

# 菌糠的营养价值及其应用概况

晏家友, 张 纯, 张锦秀, 邝声耀

(四川省畜牧科学院动物营养研究所, 四川省饲料科技研发中心, 成都 610066)

**摘 要:** 菌糠是食用菌采收后的副产物, 经过适当处理可用作畜禽饲料。菌糠饲料不但可以提高动物的生产性能, 而且可以增加养殖经济效益。文章主要综述了菌糠饲料的生产工艺、营养特性、饲用价值、及其在畜禽饲料中的应用前景。

**关键词:** 菌糠; 营养价值; 应用概况

中图分类号: S816.8; S815 文献标志码: A 文章编号: 1001-0084(2010)11-0041-02

近年来, 随着人们对食用菌需求量的增加, 食用菌栽培技术得到迅速的推广和普及, 与此同时, 食用菌采收后的下脚料——菌糠也随之增多。菌糠是以棉籽壳、木屑、稻草、玉米芯或多种农作物秸秆、工业废料为主要原料, 生产食用菌后废弃的固体培养基。虽然其富含菌丝体、蛋白质及其他营养物质, 但由于人们对其认识不足, 加之处理方法不当, 导致大量菌糠被当作废物废弃, 造成了严重的资源浪费和环境污染。本文就菌糠饲料的生产工艺、营养特性、饲用价值及其在畜禽饲料中的应用前景作一综述, 为实际生产中菌糠饲料的合理开发和有效利用提供理论参考。

## 1 菌糠的营养及饲用价值

### 1.1 菌糠饲料的生产工艺

菌糠饲料是以中上等品质的菌糠为主要原料, 经过适当的生物处理和机械加工后制成的畜禽饲料。菌糠饲料的生产工艺流程一般为: 主要原料

(如农作物秸秆)+辅料→食用菌培养基→食用菌→栽培废物(菌糠)→生物处理(如青贮、发酵)+机械加工(灭菌、干燥、粉碎、包装)→菌糠饲料。

### 1.2 菌糠的营养特性

食用菌培养基经过菌丝体的生物固氮、酶解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; 而粗蛋白和粗脂肪的含量提高; 且富含氨基酸、多糖及钙、磷、铁、锌等多种矿物元素; 同时还产生了有机酸和生物活性物质等, 这就增加了菌糠中营养成分的含量, 并增强了菌糠的菌香味, 从而有利于提高菌糠的适口性和消化率。食用菌菌糠的营养成分和菌糠中氨基酸组成见表 1 和表 2<sup>[1-6]</sup>。

### 1.3 菌糠的饲用价值

大量研究结果表明, 经过适当处理和加工后的菌糠作为畜禽饲料使用, 不会引起动物中毒。雷雪芹等报道, 在稻草菌糠的提取物中, 未发现黄曲霉素 B<sub>1</sub>、B<sub>2</sub>、G<sub>1</sub>、G<sub>2</sub>, 苍黄霉素 A、B、C 和黄霉素等 12 种霉菌毒素; 以棉籽皮为主的菌糠中, 棉酚和有机磷含量也在允许范围以下<sup>[7]</sup>。刘多才等发

收稿日期: 2010-09-03

作者简介: 晏家友(1981—), 男, 四川隆昌人, 硕士, 主要从事单胃动物营养方面的研究工作。

## [参 考 文 献]

- [1] 唐青, 郁建平. 猪肚菇水溶性多糖提取工艺的研究[J]. 食品科学, 2008, 29(2): 180-183.
- [2] 单瑞峰. 毛细管电泳电化学检测法测定南瓜中糖类物质[J]. 山东化工, 2006, 35(2): 33-35.

- [3] 田艳玲, 王浩, 刘艳琴, 等. HPLC 示差折光分析法测定饮料中果糖、葡萄糖、蔗糖含量[J]. 中国食品添加剂, 2006(6): 187-189.
- [4] 吴锦文. 碘量法测定灵芝等多糖制品中多糖的含量[J]. 食用菌, 2006(增刊): 80-81.
- [5] 王荔, 陈巧珍, 宋国新, 等. 高效阴离子交换色谱-脉冲安培检测法测定烤烟中水溶性果糖、葡萄糖和蔗糖[J]. 色谱, 2006, 24(2): 201-204.

