

泌阳县肉牛饲料原料霉菌毒素污染状况调查分析

李 静¹, 柏中林², 倪萌柯³, 石先华², 张成峰¹, 李 明³, 许会芬^{3*}

(1. 泌阳县农业综合行政执法大队, 河南 泌阳 463700; 2. 泌阳县动物疫病预防控制中心, 河南 泌阳 463700;

3 河南农业大学动物科技学院, 河南 郑州 450046)

摘 要: [目的] 为了解掌握我省肉牛饲料中霉菌毒素污染情况, 有针对性的指导养殖场户及饲料加工企业开展霉菌毒素防控, 避免霉菌毒素污染对饲料品质和肉牛健康的危害, 降低经济损失。[方法] 本研究对来自河南省泌阳县 8 个养殖场户的 22 份肉牛饲料原料进行分析, 采用 ELISA 方法测定了饲料原料中黄曲霉毒素 B1(AFB1)、玉米赤霉烯酮(ZEN)、赭曲霉毒素 A(OTA)、呕吐毒素(DON) 及 T-2 毒素(T-2) 的含量。[结果] 结果表明, 在所检测的 22 份饲料原料中都存在不同程度的霉菌毒素污染情况, 其中, 72.73% 的饲料原料受到 2 种及以上霉菌毒素污染。AFB1 是污染最为严重的毒素, 检出率高达 90.91%, 超标率达 59.1%, 尤其是在麦秸、花生秧和玉米中的污染表现得更为突出。其次是 T-2 毒素, 检出率为 77.27%, 在麦秸和青贮玉米中污染严重。DON、ZEN 及 OTA 毒素检出率为 36.36%、27.27% 及 27.27%, 其中, DON 毒素的最大检测值为 5 830.3 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 。[结论] 以上结果表明, 泌阳县肉牛饲料原料中霉菌毒素污染现象普遍存在, 霉菌毒素共存现象也较为严重。

关键词: 肉牛; 饲料原料; 霉菌毒素; 污染

中图分类号: S823.9

文献标识码: A

文章编号: 1001-9111(2023)05-0081-06

饲料霉变是制约饲料工业发展的严重问题之一, 由饲料霉变引起的霉菌毒素中毒也是影响我国畜禽业健康发展的重要中毒性疾病之一, 针对畜禽霉菌毒素中毒问题尚无特效的治疗药物^[1]。然而, 霉菌毒素在饲料原料中广泛存在, 尤其是在南方地区气候湿润潮湿, 霉变情况更为严重, 造成巨大的经济损失。目前, 饲料中常见的霉菌毒素有黄曲霉毒素 B1(AFB1)、呕吐毒素(DON)、玉米赤霉烯酮(ZEN)、赭曲霉毒素 A(OTA) 及 T-2 毒素(T-2) 等^[2]。饲料霉变后主要产生三个严重后果: 第一, 霉菌毒素引起饲料变质, 降低饲料品质; 第二, 饲料霉变后产生的霉菌毒素可直接导致畜禽中毒、畜禽生产性能下降甚至出现死亡, 给养殖场户带来严重的经济损失; 第三, 采食霉变饲料的畜禽所生产的畜禽产品(肉、蛋、奶) 中的毒性残留最

终影响到人类健康。

河南省是畜牧业大省, 也是全国肉牛生产大省, 肉牛饲养量、牛肉产量等主要经济指标均居全国前列。河南省在肉牛养殖方面具有巨大优势: 一是河南省的秸秆资源优势; 二是河南省拥有南阳牛、郏县红牛等地方品种及我国第一个自主培育的肉牛品种夏南牛, 具有种质资源优势; 三是河南省气候适宜肉牛生长和育肥, 具有地理位置优势^[3]。然而, 对于河南省肉牛饲料原料中的饲料霉变情况, 目前报道较少。

