

# 乳制品企业利用 HACCP 原理控制奶牛饲料中的黄曲霉毒素 M1 的探讨

牛佩, 庞斌

(中国检验认证集团山东有限公司)

**摘要:** 近期, 我国乳制品企业纯牛奶抽检结果中, 某产品黄曲霉毒素 M1 含量超出标准规定。由于黄曲霉毒素会对人体产生很大的伤害, 所以乳制品企业加强控制黄曲霉毒素含量相当重要。本文通过介绍黄曲霉标准限量、黄曲霉检测技术及乳制品企业对奶牛饲料中黄曲霉毒素 M1 的控制措施, 旨在探讨如何利用 HACCP 体系更好地控制饲料中的黄曲霉毒素 M1, 确保乳制品的质量安全。

**关键词:** 黄曲霉毒素 M1; HACCP; 危害分析; 关键控制点

近期, 国家质检总局对 200 种液体乳产品质量的抽查结果。抽查发现某乳制品企业纯牛奶两种产品黄曲霉毒素 M1 项目不符合标准的规定, 其中一批次产品被检出黄曲霉毒素 M1 超标 140%。牛奶中出现黄曲霉毒素 M1 的原因是饲料中黄曲霉毒素含量过高, 这说明乳制品行业标准到牛奶源头, 再到企业质控, 各个环节的漏洞连接在一起, 形成了危险的质量陷阱, 不仅会危及消费者的身体健康, 更会损害企业乃至整个行业的信誉。本文旨在探讨乳制品企业通过建立的 HACCP 体系, 分析奶牛饲养和生鲜牛奶生产过程中危害产生的原因, 制定简单易行的预防措施, 确定了关键控制点, 建立了控制措施和验证方案, 有效的奶牛控制饲料安全, 使牛奶的卫生、安全质量达到国家标准要求。

## 1 黄曲霉毒素 M1 限量要求及我国现状

### 1.1 黄曲霉毒素 M1

黄曲霉毒素 M1 (AFM1) 属于黄曲霉毒素, 是由常见的黄曲霉菌和寄生曲霉菌产生的代谢产物, 在湿热地区食品和饲料中出现黄曲霉毒素的机率最高。物理化学性质相当稳定, 不被巴氏消毒法破坏。哺乳类动物摄入被黄曲霉毒素 B1 污染的饲料或食品后,

通过羟基化作用转化成黄曲霉毒素 M1。黄曲霉毒素 M1 危害主要表现在致癌性和致突变性, 对人及动物肝脏组织有破坏作用, 可导致肝癌甚至死亡。黄曲霉毒素 M1 的毒性比黄曲霉毒素 B1 的要弱些, 但也差不多。

### 1.2 黄曲霉毒素 M1 限量规定

大多数政府机构都对人体和动物可摄入的黄曲霉毒素量有严格的法规限制。很多国家已经对牛奶和乳制品中的黄曲霉毒素 M1 含量有了明确的限量标准。

### 1.3 我国饲料中黄曲霉毒素的现状

现在大多奶牛饲养厂商一般都用谷物等来制作饲料, 由于在谷物的生长、饲料加工、贮存、运输及饲喂过程中, 霉菌都可能在其中生长并产生黄曲霉毒素, 牛吃了带有黄曲霉毒素 B1 的饲料会转化成黄曲霉毒素 M1, 从而产生带毒素的奶。据联合国粮农组织(FAO)统计, 全世界每年谷物产量的 25% 受到霉菌毒素不同程度的污染。根据国内饲料及饲料原料受霉菌毒素污染的调查来看, 目前我国全国各地的饲料中含有黄曲霉毒素的现象很普遍, 各种饲料的黄曲霉毒素检出率都高达 70% 以上, 甚至部分饲料中的黄曲霉毒素检出率达到了 100%。

