

文章编号:2095-7386(2020)02-0022-05

DOI:10.3969/j.issn.2095-7386.2020.02.005

不同纤维素含量培养料对平菇营养成分的影响分析

江云涛

(青岛酒店管理职业技术学院,山东 青岛 266100)

摘 要:为了满足平菇生产发展需求,研究不同纤维素含量培养料对平菇营养成分的影响,以有效提升平菇的质量,同时提升平菇的生产周期。笔者主要选取 5 种较为常用的纤维素含量培养料对平菇进行栽培,测定并分析了不同纤维素含量培养料以及其栽培的平菇子实体的营养成分。测试结果表明,不同纤维素含量培养料对于平菇的栽培具有十分明显的差别,针对常规成分而言,采用棉籽壳进行栽培,平菇中的总糖含量最高;采用玉米芯进行栽培的苹果,去粗脂肪含量以及灰分含量最高。综合分析可知,不同纤维素含量培养料中含有的营养成分会显著影响平菇实体的营养成分。

关键词:不同纤维素含量培养料;平菇营养成分;影响分析

中图分类号:S 646.14

文献标识码:A

Analysis of the effect of different cellulose contents on the nutritional composition of *Pleurotus ostreatus*

JIANG Yun-tao

(Qingdao Vocational College of hotel management, Qingdao, Shandong, 266100, China)

Abstract: In order to meet the development needs of *Pleurotus ostreatus*, the influence of different cellulose content culture materials on the nutritional composition of *Pleurotus ostreatus* was studied, so as to effectively improve the quality of *Pleurotus ostreatus* and at the same time improve the production cycle of the evaluation. This paper mainly selects five more commonly used cellulose content culture materials to cultivate *Pleurotus ostreatus*, and measures and analyzes the nutritional cost of different cellulose content culture materials and the cultivated *Pleurotus ostreatus* fruit bodies. The test results show that different cellulose content culture materials have very obvious differences in the cultivation of *Pleurotus ostreatus*. For conventional ingredients, cottonseed hulls are used for cultivation, and the total sugar content in *Pleurotus ostreatus* is the highest; for apples cultivated with corncobs, The crude fat content and ash content are the highest. Based on the above analysis, it can be seen that the nutrients contained in the culture material with different cellulose content will significantly affect the nutrient composition of *Pleurotus ostreatus*.

Key words: different cellulose content culture materials; *Pleurotus ostreatus* nutrient composition; impact analysis

收稿日期:2020-03-20.

作者简介:江云涛(1981-10),硕士,讲师,E-mail:ganmaleya321@163.com.

基金项目:全国餐饮职业教育教学指导委员会项目(CYHZWYB201825).

1 引言

食用菌是一种味道鲜美、肉质脆嫩的食品,其中含有十分丰富的蛋白质以及多种人体所需要的氨基酸、维生素等。食用菌中不仅包含富有的营养价值,同时还具有很好的医用价值。首先,食用菌中包含大量多糖,例如香菇中含有大量的糖,它能够有效抑制人体中肿瘤细胞的扩散,有效增强人体的免疫能力^[1,2];另外,香菇中还包含大量的抗毒物质,据相关的菇农介绍,在采菇场工作的大部分工人基本不会感染流感;同时,食用菌对于心脑血管等疾病具有较强的治疗作用,例如灵芝对于心血管系统具有保护作用。

食用菌还具有较高的应用价值,种植食用菌能够起到变废为宝、化害为利的效果,食用菌在各个领域都具有十分重要的研究作用,受到当今世界的广泛关注。

平菇在分类学中属于担子菌门^[3],由于其初期是在瓶子内进行栽培,后来随着栽培模式的改革,“瓶菇”被“平菇”取代。现阶段,世界平菇生产的生产区域日益扩大、产量日益增加,生物技术不断进步,促使平菇的市场被逐渐被打开。综合分析,笔者重点针对不同纤维素含量培养料对平菇营养成分的影响进行分析,仿真实验结果表明,在今后的研究中栽培者能够根据消费者需求的不同,选取合适的纤维素含量培养料进行平菇栽培。