为进一步了解河南省内各类饲料原料中的饲料霉变情况, 本研究收集了来自河南省泌阳县的 8 个养牛场 59 的 22 份肉牛饲料原料, 并委托河南省种畜禽产业研究院有限公司对饲料原料中的霉菌毒素含量进行分析, 以期对河南省肉牛养殖和饲料生产

收稿日期: 2023-06-01 修回日期: 2023-06-28

基金项目: 河南省现代农业产业技术体系建设专项资金资助(HARS-22-13-G1, HARS-22-13-Z2)

作者简介: 李静(1975—), 女, 本科, 高级兽医师, 研究方向: 动物医学。

* 通讯作者: 许会芬(1987—), 女, 博士, 副教授, 硕士生导师, 研究方向: 动物遗传育种与繁殖。

提供参考和指导。

1 材料和方法

1.1 样品来源

本次试验采集的饲料原料样品来自泌阳县境内的旺盛夏南牛牧业有限公司、定盈养殖场、鑫硕牧业有限公司、夏南牛科技开发有限公司、袁朝保养殖场、兴成养殖场、青华养牛场及绿野养殖场。采样时间为 2022 年 12 月 12 日至 15 日。主要采集麦秸、花生秧、青贮玉米、黄贮玉米及玉米共 22 个样品。

其中：麦秸 8 个样品、花生秧 2 个样品、青贮玉米 5 个样品、黄贮玉米 1 个样品、玉米 6 个样品。

1.2 采样要求

饲料原料样品的采集方法按照《饲料采样》(GB/T 14699.1-2005) 的要求进行^[4]，分多次、多点在养殖场原料库中随机抽取采集。其中，青贮玉米及黄贮玉米在每个存储池中分上、中、下 3 个区域、每个区域各布设 3 个采样点，从 9 个点中分别采集后装入一次性自封袋内。麦秸和花生秧样品从每个储存库(垛)中选取至少 6 个点进行采集后装入一次性自封袋内。每份样品不少于 500 g，样品带回实验室粉碎后置于 -20 ℃ 冰箱中保存待测。

1.3 采样器材

采样器械主要有：一次性自封袋、便携式真空包装机、电子秤、真空密封袋、乳胶手套、一次性口罩、消毒液、一次性防护服等。

1.4 检测指标

采集的饲料样品委托河南省种畜禽产业研究院有限公司负责检测，采用酶联免疫吸附测定技术(ELISA)对饲料样品中的黄曲霉毒素 B1(AFB1)、呕吐毒素(DON)、玉米赤霉烯酮(ZEN)、赭 80 曲霉毒素 A(OTA)及 T-2 毒素(T-2)的含量进行检测。

2 结果与分析

2.1 所有饲料样品中霉菌毒素检测结果(见表 1)

由表 1 可知，被检测的 22 种饲料原料中，AFB1 的检出率高达 90.91%，超标率达 59.09%，最高值为 75 μg/kg。T-2 毒素及 OTA 毒素的检出率分别为 77.26% 和 27.27%，最高值分别为 316 μg/kg 和 7.6 μg/kg，且所有检测样品中的毒素含量都在国标允许范围内。DON 的检出率为 36.36%，超标率为 13.64%，含量最高的样品中高达 5830.3 μg/kg。ZEN 检出率为 27.27%，超标率为 9.09%，最高值为 963.1 μg/kg。

表 1 所有饲料样品中霉菌毒素检测结果

项目	AFB1	ZEN	OTA	DON	T-2
总样品数/份	22	22	22	22	22
阳性样品数/份	20	6	6	8	17
检出率/%	90.91	27.27	27.27	36.36	77.27
最高值/(μg·kg ⁻¹)	75	963.1	7.6	5830.3	316
阳性样品平均值/(μg·kg ⁻¹)	15.19	310.2	4.97	1164.74	74.12
阳性样品中值/(μg·kg ⁻¹)	11.55	94.65	4.65	383.35	29.8
超标率/%	59.09	9.09	0	13.64	0