表 1 主要国家和地区乳及乳制品中黄曲霉毒素 M1 的限量标准

国家/地区	产品	限量标准( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )
中国	乳及乳制品	0.500
美国	乳及乳制品	0.500
日本	乳及乳制品	0.500
俄罗斯	乳、干酪/酸乳制品、动植物脂肪	0.500
欧盟	乳及乳制品	0.050
法国	鲜乳	0.050
德国	乳及乳制品	0.050
瑞士	鲜乳	0.010

## 2 乳制品企业借助 HACCP 体系控制饲料中的黄曲霉毒素 M1

### 2.1 乳及乳制品中黄曲霉毒素 M1 污染防控措施

首先,防止饲料原料及饲料受到黄曲霉的污染。

一方面,要严格控制玉米、小麦麸皮等饲料原料中黄曲霉毒素 B1 含量,若原料受到污染,应将受污染的原料剔除,并通过降解和去除技术减少黄曲霉毒素 B1 的含量;另一方面,在饲料加工和贮藏过程中,加强企业生产管理,保证饲料加工、贮藏环境的干燥、清洁和卫生,防止黄曲霉的感染和黄曲霉毒素的产生。

其次,严格控制原料乳中黄曲霉毒素 M1 的含量。乳制品生产企业应严格按照国家质检总局的要求,加强原料乳黄曲霉毒素 M1 的检测,确保原料乳及乳制品的安全。为了保护消费者健康,最大限度减少黄曲霉毒素 M1 的摄入量。

### 2.2 黄曲霉毒素 M1 的检测方法及饲料脱毒处理

根据国家标准 GB 5413.37—2010《食品安全国家标准乳和乳制品中黄曲霉毒素 M1 的测定》规定,AFM1 的检测方法分为两大类,一类是建立在色谱基础上的物理化学分析方法,其中包括薄层色谱法、高效液相色谱法以及近年来发展的质谱检测法等;另一类是可快速检测的免疫化学方法,其中包括放射免疫法和酶联免疫吸附法。这些检测方法所用仪器都较高端,检测方法成本高,对于任何企业来说都是巨大的成本。

对于轻度污染的饲料原料,经脱毒处理使毒素含量符合卫生标准后可利用。近年来,霉菌毒素脱毒处理技术研究很多,通过物理学、化学、微生物学的方法,可使产品中的霉菌毒素不同程度地失活或除

去。主要有挑选、水洗、溶剂提取、吸附、加热和辐射等物理学脱毒方法,采用氨、氢氧化钠、碳酸氢钠、氢氧化钙等进行处理化学脱毒法,筛选某些微生物,利用其生物转化作用,使霉菌毒素破坏或转变为低毒物质的微生物脱毒法等。

### 2.3 奶牛饲料危害分析

根据工艺流程:饲料采购奶牛饲养 奶牛清洗 挤奶 过滤 冷却 储存 运输 检验入奶罐,分析生鲜乳生产中的危害,制定预防措施。

2.3.1 奶牛饲养:从有资质的饲料生产厂家采购精料补充饲料,青绿、多汁饲料通过协议由农民种植,并监督其对农药的使用,及时收购,科学存储。

2.3.2 饲料贮存:仓库要通风、阴凉、干燥、清洁没有霉积料,其次堆入要规范,应与窗、壁保持一定的距离,贮存时间长的话还要定期翻动通风。再次是防霉剂的使用。应制定饲料管理规程,对使用的防霉剂及具体的办法加以规定,加强饲料储存的管理。

### 2.4 确定关键控制点,制定 HACCP 计划

在奶牛的饲养过程中,不合格的饲料、抗生素等药物的使用,都会对奶源造成污染。应采取措施确保饲料的来源、组成明确,无污染。饲料中添加物的种类和使用量要符合国家有关规定,做好奶牛防疫工作,定期进行健康检查。奶牛饲养环节应控制生奶中亚硝酸盐和黄曲霉毒素的含量,要为这 2 个指标设定关键限值。制定严格的饲料标准,对饲料的来源、指标进行详细记录和检验,尤其是饲料中黄曲霉毒素必须低于关键限值,严禁用发霉、变质的饲料喂养奶牛。要保证奶牛饮水槽的清洁并定时更新。当超出关键限值时,立即按照 HACCP 计划采取有效措施,查找、分析事故原因,作相关追踪调查。