2 平菇的发展现状

在 20 世纪的初期,欧洲人通过锯木屑进行平菇栽培,在 1936 年左右,日本相关专家开始采用瓶子进行平菇研究。大约在 1930 年后,我国在东北长白山等地区进行美味侧耳的栽培。最早起平菇的栽培,大部分集中在远东以及欧洲地区,在 1974 年之后,开始缓慢扩散到世界各地。现阶段,世界上生产平菇的国家主要有:中国、韩国、日本等。我国的平菇生产主要是以分散性个体栽培为主,我国的栽培方式多种多样,这也属于我国的主要特色之一。

平菇主要具有以下五方面优势:

- (1)平菇具有较强的适应性;
- (2)平菇的原始材料来源十分广泛;
- (3)平菇的生长周期十分短;

(4)栽培技术十分容易掌握;

(5)投资小,见效快等。

相关研究表明,添加适量的纤维素含量培养料对于食用菌的生长具有十分重要的发展意义。不同食用菌对于纤维素含量培养料的需求存在很大的差异。平菇是我国现阶段栽培量最大的食用菌^[4,5],但是如何通过增加纤维素含量培养料来提升平菇生产量方面的研究仍然较少。综合上述分析,以下重点针对不同纤维素含量培养料对平菇营养成分的影响进行分析。

3 材料与方法

(1)平菇栽培种

进行实验测试的菌种主要由某研究学院的实验室进行提供。

(2)原料:

实验测试主要原料为平菇实体、葡萄糖、马铃薯、棉籽壳、玉米面、玉米芯及杨树锯末等。

(3)母种的配置:

配置 PDA 培养基的具体操作步骤为:将马铃薯去皮,称取葡萄糖 20 克,琼脂 20 克,水大约 1000 毫升,pH 自然。采用常规方法进行母种培养基的制作,并且在无菌的条件下进行接种。将已经接种完毕的 PDA 基放入 23 摄氏度的恒温箱中培养大约 7 到 10 天。

(4)原种的制作:

具体配方为:

称取 2.5 千克玉米粒,石膏粉 30 克,按照常规的方法进行培养基配置。在无菌条件下,将培养好的母种接种到原种培养基^[6]中,同时将接种好的原种瓶放到 25 摄氏度的培养箱内 20 天左右。

(5)设计 7 个配方进行不同纤维素含量培养料的配置,将第一组配方作为对比,各个配方都设置三组,每组重复 40 袋,每袋干料重约 500 克,且每袋平均含水量为总重量的五分之三左右。选用设定规格的塑料袋进行装料,同时进行高压灭菌。在接种平菇之后,将其放置到 10~17 摄氏度左右的环境内进行培养。直到菌丝长满,生理成熟之后进行出菇管理,同时详细记录不同菌丝的生长情况以及出菇情况。

(6)熟料栽培:

利用表 1 详细给出不同纤维素含量培养料的具

体配方:

表 1 实验测试培养料具体配方

配方序号	1	2	3	4	5	6	7
棉籽壳	97	93	93	61	61	61	61
玉米面			6		6		6
玉米芯				33	33		
麦麸		6		6		6	
杨树锯末						33	33
磷酸二氢钾	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
硫酸镁	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
石膏	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
石灰	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1

在进行配置的过程中,需要实时进行搅拌,使其变得均匀,并且将配方进行多次翻滚,让培养料充分吸收其中的水分。在完成上述操作以后,用手抓起一把已经搅拌好的原料,用手紧握一下,当出现水痕时,表明原料中的水分含量大约占总含量的五分之三左右,结束拌料。

在原料搅拌完成之后,采样相同规格的塑料袋将其进行分装,每袋大约装 500 克左右,边装便将其压实。采用一定的压强,对其进行灭菌,持续时间 1 小时。

接种好的菌袋放置在干燥、清洁、黑暗的房间内进行培养。

在菌丝生长的过程中,需要将室内温度控制在 20 摄氏度到 28 摄氏度之间,空气的相对湿度保持在百分之七十以下,每天需要进行通风两小时,每间隔 8 小时进行一次翻堆检查。在发菌过程中,空气的相对湿度要控制在百分之六十五左右,温度大约维持在 22 摄氏度到 25 摄氏度范围内,每间隔 5 个小时进行一次翻堆。

