

《香菇全产业链标准综合体 第6部分：香菇热泵烘干技术规程》 河南省农学会团体标准编制说明

一、编制的目的和意义

1、政策依据

我国已成为全球最重要的食用菌生产国和消费国，2021年我国食用菌总产量4133.96万吨，占全球总产量的七成以上。2017年中央1号文件首次将食用菌列入大力发展的优势特色产业之一。河南省先后出台了《河南省乡村振兴战略规划（2018—2022年）》、《关于打好转型发展攻坚战实施方案》、《河南省高效种养殖业转型升级行动方案》、《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，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殖业，开展优质食用菌等十大优势特色农业和有发展基础、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。全省创建100个产业优势突出、要素高度集聚、设施装备先进、发展方式绿色、一二三产融合、质量效益显著、辐射带动有

力、利益联结紧密、农民增收明显的省级现代农业产业园，实现生产基地规模化、发展方式绿色化、加工产业集群化、产业发展品牌化、现代要素集聚化，成为乡村产业兴旺引领区、现代技术与装备的集成区、一二三产业的融合区、农村创业创新的孵化区、高质量发展的示范区、乡村振兴的样板区。要建设优质食用菌等十大特色农林产品生产基地，以卢氏、西峡、泌阳等 37 个食用菌大县为重点，发展优质食用菌产业，到 2025 年发展到 700 万吨左右。

2、研究背景

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。在密集的政策支持下，据不完全统计，全国 592 个国家级贫困县中，约有 70% 选择发展香菇生产。截至 2021 年，我国香菇产量达 1295.72 万吨，占全球香菇总产量的 90% 以上，产值超 1000 亿元，相关产业的从业人员超过 1000 万人，是我国生产区域最广、总产量最高、影响最大的食用菌产品

河南是我国香菇第一大省，自 2012 年河南香菇产量突破 200 万吨后，产量逐年增加，2021 年河南香菇产量达 387.04 万吨，占全国总产量三分之一。新鲜香菇含水量高（70%—95%），呼吸旺盛，采后贮运过程中极易出现褐变、开伞、腐烂、水分丧失、木

质化等腐败变质现象；此外，香菇贮运费高且容易出现机械损伤，降低其营养价值和商品性，采后经济损失较大，严重制约了其在市场上的流通。干燥是食用菌常用的加工方式，能将食用菌含水率和水分活度降低到一定程度，有效解决其货架期短的问题，降低贮运成本；且香菇在干燥过程中，可以生成新的挥发性物质，提高其特征性风味。干燥方法直接影响食用菌干制后的外观（色泽、形态）、味道（香气、风味）和营养成分，因此，选择适宜的干燥方法降低食用菌水分含量和水分活度，对提高其特征性风味，延长其货架期尤为重要。

为了克服这一问题，改善香菇的感官品质和特征风味，通常采用干燥的方法将香菇制备成干品以达到抑制微生物生长、酶活性以及水分介导的反应等来延长保质期的目的。目前在食用菌行业中，热风干燥（hot air-drying, HAD）、红外干燥（infrared drying, IRD）、微波干燥（microwave drying, MWD）和真空冷冻干燥（vacuum freezing-drying, VFD）是最为常用的干燥技术。其中，HAD 因其成本低、操作简单而广泛应用在香菇干燥中。由于干燥时间长、干燥温度高，HAD 常导致香菇品质的下降，如褐变和皱缩严重。IRD 和 MWD 的应用不是很广泛，这是由于两者在干燥过程中产生的水分梯度会导致能量和加热分布不均匀的问题。VFD 可以最大程度的保留产品的原始形状和营养物质，被认为是获得优质产品的理想技术，已广泛应用于香菇、双孢蘑菇和

杏鲍菇等食用菌的干燥。但是，VFD 传热速率低、能耗高、效率低，严重阻碍了其应用。热泵干燥是在 HAD 的基础上发展起来的一种干燥技术。HPD 不仅可以产出高质量的干制品、适用于热敏性产品，而且该技术能耗低、环境友好。尤其是，HPD 可以自动控制热空气的湿度和温度。HPD 已经广泛应用于咖啡、辣椒、鱿鱼以及人参等产品的干燥。

表 1 食用菌不同干燥技术的对比

干燥技术	优点	缺点
热泵干燥	产品品质好、能耗低、易操作	初始投资大
热风干燥	设备简单、易操作	产品品质差，干燥速度较慢，能效较高
微波干燥	干燥速度快	产品品质较差，能耗较高，操作复杂
红外辐射干燥	产品品质良好、干燥速度较快	能耗较高，成本高，加热干燥不均匀
真空冷冻干燥	产品品质佳	干燥速度慢，能耗高，操作复杂，初始投资大

