

# 河北省羊饲草料黄曲霉毒素含量分析

刘洁<sup>1</sup> 刁其玉<sup>2\*</sup> 任二军<sup>1</sup> 刘进军<sup>1</sup> 李伟<sup>1</sup> 韩学良<sup>1</sup> 张西彬<sup>1</sup>

1. 石家庄市农林科学研究院, 石家庄 050041; 2. 中国农业科学院饲料研究所, 北京 100081

**摘要** 随机采集羊场能量饲料、蛋白饲料、浓缩料及精补料等精饲料, 干草、秸秆、农副产品和青贮等粗饲料, 测定黄曲霉毒素 B<sub>1</sub> 含量。试验结果表明, 玉米皮、花生饼和哺乳母羊料中黄曲霉毒素 B<sub>1</sub> 含量超出饲料卫生标准, 存在黄曲霉毒素污染风险, 需加强检测和防控。

**关键词** 羊; 饲草; 饲料; 黄曲霉毒素 B<sub>1</sub>

随着羊产业规模化和集约化程度的提高, 养殖模式逐渐从放牧采食饲草转变为舍饲精粗搭配, 但多数羊场仍采用自配饲料, 即购买饲料原料、浓缩饲料、添加剂预混料自行配制<sup>[1]</sup>。自配饲料因形式多样、生产灵活以及成本低廉等特点, 受到中小养殖企业的青睐。然而, 与工业商品饲料相比, 自配饲料生产主体众多, 以饲料成品形式存在时间较短, 对其进行常态化质量安全监控相对困难, 造成自配饲料监管实际操作难、成本高、水平低、风险大<sup>[2]</sup>。多数中小规模羊场由于没有启用饲料化验室或者未充分利用, 不具备饲料检测条件, 导致不能及时发现饲料的质量安全问题, 存在饲料安全隐患。

饲料安全是动物生产安全 and 产品安全的重要保障, 也是阻碍养殖生产力水平发展的最大隐形威胁。由于人们对畜产品安全的重视, 饲料安全也备受社会关注。饲料中有毒有害物质对畜产品造成的污染, 也会成为食品安全的潜在隐患。研究表明, 我国饲料中霉菌毒素检出率高达 90%, 霉菌不仅可使饲料变质、降低饲料的营养价值, 更重要的是使动物发生霉菌病和霉菌毒素(如黄曲霉毒素)中毒。动物摄入含有霉菌毒素的饲料后会引起中毒甚至死亡, 而且毒素被机体肠肝循环反复重吸收, 会造成霉菌毒素在畜产品中残留, 可以通过乳汁等其他畜

产品转移到人体, 对人类健康产生潜在威胁。霉菌毒素中黄曲霉毒素 B<sub>1</sub> 的毒性和致癌性最强, 被世界卫生组织划定为 I 类致癌物, 动物采食被黄曲霉毒素污染的饲料后会造成机体消化功能紊乱、生长发育受阻、生产性能下降、繁殖性能降低、肝肠受损、免疫力降低等, 黄曲霉毒素会在动物体内蓄积, 造成人类食用该畜产品后间接中毒<sup>[3]</sup>。由于养殖户普遍缺乏霉菌毒素污染危害相关知识和防控意识, 也不具备检测手段和能力, 导致饲料被霉菌毒素污染甚至出现危害却不易发现。即使肉眼检查无霉变的饲料, 也可能含有霉菌毒素, 仅通过肉眼检测来判定饲料霉菌毒素是否污染并不准确, 直接测定毒素含量才是衡量污染程度的可靠依据<sup>[4]</sup>。本研究通过对河北省羊饲料中的黄曲霉毒素进行定量分析, 提出防范霉菌毒素危害的建议和措施, 对增强养殖者饲料安全防范意识和保障畜牧业健康发展具有重要意义。

## 1 材料与方法

### 1.1 样品采集

随机采集河北省羊场饲料样品 119 个, 其中能量饲料、蛋白饲料、浓缩料及精补料等精饲料 61 个, 干草、秸秆、农副产品和青贮等粗饲料 46 个, 全

收稿日期: 2020-04-13

基金项目: 河北省现代农业产业技术体系羊产业创新团队(HBCT2018140404)