(7)出菇管理:

当原料的表面出现橘红色水珠时,则说明平菇的生长即将进入分化期,此时需要将塑料袋打开,加强光照以及通风^[7,8]等,将白天的室内温度控制在 16 摄氏度到 18 摄氏度之间,加大温差能够有效促进原基分化,同时将空气中的相对湿度控制在百分之八十到百分之八十五之间。

当菌盖逐渐变大,同时菌盖和菌柄之间的差异较为明显时,则说明实体开始进入到生长期^[9],此

时需要提升空气的相对湿度,使其保持在百分之八十五到百分之九十五之间,当实体八分成熟时,则进行采收。

(8)实验测试与方法:

在平菇菌丝的生长过程中,需要内间隔 2 天进行一次菌丝长度测试,其中菌丝的生长速度即为每日菌丝生长长度。

将平菇的整个生长过程划分为四个不同的解决,分别为:

- 1) * 代表菌丝的长势微弱、稀疏;
- 2) * * 代表菌丝长势一般;
- 3) * * * 代表菌丝长势粗壮、浓密;
- 4) * * * * 代表菌丝长势旺盛、粗壮且浓密。

在平菇的生长阶段,需要详细记录菌菇的生长过程以及生产状况等。

(8)数据分析:

采取对应的软件进行实验数据整理以及分析^[10]。

4 结果与分析

表 2 详细给出不同纤维素含量培养料对于平菇菌丝的影响:

表 2 不同纤维素含量培养料对于平菇菌丝的影响

配方序号	菌丝的长势	菌丝的生长速度/(mm/d)
1	*	0.600
2	* * * *	0.622
3	* * * *	0.674
4	* * *	0.680
5	* * *	0.676
6	* * *	0.601
7	* *	0.593

综合分析表 2 中的实验数据可知,配方 1 中菌丝的长势明显较慢;配方 7 的菌丝长势一般;配方 4、配方 5、配方 6 的菌丝长势较强;配方 2 以及配方 3 的菌丝长势作为旺盛。但是对比不同配方的菌丝生长速度可知,配方 7 的菌丝生长速度最慢,配方 4 的菌丝生长速度最快。

综合分析可知,长势较好且菌丝生长速度较快的是配方 3。

不同配方中培养料的营养含量如表 3 所示。

表 3 不同培养料中的营养含量

主要营养成分	棉籽壳	玉米芯	杨树锯末	玉米面	麦麸
含水量/(%)	12.50c	12.34d	13.30a	13.20b	12.19e
含氮量/(%)	2.44b	2.24d	2.40c	2.55a	1.87e
含碳量/(%)	37.60b	35.17d	32.10e	35.69c	38.88a
灰分/(%)	5.17e	9.50b	14.27a	8.04c	6.30d
纤维素含量/(%)	50.36a	35.63c	30.12e	37.85b	33.69d
半纤维素含量/(%)	21.34b	31.88a	11.79e	14.20d	15.01c
木质素含量/(%)	20.20d	17.52e	21.35b	20.25c	27.89a

- (1)不同培养料中的含水量排序为:杨树锯末>玉米面>棉籽壳>玉米芯>麦麸;
- (2)不同培养料中的含氮量排序为:玉米面>棉籽壳>杨树锯末>玉米芯>麦麸;
- (3)不同培养料中的含碳量排序为:麦麸>棉籽壳>玉米面>玉米芯>杨树锯末;
- (4)不同培养料中的灰分含量排序为:杨树锯末>玉米芯>玉米面>麦麸>棉籽壳;
- (5)不同培养料中的纤维素含量排序为:棉籽壳>玉米面>玉米芯>麦麸>杨树锯末;
- (6)不同培养料中的半纤维素含量排序为:玉米芯>棉籽壳>麦麸>玉米面>杨树锯末;
- (7)不同培养料中的木质素含量排序为:麦麸>杨树锯末>玉米面>棉籽壳>玉米芯。

