

石燕,邓海平,刘贺贺,等.不同基质栽培大球盖菇研究进展[J].黑龙江农业科学,2019(12):148-150.

不同基质栽培大球盖菇研究进展

石燕,邓海平,刘贺贺,宋文俊,梁玖华

(铜仁科学院 梵净山生物资源研究所,贵州 铜仁 554300)

摘要:本文综述了用农作物秸秆、食用菌菌糠、果树枝条等农林副产物栽培大球盖菇的现状,对菌丝生长、子实体营养成分、产量、生物转换率等进行了分析和讨论,并进行了展望,旨在为今后大球盖菇的栽培研究提供参考。

关键词:大球盖菇;农作物秸秆;食用菌菌糠;果树枝条;栽培

大球盖菇(*Stropharia rugoso*)又名皱环球盖菇、裴氏球盖菇、酒红大球盖菇等,为担子菌亚门,层菌纲,伞菌目,球盖菇科,球盖菇属^[1]。子实体中含有丰富的蛋白质、氨基酸、纤维素、矿质元素、糖类营养物质,脂肪含量低,也含有抗氧化物质、牛磺酸、VC等生物活性物质^[2]。大球盖菇菌丝生命力旺盛,抗杂菌能力强,是一种栽培技术较低的草腐菌,可用多种农作物秸秆、食用菌菌糠等作为栽培基质。本文总结了当前几种不同基质栽培大球盖菇的现状,分析和讨论了不同基质栽培对菌丝生长、子实体营养成分、产量、生物转换率等重要指标的影响,并进行了展望,以期对大球盖菇今后的栽培研究提供理论支持。

1 农作物秸秆栽培大球盖菇

我国作为农业生产大国,每年产生约 10×10^8 t农作物秸秆,其中又以玉米、水稻、小麦等秸秆为主,目前农作物秸秆的利用主要以燃烧、饲料和肥料等为主,生物有效利用率较低,造成资源的大量浪费^[3],而用农作物秸秆栽培食用菌可有效提高秸秆的利用率。

1.1 稻草秸秆栽培大球盖菇

陈君琛等^[4]田间试验表明,用50%稻草和50%谷壳为栽培基质,大球盖菇生物学效率为81.74%,菌丝生长速度及子实体中蛋白质和氨基酸含量均显著高于纯稻草或纯谷壳基质。孙兴荣等^[5]田间试验表明,用80%稻草和20%谷壳为栽培基质,大球盖菇生物学效率为76.9%。侯志江等^[6]用纯稻草为基质,田间试验表明大球盖菇的

产量和生物学效率分别为 $30\ 954\ \text{kg} \cdot \text{hm}^{-2}$ 、41.21%,菌丝生长和子实体长势、色泽和外观均正常。周祖法等^[7]用纯稻草为基质,室外筐栽试验结果表明大球盖菇菌丝发菌时间为52.9 d,比其他试验配方快6~16 d,产量和生物学效率分别为 $46\ 252\ \text{kg} \cdot \text{hm}^{-2}$ 和48.44%。马艳蓉等^[8]温室栽培试验表明,以40%稻草和40%谷壳为主料添加杂木屑栽培大球盖菇较好,菌丝发菌和现蕾时间分别为36.7和8.0 d,比其他试验配方分别快9~13和1 d,现蕾数量为 $15\ \text{个} \cdot \text{m}^{-2}$,比其他试验配方多5~7个 $\cdot \text{m}^{-2}$ 。上述研究表明用稻草和谷壳栽培大球盖菇,不同比例配方或不同栽培方式,对大球盖菇菌丝生长、生物学效率和产量影响较大;稻草和谷壳混合配方其生物学效率和产量,均比单一配方高。

徐建俊等^[9]试验表明,用54%~72%的稻草为主料,以苕麻秸秆、麦麸和生石灰为辅料栽培大球盖菇,生物学效率为36.75%~34.29%,鲜菇产量为 $85\ 768 \sim 91\ 921\ \text{kg} \cdot \text{hm}^{-2}$,比CK增产1.39%~8.66%,菌丝长势好,子实体生长和外观均良好。用60%~80%稻草为主料,添加茭白叶或菌糠栽培,生物学效率为38.69%~40.42%,鲜菇产量为 $36\ 861 \sim 38\ 510\ \text{kg} \cdot \text{hm}^{-2}$,出菇时间在58~61 d^[7]。翁伯琦等^[10]试验表明,用80%稻草,添加木屑或沼渣为栽培基质,大球盖菇生物学效率分别为61.2%和70.5%。敬勇等^[11]试验表明,用78%稻草,添加玉米芯,石膏和磷肥为栽培基质,大球盖菇栽培52 d后开始出菇,鲜菇产量为 $41\ 281\ \text{kg} \cdot \text{hm}^{-2}$,生物学效率为49.5%,纯利润为70 325元。徐彦军等^[12]报道用50%稻草和50%麦草为栽培基质,大球盖菇菌丝浓密、洁白,48 d菌丝长满菌袋,鲜菇产量为 $52\ 926\ \text{kg} \cdot \text{hm}^{-2}$ 。用稻草为主料栽培大球盖菇,添加不同辅料及辅

