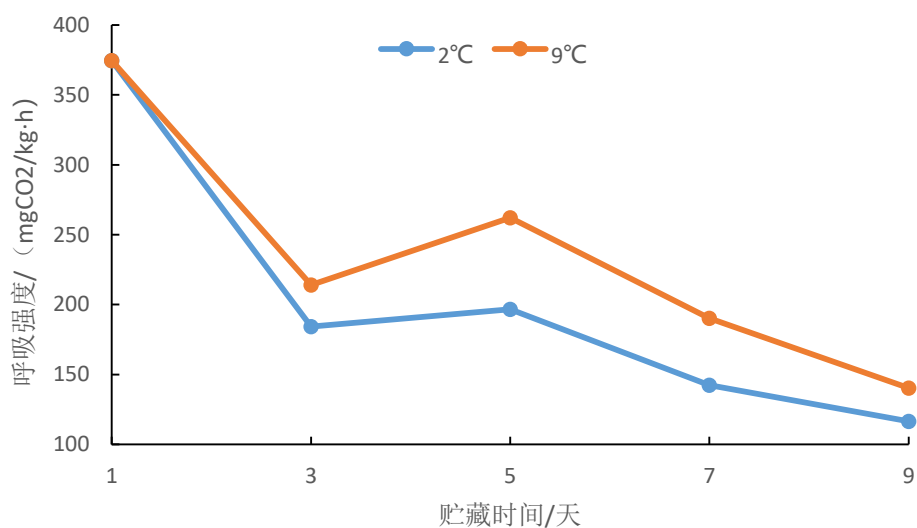


图 25 不同贮藏温度对牛肝菌呼吸强度的影响



图 26 不同贮藏温度下新鲜牛肝菌的感官对比

综上所述，平菇、松茸、牛肝菌的适宜的贮藏温度为 1~4°C。

(4) 松露（块菌）

清源^[5]等人以松露（块菌）为材料，研究了不同贮藏温度（-3、0、4、8、12、16°C）下失重率、腐败率、硬度、呼吸强度等指标，结果表明：（1）贮藏至 20 d 后-3°C 条件下的块菌失重率出现快速增大的现象，此时菌体出现组织松软、内部花纹消失和颜色发黑等现象，贮藏至 30 d 时 0°C 组的块菌失重率最小为 3.25%，-3°C 组次之为 6.71%，

16℃组失重率最大为 12.75%，但与 12℃ 组无显著差异，由此可见低温可有效缓解块菌失重率的增加，这可能与贮藏温度降低导致块菌的蒸腾作用和呼吸作用减弱有关；（2）在不同贮藏温度条件下，块菌的腐败率随时间的延长均呈上升趋势，且贮藏温度越高，腐败率越大，随着贮藏时间的延长，-3℃组块菌逐渐发生类似冷害的现象，导致子实体软烂，商品价值降低；（3）在贮藏期间，-3℃组的块菌随时间的延长逐渐下降，这可能与低温贮藏过程中，较大的温度波动造成的冻害现象有关，而其余温度条件下的块菌则会出现 2 次显著的子实体硬度快速上升，这可能是因子实体失水所致，适当低温可以较好地抑制块菌失水，维持贮藏期间的硬度，延缓子实体硬度的快速变化；（3）低温能够有效降低块菌的呼吸强度。结合采后失重率和腐败率的分析，0~4℃条件下贮藏更有利于维持块菌贮藏期间的品质。

（5）香菇、双孢蘑菇、茶树菇

综合现有文献报道以及现有行业标准中公开的贮藏温度，香菇、双孢蘑菇、茶树菇均以 0~4℃贮藏温度较为普遍。考虑到企业冷藏设备的温度波动不一，设置为 0℃时，有可能会结冰产生冻害。故一般建议其贮藏温度为 1℃~4℃。

8.3 规定了冷库管理和出入库符合 GB/T 24616 的有关规定，贮藏期以不影响产品质量为宜。贮存期间每 8h 观察并记录冷库内的温度，贮藏时应按不同批次分批堆码，并标识产地、采收时间、入库时间、入库数量、入库人，并遵循“先进先出”原则。

6、运输

9.1 规定了食用菌鲜品销售分内销和外销两种，内销的食用菌鲜品一般采用公路运输，外销的食用菌鲜品一般采用公路与航空联合运输。

9.2 规定了运输工具应干净、卫生、无异味、无污染；装载前对运输工具进行清洁和检查，确保运输工具运行良好；完成运输后立即对运输工具进行清洁、消毒。装卸载时应轻拿轻放，防止机械损伤。不得与有毒有害气味浓郁的物质混运。

9.3 规定了运输距离较长的食用菌尽量采用冷藏车运输，温度2~5℃；常温车运输时，宜采用泡沫箱包装，放置适量冰袋、吸水纸密封后运输，应尽量缩短运输时间，不宜超过36h。

9.4 规定了空运至国外，在空运前充分考虑到因飞机造成的延迟空运的处理措施，要保证机场附近有冷库。

7、销售

10.1 规定了销售场所宜配备食用菌陈列货架、冷藏设施等，冷藏温度宜控制在1℃~10℃。零售包装应有透气孔，标注经营场地名称、种类名称、包装日期、等级、重量、价格、产地等内容。常温下可少量摆放，随时补货。

