

《香菇全产业链标准综合体

第4部分：香菇菌棒棚（室）接种养菌技术规范》

河南省农学会团体标准编制说明

一、编制的目的和意义

（一）政策依据

食用菌产业已成为我国农业第五大产业，越来越受到重视。2017 年中央一号文件将食用菌产业列为做大做强的“优势特色产业”之一，2019 年中央一号文件再次提出，“加快发展乡村特色产业。因地制宜发展多样性特色产业，倡导‘一村一品’，‘一县一业’。”“积极发展果菜茶、食用菌……产业。河南省先后出台了《河南省乡村振兴战略规划（2018-2022 年）》、《河南省高效种养业转型升级行动方案(2017-2020 年)》、《河南省人民政府关于推进乡村振兴战略的实施意见》、《深入推进农业供给侧结构性改革大力发展优势特色农业的意见》、《河南省省级现代农业产业园建设工作方案》、《关于加快推进农业高质量发展建设现代农业强省的意见》等一系列支持食用菌产业发展的文件，明确指出要深化农业供给侧结构性改革，因地制宜大力发展高效种养业，开展优质食用菌等十大优势特色农业和发展基础好、有产业优势的其他产业主导的现代农业产业园建设活动，引领带动全省现代农业加

速提质增效，到 2020 年，全省食用菌年产量发展到 580 万吨，到 2025 年发展到 700 万吨左右。

（二）产业问题

食用菌产业是现代农业、高效农业、健康产业的代表，是循环农业的重要节点，在乡村振兴、脱贫攻坚、扛稳粮食安全重任、废弃物资源化利用和农业绿色发展发挥了重要的作用。随着我国国民经济的快速增长，人们的生活水平不断提高，对食品的安全性和营养价值越来越重视。香菇具有高蛋白、低脂肪，营养丰富、烹饪简单和具有药用价值等特点，市场需求量成上升趋势。河南省 2021 年香菇种植规模超 20 亿棒，从业人员约 100 万人，年产量 387.04 万吨，占全国香菇年产量的 29.87%，居全国第一。

河南省是全国香菇主要产区之一，其中南阳、三门峡、驻马店、平顶山占河南省香菇栽培规模的三分之二，是河南省香菇的主要产区。在香菇生产过程中，接种和养菌是关键生产环节，直接影响着香菇出菇的好坏。近年来，随着香菇种植规模的不断扩大，逐渐发展起来一种快捷、成本低的棚（室）接种养菌方法，但由于种植者缺乏规范的接种养菌管理技术，过度依赖传统经验，口口相传、乱用现象十分普遍，导致香菇坏袋率高，成品率

低等问题突出，严重影响了香菇的产量、品质和经济效益。为更好地指导香菇产业的高质量发展，降低香菇坏袋率、提高成品率，制定香菇菌棒棚（室）接种养菌技术规程，指导种植户科学有效种养，对保障香菇标准化基地建设和促进香菇产业发展具有重要的意义和作用。

二、任务来源及编制原则和依据

1、任务来源

根据《河南省农学会团体标准管理办法》（豫农学〔2021〕12号）有关规定和要求，由河南省农业科学院植物营养与资源环境研究所牵头承担《香菇全产业链标准化生产》编制。《香菇全产业链标准化生产 第2部分：香菇菌棒棚（室）接种养菌技术规程》由三门峡市农业科学研究院承担该标准起草、制定。

2、标准的编制原则和依据

（1）标准编辑的原则

按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》及《农业标准管理方法》的要求进行编写。遵循国家现有的农业有关方针、政策和法规，以发展农业、增加产量、保护环境和改善生态为最终目标，使制定的标准符合我省的具体情况，从实际出发，达到技术先进，生产可行，宜于操作，力求

取得经济效益、生态效益和社会效益的统一。

(2) 标准编辑的依据

科学性：本标准制定得到了河南省食用菌产业技术体系三门峡综合试验站（HARS-22-08-Z2）的经费资助，采用的技术措施来源于田间试验研究和生产实践经验总结，在生产中得到了应用和完善，近几年在卢氏县、西峡县、陕州区等多个示范基地进行了示范和实践验证。

特殊性：本标准的制定立足于现实生产和质量控制需求，融入了当前先进的、科学的操作手段，理论联系实际，尽可能做到技术上的先进性，有别于传统技术。

可操作性：本标准编制是以香菇菌棒棚（室）科学种养为目标，以一线技术人员在香菇主栽区域内多年多点试验、示范结果为依据，结合生产中实际操作经验，确保本标准在相同生态气候条件下生产实践中的可行性和实用性。

三、编制过程

1、标准起草小组成立

为做好河南省农学会团体标准《香菇菌棒棚（室）接种养菌技术规程》的制定工作，在河南省农科院的具体指导下，标准起草具体工作由三门峡市农业科学研究院负责，牵头并组织有关单