表 2 奶牛饲料危害分析表

步骤	确定潜在危害	是否对动物有影响	是否对人有影响	危害的显著性(是/否)	对潜在的危害判断提出依据	应用什么预防措施来防止显著危害	这一步是 CCP 吗?(是/否)
奶牛饲养	生物的: 霉菌、黄曲霉毒素 B1(饲料)	是	是	是	饲养的原料带入黄曲霉等致病菌; 人食用病菌奶可感染患病; 饮用抗生素残留的奶影响身体健康	饲料供应商供应合格的原料, 质检员严格按照饲料原料质量标准进行检验, 检验合格后方可接收入库, 饲料的添加物种类和用量要符合国家规定。	是
	化学的: 农药残留、抗生素残留						
饲料贮存	物理的: 无	是	是	否	原料在贮存过程中管理不好会发生	按仓库管理规程操作	否
	生物的: 霉菌、黄曲霉毒素 B1						
	化学的: 无						
	无物理的: 无						

表 3 奶牛饲养 HACCP 计划表

(1) 关键控制点 (CCP)	(2) 显著危害	(3) 关键限值	(4) (5) (6) (7) 监控				(8) 纠偏行动	(9) 记录	(10) 验证
			对象	方法	频率	人员			
奶牛饲养	霉菌、黄曲霉毒素 B1(饲料)、抗生素、农药残留	饲料安全合格证明, 病牛隔离记录	饲料质量及供应商每批提供合格证, 病牛隔离, 病牛隔离	视察、审阅	每批	饲料验收人员、奶站巡查员, 奶站站长	拒收不合格的饲料、拒收含有抗生素的牛奶, 对奶农进行培训; 监督喂养	饲料检测报告单、病牛隔离记录	每批次由品控主管核查, 每年送官方检测机构检验, 每日审核隔离记录, 每季对饲进行监督检测。

### 3 结 语

乳及乳制品中 AFM1 的污染控制是食品卫生工作的重要环节, 本文将 HACCP 体系应用到奶源饲料 AFM1 控制中, 通过危害分析, 得出原料乳饲料 AFM1 的关键控制点, 并确定了奶源饲料的 HACCP 计划, 可以对奶牛饲养过程进行有效的质量监控, 并及时进行纠偏, 确保 AFM1 控制在限量要求内。在借助 HACCP 体系的基础上, 还需加大食品卫生宣传和食品安全检测力度, 加强乳及乳制品生产企业品质管理, 对牛乳中 AFM1 以及食品和饲料中 AFB1 实行持续监控, 减轻对人体的危害, 并不断地改进检测方法和缩短检测时间, 保证企业对乳产品质量提前把关、提前预防, 以提高乳及乳产品的质量, 保证向消费者提供营养安全的乳品。

### 参考文献

- [1] 《HACCP 体系及其应用准则》CAC/RCP1-1969, Rev.4(2003)
- [2] 邓省亮, 赖卫华, 许杨. 乳与乳制品中黄曲霉毒素 M1 研究进展[J]. 中国公共卫生, 2006, 22(4): 490-491.
- [3] 杨文俊. HACCP 在奶源建设中的应用[J]. 中国乳品工业, 2007, 35(6): 58-61.
- [4] 彭正芳, 王东平. 原料奶的 HACCP 控制体系与牛奶质量的快速检测体系[J]. 甘肃科技, 200319(1): 39-40.
- [5] 杜淑霞, 黎伟军. HACCP 体系在乳制品生产中的建立与实施[J]. 现代食品科技, 2008, 24(6): 583-587.
- [6] 党晓鹏. 饲料中黄曲霉毒素的 HACCP 控制[J]. 动物毒物学, 2004, (1): 45-46.
- [7] 齐安鑫, 李志奎, 张同玉, 等. HACCP 原理在生鲜牛奶生产中的应用[J]. 中国牛业科学, 2007, 3(1): 65-68.