

菌菇方舱种植模式对栽培空间利用率的提升研究

陈 瑛

宁夏农业综合开发中心 宁夏 银川 750011

摘要: 本文聚焦菌菇方舱种植模式对栽培空间利用率的提升作用。通过对比传统栽培模式, 阐述方舱种植模式的概念、发展现状与技术优势。构建栽培空间利用率评价体系, 量化评估方舱模式空间利用效率。重点探讨立体化栽培结构设计、环境因子精准调控技术等优化策略, 为提高菌菇方舱种植空间利用率提供理论依据与实践指导。

关键词: 菌菇方舱种植模式; 栽培空间利用率; 优化策略

菌菇作为重要的食用菌类, 在食品、医药等领域具有广泛应用, 其市场需求持续增长。传统菌菇栽培模式受场地、环境等因素限制, 存在空间利用效率低下、产量不稳定等问题, 难以满足市场对菌菇产量与质量的要求。菌菇方舱种植模式作为一种新兴的栽培方式, 凭借其独特的结构设计与技术优势, 为提高栽培空间利用率提供了新的思路与方法。深入研究菌菇方舱种植模式对栽培空间利用率的提升, 对于推动菌菇产业升级、保障市场供应具有重要意义。

1 菌菇方舱种植模式概述

1.1 传统菌菇栽培模式及其局限性

传统菌菇栽培模式主要包括大棚栽培与室内层架栽培。大棚栽培利用塑料大棚等简易设施, 为菌菇生长提供一定的环境条件, 但受自然气候影响较大, 温度、湿度等环境因子难以精准控制, 导致菌菇生长周期不稳定, 产量与质量波动明显。室内层架栽培虽在一定程度上改善了环境控制条件, 但层架结构设计往往较为简单, 空间利用层次有限, 且不同层架之间的环境差异较大, 影响菌菇生长的均匀性^[1]。传统栽培模式在病虫害防治、通风换气等方面也存在诸多不足, 限制了栽培空间利用率的进一步提升。

1.2 方舱种植模式的概念与发展现状

菌菇方舱种植模式是一种将菌菇栽培环境集成于封闭或半封闭方舱内的新型栽培方式。方舱通常采用模块化设计, 具备良好的保温、保湿、通风等功能, 能够为菌菇生长创造相对稳定、适宜的环境条件。近年来, 随着人们对食品安全与品质的关注度不断提高, 以及农业现代化进程的加快, 菌菇方舱种植模式逐渐兴起。国内一些科研机构与企业纷纷开展相关研究与实践, 不断优化方舱结构与栽培技术, 推动方舱种植模式在菌菇产业中的应用与推广^[2]。

1.3 方舱种植模式的技术特点与优势

菌菇方舱种植模式具有诸多技术特点与优势。在空间利用方面, 方舱采用立体化栽培结构, 能够充分利用垂直空间, 增加栽培层数与栽培面积, 显著提高单位面积的菌菇产量。在环境控制方面, 方舱配备先进的环境监测与调控设备, 可实时监测并精准调控温度、湿度、光照、二氧化碳浓度等环境因子, 为菌菇生长提供最佳环境条件, 确保菌菇生长的一致性与稳定性。方舱种植模式还具有便于管理、病虫害防治效果好、生产周期短等优点, 能够有效降低生产成本, 提高生产效益。

2 栽培空间利用率评价体系

2.1 空间利用率的定义与评价指标

栽培空间利用率是指在实际栽培过程中, 有效栽培面积(或体积)与总栽培面积(或体积)的比值, 反映了栽培空间被有效利用的程度。常用的空间利用率评价指标包括面积利用率与体积利用率。面积利用率是指有效栽培面积与地面总面积的比值, 主要用于评价平面栽培方式的空间利用效率; 体积利用率是指有效栽培体积与方舱总体积的比值, 更适用于评价立体化栽培方式的空间利用效率。

2.2 传统栽培模式的空间利用效率分析

传统大棚栽培模式主要以地面栽培为主, 空间利用层次单一, 面积利用率较低。虽然部分大棚采用层架栽培方式, 但层架高度与层数有限, 且层架之间的间距较大, 导致体积利用率也不高。室内层架栽培模式虽然增加了栽培层数, 但由于层架结构设计不合理, 如层架宽度过大、层间距不均匀等, 使得部分空间无法得到有效利用, 空间利用效率仍有待提高。

2.3 方舱模式下空间利用效率的量化评估

菌菇方舱种植模式采用立体化栽培结构, 通过合理设计栽培架的层数、层高与间距, 能够充分利用方舱内的垂直空间。以某型号菌菇方舱为例, 其内部设置多层栽培架, 每层栽培架的宽度与长度根据方舱尺寸进行优

化设计,确保每一层都能得到充分利用。通过计算可知,该方舱的体积利用率可达较高水平,远高于传统栽培模式。方舱内的环境控制系统能够保证每一层菌菇生长环境的一致性,使得每一层都能达到较高的产量,进一步提高了空间利用效率。