3、可行性分析

热泵干燥（heat pump drying, HPD）系统分为制冷剂回路与干燥介质回路两个子系统，工作时，冷凝器将干燥室内低温空气加热成高温低湿空气，传至干燥室，而热空气途经干燥室变成温湿空气，继续循环流动流经蒸发器表面，实现降温、除湿；空气在由低温、低湿→高温、低湿→高温、高湿→低温、低湿的循环过程中实现物料除湿，故 HPD 又称热泵除湿干燥。HPD 具有能效

高、环境污染小、干燥条件范围广、产品质量高等优点，因此，广泛应用于生鲜食品如果蔬、食用菌的干燥。目前HPD应用于食用菌干燥领域主要集中于工艺流程探索及参数优化方面。

从香菇特点来看，鲜香菇含水量大，新鲜香菇的含水量大约在91%，其中包含游离水、结合水、化合水这三种不同状态的水。游离水大约71%，易于蒸发；结合水，在游离水蒸发结束才较容易蒸发，比重大约在10%；化合水是以水分子的方式存在于香菇内，非常难以排出，比重在10%上下，如果将其蒸发，香菇就会变质。香菇烘干技术非常重要，它对香菇形状、色泽、香味起关键作用。烘干设备必须用烘干机烘干才能保证质量。香菇烘干热泵工作模式为烘干+排湿，初始设定温度为40℃，湿度为80%，烘干时间总计为19小时。设置4个区间进行香菇烘干，并逐步提高烘干室温度。采用低温烘干、排湿，有利于保持香菇良好的色泽、香味等品质。采用热泵烘干室中低温烘干，提高了烘干香菇的品质、成色和香味，保证了烘干香菇的质量。不受外界气候条件的影响，一年四季在同一条件下运行，所以干燥质量非常好。

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《香菇全产业链标准综合体》编制。《香菇全产业链标准综合体 第6部分：香菇热泵烘干技术规程》由河南省植物营养与资源环境研究所承担该标准起草、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：本标准制定的规范符合 GB 4806.9—2016 食品接触用金属材料及制品、GB 5009.3—2016 食品安全国家标准 食品中水分的测定、GB/T 6543 运输包装用单瓦楞纸箱和双瓦楞纸箱、GB 9687—1988 食品包装用聚乙烯成型品卫生标准、GB/T 12728—2006 食用菌术语、GB/T 38581—2020 香菇、NB/T 10156—2019 空气源热泵干燥机组通用技术规范、NB/T 10158—2019 空气源热泵果蔬干燥机和 JB/T 6527—2006 组合冷库用隔热夹芯板等一系列规范。

特殊性：本标准是应用于香菇的空气源热泵烘干技术。所采用设备符合 NB/T 10156—2019 和 NB/T 10158—2019 的要求，香菇

接触的推车、托盘以及包装符合的 GB 4806.9-2016、GB/T 6543 和 GB 9687-1988 要求。

可操作性:本标准是在充分调查我省香菇干燥现状, 并采用 HAD、VFD 和 HPD 三种常用干燥方式对香菇进行干燥, 比较不同干燥方式对于香菇色泽、收缩率、营养成分、复水性能及微观结构的影响, 并结合干燥能耗的基础上形成的。目前该技术已经在生产中应用。

三、编制过程

1、标准起草小组成立

《香菇全产业链标准综合体 第 6 部分:香菇热泵烘干技术规程》标准获得立项后, 负责起草单位河南省农业科学院植物营养与资源环境研究所, 立即协商成立了标准起草小组, 确定了标准参与单位为西峡县孙氏菌业专业合作社和西峡食用菌发展中心。召开了第一次会议, 确定了起草人员及并协商制定了标准的编写计划, 进行了分工。标准起草由河南省农业科学院植物营养与资源环境研究所负责, 查阅文献, 补充布置相关试验, 收集并整理相关数据。

2、科研项目试验结果和文献查阅

近三年来, 标准起草组的研究主要集中在香菇干制品的品质优化上, 通过对香菇干制品的感官、细胞结构、营养成分等的研

究，探索最优干燥工艺技术，整理出了标准编写所需的资料，为起草标准作了文献与科学数据等方面的准备。

3、标准初稿撰写

2022年2月，标准起草组成员深入河南省西峡县及当地的生产基地开展广泛调研，认真听取各方意见和收集相关资料。对标准制定过程存在的问题进行梳理总结，对相关实验进行了必要的检验，获得了真实数据，反馈到生产基地，引导企业、合作社、基地等在香菇干燥过程中，采用科学合理的干燥工艺，控制干制品质量，推动河南香菇干燥技术向标准化、规范化方向发展。由河南省农业科学院植物营养与资源环境研究所刘芹负责标准初稿的撰写