位和相关技术人员成立规范制定小组，并多次召开小组会议，确定了规程制定原则，拟定了标准制定思路，编制了标准实施方案与目标任务，并进行人员分工，明确责任。主要起草人为郭杰、王炯、张君、方晓红、狄英杰、姜宇、孙水娟、杜适普、刘小奎、翟清林、郭海增、李臣军。

2、科研项目试验结果和文献查阅

根据任务分工，深入卢氏县、西峡县、泌阳县、信阳市等河南省香菇种植基地进行调研、总结，确定规范的范围。随后根据确定的范围，收集相关的国家标准、行业标准及规定，查阅相关文献，并对主要控制参数进行试验研究，初步总结了一套棚（室）接种养菌管理技术，并在三门峡、南阳、驻马店和信阳等地香菇示范基地进行生产实践，总规模 200 万袋，取得了很好的效果。通过不同区域和不同的生产条件的试验、研究与示范，并在实践中不断得以创新和完善，积累了大量技术应用经验，为本标准的制定提供了可靠的科学和技术依据。

3、标准初稿撰写

结合前期工作基础，查阅相关标准、法律法规、论文等资料，了解标准书写结构、格式等相关内容，组织有关技术人员展开标准讨论会议，对标准的要求、框架、重点内容和注意事项进行了

咨询和研讨，确定标准编写大纲，对标准文本各节内容的起草工作逐一进行了细化，逐步形成了《香菇菌棒棚（室）接种养菌技术规程》初稿。

4、征求意见稿

为了标准的内容更加切合实际，深入香菇有关科研及生产基地进行实地调查走访，认真听取意见，并组织管理、科研、高校、企业的专家召开听证会，对初稿的内容展开细致讨论、修订、提炼和整理，形成了《香菇菌棒棚（室）接种养菌技术规程》征求意见稿。

5、送审稿

对提出的修改意见进行分析、归纳、研究和讨论，编制了《香菇菌棒棚（室）接种养菌技术规程》河南省团体标准征求意见汇总表，同时对技术规程进一步修改及完善，形成了送审稿。

四、主要内容的确定

本规范内容包含前言、7个章节，包括范围、规范性引用文件、术语和定义、环境条件、接种管理、养菌管理、转色管理等方面内容。

1、范围

本文件规定了香菇菌棒棚（室）接种养菌的术语和定义、环

境条件、接种管理、养菌管理、转色管理。

本文件适用于河南省香菇菌棒棚（室）接种及养菌管理。

2、规范引用文件

本标准引用GB/T 4455 农业用聚乙烯吹塑棚膜、GB 5749 生活饮用水卫生标准、GB/T 12728 食用菌术语、GB 13735 聚乙烯吹塑农用地面覆盖薄膜、NY/T 2375 食用菌生产技术规范、NY/T 3415 香菇菌棒工厂化生产技术规范、QB/T 2000 塑料经编遮阳网等七个规范性应用文件，均为现行标准。

3、术语和定义

根据河南省香菇主栽区生产习惯，对以往标准中所没有涉及的棚（室）接种养菌、原位转色、移位转色进行了定义，用以区别其它食用菌专业术语。

4、环境条件

本章节是本标准的重点内容，分别对香菇生产的环境、气象条件和棚（室）条件进行了规定。

环境：香菇是一种保健食品，食用安全是重中之重，其生产环境需符合 NY/T 2375 的相关规定。

气象条件：河南香菇栽培常见的模式有春栽、夏香菇和秋栽。春栽 12 月至第二年的 2 月底接种，夏香菇 10 月下旬至 12 月下旬接种，秋栽 10 月份接种。棚（室）接种的好坏与空气中微生物含

量和活性有关，而空气中微生物含量和活性与气象条件相关，一般夏、秋季多于春、冬季，晴天多、阴天少，高温时多、低温时少，高湿时多、低湿湿少，多风时多、无风时少。河南省 10 月份后降雨少，气候干燥，在香菇主栽区日气温低于 20℃，此时空气中的微生物含量相对较少，利于香菇接种成功率。因此结合河南省气象和生产实践，在日最高气温 $\leq 20^{\circ}\text{C}$ 、空气相对湿度 $\leq 70\%$ 、风力 ≤ 2 级的晴朗天气下，方可采用棚（室）接种操作。温度过高，则不利于菌丝正常生长。

棚（室）条件：棚（室）是香菇菌棒菌丝生长发育的场所，在确定棚（室）条件时，结合实践生产经验，棚（室）结构坚固，能够抵御异常天气，密封性好，能够保温保湿，地面干燥平整，棚膜洁净，棚膜的质量应符合 GB/T 4455 的要求，室内四壁光滑整洁，配备照明电力，才能适宜人员操作，并为香菇的正常生长提供适宜的环境条件。