3 菌菇方舱种植模式空间利用优化策略

3.1 立体化栽培结构设计

栽培架的层数与层高是影响立体化栽培空间利用率的关键因素。在设计栽培架层数时,需综合考虑方舱高度、菌菇生长特性以及操作便利性等多方面因素。对于生长周期较短、株型较小的菌菇品种,如金针菇、杏鲍菇等,可适当增加栽培架层数。一般来说,在方舱高度允许的情况下,可将栽培架层数设置为较多层数,以充分利用垂直空间。但对于生长周期较长、株型较大的菌菇品种,如灵芝、猴头菇等,则应适当减少层数,保证每层菌菇有足够的生长空间,避免因空间拥挤影响菌菇品质。层高设计应根据菌菇生长过程中的高度变化进行动态调整。在菌菇生长初期,菌丝体较小,对空间需求较低,此时层高可适当降低,以节省空间;随着菌菇生长,子实体逐渐长大,应逐渐增加层高,避免菌菇与上层栽培架发生碰撞。例如,在栽培猴头菇时,发菌期层高可设置为一定数值,出菇期根据猴头菇蓬松子实体的生长情况将层高调整为合适数值,确保猴头菇子实体充分伸展、菌刺完整,提高产量与品质。

栽培架的布局与排列方式对空间利用率也有重要影响。合理的布局与排列能够减少通道占用空间,增加有效栽培面积。常见的栽培架布局方式有单列式、双列式与多列式。单列式布局适用于方舱宽度较小的情况,栽培架沿方舱长度方向单列排列,通道位于栽培架一侧,这种布局方式操作方便,但空间利用相对不够充分。双列式布局则是将栽培架分成两列,中间设置通道,适用于方舱宽度较大的情况,能够在一定程度上提高空间利用率。多列式布局可根据方舱实际尺寸与栽培需求,将栽培架排列成多列^[3]。在排列方式上,可采用交错排列或对齐排列。交错排列能够使每层菌菇都能充分利用光照与通风条件,提高菌菇生长的均匀性。例如,将相邻两列栽培架的菌菇栽培位置交错设置,使每株菌菇都能获得较为均匀的光照,减少因光照不均导致的生长差异。对齐排列则便于操作与管理,可根据实际情况进行选择。在实际应用中,可结合方舱的具体情况,通过模拟分析与实验验证,选择最优的栽培架布局与排列方式,以最大化空间利用率。

栽培架的材质与结构直接影响其承载能力与使用寿

命,进而影响空间利用效率。选择合适的材质能够确保栽培架在长期使用过程中不变形、不损坏,为菌菇生长提供稳定的支撑。常见的栽培架材质有金属、塑料与木质等。金属材质栽培架具有强度高、承载能力大的优点,但成本较高,且在潮湿环境下容易生锈。塑料材质栽培架重量轻、耐腐蚀,但承载能力相对较弱,适用于栽培较轻的菌菇品种或小型栽培架。木质材质栽培架成本较低,但易受潮、易腐朽,需要定期进行防腐处理。在实际应用中,可根据方舱环境条件与栽培需求选择合适的材质。同时,对栽培架结构进行创新设计,如采用桁架结构、折叠结构等。桁架结构具有较高的强度与稳定性,能够承受较大的载荷,适用于多层、大型的栽培架设计。折叠结构则便于栽培架的运输与存放,在不使用时可将栽培架折叠起来,节省空间。通过创新设计栽培架材质与结构,能够提高栽培架的稳定性与空间适应性,进一步优化空间利用。

3.2 环境因子精准调控技术

温度是影响菌菇生长发育的重要环境因子之一。不同菌菇品种在不同生长阶段对温度的要求各不相同。在菌菇方舱种植过程中,需根据菌菇生长特性,通过安装高精度的温度传感器与先进的加热、制冷设备,实现温度的精准调控。例如,在灵芝栽培过程中,发菌阶段温度宜控制在 25-28℃的适宜范围内,以促进菌丝快速蔓延并充分分解营养基质。此时,可通过温度传感器实时监测方舱内温度,当温度低于设定值时,加热设备自动启动,提高方舱内温度;当温度高于设定值时,制冷设备开始工作,降低温度。在出菇阶段,灵芝子实体发育需将温度调控至 22-25℃,通过精准控温可促进菌盖舒展、菌柄粗壮,提升灵芝孢子粉产量与品质。通过精确控制温度,能够为灵芝生长提供适宜的温度环境,促进菌丝分化与子实体形成,提高灵芝的单位空间产量与品质,从而间接提高空间利用效率。