4、征求意见稿

2022年5月中旬，标准编写组对实验结果、有关标准、文献资料等进行了梳理总结，提出了标准编写提纲。同时召开了标准起草小组会议，根据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》的规定，对编写提纲进行讨论并提出修改意见。标准起草组成员深入省内香菇主产区如卢氏、西峡、泌阳、嵩县、汝阳等地，开展调研，认真听取和记载香菇加工企业、公司以及种植户等意见。对标准制定过程

存在的问题进行梳理总结，对相关实验进行了必要的检验，获得了真实数据，反馈到香菇加工企业。标准起草小组根据各方意见，经过讨论、再次查阅资料、实验对标准进行修改和完善，编出了《香菇全产业链标准综合体 第6部分：香菇热泵烘干技术规程》河南省农学会团体标准征求意见汇总表。

四、主要内容的确定

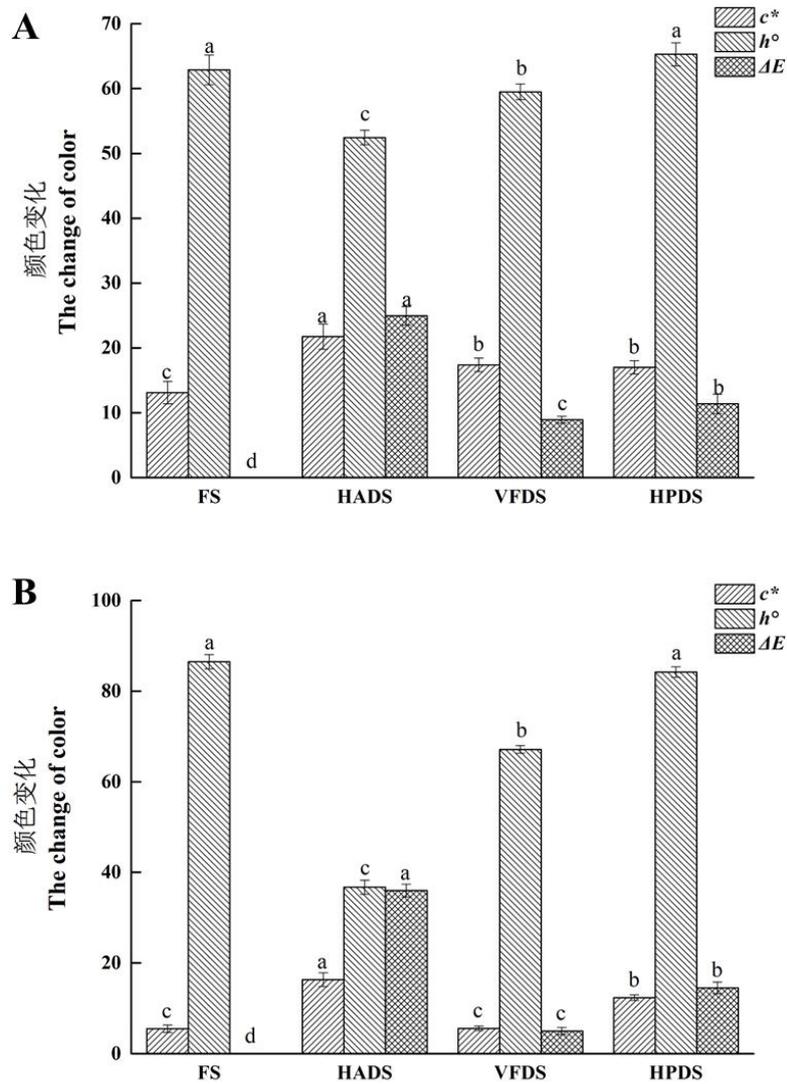
（一）不同干燥方式对能耗的影响

采用HAD、VFD和HPD将香菇水分含量降至13% (w.b.)，能耗分别为 $6.67 \text{ kWh} \cdot \text{kg}^{-1}$ 、 $2.65 \text{ kWh} \cdot \text{kg}^{-1}$ 和 $0.85 \text{ kWh} \cdot \text{kg}^{-1}$ ，HPD所需能耗最低 ($P < 0.05$)。

（二）不同干燥方式对香菇菌盖和菌肉颜色的影响

c^* 值表示颜色的强度或饱和度。如图1所示，与FS相比，HADS、VFDS和HPDS的菌盖 c^* 值以及HADS和HPDS菌肉 c^* 值均显著增加 ($P < 0.05$)，而VFDS菌肉 c^* 值与FS差异不明显。各组样品的 h° 值均小于但接近 90° ，而FS组的 h° 值最大，其菌盖和菌肉的 h° 值分别为62.90和86.48，HPDS菌盖和菌肉的 h° 值分别为65.29和84.22，与FS差异不显著 ($P > 0.05$)。HADS菌盖和菌肉的 h° 值最小，分别为52.45和36.72，均显著小于FS ($P < 0.05$)，色泽为黄偏红。这可能是由于HAD处理温度高 (65°C)且时间长

