

平菇菌糠的营养价值研究

四川省畜科院动物营养研究所
四川省饲料科技研发中心

张 纯 晏家友 张锦秀 邝声耀

[摘要] 试验对不同收菇次数的平菇菌糠进行了营养成分和微生物指标分析测定。结果表明,以棉籽壳和木屑为主要栽培基质的平菇,在第4次和第5次收菇后,平菇菌糠中粗蛋白质含量分别为7.4%、8.1%,氨基酸总量分别为4.26%、5.22%,钙含量分别为1.2%、1.1%。与前三茬平菇菌糠相比,第4茬和第5茬平菇菌糠粗纤维和水含量降低,粗灰分、铁、锌、锰含量升高,并且黄曲霉毒素B₁含量极低。结果提示,与前三茬平菇菌糠相比,第4茬和第5茬平菇菌糠的营养价值较理想。

[关键词] 平菇菌糠;营养价值;微生物指标

[中图分类号] S816.5

[文献标识码] A

[文章编号] 1004-3314(2012)03-0013-03

[Abstract] The experiment was conducted to assay nutrition content and microbial index of oyster mushroom bran after different harvest times. The results showed that: after the fourth and fifth harvest the nutrition content of oyster mushroom bran which was cultivated mainly by cotton seed hull and sawdust, the content of crude protein was 7.4% and 8.1%, total amino acids was 4.26% and 5.22%, and calcium was 1.2% and 1.1%, respectively. Compared with the first three harvest, after the fourth and fifth harvest, the contents of crude fiber and water decreased, crude ash, iron, zinc and manganese increased, as well as the content of aflatoxin B₁ was very low. The results indicated that compared with the first three harvest oyster mushroom bran of the fourth and fifth harvest had better nutritive value.

[Key words] waste material from oyster mushroom bran; nutritive value; microbial index

菌糠是以棉籽壳、玉米芯、木屑、稻草、秸秆、麸皮和油枯等为主要原料,生产食用菌后废弃的固体培养基。由于大量菌糠通常都被当作废弃物,造成严重的资源浪费和环境污染,因此探讨菌糠的营养成分、开发菌糠的饲喂价值,不仅有利于降低饲料生产成本、缓解人畜争粮矛盾,而且有利于进一步发展食用菌产业、提高养殖经济效益。试验对四川袋料栽培区不同收菇茬次的平菇菌糠进行了营养成分和卫生指标分析,以期为平菇菌糠资源的开发和利用提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 样品来源 平菇菌糠由四川省成都市郫县安德镇食用菌栽培基地提供,培养基组成包括棉籽壳(40%)、木屑(40%)、油枯(7%)和麸皮(6%)等。

1.2 样品采集及制备 在第1~5茬平菇收菇后,分别采集每个茬次无污染、无霉变的袋装平菇菌糠各4个。采集到的平菇菌糠先分茬次迅速切

碎后混合均匀,再制成风干样品,然后取各茬次平菇菌糠样品800g备测。

1.3 测试指标及方法

1.3.1 常规营养成分 粗蛋白质(GB/T 6432-1994)、粗脂肪(GB/T 6433-2006)、粗纤维(GB/T 6434-2006)、粗灰分(GB/T 6438-2007)、水分(GB/T 6435-2006)、钙(GB/T 6436-2002)、磷(GB/T 6437-2002)。

1.3.2 氨基酸、微量元素和维生素 氨基酸(GB/T 18246-2000,日立835-50氨基酸分析仪),铜、铁、锌、锰(GB/T 13885-2003),维生素A(GB/T 17817-2010),维生素E(GB/T 17812-2008),烟酸(GB/T 17813-1999)。

1.3.3 霉菌毒素和重金属 黄曲霉毒素B₁(SN 0637-1997)、霉菌总数(GB/T 13092-2006)、砷(GB/T 13079-2006)、铅(GB/T 13080-2004)、镉(GB/T 13082-1991)、汞(GB/T 13081-2006)。

