

城市剩余污泥对平菇菌丝生长的影响

高玉千¹, 赵鹏娟¹, 李凤娟¹, 张世敏¹, 赵继红², 吴坤¹

(1. 河南农业大学 农业部农业微生物酶工程重点实验室, 河南 郑州 450002;

2. 郑州轻工业学院 河南省表界面科学重点实验室, 河南 郑州 450002)

摘要:采取平板培养法,研究了城市剩余污泥对平菇菌丝生长的影响。结果表明:100 mL 培养液中含有 20 g 污泥和 40 mL PDL 有利于平菇菌丝的生长;城市剩余污泥可以为平菇菌丝生长提供所需的碳源和/或氮源,为实现污泥的资源化利用提供一条新的路径。

关键词:城市剩余污泥;平菇;菌丝

中图分类号:S 646.1⁺4 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2012)12-0180-02

城市剩余污泥(以下简称污泥)是城市污水处理过程中必然产生的沉淀物。现行的土地利用、焚烧、填埋和水体消纳等处置方式易导致重金属累积^[1]、高运行成本^[2]和难闻臭气或二噁英排放引起二次污染^[3]等缺陷,逐渐被禁止或限制。已有的研究已对污泥理化性质进行了分析,发现污泥中含有大量可被微生物利用的碳、氮、磷及其他营养物质,因此可作为培养基发酵生产微生物,如制备苏云金芽孢杆菌生物杀虫剂^[4]和微生物灭蚊剂^[5],培养黄孢原毛平革菌^[6]等,为污泥处置和资源化利用提供了一条崭新的途径。鉴于食用菌生产的主原料—棉籽壳价格不断上涨,寻找替代原料势在必行。目前利用杏鲍菇菌糠^[7]或平菇菌糠^[8]、菠萝皮^[9]、杜仲叶渣^[10]、蚯蚓粪^[11]等废弃物进行食用菌栽培已成为可能,但尚未见剩余活性污泥栽培食用菌的报道。该试验采用平板培养法,研究了污泥对平菇菌丝生长的影响。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试菌种为平菇(*Pleurotus ostreatus*),由河南农业大学生命科学学院食药菌实验室提供。供试污泥:采自河南省郑州市五龙口污水处理厂,未经消化的剩余污泥,采回置于 4℃ 冰箱中保存。污泥的含水率 80%,干泥有机质和蛋白质的质量分数分别为 33.94% 和 10.39%。

1.2 试验方法

1.2.1 菌种活化与制备 菌种活化:将保藏菌种接入到 PDA 斜面中部,置于 25℃ 恒温箱中培养,使菌种活化。

第一作者简介:高玉千(1974-),女,硕士,在读博士,讲师,现主要从事废弃物的资源化利用与开发等研究工作。

责任作者:吴坤(1963-),男,教授,博士生导师,现主要从事环境微生物等研究工作。

基金项目:河南省重大公益资助项目(101100910300)。

收稿日期:2012-03-07

平板菌种的制备:在超净工作台上无菌操作,取已活化的菌种 1 小块接入到 PDA 平板中部,置于 25℃ 恒温箱中培养 7 d 左右,获得平板菌种。

1.2.2 培养基制备 马铃薯葡萄糖培养基:去皮马铃薯 200 g,煮沸 20 min 后过滤得马铃薯汁,加入 20 g 葡萄糖,定容 1.0 L,1×10⁵ Pa 灭菌 30 min,即为马铃薯葡萄糖液体培养基(Potato Dextrose Liquor,简称为 PDL),培养基中加入 18 g 琼脂为马铃薯葡萄糖固体培养基(Potato Dextrose Agar,简称为 PDA)。纯污泥培养基:准确称取 10、20、40、50、60 g 污泥,蒸馏水补足体积至 100 mL,装入 300 mL 三角瓶中,121℃ 灭菌 30 min。污泥和 PDL 培养基:100 mL 培养体系中含有 10 g 或 20 g 污泥,PDL 添加量依次为 0、20、40、60、80 mL,蒸馏水补足总体积,以 PDA 为对照。装入 300 mL 三角瓶中,121℃ 灭菌 30 min。

1.2.3 接种与培养 在超净工作台上无菌操作,将灭菌后的各培养基倒入直径为 9.0 cm 的无菌培养皿中,每皿培养基约 15 mL,摇匀冷却制成平板。用无菌打孔器(内径为 0.8 cm)取在 PDA 平板培养基上培养好的菌种,接种到供试各平板培养基中央,置于 25℃ 培养箱中培养,暗光培养。接种后第 3 天根据菌丝生长边缘划圈,每隔 24 h 划 1 次,十字交叉法测量每 2 条线间距,平均值为菌丝生长速率。菌丝长满平板即进行菌落特征观察并拍照。

2 结果与分析

2.1 纯污泥培养基对菌丝生长速率的影响

由图 1 可知,添加 20 g 污泥的培养基上,平菇菌丝生长速率最高,随着污泥添加量的增加,菌丝生长速率逐渐下降,说明污泥可以为平菇菌丝生长提供其所需的碳源、氮源和微量元素等营养;但同时污泥中某些物质缺乏或含量不足以满足菌体持续生长,因此在污泥培养基中部分添加 PDL。