注：国标黄曲霉毒素 B1(AFB1) 允许量：≤10 μg/kg(引自 GB 13078-2001)；国标玉米赤霉烯酮(ZEN) 允许量：≤500 μg/kg(引自 GB 13078.2-2006)；国标呕吐毒素(OTA) 允许量：≤1 000 μg/kg(引自 GB 13078.3-2007)；国标赭曲霉毒素(DON) 的允许量：≤100 μg/kg(引自 GB13078.2-2006)；国标 T-2 毒素(T-2) 的允许量：≤1 000 μg/kg(引自 GB 21693-2008)。下表同。

2.2 五种饲料样品中霉菌毒素阳性率检测结果见

由表 2 可知，在所检测的 5 种饲料样品中，玉米样品中 AFB1 毒素污染严重，阳性率为 100%，其次是 T-2 及 DON 毒素的阳性率分别为 50% 及 16.67%。麦秸样品中的霉菌毒素交叉污染情况较为严重，其中 AFB1 及 T-2 毒素污染率均为 100%，其次是 DON 及 OTA 分别为 75% 和 37.5%，ZEN 的污染率最低为 25%。青贮玉米及黄贮

玉米样品中的霉菌毒素污染情况较为严重，T-2 毒素在两种样品中的检出率均为 100%，AFB1 及 ZEN 毒素在青贮玉米及黄贮玉米中的检出率分别为 60% 及 100%，OTA 毒素在青贮玉米中的检出率为 60%，DON 毒素在黄贮玉米中的检出率为 100%。花生秧样品中的毒素污染情况较轻，未检测到 ZEN、OTA、DON 及 T-2 毒素，但 AFB1 毒素检出率为 100%。

表 2 五种饲料样品中霉菌毒素阳性率检测结果

饲料原料	样本数/份	AFB1/%	ZEN/%	OTA/%	DON/%	T-2/%
玉米	6	100	0	0	16.67	50
麦秸	8	100	25	37.5	75	100
青贮玉米	5	60	60	60	0	100
黄贮玉米	1	100	100	0	100	100
花生秧	2	100	0	0	0	0

2.3 玉米样品中霉菌毒素检测结果(见表 3)

由表 3 可知,被检玉米样品中 AFB1 的污染率最高,达到 100%,最高含量为 75 μg/kg,超标率为 103.33%。其次是 T-2 毒素,污染率为

50%,最高值为 179.0 μg/kg,超标率为 0。DON 毒素污染较轻,检出率为 16.67%,最高值为 317.9 μg/kg,超标率 16.67%。另外,在所检测的玉米样品中无 ZEN 及 OTA 毒素污染情况。

表 3 玉米样品中霉菌毒素检测结果

项目	AFB1	ZEN	OTA	DON	T-2
总样品数/份	6	6	6	6	6
阳性样品数/份	6	0	0	1	3
检出率/%	100	0	0	16.7	50
最高值/(μg·kg ⁻¹)	75	—	—	317.9	179
阳性样品平均值/(μg·kg ⁻¹)	21.2	—	—	317.9	88.5
阳性样品中值/(μg·kg ⁻¹)	4	—	—	317.9	80.3
超标率/%	33.3	0	0	16.7	0

注:“—”代表未检出。下表同。

2.4 麦秸样品中霉菌毒素检测结果(见表 4)

由表 4 可知,被检的 8 个麦秸样品中均有不同程度的霉菌毒素污染情况,其中 AFB1 毒素污染情况最为严重,检出率及超标率均为 100%,最高值为 27 μg/kg。T-2 毒素的检出率也是 100%,最高值为 316 μg/kg,各样品中的 T-2 毒素含量均在国

