

高海拔地区大球盖菇引种栽培初试研究

王慧¹ 罗布次仁¹ 陈延伟²

1 日喀则市科学技术局

2 西藏励牧农牧科技有限公司

DOI:10.32629/as.v9i5.4004

[摘要] 为探索大球盖菇在高海拔地区的栽培适应性,本研究以引进的吉林省农科院食用菌所优质大球盖菇菌株为试验材料,在海拔4000m区域开展引种栽培初试,研究了该区域气候条件下温室大棚内种植大球盖菇,并优化栽培基质配方、播种方式及管理技术。结果表明,虽然西藏地区海拔高,昼夜温差大、紫外线强、氧气含量低,但通过遮阴处理、增加通风等措施,尤其是优化栽培基料的配比后,在高海拔地区可以种植出大球盖菇,其中棉籽壳73%+玉米芯25%+石灰2%的基料配方表现最优,大球盖菇菌丝30天萌发率达99%以上,子实体平均单菇重16.5g,且菇体肉质紧实、品质优良。本研究为高海拔地区大球盖菇规模化栽培提供了技术参考。

[关键词] 高海拔地区; 大球盖菇; 引种; 栽培技术

中图分类号: S646.1+1 文献标识码: A

Preliminary Study on the Introduction and Cultivation of *Agaricus bisporus* in High Altitude Areas

Hui Wang¹ buci ren Luo¹ Yanwei Chen²

1 Ri Kaze Science and Technology Bureau

2 Xizang Limu Agriculture and Animal Husbandry Technology Co., Ltd

[Abstract] In order to explore the cultivation adaptability of *Agaricus bisporus* in high-altitude areas, this study used high-quality *Agaricus bisporus* strains introduced from the Edible Fungi Institute of Jilin Academy of Agricultural Sciences as experimental materials and conducted preliminary cultivation trials in an area with an altitude of 4000m. The study investigated the cultivation of *Agaricus bisporus* in greenhouses under climatic conditions in the region, and optimized the cultivation substrate formula, sowing method, and management techniques. The results showed that although Xizang had a high altitude, a large temperature difference between day and night, strong ultraviolet radiation, and low oxygen content, through shading treatment, increased ventilation and other measures, especially after optimizing the ratio of cultivation base materials, *Pleurotus giganteus* could be planted in high altitude areas. Among them, the base material formula of 73% cottonseed hull+25% corn cob+2% lime was the best. The germination rate of *Pleurotus giganteus* mycelium reached more than 99% in 30 days, and the average weight of single fruiting body was 16.5g. The quality of the mushroom was compact and good. This study provides technical reference for the large-scale cultivation of *Agaricus bisporus* in high-altitude areas.

[Key words] high-altitude areas; Large cap mushroom; Introduction of species; cultivation techniques

1 引言

大球盖菇(*Stropharia rugosoannulata*)又称赤松茸、酒红球盖菇,属担子菌门伞菌目球盖菇科球盖菇属,是一种食药兼用的珍稀食用菌。其肉质鲜嫩、营养丰富,含有人体所需的多种氨基酸、多糖及矿物质,兼具增强免疫力、降血脂等保健功效。大球盖菇栽培具有原料广泛、管理粗放、产量高、见效快等特点,可利用稻草、麦秸、棉籽壳、玉米芯等为栽培基料,实现农业废

弃物的资源化利用。

本研究依托西藏励牧农牧科技有限公司在甲措雄乡温室大棚设施,以棉籽壳、玉米芯为主要原料,开展大球盖菇引种栽培初试,并筛选优异栽培基料配方,旨在填补日喀则地区4000m海拔区域大球盖菇栽培技术空白,为当地培育高原特色食用菌产业、推动乡村振兴提供技术支撑。

2 材料与方法

2.1 试验地概况

试验设于日喀则市桑珠孜区甲措雄乡加木堆村(海拔4000m)标准化日光温室大棚内,温室大棚为钢结构日光温室,配备保温膜、微喷灌系统,可实现温度、湿度人工调控。试验期间(4~10月),温室大棚内日均气温12~22℃,昼夜温差6~10℃,空气相对湿度65%~80%,光照为散射光(紫外线经棚膜及遮阴网过滤),土壤及覆土为当地客土,pH值6.5~8.0,呈中性或微碱性,无工业污染,符合食用菌栽培生态要求。