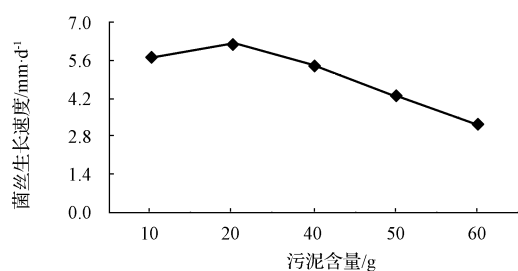


图1 纯污泥培养基对平菇菌丝生长速率的影响

2.2 污泥和 PDL 培养基对平菇菌丝生长速率的影响

由图2可知,在污泥培养基中添加PDL后,平菇菌丝生长加快;10 g污泥添加40 mL PDL时菌丝生长速率最大,达到4.64 mm/d,略低于PDA平板上长速;20 g污泥添加40~80 mL PDL,菌丝生长速率差异不大,尽管60 mL添加量的菌丝生长速率最高,本着成本最低、收益最大的原则,选择40 mL的PDL添加量。

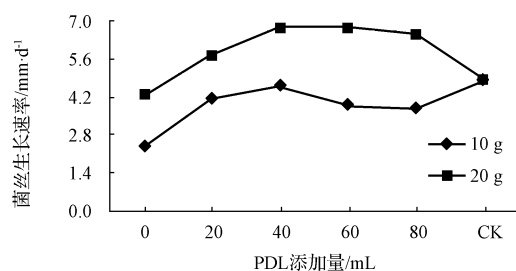


图2 污泥和 PDL 培养基对平菇菌丝生长速率的影响

2.3 污泥和 PDL 培养基上菌落特征

由图3可知,随着PDL添加量的增加,培养基上的菌落越来越大,均大于对照菌落;随着污泥添加量的增加,菌落越来越小,但厚度增加。说明污泥可以提供平菇生长所需要的营养,但略显不足。

3 结论

通过对纯污泥培养基和污泥和PDL培养基上平菇

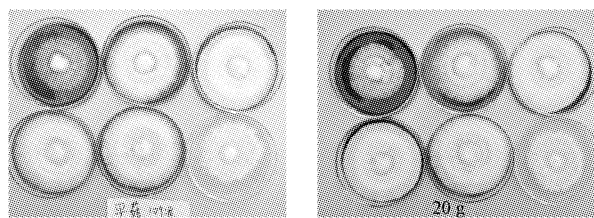


图3 污泥和 PDL 培养基上平菇菌落特征

注:左图为10 g污泥,右图为20 g污泥,上排从左至右PDL添加量为0、20、40 mL,下排从左至右PDL添加量为60、80 mL,对照PDA。菌丝生长速率的测定和菌落特征比较。结果表明,城市剩余污泥可以为平菇菌丝生长提供必需的营养物质,添加40% PDL更利于菌丝生长。

参考文献

- [1] 张祖康. 污水处理场废渣的减量和资源化[J]. 环境保护, 2000(3): 1-5.
- [2] 江刚. 美国污水厂污泥焚烧装置面临更严格的排放限制[J]. 中国环境科学, 1999(6): 509-512.
- [3] Garbey D, Guarino C, Davis R. Sludge disposal trends around the globe [J]. Water Engineering and Management, 1993, 140(12): 17-20.
- [4] 常明, 周顺桂, 卢娜, 等. 微生物转化污泥制备苏云金杆菌生物杀虫剂[J]. 环境科学, 2006, 27(7): 1450-1454.
- [5] 罗刚, 周顺桂, 王少林, 等. 利用污泥制备微生物灭蚊剂的研究[J]. 应用基础与工程科学学报, 2008, 16(4): 465-471.
- [6] 高玉千, 续钊, 李凤娟, 等. 黄孢原毛平革菌在城市剩余污泥中的培养条件优化研究[J]. 安全与环境学报, 2012(2): 84-87.
- [7] 张国广, 王丽霞, 占凌云, 等. 杏鲍菇菌糠提取液对4种食用菌菌丝生长影响[J]. 中国食用菌, 2009, 28(5): 19-20, 23.
- [8] 赵桂云, 马怀良. 平菇菌糠提取液对四种食用菌菌丝生长的影响[J]. 北方园艺, 2010(22): 170-171.
- [9] 程傲星, 潘漫, 汪亚运, 等. 菠萝皮部分替代棉籽壳对几种食用菌菌丝生长的影响[J]. 江苏农业科学, 2011, 39(2): 375-376.
- [10] 贺榆霞, 贺建超, 李峻志, 等. 杜仲叶渣栽培平菇试验初报[J]. 陕西农业科学, 2011(1): 33-34.
- [11] 李晓明, 杨晓红, 何新权, 等. 利用蚯蚓粪种植平菇[J]. 陕西农业科学, 2011(2): 40-41.

(该文作者还有徐淑霞, 工作单位同第一作者。)

Effect of Excess Sludge on the Growth of *Pleurotus ostreatus* Mycelia

GAO Yu-qian¹, ZHAO Peng-juan¹, LI Feng-juan¹, ZHANG Shi-min¹, ZHAO Ji-hong², WU Kun¹, XU Shu-xia¹

(1. Key Laboratory of Enzyme Engineering of Agricultural Microbiology, Ministry of Agriculture, Henan Agriculture University, Zhengzhou, Henan 450002; 2. State Laboratory of Surface and Interface Science and Technology, Zhengzhou Institute of Light Industry, Zhengzhou, Henan 450002)

Abstract: The effect of excess sludge on the growth of *Pleurotus ostreatus* mycelia on the flat culture, pure sludge medium and mixture medium of sludge and potato detrose liquid (PDL) were studied. The results showed that the optimum condition of the growth of *P. ostreatus* was 20 g sludge and 40 mL PDL during 100 mL culture solution. The excess sludge could be used as culture medium acting as carbon and/or nitrogen source validated by the above to realize the harmless and resources of excess sludge.

Key words: excess sludge; *Pleurotus ostreatus*; mycelia