\* 通讯作者

刘洁, 女, 1983 年生, 博士。

混合日粮(TMR)12个。按照《GB/T 14699.1-2005 饲料 采样》进行抽样。

## 1.2 样品测定

黄曲霉毒素 B<sub>1</sub> (AFB<sub>1</sub>) 含量选用德国 RIDASCREEN® Aflatoxin B<sub>1</sub> 30/15 黄曲霉毒素 B<sub>1</sub> 检测试剂盒,采用竞争性酶联免疫法定量测定饲料中的黄曲霉毒素 B<sub>1</sub> 的含量,并根据《GB 13078-2017 饲料卫生标准》中对黄曲霉毒素 B<sub>1</sub> 的要求判定是否超标。

## 2 结果与分析

### 2.1 精饲料检测结果

由表 1 可知,能量饲料和蛋白饲料中的豆粕和

豆饼的 AFB<sub>1</sub><30 μg/kg,未发现黄曲霉毒素含量超标;蛋白饲料花生饼 AFB<sub>1</sub>>50 μg/kg,超出饲料卫生标准,存在黄曲霉毒素污染风险。母羊浓缩料 AFB<sub>1</sub><20 μg/kg,未发现黄曲霉毒素含量超标;精补料中 1 个自配哺乳母羊料 AFB<sub>1</sub>>10 μg/kg,超出饲料卫生标准,存在黄曲霉毒素污染风险。羔羊料 AFB<sub>1</sub><20 μg/kg,育肥羊料 AFB<sub>1</sub><30 μg/kg,未发现黄曲霉毒素含量超标。

### 2.2 粗饲料检测结果

由表 2 可知,玉米副产品玉米皮 AFB<sub>1</sub>>30 μg/kg,超出饲料卫生标准,存在黄曲霉毒素污染风险,其他粗饲料 AFB<sub>1</sub><30 μg/kg,未发现黄曲霉毒素含量超标。

表 1 精饲料黄曲霉毒素 B<sub>1</sub> 含量

分类	样品名	数量	AFB <sub>1</sub> /(μg/kg)
能量饲料	玉米	11	0.44~0.61
	麸皮	11	0.64~1.33
	豆粕	12	0.65~1.12
蛋白饲料	豆饼	1	2.37
	花生饼	1	135.34
浓缩料	母羊浓缩料	4	1.67~10.26
	母羊料	5	0.72~12.75
精补料	羔羊料	8	0.63~1.46
	育肥羊料	8	0.94~18.10

表 2 粗饲料黄曲霉毒素 B<sub>1</sub> 含量

分类	样品名	数量	AFB <sub>1</sub> /(μg/kg)
粗饲料	苜蓿	15	0.51~3.72
	羊草	1	1.48
	花生秧	7	1.05~2.79
秸秆	小麦秸秆	1	0.62
	红薯秧	1	0.92
	大豆壳	1	1.17
	蒜苗	1	0.72
	蒜皮	1	0.23
	农副产品	玉米轴	1
青贮饲料	玉米皮	1	57.55
	花生皮	1	5.01
	棕榈粕	1	1.11
	青贮	12	0.51~1.31
	黄贮	2	1.51~3.20

表 3 TMR 黄曲霉毒素 B<sub>1</sub> 含量

样品名	数量	AFB <sub>1</sub> /(μg/kg)
公羊 TMR	2	2.12~2.79
空怀母羊 TMR	1	3.81
怀孕母羊 TMR	1	2.64
基础母羊 TMR	1	3.27
育肥羊裹包 TMR	2	4.52~7.84
育肥羊颗粒 TMR	5	0.91~1.33