2 结果与分析

2.1 平菇菌糠常规营养成分分析 由表1可见,平菇收菇次数不同,平菇菌糠中营养成分的含量也不相同。其中,第4茬和第5茬平菇菌糠粗蛋白质含量高于前三茬;粗纤维含量低于前三茬。各茬平菇菌糠中,粗脂肪的含量变化为0.1%~0.3%。随着收菇次数的增加,第4茬和第5茬平菇菌糠粗灰分含量高于前三茬,水分含量低于前三茬。第4茬和第5茬平菇菌糠钙含量高于前三茬;而第1茬、第4茬和第5茬平菇菌糠中磷含量差别不大。

表1 不同茬次的平菇菌糠营养成分分析

%							
茬次	粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	粗灰分	水分	钙	磷
1	6.2	0.2	45.2	11.1	16.3	0.54	0.17
2	5.3	0.2	44.6	11.9	15.1	0.59	0.13
3	5.2	0.1	38.6	14.0	14.2	0.74	0.12
4	7.4	0.3	20.8	22.4	10.7	1.20	0.18
5	8.1	0.2	21.2	20.8	11.7	1.10	0.17

2.2 平菇菌糠氨基酸、微量元素和维生素分析 由表2可见,平菇收菇次数不同,平菇菌糠中各种氨基酸含量及氨基酸总量不相同。其中,前三茬平菇菌糠随着收菇次数增加,大多数氨基酸含量(除丝氨酸、甘氨酸、丙氨酸)及氨基酸总量逐渐降低;第4茬和第5茬平菇菌糠大多数氨基酸含量(除亮氨酸组氨酸、精氨酸、脯氨酸)及氨基酸总量都高于前三茬;第5茬平菇菌糠氨基酸总量比第4茬高22.54%。由表3可见,平菇收菇次数不同,平菇菌糠中各种微量元素含量也存在差异,第4茬和第5茬平菇菌糠中,铁、锌、锰含量高于前三茬,并且铁的增加幅度最大;而铜含量与前三茬相比差别不大。由表4可见,随着收菇次数增加,平菇菌糠中维生素A含量降低,并且第4茬和第5茬平菇菌糠中维生素A含量远远低于第1茬和第3茬;维生素E含量在第5茬最高。烟酸含量在第3茬最高,之后逐渐降低。

2.3 平菇菌糠霉菌毒素和重金属分析 由表5可见,随着收菇次数增加,平菇菌糠中黄曲霉毒素B₁含量有降低趋势;第4茬和第5茬平菇菌糠中,霉菌总数含量以及砷、铅、汞含量较前三茬平菇菌糠有升高趋势。

3 讨论

食用菌培养基经过菌丝体的生物固氮和酶解

表2 不同茬次的平菇菌糠氨基酸分析

氨基酸	平菇菌糠茬次				
	1	2	3	4	5
天门冬氨酸	0.43	0.38	0.36	0.52	0.54
苏氨酸	0.21	0.17	0.17	0.24	0.29
丝氨酸	0.22	0.19	0.20	0.24	0.30
谷氨酸	0.78	0.65	0.64	0.83	0.81
甘氨酸	0.23	0.20	0.21	0.26	0.32
丙氨酸	0.27	0.21	0.22	0.27	0.36
胱氨酸	0.07	0.07	0.07	0.08	0.09
缬氨酸	0.28	0.25	0.23	0.31	0.37
蛋氨酸	0.03	0.03	0.03	0.03	0.09
异亮氨酸	0.22	0.19	0.18	0.27	0.41
亮氨酸	0.33	0.25	0.21	0.29	0.44
酪氨酸	0.03	-	-	0.03	0.05
苯丙氨酸	0.25	0.23	0.20	0.25	0.32
赖氨酸	0.17	0.15	0.13	0.20	0.21
组氨酸	0.20	0.06	0.05	0.07	0.11
精氨酸	0.27	0.13	0.10	0.16	0.26
脯氨酸	0.25	0.19	-	0.21	0.25
氨基酸总量	4.24	3.35	3.00	4.26	5.22

