

马国良,蔡智春.不同作物秸秆对青海柴达木盆地野生大肥菇菌丝生长的影响[J].江苏农业科学,2015,43(9):273-275.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2015.09.091

不同作物秸秆对青海柴达木盆地 野生大肥菇菌丝生长的影响

马国良,蔡智春

(青海大学农牧学院,青海西宁 810016)

摘要:以小麦、大麦、豌豆、蚕豆、油菜、水稻 6 种作物秸秆为试验材料,研究 1 种、2 种、3 种不同作物秸秆对大肥菇菌丝生长的影响。结果发现,大肥菇在单一稻草秸秆培养基上生长速率最快,其日均菌丝生长率为 5.7 mm/d,在豆科和油料作物秸秆上菌丝生长速率略慢于禾本科作物秸秆,这与不同作物中含有的营养成分不同有关;在 2 种不同作物秸秆组合的培养基上,以 50% 小麦 + 50% 水稻的组合培养基上生长最快,在豆科、油料作物组成的秸秆上菌丝生长相对缓慢;在 3 种不同作物秸秆组合的培养基上,以 50% 豌豆 + 10% 小麦 + 40% 水稻培养基上菌丝生长最快,日均生长速率为 5.79 mm/d,这可能是由于 3 种培养基质比单一基质中的营养、碳氮比更趋于均衡合理,满足了菌丝生长发育的需要;部分作物秸秆组合基质的生物量高于单一不同作物秸秆基质的生物量,表明基质中的营养物质比较丰富均衡,有利于菌丝吸收利用,积累更多的有机物。

关键词:作物秸秆;柴达木盆地;大肥菇;菌丝生长

中图分类号: S646.904 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2015)09-0273-03

大肥菇 [*Agaricus bitorquis* (Quél.) Sacc.] 别称双层环伞菇,属伞菌目蘑菇科,在我国分布于青海省、河北省、新疆维吾尔自治区等地区^[1]。大肥菇主要分布在青海柴达木盆地,青海省的诺木洪、格尔木、兴海县、共和县的局部地区亦有分布^[2]。因大肥菇在草原沙土中生长,又名柴达木沙菇、大蘑菇。大肥菇具有个体肥大、味道细嫩鲜美、菌肉结构紧密、含水量低、耐储运等特点,是青藏高原柴达木盆地特殊生态环境条件下的一种分类十分重要的野生大型真菌^[3]。

针对野生大肥菇菌丝体生物特性、外源营养元素对其菌丝生长的影响、大肥菇袋料覆土厚度对子实体的影响研究均已在国内有报道^[4-6],关于不同农作物秸秆中营养成分对柴达木盆地特有的野生大肥菇菌丝生长发育规律影响的研究报道较少。我国作为农业大国,秸秆资源非常丰富,年产约 5.7 亿 t,约占全世界秸秆总量的 20% ~ 30%,产量逐年递增。在各种农作物秸秆中,玉米、水稻、小麦 3 大农作物的秸秆产量名列前茅^[7]。农作物秸秆含有丰富的纤维素和木质素等有机物,是栽培食用菌的好材料,可以栽培磨菇、平菇、香菇、金针菇、木耳、银耳等 36 种食用菌^[8]。食用菌下脚料又是一种优质有机肥,有机质含量高达 30% 以上,相当于秸秆、牲畜粪便直接还田的 3 倍^[9]。青海省是一个农业大省,每年种植的玉米、小麦、大麦、豌豆、油菜、蚕豆等农作物产生大量秸秆,除少部分作为牲畜饲料和秸秆还田外,大部分秸秆作为能源而燃烧或就地废弃,既浪费又污染环境。本试验通过不同农作

物秸秆对柴达木盆地野生大肥菇菌丝生长影响的研究,探讨在不同农作物秸秆中的营养条件下菌丝生长发育的规律,开辟充分利用大量废弃的农作物秸秆的有效途径,使其变废为宝,减少环境污染,保护生态环境和发展经济;遴选出适合人工高产栽培野生大肥菇不同培养基质的最佳配方,为今后在青藏高原生态环境条件下高产栽培大肥菇提供科学的理论依据。