2.2 试验材料

2.2.1 菌种: 选用吉林省农科院食用菌所经驯化的优质大球盖菇栽培种,菌种菌丝洁白、浓密、粗壮,活力强,无杂菌污染、无虫害,适合低温环境下生长。

2.2.2 栽培基质: 以棉籽壳、玉米芯为主要原料,搭配生石灰、石膏等辅料,设置5种基料配方(干重比),生石灰均按2%添加用于调节pH值,所有原料经晾晒、粉碎(玉米芯粉碎至1~2cm颗粒)、去除霉变及杂质处理。具体配方如下:

对照(CK): 棉籽壳100%+生石灰2%;

配方1: 玉米芯100%+生石灰2%;

配方2: 棉籽壳83%+玉米芯15%+生石灰2%;

配方3: 棉籽壳73%+玉米芯25%+生石灰2%;

配方4: 棉籽壳60%+玉米芯38%+生石灰2%。

2.2.3 配套材料: 当地高原客土(覆土用)、聚乙烯薄膜、遮阳网、温度计、湿度计、pH计、微喷壶等。

2.3 试验设计

试验采用随机区组设计,在甲措雄乡温室大棚设置1个对照、4个基料配方处理,每个处理3次重复,小区面积8m²(2m×4m),小区间设40cm宽操作沟,试验条件保持一致。各处理仅栽培基料不同,播种方式、温室管理、病虫害防治等措施均统一,重点测定不同基料配方下大球盖菇的产量及品质指标,筛选适配4000m海拔的最优基料配方与栽培技术。

2.4 栽培技术

2.4.1 栽培季节安排: 结合藏区高海拔气候特点,选择4月中旬播种,此时温室大棚内气温稳定在10℃以上,避开高原冬季严寒与夏季短暂高温,播种至采收结束约4个月,符合大球盖菇生长周期需求。

2.4.2 基料处理: 播种前将各配方原料按比例混合,加入清水浸泡24~48h,使基质含水量达65%~75%(手握成团、落地即散);因高海拔地区气温偏低,基质采用堆制发酵处理,堆制期间翻堆3~4次,发酵7~10天,发酵后基质呈深褐色、质地疏松、无酸臭味,pH值调节至6.5~7.5,冷却至26℃以下备用。

2.4.3 播种方法: 采用畦床栽培,先清理温室大棚内畦面,撒施生石灰(50kg/667m²)进行场地消毒,平整后做龟背形畦床,畦床高20~23cm、宽1.2m。采用层播法播种: 底层铺3cm厚发酵基质,撒播30%菌种;中层铺8~10cm基质,撒播40%菌种;上层铺3cm基质,撒播30%菌种,总基质厚度20~25cm,每平方米用发酵好的料10kg、菌种3瓶。播后料面轻轻压实,覆盖一层聚乙烯薄膜

保湿,膜上扎小孔透气。

2.4.4 温室大棚管理。菌丝生长期管理: 核心调控温度与湿度,温室大棚内温度控制在20~25℃,料温不超过26℃(超过时揭膜通风、棚顶覆盖遮阳网降温);空气相对湿度保持65%~80%,畦面干燥时用微喷灌少量喷水,忌大水漫灌。播后25~30天,菌丝覆盖至基料80%时,覆盖2~4cm厚当地客土,覆土含水量保持20%左右,覆土后继续盖膜保湿。子实体发育期管理: 覆土后20~25天,菌丝露出土面形成原基时,揭开薄膜,温室空气相对湿度提升至85%~90%,采用少喷勤喷方式喷水,保持表土湿润;保证大棚每日通风3~4次,每次30~50min,保证空气流通;利用遮阳网调控光照,避免强光直射原基与子实体。

2.4.5 杂菌防治: 坚持“绿霉”及“鬼伞”预防为主的绿色防控原则,通过场地消毒、基料发酵、通风降湿、温湿度调控等农业措施预防杂菌感染;高海拔地区低温、低氧环境下病虫害发生较轻,试验期间仅少量出现霉菌污染,及时清除污染基料并撒施生石灰粉处理,符合高原绿色农产品生产要求。