注:“-”表示低于最低检测限;下同。

表3 不同茬次的平菇菌糠矿物质元素分析

mg/kg				
茬次	铜	铁	锌	锰
1	8	1542	72	116
2	13	1963	51	89
3	8	1903	51	121
4	13	2682	78	129
5	8	2012	86	153

表4 不同茬次的平菇菌糠维生素分析

茬次	维生素 A/(IU/kg)	维生素 E/(mg/kg)	烟酸/(mg/kg)
1	1.30×10 ³	23.8	77.8
2	-	-	32.7
3	1.21×10 ³	-	91.3
4	778	-	82.2
5	136	5.51	52.3

表5 不同茬次的平菇菌糠霉菌毒素和重金属分析

平菇菌糠茬次	黄曲霉毒素	霉菌总数/	重金属			
	B ₁ /(μg/kg)	(CFU/g)	砷/(mg/kg)	铅/(mg/kg)	镉/(mg/kg)	汞/(mg/kg)
1	23.9	1.2×10 ²	0.7	10	1	1.5
2	-	8.0×10 ³	0.8	10	2	2.6
3	21.7	9.0×10 ²	1.0	12	2	2.8
4	20.3	2.2×10 ³	1.5	16	3	3.7
5	7.93	6.0×10 ³	1.2	16	2	5.2

作用等一系列生物转化过程,其中的纤维素、半纤维素和木质素等均被不同程度地降解;而粗蛋白质和粗脂肪的含量有所提高。雷雪芹和王超群(1993)报道,菌糠中的粗蛋白质随收菇次数增加而升高,粗纤维则随收菇次数的增加而下降,且一般以收菇3~4次营养价值较为理想。王艳荣等(2010、2008)认为,不同培养基栽培的平菇菌糠,粗蛋白质含量均以第3茬菇采收后最高,之后有所下降;粗纤维含量以末茬菇采收后最低;其他营养物质含量随收菇次数的增加呈提高的趋势。本试验中,第4茬和第5茬平菇菌糠粗蛋白质含量高于前三茬;粗纤维含量低于前三茬;粗灰分含量高于前三茬,而水分含量低于前三茬;钙含量高于前三茬;大部分氨基酸含量及氨基酸总量都高于前三茬。总体来看,平菇在第4次和第5次收菇后,其菌糠的营养价值较理想。原因可能是平菇在生长繁殖过程中,对培养基基质,如棉籽壳和木屑等具有较强的分解转化能力,随着收菇次数的增加,平菇的培养基营养成分发生了变化,其中的纤维素被降解利用,并转化为菌丝体蛋白和其他营养物质。本试验中,与前三茬相比第4茬和第5茬平菇菌糠维生素A、维生素E、烟酸含量降低,砷、铅、汞以及霉菌总数含量较高,这可能是由于平菇在生长后期菌丝体生命力减弱,导致霉菌等浸染菇房(苏建英和王黎元,1997)。因此,在实际生产中应用菌糠作为动物饲料时,需要注意菌糠的霉菌污染和饲喂安全问题。李莉(1988)报道,棉籽壳菌糠中黄曲霉毒素在5 mg/kg以下,并指出棉籽壳中食用菌生长占绝对优势的情况下,会抑制其他细菌生长。从本试验的研究结果来看,以棉籽和木屑为主要栽培基质的平菇,各茬次平菇菌糠黄曲霉毒素 B_1 含量极低。这表明,平菇的产菌能力较强,受微生物污染较小。刘多才等(2010)研究发现,在瘦肉型生长肥育猪日粮中添加菌糠,试验猪生活行为一切正常,无病死情况发生;并且猪的生长发育、胴体和肉质指标均正常。因而在养殖生产中可以利用菌糠饲喂动物,但需要注意补充其他饲料添加剂,如霉菌毒素吸附剂等;或者将不同种类的菌糠配合使用,以提高其营养价值和饲喂效果。