5、接种管理

本章节是本标准的重点内容，分别从棚（室）杀虫和消毒、料棒摆放、二次消毒、接种等 4 个方面进行了规定。

棚（室）消毒：香菇料棒进入棚前需对棚（室）进行整理和消杀，尽可能减少棚内危害物，分别对采用的杀虫剂、消毒剂、

生石灰、塑料薄膜等物品进行了规范。

料棒摆放：按照不浪费空间和操作方便的原则，以利接种和接种完成后菌棒的养菌，分别确定了生产上常用的“小垛和大垛”两种适宜的料棒摆放方式，从料棒的方向、数量、时间、位置、摆放后处理等方面分别进行规范，

二次消毒：尽可能创造一个无菌的小环境，将菌种和接种工具放入棚（室）内，棚（室）、小垛和大垛分别进行消毒剂二次消毒处理，以便提高接种成功率。

接种：根据生产实践经验，规范了打穴接种操作和接种后菌棒摆放两个方面。打穴接种前，为了减少菌棒污染，接种人员穿无菌工作服和鞋，戴好口罩和帽子，进入消毒后的棚（室）内，操作按照 NY/T 3415 的相关规定执行，需全程严格按照无菌操作技术规范进行操作，每次尽可能在有效工作时间内完成，若 4 h 内未能接完，重新消毒后再接种。结合合作社或种植户生产实践经验，接种后的菌棒摆放一层加盖一层透明塑料薄膜，薄膜厚度 $\geq 0.01\text{mm}$ ，减少养菌过程中因棚（室）内外环境的交流外源污染物侵入造成的菌袋污染风险。

6、养菌管理

本章节是本标准的重点内容，根据香菇菌棒养菌过程中的不

同阶段，采取合理的措施为菌丝生长提供适宜的环境条件，香菇菌丝生长温度在 $5^{\circ}\text{C} \sim 30^{\circ}\text{C}$ ，最适生长温度在 $22^{\circ}\text{C} \sim 24^{\circ}\text{C}$ ，过高或过低都不利于香菇菌丝生长，空气相对湿度在 70% 以下，过高菌袋易污染，过低菌丝生长不良，香菇是好氧性真菌，需要每天通风换气，保持室内空气新鲜，香菇菌丝生长阶段不需要光照，可避光培养。结合生产实践，分别从定植、倒垛、刺孔等三个方面进行了规范。

6.1 规范了菌种萌发定植时的环境参数和相应措施；

接种后便进入定植期，通常定植期为 7~10 天。经生产实践及试验研究，温度低于 15°C ，菌丝生长发育不良、生长缓慢，反季节栽培或花菇栽培多在初春或初夏接种，此时气温低于 20°C ，应以“保温、排湿”为定植工作中心。接种后，应开窗换气 6~12 小时，排湿换气。此外，每日午后也要通风 30 分钟，其余时间均关闭门窗，减少空气的对流，有利提高接种成功率。夏季气温高，温度高于 25°C 时，香菇菌丝可直接在棚（室）内堆垛。每四袋为一层，摆成“井”字形交错堆叠。垛高控制在 80~100cm，垛温维持在 25°C 左右，并留有足够的过道和翻垛场所。还要经常检查垛温，不得超过 25°C 。垛温过高，则要拆垛，改为矮垛。因此，设置菌棒温度为 $15^{\circ}\text{C} \sim 25^{\circ}\text{C}$ 。

6.2 规范了倒垛管理时的倒垛次数、时间、方法、要求，倒垛后环境参数和相应措施等内容；

为了整批菌棒发菌均匀，需经常检查菌棒接种穴定植状况，及时弃掉污染严重的菌棒，改变垛形，改善垛内通风状态。

经生产试验表明，一般接种 20 天后，接种穴内菌丝呈放射状蔓延直径达 6cm，揭掉薄膜，重新码垛，上下层横竖交叉码放，每层排三棒，高度为 90cm 左右。此时应增加供氧量，以满足菌丝对氧的需求。薄膜揭掉后，接种穴内氧供应突然增加，菌丝新陈代谢旺盛，垛温急速上升，应将每层棒垛拉大间距。在气温过高，通风不良的场所，往往使垛温急速上升，一旦垛温超过 32℃，极易出现菌丝发黄，且不再生长的“烧菌”现象，将前功尽弃。当菌棒内菌落相连时，菌丝进入新陈代谢旺盛期，会产生大量的呼吸热。为了防止发生“烧菌”现象，进行第二次倒垛。