2.5 测定指标与方法

2.5.1 菌丝生长指标: 测定播后30天的菌丝萌发率(萌发面积/小区总面积×100%)、并评价菌丝长势,分为优(洁白浓密、分布均匀)、良(洁白较密、局部稀疏)、差(菌丝稀疏、生长缓慢)3个等级。

2.5.2 子实体发育指标: 测定原基形成时间(覆土至出现原基的天数)、子实体生长周期(原基至成熟采收的天数)、单菇鲜重(随机选取10朵成熟子实体测定平均值)。

2.5.3 产量指标: 测定各处理小区鲜菇总产量。

2.6 数据统计分析

采用数据统计法进行分析。

3 结果与分析

3.1 不同栽培基料对大球盖菇菌丝生长的影响

不同基料配方下,大球盖菇菌丝萌发率及长势存在显著差异。配方3(棉籽壳73%+玉米芯25%+生石灰2%)表现最优,播后30天菌丝萌发率达99%,洁白浓密、分布均匀,无杂菌污染。配方2次之,菌丝萌发率92%显著高于对照(棉籽壳100%)的62%,配方4菌丝萌发率81%,配方1(玉米芯100%)表现最差,萌发率仅46%。表明配方3的棉籽壳与玉米芯营养配比更合理,透气性与保水性更佳,能满足高海拔环境下大球盖菇菌丝生长的营养与环境需求。

3.2 不同栽培基料对大球盖菇子实体发育的影响

不同栽培基料对大球盖菇原基形成时间、子实体生长周期均有显著影响。配方3的原基形成时间最早,覆土后原基形成时间21天、子实体生长周期最短为9天,且单菇均重最大,平均单菇重16.5克。配方2次之,原基形成时间23天、子实体发育10天及单重14.2克均显著优于对照的原基形成时间26天、子实体生长周期达14天,单菇重9.3克。配方4再次之,原基形成时间25天、子实体发育12天及单重12.0克。配方1表现最差,原基形成28天、子实体发育16天、单重8.1克。研究表明适宜的基料配方可显著促

进高海拔环境下大球盖菇原基早现,缩短子实体生长周期,提高单菇重量。

3.3不同栽培基料对大球盖菇产量的影响

不同栽培基料下大球盖菇的小区总产量差异显著。配方3表现最优,小区鲜菇总产量达12.3公斤。配方2次之,总产量11.2公斤,显著高于对照7.8公斤。配方4总产量9.8公斤,配方1表现最差,总产量仅5.7公斤。结合菌丝生长与子实体发育指标,棉籽壳73%+玉米芯25%+生石灰2%为4000m高海拔温室大棚大球盖菇栽培的最优基料配方。

3.4 4000m海拔大球盖菇生长适应性分析

试验结果表明,大球盖菇在4000m高海拔温室大棚环境中具备良好的生长适应性,未出现因低温、低氧、强辐射导致的冻害、生长停滞等问题,温室大棚设施有效克服了高海拔露天环境的低温、强紫外线、昼夜温差大等不利因素,通过人工调控温湿度、光照,营造了符合大球盖菇生长的微环境。

4 讨论

4.1栽培基料对高海拔大球盖菇生长的影响

栽培基料的营养组成、物理性状是影响大球盖菇生长的核心因素,本研究中棉籽壳73%+玉米芯25%+生石灰2%的配方表现最优,这与原料的理化特性及高海拔环境的生长需求密切相关。棉籽壳富含纤维素、半纤维素及蛋白质,营养丰富,保水性好,是食用菌栽培的优质原料;玉米芯质地疏松,透气性佳,可改善基质通气性,弥补单一棉籽壳基质透气性不足的问题;适量的生石灰调节了基料的酸碱性,促进菌丝生长与原基分化。而单一玉米芯基料营养单一、氮含量低,单一棉籽壳基质透气性差,均不利于高海拔低温环境下大球盖菇的菌丝生长与子实体发育。这一结果为藏区高海拔区域大球盖菇栽培基料的配置提供了关键依据。

4.2 4000m高海拔温室大棚大球盖菇栽培的技术要点

4.2.1设施调控:利用日光温室大棚实现温度、湿度、光照人工调控,播种期保证棚内日均温 $\geq 18^{\circ}\text{C}$,菌丝生长期控温 $20^{\circ}\text{C}\sim 25^{\circ}\text{C}$,子实体发育期控温 $13^{\circ}\text{C}\sim 19^{\circ}\text{C}$,同时通过遮阳网过滤强紫外线,营造散射光环境。