(23 h), 促进了美拉德和焦糖化反应等非酶褐变反应。从总色差来看, VFDS 的菌盖和菌肉的 ΔE 值均最小 (8.92 和 5.02), 显著小于 HADS (24.96 和 35.98), HPDS 的 ΔE 居中 (11.39 和 14.54)。VFDS 的颜色变化可能是由于冷冻导致的组织细胞膜破裂, 多酚底物和过氧化物酶混合从而激活了褐色反应。在 HADS 中, 除了前期的酶促褐变反应外, 美拉德反应形成大量黑色素, 导致过度褐变, 最终导致 ΔE 的增加。在 HPD 过程中也可能发生类似的反应; 但干燥温度和时间较 HAD 短, 因而样品颜色变化较小。综合来看, VFD 和 HPD 处理对香菇色泽的保留较有利。



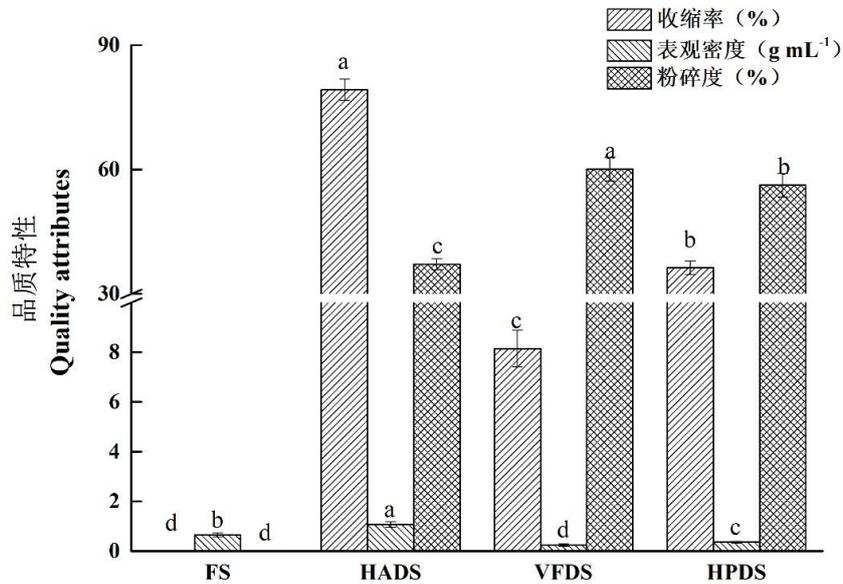
FS, 新鲜香菇样品; HADS, 热风干燥香菇样品; HPDS, 热泵干燥香菇样品; VFDS, 真空冷冻干燥香菇样品。

图 1 三种干燥方式对香菇菌盖 (A) 和菌肉 (B) 颜色的影响

(三) 不同干燥方式对香菇皱缩率、表观密度和破碎度的影响

如图 2 所示, 干燥后的香菇均有不同程度的收缩。其中, HADS 收缩率最大 (79.26%), HPDS 次之 (36.30%), VFDS 最小 (8.15%)。

这可能是由于新鲜香菇饱满的菌丝在干燥作用下会变得扁平、坍塌，甚至卷曲。此外，干燥过程中，香菇内部和外部会产生一定的压力差，从而导致组织纤维结构发生管状压缩。HADS的收缩率最高，这可能是由于长时间的热处理加剧了组织塌陷和压缩。HPD和HAD具有相似的传热模式；然而，HPD相比HAD干燥时间短，温度低，从而HPDS收缩率较小。在VFDS中，收缩主要是由玻璃化转变引起的。表观密度是物体质量与实体体积和物体内部间隙体积和的比值，表观密度小，即内部孔隙多，产品疏松。皱缩率和表观密度成正比，且均与干燥温度和时间相关。因而，HADS($1.07 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$)的表观密度显著高于HPDS($0.36 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$)和VFDS($0.25 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$)($P < 0.05$)。而粉碎度高，意味着香菇的脆性高，粉碎效果好；反之则说明香菇内部结构致密，硬度高。HADS粉碎度最低(37.17%)，这与其干燥温度高且干燥时间长，导致香菇样品失水皱缩严重，进而结构致密、硬度大有关。



