

# 奶牛尿素氮检测方法

王玲玲

辽宁省畜牧业经济管理站, 沈阳 110032

**摘要** 尿素氮的检测方法很多, 本文对其检测过程和检测结果的准确性及稳定性进行综述, 并指出使用方便、推广性较强的检测方法。

**关键词** 奶牛; 乳尿素氮; 蛋白质; 检测方法

奶牛生产中所用的尿素氮是指乳尿素氮(milk urea nitrogen, MUN), 是牛群改良计划必备的日常监测指标, 奶牛日粮中蛋白质的需要量和利用率、能量平衡、繁殖率以及诊断代谢疾病已成为世界范围内奶牛科学研究的热点<sup>[1]</sup>。测定 MUN 的方法主要有二乙酰-脲法、脲酶-波氏比色法、红外光谱法。自 20 世纪 90 年代中期欧美已将测定 MUN 作为 DHI 检测的重要指标之一<sup>[2]</sup>, 但国内外都没有 MUN 的标准方法。本文总结了 4 种检测方法, 为寻找操作更为简单、检测速度快和实用的 MUN 检测方法提供参考。

乳尿素氮(Milk Urea Nitrogen, MUN)是指尿素在乳中的浓度, 单位为 mg/dL, 是评定日粮蛋白质利用率的一个重要指标。目前我国奶牛 MUN 值是 15.5 mg/dL, 美国 MUN 标准浓度为 10~14 mg/dL, 加拿大 MUN 标准浓度为 8~14 mg/dL, 欧洲 MUN 标准浓度为 15~30 mg/dL<sup>[3]</sup>。

## 1 监测乳尿素氮的意义

根据 MUN 的测定值来分析蛋白代谢的有效性和牛群瘤胃中氮代谢的效率, 确保奶牛能氮平衡和最大效率地利用饲料蛋白质。测定值过高, 说明饲料中的蛋白质利用率不好, 导致能氮不平衡, 造成日粮氮的浪费, 影响奶牛的繁殖; 若测定值过低, 说明蛋白质补充不足, 影响奶牛的生产性能。根据 MUN 的测定值来限制蛋白质供给量, 提高氮的利用率, 并监测奶牛场氨的排放。根据 MUN 的测定, 了

解牛群的整体营养状况与繁殖情况, 及时调整奶牛饲料配方, 实现对牛群的精细化管理。

## 2 尿素氮的检测方法

### 2.1 直接法

1) 红外法。取和奶样等体积的三氯乙酸水溶液, 离心去蛋白后吸取离心沉淀后的上清液, 混合均匀后置沸水中水浴 15 min 后立即冷却, 利用红外光照射, 尿素在某一区域出现官能团的特征吸收峰来计算其含量。

2) 化学法。二乙酰-脲与强酸作用, 产生二乙酰, 再与尿素在酸性环境中加热缩合成红色的二嗪衍生物, 尿素与二乙酰颜色深浅与尿素含量成正比, 通过分光光度计测定 MUN 含量。

### 2.2 间接法

1) pH 差值法。尿素在酶的作用下分解为二氧化碳和氨, 根据 pH 变化来确定尿素的量。

2) 酶-波氏比色法。在碱性条件下, 尿素在脲酶作用下分解生成氨, 经次氯酸氧化生成的氯胺与苯酚被亚硝基铁氰化钠催化生成蓝色的靛酶, 分析上 550 nm 波长下比色并确定 MUN 含量。

## 3 讨论

目前国外对红外法的研究较多, 有研究显示 Foss4000 的回收率显著低于其他方法, 他还指出了提高不同实验室测定结果的一致性, 应制定不同实验室和仪器的校正方法。相关研究<sup>[4]</sup>表明, 杨仁杰