标允许的范围内。DON 毒素的检出率为 75%,最高值为 1 095.5 μg/kg,超标率为 12.5%。OTA 毒素的检出率为 37.5%,最高值为 5.3 μg/kg,在国标允许的范围内。ZEN 毒素污染程度较低,检出率为 25%,最高值为 567.6 μg/kg,超标率为 12.5%。

表 4 麦秸样品中霉菌毒素检测结果

项目	AFB1	ZEN	OTA	DON	T-2
总样品数/份	8	8	8	8	8
阳性样品数/份	8	2	3	6	8
检出率/%	100	25	37.5	75	100
最高值/(μg·kg ⁻¹)	27	567.6	5.3	1095.5	316
阳性样品平均值/(μg·kg ⁻¹)	14.03	320.4	4.3	528.3	89.7
阳性样品中值/(μg·kg ⁻¹)	12.25	320.4	4.3	383.4	40.1
超标率/%	100	12.5	0	12.5	0

2.5 青贮玉米样品中霉菌毒素检测结果(见表 5)

由表 5 可知,被检测的青贮玉米样品中 T-2 毒素污染比较严重,检出率为 100%,最高值为 102μg/kg,含量均在国标允许范围内。被检测的青

贮玉米样品中 AFB1、ZEN 及 OTA 毒素的检出率均为 60%,最高值分别为 11.3 μg/kg、111.7 μg/kg 及 7.6 μg/kg,AFB1 毒素超标率为 20%,ZEN 及 OTA 毒素的含量均在国标允许范围内。

表 5 青贮玉米样品中霉菌毒素检测结果

项目	AFB1	ZEN	OTA	DON	T-2
总样品数/份	5	5	5	5	5
阳性样品数/份	3	3	3	0	5
检出率/%	60	60	60	0	100
最高值/(μg·kg ⁻¹)	11.3	111.7	7.6	—	102.9
阳性样品平均值/(μg·kg ⁻¹)	6.1	85.8	5.6	—	45.8
阳性样品中值/(μg·kg ⁻¹)	4.4	77.6	4.8	—	29.2
超标率/%	20	0	0	0	0

2.6 黄贮玉米样品中霉菌毒素检测结果(见表 6)

本次调查共收集到 1 个黄贮玉米样品,分析结果表明,该样品检测到了 AFB1、ZEN、DON 及 T-2 毒素,未检测到 OTA 毒素。其中,ZEN 及 DON

毒素含量超标严重,分别高达 963.1 μg/kg 及 5830 μg/kg,而 AFB1 及 T-2 毒素含量在国标允许范围内(表 6)。

表 6 黄贮玉米样品中霉菌毒素检测结果

项目	AFB1	ZEN	OTA	DON	T-2
总样品数/份	1	1	1	1	1
阳性样品数/份	1	1	0	1	1
检出率/%	100	100	—	100	100
最高值/(μg·kg ⁻¹)	7.6	963.1	—	5 830.3	47.8
阳性样品平均值/(μg·kg ⁻¹)	7.6	9 63.1	—	5830.3	47.8
阳性样品中值/(μg·kg ⁻¹)	7.6	963.1	—	5 830.3	47.8
超标率/%	0	100	0	100	0

2.7 花生秧样品中霉菌毒素检测结果(见表 7)

由表 7 可知,本次检测的花生秧样品中的霉菌毒素污染情况较轻,AFB1 毒素检出率及超标率均

为 100%,但 ZEN、OTA、DON 及 T-2 毒素均未检测到。

表 7 花生秧样品中霉菌毒素检测结果

项目	AFB1	ZEN	OTA	DON	T-2
总样品数/份	2	2	2	2	2
阳性样品数/份	2	0	0	0	0
检出率/%	100	0	0	0	0
最高值/(μg·kg ⁻¹)	20.0	—	—	—	—
阳性样品平均值/(μg·kg ⁻¹)	19.35	—	—	—	—
阳性样品中值/(μg·kg ⁻¹)	19.35	—	—	—	—
超标率/%	100	0	0	0	0