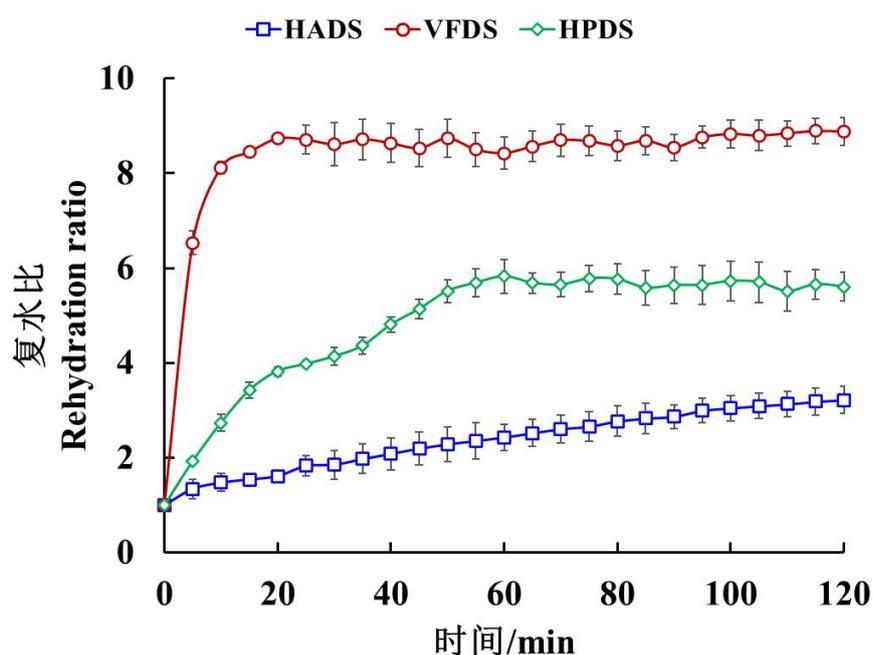
FS, 新鲜香菇样品; HADS, 热风干燥香菇样品; HPDS, 热泵干燥香菇样品; VFDS, 真空冷冻干燥香菇样品。

图 2 三种干燥方式对香菇品质特性的影响

(四) 不同干燥方式对香菇复水比的影响

对于干燥的农产品, 复水特性经常被用作判断其结构质量的一个重要指标, 此特性在很大程度上取决于所采用的干燥条件。如图 3 所示, 干香菇的起始复水速率较快, 随着复水时间的延长, 复水速率趋于平稳并达到最大复水比, 这与许洋等(2020)和赵圆圆等(2019)对香菇的研究结果一致。复水比的这种变化可能与水分的扩散和分布有关, 即刚开始复水时, 水分可以快速进入到干香菇中, 并与香菇菌丝紧密结合, 以不易流动水的形式保留在香菇内。伴随复水时间的延长, 水分含量不断上升, 菌丝达到饱和吸水状态, 因而复水后期的复水速率降低并最终保持平稳。VFDS

复水速率最快，在 0-10 min 内快速吸水，20 min 后复水比基本稳定在 8.78 左右。HPDS 的复水速度居中，复水比在 60 min 左右达到稳定（5.59）。HADS 的复水能力最差，约在 110 min 时达到稳定复水比（3.22），复水时间较长且复水比低。Wang et al. (2014) 认为，食用菌干品在复水过程中，通过多孔结构（菌丝和细胞间空间均匀的蜂窝状结构）吸水，孔隙内部结构的变化是影响复水的主要因素。VFD 和 HPD 是通过快速热传质和水分再分配，通过快速升华或蒸发去除其中的水分，有助于干样品保持多孔结构，从而提高其在复水过程中吸收更多水分的能力。然而，经 HAD 处理后的香菇菌丝的蜂窝状结构受到严重破坏，导致菌丝收缩严重，结构较厚，在复水过程中保水能力下降。因此，HADS 的复水作用会受到收缩/压缩的毛细结构的限制，复水比小。