利用图 1-5 详细给出不同培养料栽培平菇实体各个营养成分含量:

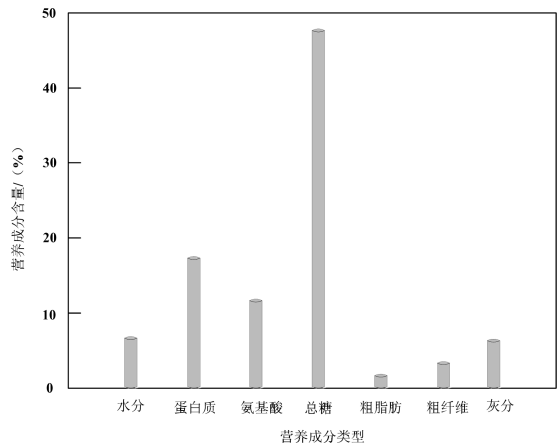


图 1 棉籽壳栽培平菇实体不同营养成分含量

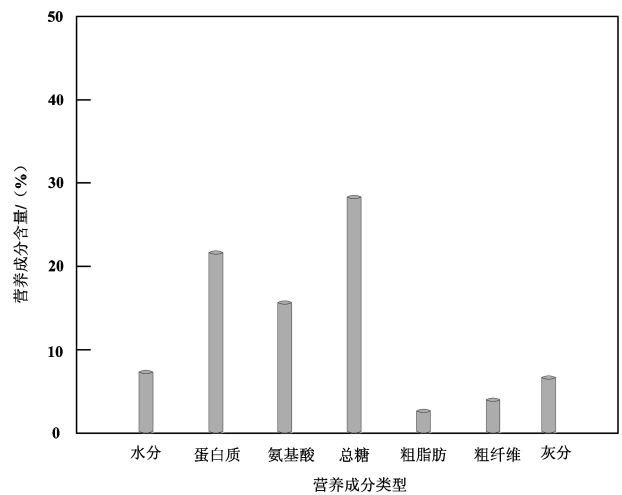


图 2 玉米芯栽培平菇实体不同营养成分含量

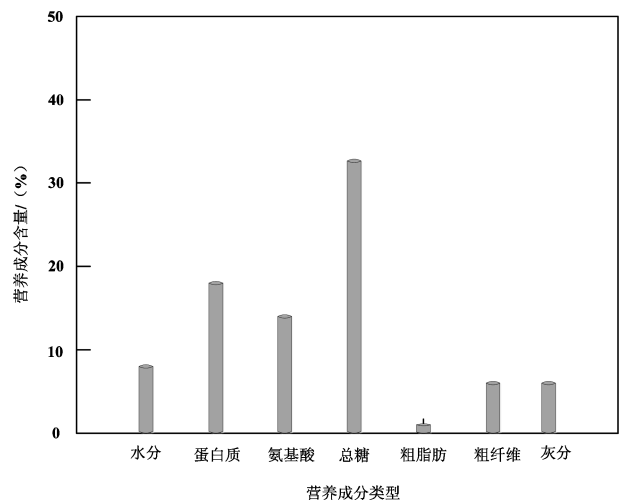


图 3 杨树锯末栽培平菇实体不同营养成分含量

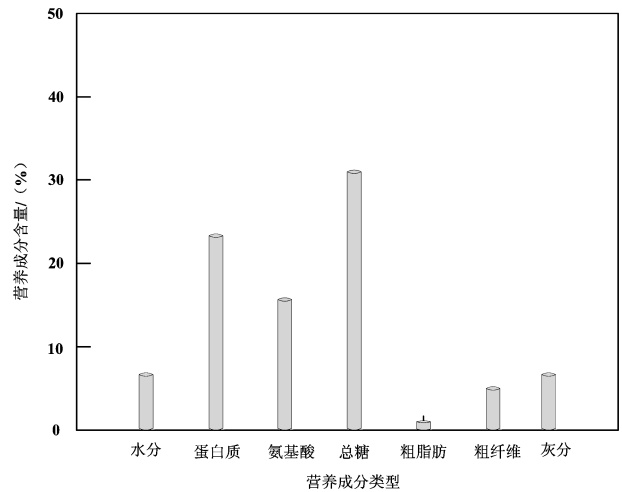


图 4 玉米面栽培平菇实体不同营养成分含量

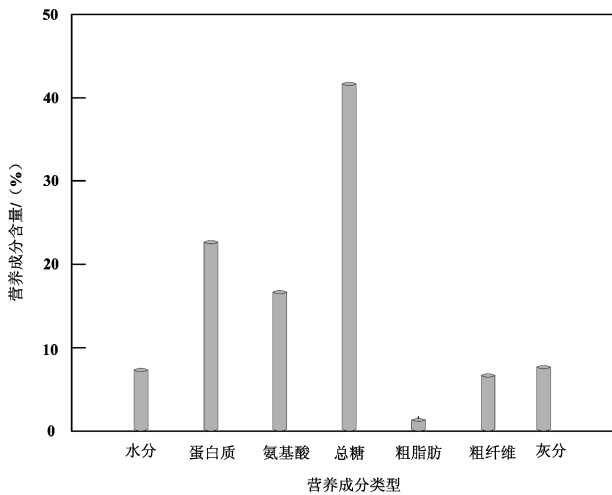


图 5 麦麸栽培平菇实体不同营养成分含量

分析图 1-5 中的实验数据重点能够获取以下结论:

(1) 采样棉籽壳进行平菇栽培, 其中总糖的含量最高, 可达到 49%, 但是粗脂肪的含量较低, 仅为 1.43%;

(2) 采用玉米芯、杨树锯末、玉米面、麦麸四种原料分别进行平菇栽培, 其中含量最高的营养成分为总糖, 含量最低的影响成分为粗脂肪;

(3) 综合分析上述表格的实验数据可知, 由于栽培方式不同, 导致平菇实体中的营养成分含量也存在明显的差异。

不同培养料配方对平菇出菇情况的影响, 具体的对比结果如表 4 所示。

表 4 不同培养料配方对平菇出菇情况的影响

配方序号	原基形成时间/(天)	原基整齐程度/(%)	平菇实体成熟时间/(天)
1	7	98	8
2	5	97	6
3	5	95	6
4	8	75	8
5	8	70	8
6	10	55	10
7	10	50	10

分析表 4 中的实验数据可知, 配方 2 以及配方 3 两种配方的出菇情况较好, 配方 6 以及配方 7 两种配方的出菇情况并不是十分理想。