收稿日期:2019-07-03

基金项目:铜仁市科研([2019]30号,[2019]116号)。

第一作者简介:石燕(1974-),女,学士,农艺师,从事农业推广研究。E-mail:542434285@qq.com。

料不同比例对大球盖菇的产量和生物学效率影响较大,对菌丝的生长速度也有影响。

1.2 其他作物秸秆栽培大球盖菇

王怡等^[13]用70%~98%花生壳为主料,以谷壳、石膏和粉蔗糖为辅料,试验表明花生壳配方比CK配方菌丝生长速度快,菌丝长势好,随着花生壳比例的增加,大球盖菇菌丝生长速度变慢,满袋天数增加,但菌丝长势较好,鲜菇产量为32 130~32 550 kg·hm⁻²。李彪等^[14]试验表明用88%黄花秸秆添加麸糠为栽培基质,大球盖菇鲜菇产量为20 324 kg·hm⁻²,可节约成本1.16元·m⁻²,纯利润为2.76元·m⁻²,生物学效率为39.85%,增收效果明显。钟祝烂等^[15]试验表明用60%甘蔗叶为主料,添加稻草和谷壳,大球盖菇菌丝生长速度显著高于CK,出菇时间比CK提前5d,但鲜菇产量和生物学效率略低于CK。郭文文等^[16]用40%~80%青稞秸秆为主料,添加玉米秸秆、麸皮、棉籽壳和石灰等,试验表明以40%青稞秸秆和40%棉籽壳添加麸皮和石灰栽培大球盖菇效益最好,子实体农艺性状最佳,鲜菇产量为24 512 kg·hm⁻²,生物学效率为49.0%,投入产出比为104.91%。龚赛等^[17]试验结果表明以稻壳、玉米芯和木屑为主料的栽培基质,大球盖菇产量为53 250 kg·hm⁻²,经济效益为476 719元·hm⁻²。王爱仙等^[18]试验表明用80%皇竹草(巨菌草)添加谷壳栽培大球盖菇,菌丝长势好,原基形成时间比CK提前9d,鲜菇产量为52 026 kg·hm⁻²,投入产出比CK提高8.7%。石生香等^[19]试验表明,70%棉籽壳添加30%棉籽壳栽培大球盖菇,生物学效率最好,为63.76%,纯玉米秸秆配方鲜菇产量最高,为8.82 kg·m⁻²,纯麦草栽培产量和生物学效率均最低。适宜的不同作物秸秆混合配方及不同比例栽培大球盖菇产量较高,成本低,经济效益较好,对作物秸秆的有效生物利用率也较高。

2 食用菌菌糠栽培大球盖菇

食用菌菌糠作为食用菌产业的副产物,长期以来被种植户当成废弃物处理,不仅对自然环境造成了严重的破坏,而用菌糠栽培大球盖菇效益明显。张鹏等^[20]用40%黑木耳菌糠,添加玉米芯、大豆秸秆、稻糠和石灰为基质栽培大球盖菇,菌丝出土比CK提前2d,比CK提早7d出菇,鲜菇产量为69 845 kg·hm⁻²,比CK增产23.1%,生物学效率为52.3%。叶从永等^[21]以添加50%~60%的银耳、茶薪菇、杏鲍菇、白灵菇等混合菌糠为主料,以杂木泡花、谷壳、稻草、石灰等