湿度对菌菇的生长与发育同样具有重要影响。过高或过低的湿度都会影响菌菇的菌丝生长与子实体形成。在菌菇方舱内,通过安装湿度传感器与加湿、除湿设备,可实现对湿度的精准调控^[4]。以虫草花(蛹虫草)栽培为例,发菌期湿度宜保持在 60-70%,有利于菌丝稳定生长且避免杂菌污染。当方舱内湿度低于设定值时,加湿设备自动启动,通过喷雾或蒸发等方式增加空气湿度;当湿度高于设定值时,除湿设备开始工作,利用冷凝或吸附等原理降低空气湿度。在出菇期,虫草花对子实体分化和发育的湿度要求更为严格,需将湿度精准调控至 80-90%,确保子实体粗壮、色泽均匀。通过精确控制湿度,

能够为虫草花生长创造良好的湿度环境,促进子实体正常发育,提高虫草花的单位空间产量与质量,优化空间利用效果。

光照是影响菌菇光合作用与生长发育的重要因素。不同菌菇品种对光照强度与光照时间的要求存在差异。在菌菇方舱种植中,通过安装光照传感器与可调节光照强度的灯具,能够实现对光照的精准调控。对于喜光菌菇品种,如草菇,在生长过程中需提供一定强度的光照。在发菌阶段,可适当给予弱光照射,促进菌丝生长;在出菇阶段,增加光照强度与光照时间,有利于子实体形成与发育。而对于厌光菌菇品种,如双孢蘑菇,发菌阶段需避光培养,出菇阶段也只需微弱的光照。通过根据菌菇生长阶段与品种特性,精确控制方舱内光照强度与光照时间,能够满足菌菇生长对光照的需求,促进菌菇生长发育,提高单位面积产量,进而提升空间利用效率。

二氧化碳是菌菇光合作用的重要原料,其浓度对菌菇生长具有显著影响。在菌菇方舱内,由于空间相对封闭,二氧化碳浓度容易发生变化。通过安装二氧化碳浓度传感器与通风设备,可实现对二氧化碳浓度的精准调控。当方舱内二氧化碳浓度过高时,通风设备自动启动,排出多余二氧化碳,引入新鲜空气;当二氧化碳浓度过低时,可适当减少通风量,保持一定二氧化碳浓度。例如,在金针菇栽培过程中,不同生长阶段对二氧化碳浓度的要求不同。发菌期需要较低的二氧化碳浓度,以促进菌丝呼吸;出菇期则需适当提高二氧化碳浓度,有利于子实体生长。通过精确控制二氧化碳浓度,能够促进菌菇光合作用,提高菌菇生长速度与质量,优化空间利用效果。

3.3 模式推广应用前景与建议

菌菇方舱种植模式凭借其提高栽培空间利用率、实现环境精准调控、便于管理等诸多优势,具有广阔的推广应用前景。在城市农业领域,方舱种植模式可充分利用城市闲置空间,如屋顶、地下室等,开展菌菇栽培,为城市居民提供新鲜、安全的菌菇产品,同时增加城市绿化面积,改善城市生态环境。在农村地区,方舱种植

模式可与精准扶贫、乡村振兴战略相结合,帮助农民增收致富。方舱种植模式还可应用于科研教学、生态旅游等领域,具有良好的综合效益。

为推动菌菇方舱种植模式的广泛应用,提出以下建议。加强技术研发与创新,不断完善方舱结构与栽培技术,提高方舱的智能化水平与自动化程度,降低生产成本。建立健全技术培训体系,加强对农民与从业人员的技术培训,提高其操作技能与管理水平,确保方舱种植模式能够正确应用。政府应出台相关扶持政策,如给予财政补贴、税收优惠等,鼓励企业与农民积极参与方舱种植模式的应用与推广^[9]。加强市场监管,规范菌菇方舱种植市场秩序,保障产品质量安全,促进菌菇方舱种植产业健康可持续发展。

结论

菌菇方舱种植模式作为一种新型的栽培方式,在提高栽培空间利用率方面具有显著优势。通过优化立体化栽培结构设计,合理确定栽培架层数、层高、布局与排列方式,以及优化栽培架材质与结构,能够充分利用方舱内的垂直空间,增加有效栽培面积。精准调控温度、湿度、光照与二氧化碳浓度等环境因子,可为菌菇生长创造最佳环境条件,提高菌菇生长速度与质量,间接提升空间利用效率。

参考文献

- [1]李琳杰,赵伟博,杨杰.基于PLC的智能种植方舱控制系统设计与应用[J].工业仪表与自动化装置,2024(5):9-12.
- [2]徐爱玉,周清,冯泽耀.大球盖菇菌株种植比较试验[J].农村科学实验,2024(2):177-179.
- [3]刘欣语,李粮成,单宏英,等.基于林下大球盖菇种植的林业废弃物资源化利用及菌渣返林对盐碱土的改良效应[J].天津农业科学,2025,31(8):22-28.
- [4]杨辉德.菌草粉种植平菇配方试验[J].黄冈职业技术学院学报,2022,24(6):124-127.
- [5]李直.平菇废弃菌渣循环利用种植草莓试验研究[J].四川农业科技,2021(7):31-32.