10.2 规定了在一定时间内没有销售完的已出现腐烂特征、不能保证质量安全的食用菌要按照相关规定处理。

（二）预期的效益

食用菌味道鲜美、风味独特，具有高蛋白、高膳食纤维、低脂肪、多维生素、多矿物质、多活性成分的营养功能特性，深受老百姓喜爱，日常多以食用菌鲜品的消费为主，鲜品的新鲜度、完好性、安全性等品质和安全的保持是消费选择的首要诉求，产业急需在生鲜食用菌的采后流通环节具有统一的标准技术支撑，以保障品质和安全性。通过本标准的制定及实施，规范采收、采后处理、包装、标识、贮藏、运输、销售等流通环节各项技术参数，生产销售企业可获得优质食用菌鲜品，加工企业可获得优质加工原料，企业可从减少流通损耗、提高

食用菌鲜品流通价值、增强市场竞争力、优质优价中实现效益提升。同时，食用菌鲜品流通产业链涵盖了农业、运输业、包装、仓储、物流、加工等产业，标准的推广也能有力的推动相关产业的发展。对野生食用菌而言，推广科学合理的采集方法，在促进野生食用菌资源的可持续利用方面，具有显著的生态效益。

四、与国际、国外同类标准技术内容的对比情况

经检索，无松茸、牛肝菌、香菇、平菇、茶树菇、双孢蘑菇鲜品流通的国外标准。

经检索，块菌（松露）的国外标准有三项（FFV-53 -2010 TRUFFLES、CD/K/068-2010 Fresh truffles — Specification and grading、BNZ-IMP-TUBER-2011 Importation into New Zealand of specified fresh and frozen Tuber species (truffles)），前两项标准涉及多个块菌（松露）种类的鲜品基本要求，且有等级、规格要求，无流通过程的标准，后一项标准涉及进口检验检疫。本文件中的块菌（松露）只针对中国产量较大的主要贸易种类，其等级规格划分按项目单位制定的 GB/T 38697-2020 块菌（松露）鲜品质量等级规格执行，更为细致。

五、以国际标准为基础的起草情况，以及是否合规引用或者采用国际国外标准，并说明未采用国际标准的原因

本标准为首自主制定，未引用或者采用国际国外标准。

本文件涉及的食用菌品种以及规定的新鲜食用菌采收、采后处理、包装、贮藏、运输、销售等流通环节的技术参数，均是基于我国食用菌产业实际情况，并在项目组多年来在食用菌保鲜方面的研究总结、推广应用经验等的基础上，结合近年来公开报道的关于食用菌采收、预冷、贮藏、物流等研究成果、发表的学术论文，以及行业协会、生

产销售企业、批发交易市场等产业实际操作现状而提出，更符合国内食用菌鲜品流通需求。

六、与有关法律、行政法规及相关标准的关系

本标准内容符合现行相关法律和行政法规，涉及食品安全方面的内容严格执行《食品安全法》及食品安全国家标准，其他方面均严格执行相关强制性国家标准。

本文件本标准引用了现行的国家标准 GB/T 23189《平菇》、GB/T 38581《香菇》、GB/T 23190《双孢蘑菇》、GB/T 37749《茶树菇》、GB/T 23188《松茸》、GB/T 23191《牛肝菌 美味牛肝菌》、GB/T 38697《块菌（松露）鲜品质量等级规格》、GB/T 39923《块菌（松露）》和现行行业标准 GH/T 1423《块菌（松露）鲜品流通规范》中有关鲜品分级的相关参数，以上引用的标准均为本标准起草单位前期制修订的标准。

七、重大分歧意见的处理经过和依据

本标准在起草过程中无重大分歧意见。

八、涉及专利的有关说明

本文件在制定过程中不涉及专利等相关问题。

九、实施国家标准的要求，以及组织措施、技术措施、过渡期和实施日期的建议等措施建议

本标准作为推荐性国家标准，对食用菌鲜品的流通技术进行了一般性的规定，标准发布实施后，标准起草单位作为中国食用菌协会的副会长单位和云南省食用菌协会的会长单位，将组织食用菌生产销售企业、批发交易市场、行业协会等，参加标准的宣传贯彻，使大家了解本标准对食用菌产业发展的重要积极意义，了解标准内容，并能按标准指导实际生产，以标准规范生产和销售。通过相关企业、行业协

会等推动标准的推广落实，最终实现减少流通损耗，增强食用菌生产销售企业经济效益的目的。

十、其他应当说明的事项

无

参考文献

- [1]冯建华,徐新明,李继兰,等.香菇采后预处理及气调保鲜技术研究[J].中国食用菌,2010,29(02):51-53.[2]孙亚男,赵淑芳,李文香等.不同预冷方式及贮藏温度对采后平菇保鲜效果的影响[J].包装与食品机械,2015,33(04):15-20.
- [3]陶菲,张懋,余汉清,等.不同真空预冷终温对双孢蘑菇保鲜的影响[J].食品与生物技术学报,2005(03):39-43.
- [4]赵焯然,王凤玲,王璇,等.真空预冷对松茸木质化及相关酶活力的影响[J/OL].食品科学:1-16[2023-12-04].
- [5]清源,方志荣,姚昕,等.不同贮藏温度下印度块菌净菜品质变化及其货架期研究[J].浙江农业学报,2023,35(11):2698-2709