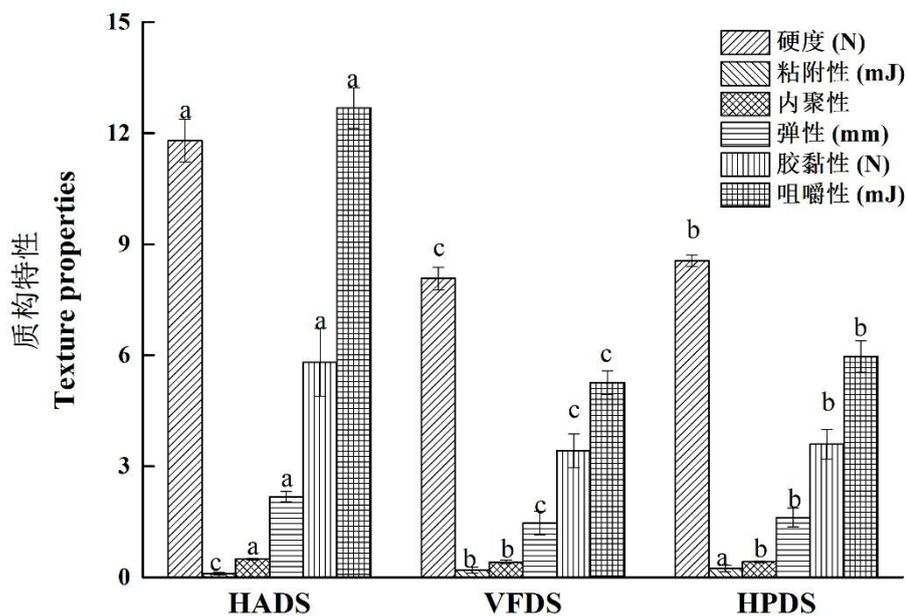


FS, 新鲜香菇样品; HADS, 热风干燥香菇样品; HPDS, 热泵干燥香菇样品; VFDS, 真空冷冻干燥香菇样品。

图3 三种干燥方式对香菇复水比的影响

(五) 不同干燥方式对复水香菇质构的影响

干香菇需要复水后才能食用, 复水香菇质构是影响其口感的重要因素。硬度是指牙齿挤压样品所需的力量。干燥方式对复水产品的硬度具有显著影响, 干燥样品的结构越疏松, 复水过程中水分越容易进入样品内部, 复水样品的组织质地就越柔软。弹性表示形变样品在去掉挤压力时恢复原状的比率, 而内聚性表示样品内部的收缩力。咀嚼性指的是咀嚼样品时所需的能量, 其是硬度、弹性和内聚性的综合表现。由图4可知, VFDS复水香菇样品的硬度(8.08 N)、粘附性(0.20 mJ)、内聚性(0.42)、弹性(1.47 mm)、胶黏性(3.41 N)和咀嚼性(5.26 mJ)均最小, 表现为VFDS复水香菇口感绵软, 压缩后不易恢复, 这与许洋等(2020)的结果一致。HADS复水香菇的硬度、弹性和咀嚼性分别为11.80 N、2.18 mm和12.68 mJ, 显著高于HPDS和VFDS复水香菇。该结果与以往的研究结果类似, 说明HADS香菇复水后质地较硬、韧性大、咀嚼性差, 这与该组样品皱缩变形严重且复水性差有关(图2和3)。而HPDS复水香菇具有适中的硬度(8.56 N)、弹性(1.62 mm)及咀嚼性(5.97 mJ), 质构特性较好。



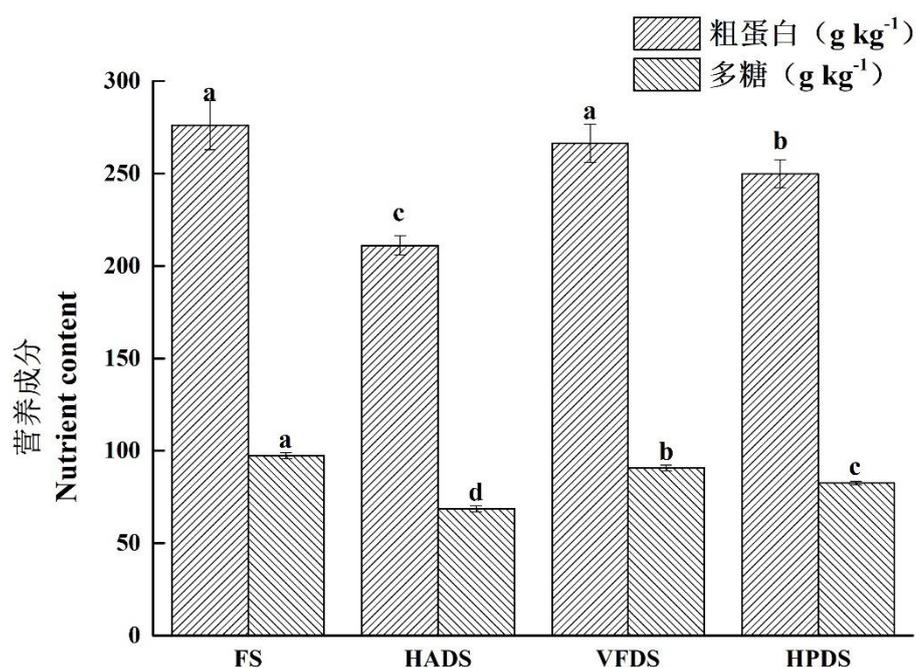
FS, 新鲜香菇样品; HADS, 热风干燥香菇样品; HPDS, 热泵干燥香菇样品; VFDS, 真空冷冻干燥香菇样品。

