

饲料中玉米赤霉烯酮的检测及防治措施

杨美兰 贾柱元 王东琼

云南省曲靖市兽药饲料监察所,云南曲靖 655000

摘要 饲料中玉米赤霉烯酮(ZEN 毒素)具有类雌激素的作用,主要引起畜禽出现一系列繁殖功能性问题,导致繁殖性能下降,造成生长发育缓慢并降低饲料报酬率,给养殖场(户)造成严重的经济损失。本文介绍了几种玉米赤霉烯酮的检测技术,并结合云南省曲靖市兽药饲料监察所对玉米赤霉烯酮所做的专项监督检测,提出了针对性防治措施。

关键词 饲料;玉米赤霉烯酮;检测;防治

玉米赤霉烯酮(zearalenone, ZEA)又名 F-2 毒素,是一种主要由镰刀菌产生的高毒性、低分子质量的次级代谢产物,它广泛存在于玉米、大麦、小麦、燕麦、高粱和其他谷物中,其化学结构性质较稳定,在高温下不易分解,在食品或饲料的加工过程中均不易被破坏,且难溶于水,易溶于甲醇。玉米赤霉烯酮对人类健康有巨大威胁,主要表现在具有类雌激素的作用,影响生殖系统^[1]、损害肝脏系统^[1]、引起氧化损伤^[2]和破坏免疫系统^[3]。朱风华等^[4]对山东省 2018 年饲料中玉米赤霉烯酮污染状况调查显示玉米污染率为 34.99%,超标率为 20.22%,猪配合饲料中生长及育肥猪配合饲料 ZEN 污染率最高,为 48.78%。陈丽媛^[5]对全国 2018 年 1-6 月饲料及原料霉菌毒素分析报告中显示,饲料原料中 ZEN 检出率为 99.7%,平均含量为 190.20 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 。众多的研究课题、调查报告表明,饲料原料及成品料均存在不同程度玉米赤霉烯酮污染和超标的情况,由于玉米赤霉烯酮能引起母猪出现经常性的假孕现象,导致配种失败次数增加。阻碍母猪妊娠阶段胎盘正常发育,胎猪重量减轻,大大降低分娩出生重和存活率,易出现死胎、木乃伊胎,导致初生仔猪阴户红肿,仔公猪乳腺增大等一系列繁殖功能性问题。因此,在现今畜牧业生产中,提高原料品控意识,防止饲料中玉米赤霉烯酮污染,提高母猪的繁殖性能和产仔壮仔率,增强养殖场的竞争能力已成为广大养殖

户最关注的问题之一。

1 玉米赤霉烯酮的检测

随着科学技术的发展,高、精、尖仪器设备的广泛应用,检测技术和能力水平上升到了一个更高的台阶。玉米赤霉烯酮的检测技术多样,周妍等^[6]在玉米赤霉烯酮检测方法的研究进展中详细介绍了气相色谱法对饲料以及肉中 ZEN 检出限为 50 $\mu\text{g}/\text{kg}$,该法对饲料或食品中 ZEN 的定量定性分析具有灵敏度高、回收率高等特点,但该方法对设备要求较高。薄层色谱法测定谷物中的 ZEN 含量,检出限为 200 ng/kg ,但该方法灵敏度稍差、易被主观因素影响。高效液相色谱法 ZEN 检出限为 3.4 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 、定量限为 4.7 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 、回收率为 80.2%~109.7%,该法准确度高、灵敏度高、检出限较低,但检测成本高、检测时间长、无法大批量检测。免疫化学检测方法灵敏度高,高特异性抗体,已经成为 ZEN 的常规检测方法。谭新柳等^[7]在综述中表明酶联免疫吸附(ELISA)法对猪饲料、牛饲料、玉米渣和麦麸中 ZEN 进行检测,所得检测限分别为 96.2、92.7、80.5、86.7 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 。以上 2 位作者的综述中还介绍了多种生物传感器和小型免疫芯片技术等诸多新技术在 ZEN 检测技术中的应用。

2016 年 12 月和 2017 年 1 月,曲靖市兽药饲料监察所对辖区内的 14 家饲料生产企业进行饲料中

玉米赤霉烯酮专项监测,共抽取样品 20 批次,采用玉米赤霉烯酮酶联免疫试剂盒进行检测。样品严格按照说明书进行提取纯化,随后进行定量检测操作,结果根据《饲料卫生标准》(GB13078.2-2006)中规定玉米和配合饲料 ZEN 最大含量为 500 μg/kg 进行判断,结果见表 1。试验采用的试剂盒 ZEN 检出线为 50 μg/kg,从表 1 可以看出:20 批次样品中 18 批次有检出,检出率为 90%,5 批次超出限量值,超标率为 25%。