### 2.3 TMR 检测结果

由表 3 可知, 所有 TMR 中的 AFB<sub>1</sub><20 μg/kg, 未发现黄曲霉毒素含量超标。

## 3 讨 论

黄曲霉属常见霉菌, 可以在土壤、腐烂植被、干草、谷物等多种基质中生长繁殖, 广泛存在于自然界温暖潮湿的环境中, 附着于各种发霉的植物和食物上。当作物在田间收获时遇到阴雨、潮湿等天气或者贮藏期温湿度不适宜均可产生大量霉菌毒素, 油脂含量较高的农作物如玉米、花生、棉籽等易被感染<sup>[3-4]</sup>。饲料原料在生长、收割以及加工、存放和运输过程中易感染霉菌进而产生霉菌毒素; 配合饲料中的霉菌毒素, 一部分来自于被污染的饲料原料, 另一部分在加工或贮存过程中产生。饲料中黄曲霉毒素几乎无法避免, 只能设定限量标准, 全世界有 60 多个国家制定了食品和饲料中的黄曲霉毒素限量标准和法规。美国规定人类食品和奶牛饲料中黄曲霉毒素总量(B<sub>1</sub>+B<sub>2</sub>+G<sub>1</sub>+G<sub>2</sub>)不能超过 20 μg/kg, 其他饲料中不能超过 300 μg/kg。欧盟规定人类生活用品中的黄曲霉毒素 B<sub>1</sub> 的含量要小于 2 μg/kg, 黄曲霉毒素总量不得超过 4 μg/kg; 日本规定所有食品中不得检出黄曲霉毒素<sup>[5]</sup>; 我国饲料卫生标准只对黄曲霉毒素 B<sub>1</sub> 进行了规定, 并没有限制黄曲霉毒素 B<sub>1</sub> 和 B<sub>2</sub> 的总量, 限量标准有待加强。

霉菌毒素污染安全阈值存在动物种属、年龄、性别、原料及饲料类型的差别, 各种动物均表现一定程度敏感性, 动物年龄越小, 霉菌毒素反应越敏感。饲料中黄曲霉毒素的耐受水平(μg/kg): 幼年家禽<50, 成年家禽<100; 断奶猪<50, 育肥猪<200; 犊牛<100, 牛<300。当日粮中黄曲霉毒素 B<sub>1</sub> 低至 10~20 μg/kg 时, 分泌乳汁中仍可测出代谢产物黄曲霉

毒素 M<sub>1</sub> 和 M<sub>2</sub><sup>[6]</sup>。羊瘤胃微生物可以降解、消除部分霉菌毒素, 加之羊产业集约化、规模化起步较晚, 导致霉菌毒素慢性中毒时很难被发现, 也容易被养殖者忽视, 但有相关研究表明, 母羊采食霉变草料会造成羔羊软瘫<sup>[7]</sup>。本研究发现, 从羊场中采集的饲料中哺乳母羊料、花生饼和玉米皮黄曲霉毒素均超出饲料卫生标准, 因此羊饲料霉菌污染不容忽视, 需严加防范, 以避免对动物健康以及畜产品安全造成负面影响。及时对饲料中黄曲霉毒素进行定量检测, 是目前最大限度降低黄曲霉毒素危害的最佳措施。此外, 选择高质量饲料原料, 严格控制饲料的贮藏温度和水分含量, 才能有效控制饲料中霉菌的产生, 保障畜牧生产源头与过程的安全, 防止霉菌毒素对动物、人类产生危害, 促进畜牧业健康可持续发展。

### 参 考 文 献

- [1] 刁其玉, 王世琴. 肉羊饲料配制的营养与安全[J]. 现代畜牧兽医, 2017(10):17-23.
- [2] 吴志奇, 梁斌, 张憬, 等. 自配饲料现有监管依据及现状[J]. 中国动物检疫, 2015, 32(11):39-41.
- [3] 王志恒, 刘松雁, 宋瑞, 等. 畜产品中霉菌毒素残留危害、防控及检测技术[J]. 食品安全质量检测学报, 2019, 10(11):3261-3267.
- [4] 史海涛, 曹志军, 李键, 等. 中国饲料霉菌毒素污染现状及研究进展[J]. 西南民族大学学报(自然科学版), 2019, 45(4):354-366.
- [5] 王玉涛, 张潇, 蔡达, 等. 奶牛饲料中霉菌毒素检测及防控技术研究进展[J]. 农产品质量与安全, 2020(2):59-63.
- [6] 史文军. 畜禽黄曲霉毒素中毒的诊断和防控[J]. 畜牧兽医科技信息, 2019(11):62.
- [7] 郑世坤, 郑世垒. 羔羊“软瘫综合征”的病因及治疗——主要由母羊采食霉变草料引起慢性中毒[J]. 中国畜禽种业, 2019, 15(5):92-94.