4 结论

以棉籽壳和木屑为主要栽培基质的平菇,第

4茬和第5茬平菇菌糠的营养价值较前三茬更为理想。

参考文献

- [1] 雷雪芹,王超群.菌糠饲料及其在养殖业中的应用[J].洛阳农专学报,1993,13(1):36~37.
- [2] 李莉.棉籽壳菌糠毒量分析及对动物毒性测定试验[J].饲料研究,1988,8:32~33.
- [3] 刘多才,张学智,李金锋,等.菌糠饲料在瘦肉型生长肥育猪饲料阶段的应用[J].饲料工业,2010,31(3):48~50.
- [4] 苏建英,王黎元.关于以玉米芯-平菇菌糠生产饲料的分析[J].阴山学刊:自然科学版,1997,14(1):39~41.
- [5] 王艳荣,张海棠,何云.不同收菇次数平菇菌糠营养价值研究[J].江苏农业科学,2010,4:207~208.
- [6] 王艳荣,张海棠,何云.玉米芯菌糠的营养价值分析[J].安徽农业科学,2008,36(16):6716,6724.

[通讯地址:成都市锦江区静渝路,邮编:610066]

(上接第12页)

- [7] 薛的影响[J].江西农业大学,2007,29(6):871~875.
- [3] 祁茹,林英庭.甘露寡糖及其在反刍动物中的应用[J].中国饲料,2011,4:24~28.
- [4] 任海军,周素梅.壳聚糖对奶牛产奶性能和免疫功能影响的研究:[硕士学位论文][D].呼和浩特:内蒙古农业大学,2008.
- [5] 王长文,张岚,马洪波.双歧杆菌对肠黏膜粘附及免疫调节功能的研究进展[J].吉林医药学院学报,2010,31(1):42~45.
- [6] 王喜明,许丽,孙文,等.低聚木糖对犊牛生长性能及粪便菌群的影响[J].中国畜牧兽医,2009,45(7):40~42.
- [7] 王晓丹.甘露寡糖对三黄鸡作用的研究:[硕士学位论文][D].吉林:东北农业大学,2002.
- [8] 温若竹,江芸,刘泽兴.甘露寡糖对肉仔鸡肠道微生物区系发育的影响[J].浙江大学学报(农业与生命科学版),2011,37(1):83~90.
- [9] 徐刚.仔鸡用四种绿色饲料添加剂的应用效果及其组合效应研究:[D].西安:西北农林科技大学,2007.
- [10] 姚火春.兽医微生物学实验指导[M].北京:中国农业出版社,2002.36~39.
- [11] 张建斌,车向荣,杨华.低聚异麦芽糖对蛋雏鸡生长性能和肠道菌群的影响[J].中国饲料,2010,13:41~43.
- [12] 章建浩.双歧杆菌的生物学特征、生理功能及食品中的开发应用[J].食品科学,2002,23(10):141~142.
- [13] 赵晓静,李建国,李秋风,等.甘露寡糖对犊牛粪便菌群影响的研究[J].中国畜牧杂志,2007,43(5):31~34.
- [14] Beachey E H. Bacterial adherence: adhesin-receptor interactions mediating the attachment of bacteria to mucosal surface [J]. Infect Dis, 1981, 143(3):325~345.
- [15] Heinrichs A J, Jones C M, Heinrichs B S. Effects of mannan oligosaccharide or antibiotics in neonatal diets on health and growth of dairy calves [J]. Journal of Dairy Science, 2003, 86(12):4064~4069.
- [16] Mirelman D, Altman G, Eshdat Y. Screening bacterial isolates for mannan-specific lectin activity by agglutination of yeasts [J]. Journal of Clinical Microbiology, 1980, 11(4):328~331.
- [17] Pedrosa A A, Menten J F, Lambais M R, et al. Intestinal bacterial community and growth performance of chickens fed diets containing antibiotics [J]. Poultry Science, 2006, 85:747~752.

[通讯地址:山东省青岛市城阳区长城路700号,邮编:266109]