不同配方料配方对平菇产量的影响, 如表 5 所示。

表 5 不同配方料配方对平菇产量的影响

配方序号	单袋平均产量/(g)	生物学效率/(%)
1	323.89	79.36
2	367.07	89.44
3	368.64	89.65
4	362.10	89.14
5	355.10	87.51
6	285.69	69.12
7	290.12	72.10

综合分析表 5 中的实验数据可知, 采用配方 3 单袋菌菇的产量最高, 配方 2 略低于配方 3, 配方 6 以及配方 7 的产量明显较低。

不同培养料中包含的氨基酸种类以及含量, 如表 6 所示。

表 6 不同培养料中氨基酸种类以及含量

氨基酸类型	棉籽壳	玉米芯	杨树锯末	玉米面	麦麸
Asp/(%)	1.65	1.79	1.86	2.02	2.10
Thr/(%)	0.79	0.97	0.87	0.99	0.99
Ser/(%)	0.81	0.87	0.91	1.02	1.03
Glu/(%)	2.34	3.74	2.77	2.93	3.04
Gly/(%)	0.69	0.97	0.71	0.94	0.93
Ala/(%)	0.97	1.11	0.97	1.17	1.25
Pro/(%)	0.56	0.77	0.64	0.78	0.75
Val/(%)	0.79	0.97	0.85	1.00	1.02
Met/(%)	0.35	0.38	0.31	0.37	0.36
Ile/(%)	0.65	0.86	0.75	0.85	0.85
Leu/(%)	1.05	1.33	1.19	1.37	1.37
Tyr/(%)	0.21	0.69	0.67	0.72	0.75
Phe/(%)	0.77	1.05	0.99	1.05	1.10
Lys/(%)	1.00	1.03	1.00	1.15	1.13
Cys/(%)	0.21	0.23	0.24	0.29	0.24