3 小结与讨论

泌阳县是我国肉牛养殖大县,畜牧业尤其是肉牛养殖业在河南省农业经济中占有重要的地位。肉牛产业的发展及牛肉的品质与养殖所用的饲料原料的品质密切相关,直接影响到肉牛产业的经济收益^[5]。本研究对泌阳县境内 8 个养牛场的 22 份肉牛饲料原料中的霉菌毒素含量进行了检测,以此对肉牛饲养提供参考和基础数据。霉菌毒素是真菌的

次生代谢产物,污染食物和饲料,对人和动物的健康,包括动物的生产力有重大的负面影响。曲霉菌属(Aspergillus)、镰刀菌属(Fusarium)和青霉菌属(Penicillium)是产生真菌毒素的主要真菌^[6]。这些产毒真菌可分为两类:一类是在田间污染农作物并产生毒素的田间真菌(Field fungi),如镰刀菌属;另一类是储藏真菌(Storage fungi),如曲霉属和青霉菌属,它们在储藏过程中产生毒素。霉菌毒素的产生与环境条件、对植物的胁迫、啮齿动物和

害虫对谷物的损害以及饲料原料的 pH 值和水分含量等非生物因素有关^[7]。泌阳县处在北半球中纬度地区,属大陆性季风气候,多湿热天气,再加上部分饲料原料储存不良,这些因素可能促进了饲料原料中真菌生长和霉菌毒素的产生^[8]。

从表 1 可以看出,被检测的 22 种饲料原料中, AFB1 在所有饲料样品中的检出率最高,达 90.91%;部分饲料原料中 DON 和 ZEN 的含量均超出国家标准。而 T-2 及 OTA 的毒素含量都在国标允许范围内。其中,由表 2 和表 3 可知,在所检测的 5 种饲料样品中,玉米样品中 AFB1 毒素严重,阳性率为 100%,其次是 T-2 及 DON 毒素。麦秸样品中的霉菌毒素交叉污染情况较为严重,主要是 AFB1 和 T-2 污染(表 4)。青贮玉米中 T-2 毒素污染比较严重(表 5),黄贮玉米中 ZEN 及 DON 的含量超标严重(表 6)。花生秧霉菌毒素污染情况较轻,主要是 AFB1 污染(表 7)。

综合上述研究结果发现,在饲料中常见的霉菌毒素污染中, AFB1 污染最严重。黄曲霉毒素是一组次生真菌代谢产物,由曲霉属真菌(尤其是曲霉菌)产生,主要有四种化合物:黄曲霉毒素 B1 (AFB1)、黄曲霉毒素 B2 (AFB2)、黄曲霉毒素 G1 (AFG1) 和黄曲霉毒素 G2 (AFG2) ^[9]。其中 AFB1 的毒性最强,严重中毒时可残留于肌肉组织中进一步危害人类的健康^[10]。有研究表明,各地区的玉米样品中 AFB1 的含量变化波动较大,但是 AFB1 污染玉米的情况十分普遍^[11-13]。霉菌毒素一般是较稳定的化合物,可以从谷物生产到产品加工过程中持续存在^[14],加工方法可能会影响霉菌毒素的含量:在饲料原料研磨过程中,霉菌毒素不会分解,只会重新分布或浓缩在某些研磨部分中^[15],但是高温可以减少霉菌毒素的含量^[16]。其余四种毒素在这些种饲料原料中广泛存在,但是超标率较低,表明霉菌毒素在植物性饲料原料中污染普遍,这与黄志伟等人的研究结果一致^[17]。