等在相同条件下,采用中红外光谱技术检测 MUN,根据牛奶中尿素吸收峰面积与其浓度之间的线性关系实现对牛奶中尿素的定量分析,相关系数达到 0.96 以上,而近红外光谱法检测线性相关系数达到 0.98 以上,近红外光谱法结合模型优化设计建立的检测模型具有预测性能高的优点,可以弥补中红外光谱的准确度;Broderick 试验证明红外法与酶法测定的结果相关性很低,与化学法的结果差异显著,但相关性较高;Arunvipas 等也证实在准确性和重复性上红外法要优于酶法。二乙酰-脲法的特点是测定的准确度和精确度较高,该方法使用的试剂成本低,但试剂具有腐蚀性和毒性,因此二乙酰-脲法只适用于在实验室规范操作下进行。翟少伟<sup>[5]</sup>研究了二乙酰-脲法测定波长为 525 nm 及水浴时间为 13 min 时试验结果精确度和准确度很高,平均回收率为 98%。酶法和乙酰-脲法都易于操作,检测速度快,2 种方法缺点是煮沸时间不同会导致同一样品测定结果平行间差异很大。王武生等<sup>[6]</sup>通过酶解纳氏试剂法测定了牛奶尿素含量,测定的结果为 58.1 mg/dL。王守兰等<sup>[7]</sup>用纳氏试剂法测定了牛奶尿素含量,测定结果为 13.4~30.2 mg/dL。该法测定时间长,操作步骤复杂,每次测样前都需要作标准曲线,纳氏试剂中的汞对环境的污染极大,因此不利于快速检测。采用对二甲氨基苯甲醛比色法检测牛

奶中的尿素氮含量,虽然测定结果稳定,但二甲氨基苯甲醛的用量控制要求严格,灵敏度有待提高。红外法测定 MUN 易于操作,但是仪器价格高,精确性和准确性尚有待于研究;酶法测定的结果准确,但操作分析步骤复杂;化学法测定时影响测定结果的因素很多,需建立一套标准的操作规程。因此,一种 MUN 的测定方法既要有较高的稳定性、准确性和精确性,还要有合理的测定成本及易于操作人员掌握的程序。

## 参 考 文 献

- [1] 马广英,高树,徐清华,等.尿素氮检测在规模化奶牛场中的应用[J].中国奶牛,2013(11):8-11.
- [2] 娜仁花.乳尿素氮(MUN)检测在奶牛生产中的指导意义[J].中国奶牛,2008(12):27-29.
- [3] 张琨,刘光磊,张长斌,等.国内外乳尿素氮参考标准研究进展[J].中国奶牛,2014(10):60-62.
- [4] 杨露,熊北海.奶牛乳尿素氮的研究进展[J].中国畜牧兽医,2012,39(8):112-115.
- [5] 翟少伟.乳尿素氮测定的研究进展[J].乳业科学与技术,2009,32(3):140-143.
- [6] 王武生,时振强,王纯玲,等.酶解法检测牛奶中的尿素[J].食品科学,1993(4):50-52.
- [7] 王守兰,张艳.纳氏试剂分光光度法测定牛奶中尿素含量[J].光谱实验室,1999,16(1):85-87.

## 养猪要注重季节变化

1)春季注意防病。在春季到来之时,要注意搞好消毒,加强卫生管理。将猪圈打扫干净,把调好的石灰水、草木灰水洒入猪圈内,角落、缝隙多洒一些,墙壁也用石灰水刷一刷,待栏圈里石灰水干后,再垫一些干草。积肥的猪圈勤垫草、勤出粪,保持猪舍干燥,搞好栏圈卫生。同时要打猪瘟、猪丹毒、猪肺疫的菌苗或疫苗,防止这些疾病的发生。

2)夏季注意降温。夏季养猪只需要注意采取降温措施,猪不但长肉,而且同样长得快。要给猪身和猪舍地面冲水降温。给猪身冲水洗澡时不要冲在头部。在猪吃完食后,要给猪喝足够的清洁冷水。多喂青饲料,适当喂些热能高的饲料。特别注意要采取防蚊措施,使猪能安静睡觉。

3)秋季注意饲料储备。秋季尤其是秋末冬初,气温适宜,饲料充足,是猪生长发育的好季节。红薯、洋芋、花生秧、豆秸等粉碎后发酵喂猪都是很好的饲料,薯类块茎、豆类荚茎等可晒干粉碎后再用来喂猪。在秋季养猪时,除加强常规饲料管理外,还要做好猪饲料的储备和育肥催肥工作。

4)冬季注意防寒保温。在冬季来到之前,把猪栏通风漏雨的地方遮好堵严,防止冷风侵入。平时勤垫干草、勤打扫,保持圈内干燥,不让草潮湿。日常管理中应增加饲养密度,多喂些热能高的饲料,增加猪体内的热量。让猪睡在一起,既可互相取暖,又可提高栏温。

来源:农业科技网络