综合分析实验数据可知, 不同培养原料中各种类型氨基酸的含量是不同的。

4 结束语

笔者重点针对不同纤维素含量培养料对平菇营养成分的影响展开分析, 实验选取 5 中不同的原料用于平菇的栽培。实验结果表明, 不同的平菇栽培原料之间存在差异性, 但是平菇营养成分和各个原料营养成分之间不存在关联, 在实际栽培的过程中可以通过栽培目的选取合适的栽培方式。

(下转第 34 页)

- ogenic differentiation of muscular dystrophy-specific induced pluripotent stem cells for use in drug discovery[J]. *Stem Cells Transl Med.* 2014,3(2):149-160.
- [73] Morelli KM, Brown LB, Warren GL. Effect of NSAIDs on recovery from acute skeletal muscle injury: A systematic review and meta-analysis[J]. *Am J Sports Med.* 2018, 46(1):224-233.
- [74] Mulbauer GD, Matthew HWT. Biomimetic scaffolds in skeletal muscle regeneration[J]. *Discoveries(Craiova).* 2019,7(1):e90.
- [75] 毛立伟,赵梦飞,王磊. 电针疗法对运动后肌肉损伤相关因子活性的影响[J]. *中国康复医学杂志*,2018,33(9):1074-1078.
- [76] 田惠林,赵斌,刘玉倩,等. 定量按摩对肌肉损伤修复作用的形态学和生物力学研究[J]. *河北师范大学学报:自然科学版*,2005,29(2):213-216.
- [77] Ingham MN, Stilhano RS, Abdalla RJ, et al. Treatment of muscle injury[M]. *Muscle Injuries in Sport Athletes*, Springer International Publishing,2017.
- [78] Petersen J, Hölmich P. Evidence based prevention of hamstring injuries in Sport[J]. *Br J Sports Med.* 2005,39(6):319-323.

(上接第 26 页)

参考文献:

- [1] 梁明勤,徐明辉,高素玲,等. 利用杏鲍菇菌糠和沼液栽培平菇试验[J]. *中国沼气*,2016,34(1):81-83.
- [2] 王琴飞,蔡坤,林立铭,等. 木薯茎秆基质比例对 3 种食用菌海藻糖含量的影响[J]. *食品科学*,2016,37(18):102-106.
- [3] 陈丽新,黄卓忠,陈振妮,等. 适宜广西原料栽培的高温平菇优良菌株筛选试验[J]. *西南农业学报*,2016,29(7):1566-1572.
- [4] 张晓,朱彩平,邓红,等. 均匀设计优化超声协同酶法提取平菇多糖工艺[J]. *食品与机械*,2016,32(9):166-171.
- [5] 李力,李红,赵睿杰,等. 大型食用菌培养房室内制冷系统优化设计[J]. *排灌机械工程学报*,2019,37(11):967-971.
- [6] 靳荣线. 白灵菇工厂化栽培培养料配方筛选[J]. *食用菌*,2016,38(5):31-32.
- [7] 毛永杨,舒平,赵浩军,等. 高效液相色谱-原子荧光联用测定食用菌中无机汞、甲基汞、乙基汞[J]. *云南大学学报:自然科学版*,2016,38(3):471-476.
- [8] 窦会娟,畅灵丽,孙连海,等. 食用菌发酵液体外对白色念珠菌生长和生物被膜形成影响[J]. *中国酿造*,2016,35(1):86-89.
- [9] 赵秉浩. 三种香蘑属野生食用菌菌株的培养条件优化[J]. *微生物学通报*,2019,46(9):2445-2456.
- [10] 施鹏飞,马丽艳,邓志峰,等. 林地遮阳网中 3 种侧耳属食用菌营养分析比较[J]. *食品研究与开发*,2016,37(15):24-29.