由以上对泌阳县境内饲料原料中霉菌毒素的调查结果中可以看出,霉菌毒素在饲料原料中是普遍存在的,而且往往是多种霉菌毒素污染并存。在动物实际生产过程中,高毒性的单一的霉菌毒素在发生频率较高时往往会引起相关人员的重视,然而不能忽略多种霉菌毒素的联合毒性作用对动物生产和人类健康的影响^[18]。有研究指出,当饲料温度高于 27.0℃、湿度高于 62.0% 且饲料中水分含量高于 14.0% 时,适宜曲霉属、镰刀菌属和青霉属生长,这些真菌代谢物的合成会增加,共同污染饲料原料^[19]。在本研究中,麦秸样品中的霉菌毒素交

叉污染情况较为严重。因此,妥善保存并减少麦秸的使用可以减少霉菌毒素的交叉污染。值得注意的是,在所检测的粗饲料原料中,黄贮、青贮玉米中 AFB1 的污染情况较轻,这可能与青贮、黄贮玉米发酵方式和肉牛养殖企业、青贮专业合作社重视收储质量有关,表明实施全株玉米青贮、玉米秸秆黄贮是目前获得优质粗饲料的最佳途径之一^[20]。此外,花生秧中的霉菌毒素污染较轻,可以适当提高饲料原料中花生秧的占比来减少霉菌毒素的污染。

综上,泌阳县肉牛饲料原料中霉菌毒素污染现象普遍存在,霉菌毒素共存现象也较为严重,应该重点关注所有饲料原料中的 AFB1 污染以及玉米和麦秸样品的 AFB1、T-2 交叉污染情况。肉牛摄入霉菌毒素会增加疾病和死亡率以及生殖问题的发生率,导致重大经济损失,即使是小剂量的霉菌毒素在肌肉组织中积累也可能对其消费者造成严重的健康威胁。因此,控制饲料原料的收获和储藏至关重要。

参考文献:

- [1] 尹清强,常娟,王平,等. 饲料中多种霉菌毒素的危害与生物防控[J]. 饲料工业, 2021, 42(21): 9-14.
- [2] 胡绍科. 饲料霉菌毒素的危害以及控制措施[J]. 畜牧兽医科技信息, 2023(3): 183-185.
- [3] 许瑾,徐美芳,张小玲,等. 河南省肉牛产业发展现状及对策建议[J]. 中国牛业科学, 2022, 48(2): 55-57.
- [4] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局. GB/T 14699.1-2005. 中华人民共和国国家标准-饲料采样[S]. 北京: 中国标准出版社, 2005-06-01.
- [5] 李静,王之保,李明,等. 泌阳县肉牛养殖常用饲料原料中微量元素及重金属含量分析[J]. 中国牛业科学, 2022, 48(1): 10-13.
- [6] De K, G A, Pe O, et al. A Review of the Impact of Mycotoxins on Dairy Cattle Health; Challenges for Food Safety and Dairy Production in Sub-Saharan Africa[J]. Toxins, 2020, 12(4): 222.
- [7] BHAT R, RAI R V, KARIM A A. Mycotoxins in Food and Feed: Present Status and Future Concerns[J]. Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety, 2010, 9(1): 57-81.
- [8] BOND A, ALUMOT E. Anti-nutritive factors in animal feedstuffs and their effects on livestock[J]. Progress in Food & Nutrition Science, 1987, 11(2): 115-151.
- [9] WANG J, MUKHTAR H, MA L, et al. VHH Antibodies: Reagents for Mycotoxin Detection in Food Products[J]. Sensors (Basel, Switzerland), 2018, 18(2): 485.
- [10] 芦春莲,崔捷,曹玉凤,等. 霉菌毒素降解酶对肉牛生长性能及毒素组织残留的影响[J]. 畜牧与兽医, 2013, 45(11): 60-62.
- [11] 雷元培,周建川,郑文革,等. 2019-2020 年中国饲料原料和饲料中霉菌毒素污染调查报告[J]. 饲料工业, 2022, 43(20): 59-64.