图 4 三种干燥方式对复水香菇质构特性的影响

(六) 不同干燥方式对香菇营养成分的影响

如图 5A 所示, FS、HADS、VFDS 和 HPDS 的多糖含量分别为 $97.26 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ 、 $68.59 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ 、 $90.62 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ 和 $82.57 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ 。VFDS 和 HPDS 保留多糖含量的效果显著 ($P < 0.05$)。HADS 多糖含量最低, 这是因为在长时间高温干燥过程中, 香菇中的一些多糖经美拉德和焦糖化反应转化为低聚糖或部分焦糖^[6]。众所周知, 多糖通常与其他成分如蛋白质和糖醛酸结合, 这些化学成分与多糖清除自由基的作用有直接关系。HPD 干燥速率高, 温度低, 多糖保留效果较好, 说明 HPD 是保存香菇多糖的较好方法。FS、HADS、VFDS

和 HPDS 的粗蛋白质含量分别为 $276.25 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ 、 $211.15 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ 、 $266.30 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ 和 $249.87 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ 。这是由于在干燥过程中酶解和美拉德反应引起的蛋白质降解所致。在高温干燥过程中，香菇内部温度迅速上升到一个有利于酶反应的值。酶促反应诱导蛋白质不断降解为小的寡肽和氨基酸，从而导致可溶性蛋白质含量逐渐下降。与酶降解反应同时发生的美拉德反应进一步加剧了蛋白质含量的损失。而 VFD 和 HPD 过程中干燥温度较低，有利于避免蛋白质的变性。



FS, 新鲜香菇样品; HADS, 热风干燥香菇样品; HPDS, 热泵干燥香菇样品; VFDS, 真空冷冻干燥香菇样品。

图5 三种干燥方式对香菇营养成分的影响

(七) 不同干燥方法对香菇甲醛含量的影响

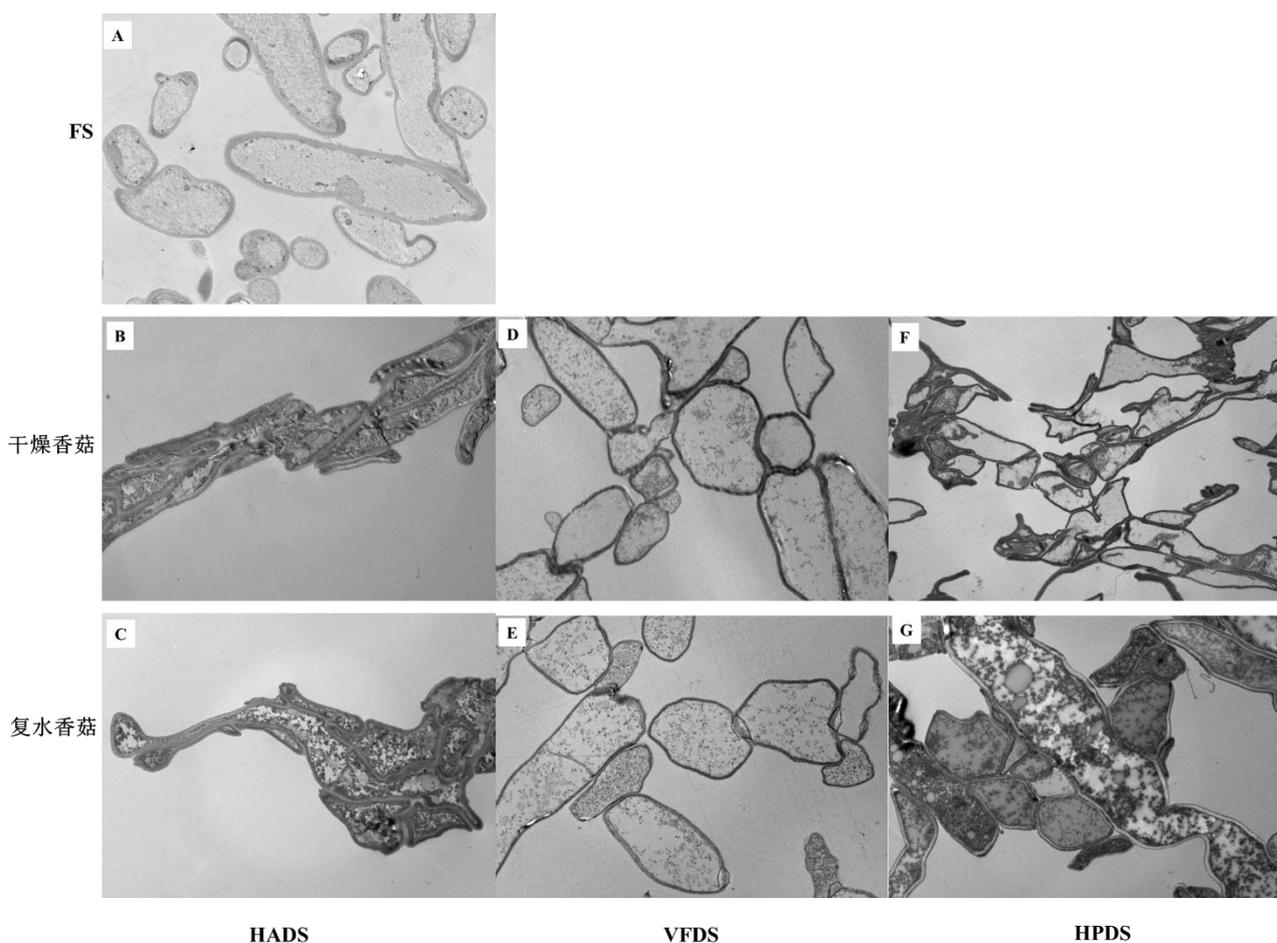
香菇在干燥过程中，在半胱氨酸亚砷裂解酶和谷氨酰转肽酶的作用下，香菇的独特风味物质逐渐形成，但同时促进了副产物甲醛的生成。长时间暴露在低剂量甲醛范围内可能引发疾病，因而甲醛含量的高低是衡量干香菇品质的重要指标之一。FS中未检测到甲醛的存在，而HADS、VFDS和HPDS的甲醛含量分别为 $27 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ 、 $28 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ 和 $24 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ 。HAD干燥时间长，导致了甲醛大量合成；VFDS在升华干燥阶段，酶活性随温度升高而激发，促进甲醛生成；而HPDS干燥时间短，且热风利于带走甲醛，因而含量最低 ($P < 0.05$)。