为辅料,大球盖菇栽培后60d可出菇,鲜菇产量100 050~150 075 kg·hm⁻²。刘福阳等^[22]用海鲜菇菌糠、稻草、谷壳栽培大球盖菇,随着海鲜菇菌糠比例的增加,鲜菇产量和生物学效率逐渐降低,添加30%海鲜菇菌糠时,菌丝长势最好,速度最快,鲜菇产量和生物学效率最高,分别为68 274 kg·hm⁻²和68.24%,比CK增产17.9%,总成本11.71元·m⁻²,比CK低0.24元·m⁻²,投入产出比1:2.33,效益显著。刘跃钧等^[23]用18%~78%香菇菌糠废料,添加棉子壳、谷壳、杂木屑、石膏、麸皮和红糖为基质栽培大球盖菇,添加63%香菇菌糠配方时,菌丝生长速度最快,为0.28 cm·d⁻¹,栽培48d可出菇,比其他配方提前3~32d出菇,产量和生物效率比其他配方分别高35.8%~362.6%和24.8%~74.3%。大球盖菇栽培基质中添加适量的食用菌菌糠废料对大球盖菇菌丝的生长有促进作用,不同的食用菌菌糠对菌丝生长效果有差异^[24],基质中添加适量菌糠栽培大球盖菇,其产量和生物学效率较添加稻草或谷壳高,经济效果显著,值得大面积推广应用。

3 果树枝条栽培大球盖菇

利用果树枝条栽培大球盖菇,可使林业副产物得到循环利用,提高了资源的有效利用率,减少了资源的浪费,也保护了生态环境。龚燕京等^[25]报道用30%桃枝、30%梨枝、30%棉籽壳添加磷酸二氢钾和石膏为基质栽培大球盖菇,鲜菇产量为13 433 kg·hm⁻²,出菇率和商品率分别为85%、80%。黄坚雄等^[26-27]报道用60%橡胶木屑添加椰糠和麦麸为基质,大球盖菇鲜菇产量为42 821 kg·hm⁻²,生物学效率为42.8%,子实体中粗蛋白质、总糖、粗脂肪和灰分等营养成分含量均显著高于平菇、香菇中的含量,总黄酮、粗纤维、粗多糖和矿物质等成分含量非常丰富。柳丽萍等^[28]用20%~100%桑枝添加麸糠为基质栽培大球盖菇,桑枝比例为80%时效果最好,鲜菇产量为42 749 kg·hm⁻²,子实体中含有丰富的粗蛋白、多糖和粗脂肪等营养成分,纯桑枝与桑枝混合基质相比,菌丝生长速度较慢,鲜菇产量、子实体营养成分含量和生物学效率均较低。而用85%桑枝屑为主料,添加蚕沙、谷壳、石灰和石膏为辅料时,鲜菇产量为49 500 kg·hm⁻²,生物学效率为55%^[29]。桑枝为主料栽培大球盖菇,较添加其他农作物或菌糠为主料时,鲜菇产量和生物学效率均较低,但桑枝栽培大球盖菇可明显提高子实体中粗蛋白质、总黄酮、粗脂肪和灰分等营养成分含

量,也可以明显提高子实体中1-脱氧野尻霉素的含量,对降低血糖及提高抑制肿瘤和病毒等有明显的效果^[30]。

4 展望

目前利用稻草、玉米、小麦等农作物秸秆或食用菌菌糠、谷壳、果树枝条等农林副产物栽培大球盖菇的报道较多,主要在不同基质或不同比例配方栽培,对菌丝生长或子实体产量、产值、生物转换率等方面的研究偏多,对于高效菌种选育、菌丝生长机理及子实体中重金属含量、农药残留等研究报道较少。

参考文献:

- [1] 黄年来. 大球盖菇的分类地位和特征特性[J]. 食用菌, 1995(6):11.
- [2] 王晓炜,詹巍,陶明焯,等. 大球盖菇营养成分、抗氧化活性物质分析[J]. 食用菌,2007,29(6): 62-63.
- [3] 石祖梁,王飞,王久臣,等. 我国农作物秸秆资源利用特征、技术模式及发展建议[J]. 中国农业科技导报,2019,21(5): 8-16.
- [4] 陈君琛,沈恒胜,李怡彬,等. 不同栽培基质对大球盖菇产量和品质的影响[J]. 中国食用菌,2010,29(3): 18-19.
- [5] 孙兴荣,卞景阳,郭丽,等. 大麻屑替代稻草栽培大球盖菇试验研究[J]. 黑龙江农业科学,2016(1): 126-128.
- [6] 侯志江,李荣春. 不同栽培料种植大球盖菇产量对比试验初报[J]. 西南农业学报,2009,22(1): 141-144.
- [7] 周祖法,闫静. 利用茭白叶栽培大球盖菇的配方筛选与菌株比较试验初报[J]. 浙江大学学报(农业与生命科学版), 2014,40(3): 293-296.
- [8] 马艳蓉. 不同培养料栽培大球盖菇对比试验[J]. 农业科学研究,2010,31(3): 13-15.
- [9] 徐建俊,李彪,马洁,等. 苕麻秸秆栽培大球盖菇配方筛选[J]. 中国食用菌,2014,33(1): 64-65.
- [10] 翁伯琦,应朝阳,罗旭辉,等. 羽叶决明添加沼渣对大球盖菇产量与品质的影响[J]. 中国生态农业学报,2005(3): 69-71.
- [11] 敬勇,徐建俊,李彪,等. 农作物副产物栽培大球盖菇配方筛选试验[J]. 食用菌,2016,38(1): 39-40.
- [12] 徐彦军,樊卫国,余冬芳,等. 麦草生料栽培对大球盖菇生

长及营养成分的影响[J]. 种子,2008,27(6): 60-62.