在倒垛过程中，若发现有污染杂菌的菌棒，应及时处理，减少损失，而且既要注意通风，又要注意遮光，并经常检查垛温，防止“烧菌”。

6.3 规范了刺孔的时机、数量以及大小。

刺孔的目的是使菌丝体得到充足的氧气供应，迅速生长和积累营养，促进转色和菌丝生理成熟。通过规范刺孔的数量、大小

以及原则，防止后期转色时菌棒失水造成菌丝生长不良，减少菌棒的污染率，避免后期转色“烧菌”。在确定刺孔时机时，通过合作社基地生产实践，发现在菌丝长满袋、开始出现瘤状物时，开始刺孔较好。过早刺孔会造成菌袋感染率上升，没有起瘤，相比之下，产生原基难些。因此将以起瘤作为生理成熟程度的一个标志。在确定刺孔数量和大小时，为适应香菇轻简化、精准性生产的需要，结合田间试验研究和生产实践发现，刺孔大小为棒径的 $1/2$ ，刺孔数量少于 60 个，不能满足菌丝不同发菌阶段对氧气的需要，转色时间长；当菌棒含水量多时，可以刺孔数量多，但要依据菌棒情况而定，若刺孔数量太多，则会散失较多培养料水分，从而影响菌丝细胞活力。因此，确定当菌棒长满菌丝，表面瘤状物出现时，采用刺孔机一次性刺孔不少于 60 个，调节孔深为棒径的 $1/2$ 。

7、转色管理

香菇菌丝转色是香菇生长发育的一个重要阶段，直接影响着出菇。本章节规范了原位转色和移位转色两种转色的方式、环境参数和相应措施等内容。按照河南省春栽香菇和夏香菇转色期管理特点、发菌过程中的气候条件以及结合多年生产实践，确定了转色技术指标。

7.1 确定原位转色和移位转色两种方式。

原位转色指夏香菇菌棒刺孔后还在养菌棚内进行转色，菌棒“#”形码放，2袋/层，垛高5层，垛与垛之间留10cm间隙。移位转色指春栽香菇菌棒刺孔后转运入加盖遮阴设施的出菇棚内转色，将菌棒置于荫棚下的多层架子上，袋间距5cm~8cm，最上一层不放袋子。

7.2 确定了转色时温度。

温度影响菌筒转色的快慢，在确定转色温度时，通过试验研究发现，最佳转色温度为19~23℃。温度偏高(>26℃)或偏低(<18℃)，均不易转色。因而生产中发生转色淡或不易转色，多为菌棒制作过迟，导致进入转色期时气温偏低所造成的。根据菌株特性、当地气候特点，选准菌棒制作时期显得十分重要。如出现上述问题，可通过加密薄膜、提高床温、拉稀棚顶覆盖物、增加光照来解决。

7.3 确定了空气湿度。

空气湿度影响菌棒转色的质量，在确定空气相对湿度时，经过生产实践发现，棚（室）内空气越流通，越易转色。但要注意防止菌棒失水，尤其是含水量偏低的菌棒，常受秋旱干热风袭击，使菌棒明显减轻，用手触菌棒有明显的粗糙感，棒面不留有指纹印，即使会转色，但色淡显灰黄色。空气相对湿度低于55%时，菌棒偏干可罩薄膜，结合短时间(20分钟)通风换气、适量喷水、

喷后紧盖薄膜，连续数天后，至手触菌棒面有柔软感，不刺手，手指触之有指纹印为宜，再按前述方法使之正常转色。若手指触之有菌丝沾黏，此时空气湿度高于80%，即表示棚室内湿度偏高，要通风。

相同条件下，光线充足，转色快而且深；反之，转色则慢。在生产时，需要充足的散射光照。

菌棒是否顺利地转色、转色后菌膜的厚薄均影响到菌棒出菇的快慢和产量的高低。转为深褐色的，出菇迟、菇稀、菇体大，质量好，产量中等；转为红褐色的，出菇正常，稀密适当，菇体中等，质量好，产量高。转色后表面呈黄褐色，表皮呈灰白色的，出菇早、密，体小，质量差，产量中等偏低。

五、与国家法律法规和强制性标准的关系

本标准是在国家相关法规和标准的基础上结合地方实际情况制定出来的，符合现行法律、法规，与强制性标准不冲突。

六、标准实施的建议

建议《香菇菌棒棚（室）接种养菌技术规程》作为推荐性标准发布实施，可采取以下措施实施本标准：

1、首先应在实施前保证文本的充足供应，让每个使用者都能及时得到文本。这是保证本标准贯彻实施的基础。

2、发布后、实施前应将信息在媒体上广为宣传。

3、本标准技术性强，建议在广泛宣传的同时，在全省范围内举办由广大生产技术人员参加的培训班，并对具体技术问题进行现场指导和答疑。对实施过程中容易出现的问题，要在媒体上撰文及时予以解释。