表 1 食用菌菌糠的营养成分

类 型	干物质	粗蛋白	粗纤维	粗脂肪	灰分	无氮浸出物	钙	磷
棉籽壳菌糠	72	14.20	23.55	4.53	9.19	35.22	2.01	0.07
木屑菌糠	90.39	1.74	54.67	1.15	3.59	22.14	-	0.177
稻草菌糠	87.57	3.17	15.84	0.95	23.75	38.66	2.19	0.33
玉米芯菌糠	69	6.87	20.44	3.18	1.56	55.01	2.02	0.07
秸秆菌糠	-	10.2	9.32	0.12	-	48	3.2	2.1
醋糟菌糠	91.19	9.85	30.00	-	16.35	-	1.69	0.49

表 2 菌糠中氨基酸组成

氨基酸	精氨酸	组氨酸	亮氨酸	异亮氨酸	苯氨酸	赖氨酸	蛋氨酸	苏氨酸	色氨酸	缬氨酸
含 量	0.24	0.10	0.41	0.36	0.26	0.24	0.05	0.30	-	0.31

现, 在瘦肉型生长肥育猪日粮中分别添加菌糠 15%、20%、25%, 试验组猪的生活行为正常, 且无病、死情况发生, 猪的生长发育、胴体和肉质指标均正常<sup>[8]</sup>。菌糠中粗纤维含量较高, 因此其用作牛、羊、兔等草食动物的粗饲料较为适宜, 若作为猪、鸡、鸭等配合饲料组分, 用量不宜过高。马寿福等报道, 菌糠在动物饲料中的使用量为仔猪(体重 $\leq 20$  kg) 10%~20%、生长育肥猪(体重 $\geq 30$  kg) 25%~35%、母猪 25%~40%、鸡 5%~20%、其他家禽 10%~15%、兔 15%~30%、奶牛 10%、鱼 30%<sup>[9]</sup>。

## 2 菌糠在畜禽饲料中的应用

### 2.1 在猪饲料中的应用

郑国华等在仔猪日粮中分别使用棉壳菌糠、稻草菌糠和木屑菌糠(前期 12%、后期 18%), 结果表明, 在饲养试验前期, 试验组仔猪的增重及饲料报酬与对照组接近, 而育肥期略有降低, 但差异不显著; 菌糠不影响猪肉的品质和饲料适口性。因此, 在育肥猪日粮中添加菌糠 12%~18%代替部分粮食饲料是可行的<sup>[10]</sup>。李浩波等在母猪日粮中分别使用菌糠 20%、25%、30%, 结果表明, 菌糠对母猪窝均产活仔数、仔猪平均初生重、母猪泌乳力和断奶周内返情率等繁殖性能的影响作用均成显著正相关<sup>[11]</sup>。

### 2.2 在家禽饲料中的应用

曹光连等在饲料中添加菌糠 10%饲喂肉鸡的试验结果表明, 与对照组相比, 仔鸡成活率提高

3%、日增重提高 5.52%、料肉比降低 7.1%、饲料成本降低 10%; 饲喂蛋鸡的试验结果表明, 与对照组相比, 蛋鸡产蛋率提高 1.5%、日产蛋提高 3.56%<sup>[12]</sup>。李超等使用菌糠代替 15%混合精料喂鹅, 结果表明, 与对照组相比, 鹅日增重提高 4.48%、经济效益增加 19.3%<sup>[13]</sup>。

### 2.3 在反刍动物饲料中的应用

张黎鑫等在奶牛日粮中使用菌糠 3 kg, 结果表明, 与对照组相比, 奶牛产奶量提高 10.47%, 乳脂、乳糖、非脂固形物和干物质含量均增加; 每头奶牛每天多产奶 1.9 kg、增加收益 3.47 元<sup>[14]</sup>。李进杰等使用菌糠喂羊, 结果表明, 与对照组相比, 每只羊日增重提高 34.6%、效益增加 34.5%<sup>[15]</sup>。

### 2.4 菌糠在其他动物饲料中的应用

王家福等在肉兔日粮中分别加入菌糠 15%、20%、25%, 结果表明, 肉兔日增重提高、饲料价格降低。由此认为, 在生长育肥兔日粮中加入菌糠 15%~25%替代玉米完全可行<sup>[16]</sup>。庞思成在罗非鱼日粮中使用菌糠, 结果表明, 与对照组相比, 罗非鱼成活率提高、饲料成本降低<sup>[17]</sup>。由此证明, 用菌糠代替部分麸皮喂鱼是可行的。