- [13] 王怡,邱芳,祝晓波,等. 花生壳生产大球盖菇菌种研究[J]. 安徽农业科学,2011,39(20): 12049-12051.
- [14] 李彪,徐建俊,赵辉,等. 利用黄花秸秆及空地栽培大球盖菇技术[J]. 食用菌,2016,24(6): 411-412.
- [15] 钟祝烂,张明华. 甘蔗叶栽培大球盖菇试验[J]. 食用菌, 2009,31(2): 29.
- [16] 郭文文,卓么草,王浩浩,等. 青稞秸秆栽培大球盖菇配方比较试验[J]. 食用菌,2018,40(5): 35-36,55.
- [17] 龚赛,赵淑芳,袁阳,等. 不同栽培条件下大球盖菇的经济效益[J]. 中国食用菌,2016,35(4): 35-38.
- [18] 王爱仙,刘福阳,巫仁高,等. 菌草栽培大球盖菇试验初报[J]. 食用菌,2012,34(4): 28.
- [19] 石生香,陈庆宽,王建宝,等. 新疆玛纳斯县大球盖菇栽培技术研究[J]. 北方园艺,2012(14): 168-169.
- [20] 张鹏,王延锋,史磊,等. 利用黑木耳菌糠栽培大球盖菇的技术研究[J]. 中国食用菌,2017,36(1): 32-35.
- [21] 叶从永. 菇耳废料野外免棚栽培大球盖菇高产新技术[J]. 中国食用菌,2003,22(4): 30-31.
- [22] 刘福阳,巫仁高,王爱仙,等. 海鲜菇菌渣栽培大球盖菇配方试验[J]. 食用菌,2015,37(4): 32-33.
- [23] 刘跃钧,郑文彪,傅双凤. 大球盖菇熟料栽培配方的试验[J]. 食用菌,2003,25(6): 19.
- [24] 姜明,吴圆圆,付晓薇,等. 滑菇菌糠在食用菌母种培养基中的应用研究[J]. 北方园艺,2014(1): 140-143.
- [25] 龚燕京,裴建荣,王立如,等. 利用果树修剪枝梢培育大球盖菇的试验分析[J]. 农业技术与装备,2015(4): 10-11.
- [26] 黄坚雄,袁淑娜,潘剑,等. 以橡胶木屑为主要基质栽培的大球盖菇与香菇、平菇的主要营养成分差异[J]. 热带作物学报,2018,39(8):1625-1629.
- [27] 黄坚雄,袁淑娜,潘剑,等. 胶园林下栽培大球盖菇的产量与子实体品质分析[J]. 热带作物学报,2019,40(1): 18-23.
- [28] 柳丽萍,钱文春,占鹏飞,等. 不同基质和干燥方法对大球盖菇营养成分的影响[J]. 西南大学学报(自然科学版), 2018,40(2): 8-13.
- [29] 张剑飞,张烈,吴健梅,等. 废弃桑枝及蚕沙栽培大球盖菇新技术[J]. 农技服务,2009,26(11): 28,58.
- [30] 刘浩宇,冀宪领,李丽君,等. 基质不同桑枝木屑含量对大球盖菇子实体1-脱氧野尻霉素富集量的影响[J]. 蚕业科学,2019,45(2):256-261.

Research Progress on Cultivation of *Stropharia rugoso* with Different Substrates

SHI Yan, DENG Hai-ping, LIU He-he, SONG Wen-jun, LIANG Jiu-hua

(Institute of Biological Resources of Fanjingshan, Tongren Academy of Sciences, Tongren 554300, China)

Abstract: In this paper, the current situation of cultivation of *Stropharia rugoso* with crop straw, edible fungus bran, fruit tree branch and other agricultural and forestry by-products was reviewed. The growth of mycelium, nutrient composition of fruiting body, yield, and biological conversion rate were analyzed and discussed. The prospect was also made in order to provide reference for the cultivation and research of *Stropharia rugoso* in the future.

Keywords: *Stropharia rugoso*; crop straw; edible fungus substrates; fruit tree branches; cultivation