4.2.2基料处理:高海拔低温环境下,基料需进行充分堆制发酵,杀灭杂菌与虫卵,同时提高基质温度,促进营养物质分解,为菌丝生长提供充足营养;基质含水量控制在65%~75%,pH值调节至6.5~7.5,适配大球盖菇微酸性生长需求。

4.2.3温湿度管理:菌丝生长期忌高温、高湿,防止料温过高烧菌与杂菌污染;子实体发育期需提升空气湿度至85%~90%,采用少喷勤喷方式,避免大水漫灌导致原基腐烂,同时保证大棚每日通风,维持空气流通。

4.2.4覆土:选择当地高原客土作为覆土材料,覆土厚度2~4cm,含水量20%左右,促进菌丝扭结形成原基。

4.3高海拔地区大球盖菇产业发展的意义与展望

本研究在日喀则市地区4000m高海拔温室大棚成功引种栽培大球盖菇,填补了本地区该海拔段大球盖菇栽培技术的空白。

大球盖菇栽培可与青稞、马铃薯等传统作物形成产业互补,大球盖菇菌渣可以还田,提升农业资源利用效率;同时能有效促进当地农户增收。

后续研究可围绕以下方面开展:一是开展大球盖菇品种驯化,筛选更适配4000m以上高海拔低温、低氧环境的专用菌株;二是优化温室大棚设施,配备加温、补氧设备,提升冬季栽培能力,延长生产周期;三是探索青稞秸秆+棉籽壳等更贴合藏区农业生产的基料配方,进一步降低原料成本。同时,需加强技术推广与农户培训,组建专业技术服务团队,将试验成果转化为农户可操作、可复制的实用技术,推动日喀则地区大球盖菇产业规模化发展。

5 结论

本研究在日喀则市桑珠孜区甲措雄乡加木堆村(4000m)温室大棚开展大球盖菇引种栽培初试,结果表明,大球盖菇在4000m高海拔温室大棚环境中具有良好的生长适应性,当地温室大棚设施可有效克服高海拔低温、低氧、强辐射等不利因素,为大球盖菇生长营造适宜的微环境。以棉籽壳、玉米芯为主要原料,筛选出以棉籽壳73%+玉米芯25%+生石灰2%的最优栽培基料配方,该配方下大球盖菇菌丝30天的萌发覆盖率99%,子实体平均单菇重16.5克,小区总产量12.3公斤,菇体形状端正健壮。高海拔温室大棚栽培大球盖菇的核心技术为:选择4月上旬播种,基料经堆制发酵后采用层播法播种,菌丝生长期控温 $20^{\circ}\text{C}\sim 25^{\circ}\text{C}$ 、空气湿度60%~70%,子实体发育期控温 $13^{\circ}\text{C}\sim 19^{\circ}\text{C}$ 、空气湿度85%~90%,覆盖当地中性或微碱性客土。

本研究为日喀则4000m高海拔区域大球盖菇栽培提供了切实可行的技术方案,丰富了高原特色食用菌种类,为推动藏区乡村产业振兴、促进农户增收提供了新的路径,具有重要的经济、生态与社会效益。

【参考文献】

- [1]西藏农牧科学院.西藏高原特色食用菌栽培技术研究[M].拉萨:西藏人民出版社,2022.
- [2]周启刚,李艳红.大球盖菇丰产栽培技术[M].北京:中国农业出版社,2020.
- [3]王鹏,张敏.高海拔地区食用菌栽培技术研究进展[J].中国食用菌,2024,43(5):120-125.
- [4]刘超,李明棉籽壳-玉米芯复配基质对大球盖菇生长及产量的影响[J].食用菌,2023,45(3):36-38.
- [5]中国食用菌协会大球盖菇栽培技术规范[SB/T11204-2021][S].北京:中国标准出版社,2021.
- [6]云南未济农业有限公司云南高海拔地区大球盖菇种植技术[EB/OL].2026.
- [7]攀枝花市农业技术推广中心.中高山林下赤松茸(大球盖菇)种植技术规程[Z].2026.

作者简介:

王慧(1983—),女,汉族,河南淮阳人,本科,职称:助理研究员;从事的研究方向:科技咨询。