- [12] 朱风华, 朱连勤. 2019 年山东省饲料原料及配合饲料主要霉菌毒素污染状况调查[J]. 中国畜牧杂志, 2020, 56(11): 189-194.
- [13] 陈红霞, 何琨玉, 江青艳. 2018 年广东省饲料原料及配合饲料中霉菌毒素污染状况调查[J]. 广东饲料, 2019, 28(7): 33-35.
- [14] 史莹华, 王成章, 孙宇, 等. 饲料中霉菌毒素的危害及其控制[J]. 河南农业大学学报, 2006, 40(6): 683-686.
- [15] DUARTE S C, PENA A, LINO C M. A review on ochratoxin A occurrence and effects of processing of cereal and cereal derived food products[J]. Food Microbiology, 2010, 27(2): 187-198.
- [16] Bullerman L B, Bianchini A. Stability of mycotoxins during food processing[J]. International Journal of Food Microbiology, 2007, 119(1-2): 140-146.
- [17] 黄志伟, 刘利晓, 李洪波, 等. 16 种植物性饲料原料中黄曲霉毒素 B₁, T-2 毒素, 赭曲霉毒素 A, 伏马毒素(B₁ + B₂) 污染调查检测及控制建议[J]. 畜牧与饲料科学, 2021, 42(1): 19-23.
- [18] 黄玮玮. 霉菌毒素降解剂对仔猪生长和肠道微生物区系影响及肝脏解毒的分子机制[D]. 郑州: 河南农业大学, 2021.
- [19] 王继彬, 王有月, 卢春香, 等. 饲料中霉菌和霉菌毒素的预防和去除方法[J]. 中国畜牧兽医, 2004, 31(10): 12-13.
- [20] 李鸿, 蒋志成, 冯定明, 等. 玉米青贮、黄贮研究进展及展望[J]. 南方农业, 2021, 15(1): 79-81.

Investigation and Analysis of Pollution Status of Mycotoxin in Beef Cattle Feed Raw

LI Jing¹, BAI Zhong-lin², NI Meng-ke³, SHI Xian-hua²,
ZHANG Cheng-feng¹, LI Ming³, XU Hui-fen^{3*}

(1. Agricultural Comprehensive Administrative Law Enforcement Brigade of Biyang County, Biyang 4637004;

2. Biyang Center for Animal Disease Control and Prevention, Biyang 4637005, Henan, China;

3. College of Animal Science and Technology, Henan Agricultural University, Zhengzhou 450046)

Abstract: [Objective] The present study aimed to investigate the mycotoxin contamination status in beef cattle feed raw materials in Henan province, so as to guide and help livestock and poultry breeding enterprises and feed processing enterprises to carry out mycotoxin prevention and control, to avoid the harm of mycotoxin contamination to feed quality and beef cattle health and to reduce economic losses. [Methods] In this study, a total of 22 beef cattle feed material samples from 8 beef cattle breeding enterprises in Biyang county of Henan province were collected. ELISA technology was used to measure the content of aflatoxin B₁ (AFB₁), zearalenone (ZEN), ochratoxin A (OTA), vomitoxin (DON) and T-2 toxin in these beef cattle feed material samples. [Results] The results showed that mycotoxin contamination was found in all the 22 feed materials, among which 72.73% were contaminated by 2 or more kinds of mycotoxins. AFB₁ was the most serious polluted torate of 90.91 and over - standard rate of 59.09%, especially in wheat straw, groundnut and maize. The second 39 serious polluted toxin was T-2 toxin with a pollution rate of 77.27%, which was seriously polluted in wheat straw 40 and silage corn. The overall pollution rates of DON, ZEN and OTA toxin in all the measured feed materials were 41 36.36%, 27.27% and 27.27%, respectively. For DON toxin pollution, the maximum value was 5830.3 μg/kg. [Conclusions] The above results indicated that mycotoxin contamination was common in beef cattle feed materials in Biyang county, and the coexistence of mycotoxin was also serious.

Key words: beef cattle; feed material; mycotoxin; pollution