以上检测结果虽然样本量不大,但结果不容乐观,说明在辖区内玉米赤霉烯酮的污染率非常高,作为监管部门应该引起高度重视。此次专项检查只是抽取了饲料生产企业,鉴于对玉米赤霉烯酮的风险防控,下一步应该加强对生产企业、养殖企业(户)和经营户的各品种饲料中玉米赤霉烯酮的抽检,还必须加大对饲料生产企业原料中玉米赤霉烯酮的抽检力度,将风险在源头切断。胶体金免疫层析技术检测玉米赤霉烯酮具有前处理简单、可单样本检测、无需昂贵的试剂和仪器设备、检测所需时间较短,肉眼可观察到明显的结果,适用于大量样本粗筛检测,非常适合在饲料生产企业进行推广和普及。

2 防治措施

目前,大量的研究报道表明饲料中玉米赤霉烯酮的污染比较普遍,这也引起了大量专家和技术人员的重视,并对玉米赤霉烯酮的防治解毒措施和方法进行了大量的研究和报道。

1)监管部门应加大对玉米赤霉烯酮的监督检测力度,对出现的问题严格按照国家有关规定进行处

理。生产企业要严格把控原料的质量,用胶体金试纸条粗测玉米赤霉烯酮,在饲料生产、贮存的过程中注意控制好温度、湿度、水分等条件,避免饲料和原料发生霉变,带来更严重的损失。经营户和养殖户应做好存储和使用,若发现饲料发生霉变后应停止售卖和饲喂,切记因小失大。

2)明显霉变的饲料能引起人提高警惕,但是没有明显霉变的饲料及原料也可能存在玉米赤霉烯酮污染和超标的情况。对于养殖户而言,提高畜禽的抵抗力、增强畜禽体质和免疫力尤其重要,畜禽耐受力提高后其机体的新陈代谢加快,即使少量的毒素也不会造成太大影响,可将损失降到最低。

3)大量霉菌毒素脱毒技术的成熟和应用,使得饲料和原料霉变的问题得到解决,众多研究和专利对玉米赤霉烯酮的解毒效果及其显著。王月华等^[8]在玉米胚芽中玉米赤霉烯酮毒素的脱除方法研究中将玉米胚芽破碎、高温高压蒸汽脱毒、软化、轧胚、压榨制油得玉米压榨毛油。该方法明显降低了玉米胚芽饼及压榨毛油中的玉米赤霉烯酮的含量,去除率达 85%以上,且不破坏甘油三酯的结构,保留玉米毛油中固有的营养成分。侯晓礁等^[9]在一种治疗家畜玉米赤霉烯酮中毒的中药组合物及其制备方法中研究了一种治疗家畜玉米赤霉烯酮中毒的中药组合物:黄芪 15~40 份、白芍 50~70 份、熟地 5~20 份、白术 15~35 份、升麻 10~25 份、麦冬 10~25 份。郑文秀等^[10]在酪丁酸梭菌清除饲料中玉米赤霉烯酮的能力中表明采用微生物适应性进化方法驯化酪丁酸梭菌能显著提高其脱毒效果,酸处理后的驯化菌株对毒素的吸附效果最好,吸附率可达 98.5%。诸多物理、化学和微生物方法在玉米赤霉烯

表 1 饲料中玉米赤霉烯酮检测结果

| 样品编号 | 检测结果/(μg/kg) | 样品编号 | 检测结果/(μg/kg) |
|-------------|--------------|-------------|--------------|
| xsL2016-001 | 161.9 | xsL2016-011 | 63.2 |
| xsL2016-002 | 75.2 | xsL2016-012 | 345.5 |
| xsL2016-003 | 43.0 | xsL2016-013 | 57.3 |
| xsL2016-004 | 72.9 | xsL2016-014 | 84.2 |
| xsL2016-005 | 1 042.1 | xsL2016-015 | 93.7 |
| xsL2016-006 | 49.3 | xsL2016-016 | 569.0 |
| xsL2016-007 | 69.5 | xsL2016-017 | 277.8 |
| xsL2016-008 | 880.6 | xsL2016-018 | 100.5 |
| xsL2016-009 | 64.7 | xsL2016-019 | 627.7 |
| xsL2016-010 | 214.1 | xsL2016-020 | 532.0 |