1 材料与方法

1.1 供试材料

采用组织分离法,获得纯培养的大肥菇菌株。小麦秸秆、大麦秸秆、豌豆秸秆、蚕豆秸秆、油菜秸秆、水稻秸秆经粉碎后备用。

1.2 试验方法

1.2.1 单一 6 种不同作物秸秆培养基 分别取小麦、大麦、水稻、豌豆、油菜、蚕豆 6 种不同作物秸秆粉碎物 30 g,再加入 16 g 琼脂、5 g 麸皮,加水定容至 1 000 mL,调 pH 值为 7.0,试验设 6 个处理,每 1 处理重复 5 次。

1.2.2 2 种不同作物秸秆组合培养基 分别取 70% 小麦 + 30% 豌豆、80% 小麦 + 20% 油菜、50% 小麦 + 50% 水稻、60% 大麦 + 40% 蚕豆、40% 小麦 + 60% 蚕豆、40% 油菜 + 60% 豌豆 6 种不同作物秸秆组合粉碎物 30 g,再加入 16 g 琼脂、5 g 麸皮,加水定容至 1 000 mL,调 pH 值为 7.0,试验设 6 个处理,每一处理重复 5 次。

1.2.3 3 种不同作物秸秆组合培养基 分别取 80% 小麦 + 10% 油菜 + 10% 豌豆、50% 小麦 + 30% 油菜 + 20% 大麦、50% 豌豆 + 10% 小麦 + 40% 水稻、30% 大麦 + 50% 油菜 + 20% 蚕豆、60% 豌豆 + 20% 水稻 + 20% 油菜、60% 油菜 + 20% 豌豆 + 20% 蚕豆 6 种不同作物秸秆组合粉碎物 30 g,再加入 16 g 琼

收稿日期:2014-08-27

基金项目:青海省科技厅重点攻关项目(编号:2004-N-104)。

作者简介:马国良(1962—),男,青海西宁市人,副教授,从事野生食用菌的驯化与栽培技术研究及教学工作。E-mail: qdmgl@126.com。

脂 5 g 麸皮,加水定容至 1 000 mL,调 pH 值为 7.0,试验设 6 个处理,每个处理重复 5 次。

1.2.4 制作菌饼与接种 将纯培养的大肥菇菌株接在基础培养基上活化培养 7 d 后,用直径 9 mm 的打孔器在菌落的同一半径处打菌饼,在无菌操作下接种在不同处理的培养基中央,置于 20~24 ℃ 的电热恒温箱内遮光培养。

1.2.5 菌丝生长速率及生物量测定 采用十字交叉法,求其平均值,记载各处理间菌丝生长速率和菌丝生长、菌落特征。从培养基表面上轻轻刮下菌丝(勿带培养基),称生物量。每隔 5 d 测定 1 次,共测 3 次。

2 结果与分析

2.1 单一 6 种不同作物秸秆对大肥菇菌丝生长的影响

由图 1 可知,单一 6 种不同作物秸秆对大肥菇菌丝生长的影响各不相同,大肥菇菌丝在水稻秸秆培养基上生长速率最快,其日均菌丝生长率为 5.7 mm/d,长势较强,呈上升趋势,菌丝洁白、健壮、较密绒毛状,菌落呈辐射状、同心轮纹明显,边缘整齐;在大麦、小麦秸秆培养基上菌丝生长速率分别为 5.3、5.1 mm/d,菌丝长势较弱,质稀乳白,菌落呈辐射状平展,边缘整齐,两者间无明显差异;在豌豆、油菜、蚕豆秸秆培养基上,以豌豆培养基上菌丝呈直线上升生长,其日均生长率为 5.5 mm/d,菌丝洁白、浓密、健壮,长势强,菌落隆起,边缘整齐;蚕豆、油菜秸秆培养基上,蚕豆菌丝生长速率略慢于油菜,日均生长率仅为 4.32 mm/d,但菌丝洁白、浓密粗壮,菌落平铺,边缘整齐,具有较强的生长活力。上述菌丝生长特征表明,菌丝生长率与禾本科、豆科、油料作物秸秆中含有的营养成分不同有关。