(八) 不同干燥方法对微观结构的影响

食用菌微观结构的变化对决定其宏观性能（收缩、复水和结构）至关重要。干燥方式对产品的微观结构有较大影响。透射电镜是观测微观结构的最有力工具之一。不同干燥方式对香菇菌丝结构的影响如图6A-G所示。新鲜香菇组织是由饱满且规则的菌丝组成（图6A）。而HADS和HPDS可以观察到菌丝的收缩，尤其是HADS最明显。HADS表现出更多的细胞组织塌陷和收缩，纤维结构组织更加牢固（图6B）。菌丝失去其结构外观，变得扁平，这可能与高温干燥导致的细胞壁刚度的丧失和脱水导致的细胞膜完整性的不可逆损失有关。因而，在复水过程中吸收额外水分的能力受到

阻碍，导致复水HADS结构与新鲜香菇组织差异显著（图6C）。VFDS不管是干燥香菇还是复水香菇样品的组织结构均与新鲜香菇差异不大，这一结果得到了其他研究的证实，表明VFD有助于结构的保存，与新鲜样品显示出难以区分的差异。在HPDS中，观察到较少的组织塌陷，因而结构收缩较少，复水过程中吸收水分的能力较强，复水香菇样品质地较软。从图6G中可以看出，复水HPDS组织和新鲜香菇组织基本没有差异。这是因为在HPD具有有效控制空气特性（温度和相对湿度）的能力，因而可以生产高质量的干燥产品。

综上，HPDS外观和微观结构接近VFDS，复水HPDS质构特性优于VFDS，且能耗降低，适合大规模香菇的干制加工。



A: 新鲜香菇；B、D、F: 干香菇；C、E、G: 复水香菇。FS, 新鲜香菇样品；HADS, 热风干燥香菇样品；HPDS, 热泵干燥香菇样品；VFDS, 真空冷冻干燥香菇样品。

图6 三种干燥方式对香菇微观结构的影响

五、与国家法律法规和强制性标准的关系

《香菇全产业链标准综合体 第6部分:香菇热泵烘干技术规程》完全符合《中华人民共和国农产品质量安全法》和《中华人民共和国食品安全法》的相关规定和要求。按 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《农业标准管理办法》的要求编写。按这一规范生产的产品完全符合 GB

4806.9-2016《食品接触用金属材料及制品》、NB/T 10158-2019《空气源热泵果蔬干燥机》的等标准要求，所引用的有关标准均为最新现行标准，与现行法律、法规和强制性国家标准相符。

六、标准实施的建议

建议《香菇全产业链标准综合体 第6部分：香菇热泵烘干技术规程》作为推荐性标准发布实施，可采取以下措施实施本标准：

结合本省实际，贯彻落实《香菇全产业链标准综合体 第6部分：香菇热泵烘干技术规程》河南省农学会团体标准建议采取以下措施：

（一）采取多种形式，加大宣传力度，使香菇加工企业及农户能够及时了解标准内容和有关法规政策，从而保证新规程标准贯彻实施的基础。

（二）河南省农学会网站及时发布通过审定的标准，使用者通过各种形式登录查询、检索该标准内容，通过后台监督，进行标准实施情况的监督检查，发现问题及时进行指导，使标准落到实处。

（三）建立健全团体标准的管理制度，经常听取标准使用者的意见，按时对标准进行修订，以适应生产和技术发展的需要。

《香菇全产业链标准综合体 第6部分：香菇热泵烘干技术规程》

河南省农学会团体标准起草小组

2023年2月3日