## 3 应用前景

菌糠营养成分齐全、饲喂价值较高, 其用作畜禽饲料, 既不会影响动物生产性能, 还可以提高养殖经济效益。现阶段, 菌糠饲料的生产主要是通过生物处理和机械加工方式, 这就限制了菌糠的利

# 大蒜素的功能及其在养猪生产中的应用

杨 霞

(成都农业科技职业学院 畜牧兽医分院, 成都 611130)

**摘 要:** 文章对大蒜素在养猪生产中的促进生长、增强免疫功能、提高抗感染能力以及改善环境等作用进行了综述。

**关键词:** 大蒜素; 猪; 应用

中图分类号: R282.71; S828 文献标志码: A 文章编号: 1001-0084(2010)11-0043-02

大蒜作为调味料、药物均有悠久的历史<sup>[1]</sup>。近年来,大蒜中主要有效成分之一的大蒜素,因具有诱食、促生长、提高饲料报酬、抑菌杀菌、防霉驱虫、增强动物机体抗体免疫功能、部分替代抗生素、减少微生物产生的抗药性以及畜禽产品中的

收稿日期: 2010-01-23

作者简介: 杨霞(1980—),女,四川成都人,助教,主要从事畜牧学的教学工作。

用。因此,如何进一步加工处理菌糠,以充分利用其营养价值,将成为今后菌糠资源的研究方向。合理开发和利用菌糠,不但可以变废为宝、净化环境,还可以降低饲料成本、提高经济效益。

## [参 考 文 献]

- [1] 王艳荣,张海荣,刘长忠.棉籽壳菌糠的营养价值分析[J].山西农业科学,2008,36(3):45-46.
- [2] 李用芳,李学梅,李鹤宾.香菇木屑菌渣营养成分分析及在平菇菌种生产中的应用[J].微生物学杂志,2001,21(3):59-60.
- [3] 陈永生,平英华.菌糠饲料资源的开发利用[J].食用菌,1991,13(4):41-42.
- [4] 王艳荣,张海荣,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.
- [5] 李彦才.菌糠在饲料中的应用[J].中国饲料,1996(4):37.
- [6] 李志香,蔡元丽.菌糠发酵饲料的研究[J].中国畜牧兽医,2003,30(5):8-9.
- [7] 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.

残留、改善畜禽产品的风味和饲养环境等功能而被作为天然的饲料添加剂应用于饲料生产中<sup>[2]</sup>。

## 1 大蒜素的功能

### 1.1 诱食、促生长

大蒜素具有浓郁的自然香味,用于猪饲料中不仅能改善饲料异味,而且能提高猪的食欲,增加采食量,促进生长,可部分代替饲料中的其他香味剂。梁晓辉等试验结果表明,猪经过2~3d的适应

- [8] 刘多才,张学智,李金锋,等.菌糠饲料在瘦肉型生长肥育猪限饲阶段的应用[J].饲料工业,2010,31(3):48-50.
- [9] 马寿福,军花,刁治民,等.食用菌菌糠营养价值及利用途径的研究[J].青海草业,2006,15(3):36-40.
- [10] 郑国华,戴荣袞,蒋云生,等.菌糠的营养价值及其喂猪的效果[J].饲料工业,1990(4):21-23.
- [11] 李浩波,白存江,陈云杰,等.菌糠饲料对繁殖母猪生产性能的影响[J].西北农业学报,2005,14(1):115-120.
- [12] 曹光连,高伟,丁志华,等.食用菌菌糠饲料喂养畜禽的试验研究[J].养殖与饲料,2008(2):51-53.
- [13] 李超,王绍斌,刘燕洁.金针菇菌糠饲喂昌图鹅仔鹅试验[J].食用菌,2007,29(3):60-61.
- [14] 张黎鑫,王力生,杨海,等.菌糠对奶牛生产性能和经济效益的影响[J].现代农业科技,2009(6):192-195.
- [15] 李进杰,焦镭,李鹏伟.平菇菌糠在肉羊育肥中的应用试验[J].饲料研究,2005(2):35-36.
- [16] 王家富,莫发云,杨国民,等.菌糠对育肥兔增重效果的研究[J].中国养兔,2007(6):6-8.
- [17] 庞思成.使用菌糠饲喂罗非鱼技术[J].淡水渔业,1993,23(5):30-32.