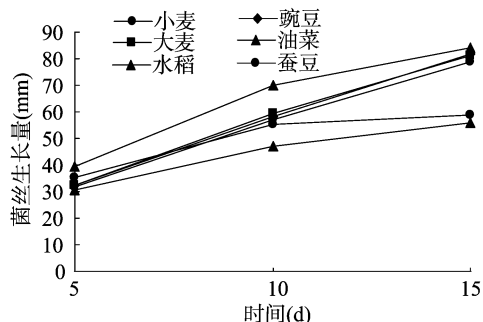


图1 单一6种不同作物秸秆对菌丝生长的影响

2.2 2 种不同作物秸秆组合对大肥菇菌丝生长的影响

由图 2 可知,大肥菇菌丝在 2 种不同作物秸秆组合的培养基上均能生长,但生长的速率各不相同,其中以 50% 小麦 + 50% 水稻组合培养基上生长最快,菌丝生长呈直线上升,其日均速率为 5.69 mm/d,菌丝乳白、绒毛状、健壮,菌落呈辐射状并有轮纹,边缘整齐平铺。其次是 60% 大麦 + 40% 蚕豆组合培养基,菌丝生长速率居第 2,日均速率为 5.5 mm/d,菌丝纯白、质密、健壮,菌落隆起,辐射状不明显,边缘整齐。其他不同作物秸秆组合培养基上的菌丝生长特征基本相似,无明显差异,生长速率较高的依次为 70% 小麦 + 30% 豌豆 > 40% 小麦 + 60% 蚕豆 > 40% 油菜 + 60% 豌豆,菌丝均呈洁白、质地浓密、健壮、菌落平展,边缘整齐;在 80% 小麦 + 20% 油菜培养基上菌丝生长到 10 d 后趋于平稳缓慢,日均速率仅为

4.97 mm/d,菌丝乳白、较稀疏,菌落平展,无明显菌落隆起和辐射状,边缘整齐。以禾本科不同作物秸秆组成的培养基上,大肥菇菌丝生长比较快,但菌丝乳白、较稀疏、呈绒毛状,菌落边缘整齐、隆起、辐射状明显;在豆科、油料不同作物秸秆组成的培养基上,大肥菇菌丝生长虽然缓慢,但菌丝洁白、质地浓密、健壮,菌落平展,边缘整齐,表现出强劲的生长活力,因此栽培生产中选培养料时应考虑营养的均衡搭配。

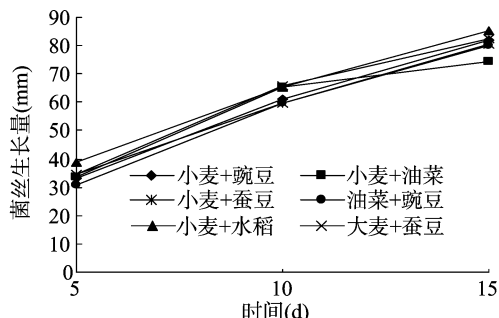


图2 2种不同作物秸秆组合对菌丝生长的影响

2.3 3 种不同作物秸秆组合对大肥菇菌丝生长的影响

由图 3 可看出,大肥菇菌丝在 3 种不同作物秸秆组合的培养基上也呈现出不同的生长特点,在 50% 豌豆 + 10% 小麦 + 40% 水稻作物秸秆组合培养基上生长速率最快,其菌丝生长日均速率为 5.79 mm/d,菌丝白、生长健壮、绒毛状,菌落稍隆起呈辐射,边缘较整齐;在 50% 小麦 + 30% 油菜 + 20% 大麦作物秸秆组合培养基上生长速率缓慢,其日均速率为 5.14 mm/d,菌丝乳白、质地稀薄,菌落呈放射状隆起,边缘较整齐;其他 4 种不同作物秸秆组合培养基上菌丝生长速率大小依次为 30% 大麦 + 50% 油菜 + 20% 蚕豆 > 60% 油菜 + 20% 豌豆 + 20% 蚕豆 > 80% 小麦 + 10% 油菜 + 10% 豌豆 > 60% 豌豆 + 20% 水稻 + 20% 油菜,菌丝特征均无明显差异,菌丝纯白、质密、健壮,菌落稍隆起呈辐射状,边缘整齐。从以上菌丝生长的特征看出,在 50% 豌豆 + 10% 小麦 + 40% 水稻作物秸秆组合培养基上菌丝生长最为理想,该培养基质中的营养、碳氮比更趋于均衡合理,满足了菌丝生长发育的需要,因此该组合配方可作为筛选生产栽培大肥菇配方的参考。

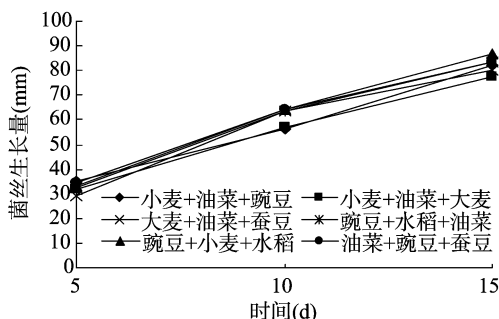


图3 3种不同作物秸秆组合对菌丝生长的影响

2.4 不同作物秸秆处理对大肥菇菌丝生物量影响的比较

从图 4 可知,不同作物秸秆处理对大肥菇菌丝生物量的影响各不相同,在单一作物处理中以豌豆秸秆基质积累的生物量最高(2.74 g),小麦最少(1.5 g);在 2 种作物秸秆处理中生物量积累最高为 70% 小麦 + 30% 豌豆(2.95 g),最少为

40% 油菜 + 60% 豌豆 (2.04 g); 在 3 种作物秸秆处理中生物量积累最高为 50% 豌豆 + 10% 小麦 + 40% 水稻 (3.16 g), 较少的为 80% 小麦 + 10% 油菜 + 10% 豌豆 (1.62 g)。其他不同处理的作物秸秆上菌丝积累的生物量均没有显著波动, 表明菌丝对基质中营养物质的吸收利用以及有机物的积累均处

于一个稳定平衡的趋势。因此, 生产中栽培大肥菇时不能只考虑生物量积累的大小, 还要从菌丝生长发育的综合因素全面衡量, 科学合理地配栽培培养基, 以利于大肥菇后期的稳产、高产。

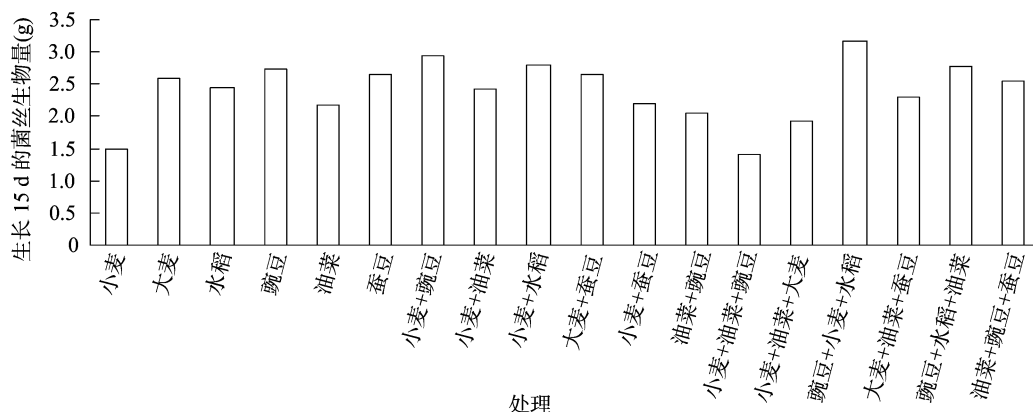


图4 不同作物秸秆对大肥菇菌丝生物量影响的比较

3 结论与讨论

大肥菇菌丝在单一水稻秸秆培养基上生长速率最快, 其日均速率为 5.7 mm/d, 菌丝洁白、健壮、较密, 绒毛状, 菌落呈辐射状, 边缘整齐; 在豆科和油料作物秸秆上菌丝虽然生长速率略慢于禾本科作物秸秆, 但菌丝洁白、浓密粗壮、菌落平铺、边缘整齐, 具有较强的生长活力。这与禾本科作物、豆科、油料作物中含有的营养成分不同有关。

大肥菇菌丝在 2 种不同作物秸秆组合的培养基上, 以 50% 小麦 + 50% 水稻的组合培养基上生长最快, 呈直线上升, 菌丝生长日均速率为 5.69 mm/d; 在 80% 小麦 + 20% 油菜培养基上菌丝生长到 10d 后趋于平稳缓慢, 日均速率仅为 4.97 mm/d, 可以看出, 在以禾本科不同作物秸秆组成的培养基上, 大肥菇菌丝生长比较快, 但菌丝乳白、较稀疏、呈绒毛状, 菌落边缘整齐、隆起、辐射状明显; 在豆科、油料不同作物秸秆组成的培养基上, 大肥菇菌丝生长虽然缓慢, 但菌丝洁白、质地浓密、健壮, 菌落平展、边缘整齐, 表现出强劲的生长活力, 因此栽培生产中选培养料时应考虑营养的均衡搭配。

大肥菇菌丝在 3 种不同作物秸秆组合的培养基上, 以 50% 豌豆 + 10% 小麦 + 40% 水稻作物秸秆组合培养基上的生长速率最快, 其日均速率为 5.79 mm/d, 菌丝白、健壮, 呈绒毛状, 菌落稍隆起呈辐射, 边缘较整齐; 在 50% 小麦 + 30% 油菜 + 20% 大麦作物秸秆组合培养基上生长速率缓慢, 日均生长速率为 5.14 mm/d, 菌丝乳白、质地稀薄, 菌落呈放射状隆起, 边缘较整齐。由于 50% 豌豆 + 10% 小麦 + 40% 水稻作物秸秆组合培养基中的营养、碳氮比更趋于均衡合理, 满足了菌丝生长发育的需要, 菌丝生长最为理想, 因此该组合配方可作为筛选生产栽培大肥菇的参考配方。

不同作物秸秆处理对大肥蘑菇菌丝生物量的影响各不相

同, 在单一作物处理中以豌豆秸秆基质积累的生物量最高 (2.74 g), 小麦最少 (1.5 g); 在 2 种作物秸秆处理中生物量积累最高为 70% 小麦 + 30% 豌豆 (2.95 g), 最少为 40% 油菜 + 60% 豌豆 (2.04 g); 在 2 种作物秸秆处理中生物量积累最高为 50% 豌豆 + 10% 小麦 + 40% 水稻 (3.16 g), 较少的为 80% 小麦 + 10% 油菜 + 10% 豌豆 (1.62 g)。在栽培生产中不能只考虑生物量积累的多少, 还要从菌丝生长发育的综合因素全面衡量, 科学合理配栽培培养基, 才能获得后期较高的生物产量。

参考文献:

- [1] 黄年来. 中国食用菌百科[M]. 北京: 农业出版社, 1997: 137.
- [2] 吴学明, 王广民. 柴达木盆地野生大肥菇资源调查及人工驯化的研究[J]. 青海师范大学学报: 自然科学版, 1994(4): 49-54.
- [3] 高淑敏. 青藏高原柴达木野生大肥蘑菇驯化研究初报[J]. 食用菌, 2010(3): 14-15, 17.
- [4] 高淑敏, 罗春燕, 刘海林. 柴达木野生大肥菇菌丝体生物学特性研究[J]. 中国食用菌, 2010, 29(5): 28-30.
- [5] 高淑敏. 柴达木大肥菇袋料覆土厚度对子实体的影响[J]. 中国食用菌, 2011, 30(6): 21-22.
- [6] 马国良, 李 宁, 沈宁东, 等. 外源营养元素对青海柴达木盆地野生大肥菇菌丝生长的影响[J]. 北方园艺, 2011, 9(17): 174-176.
- [7] 马晓龙, 汪志红, 吴仁峰, 等. 农作物秸秆栽培食用菌的研究进展[J]. 食药菌, 2011, 19(1): 23-27.
- [8] 沙文锋, 李世江, 朱 娟. 农作物秸秆开发利用技术研究进展[J]. 金陵科技学院学报, 2005, 21(4): 73-76.
- [9] 史青山, 杨国俊, 诸化斌. 发展食用菌产业推动秸秆循环利用[J]. 上海农业科技, 2004(5): 17-18.