

影响奶牛粪便排泄的因素

Factors affect manure excretion by dairy cows

作者: Tim Lundeen

译自: Feedstuffs, March 12, 2007

译者: 祁贤

按照俄亥俄州立大学 W. P. Weiss 博士的说法, 牛粪便是为人类消费而进行牛肉和牛奶生产时不可避免的副产品。牛粪便的过度排泄和牛粪便中的营养物质是无效率的表现, 这种无效率增加了饲喂成本, 增加了奶牛场对环境的影响, 同时也增加了牛粪便移动和贮存的成本。

在2006年宾夕法尼亚州奶牛营养论坛上, Weiss谈到, 如果采取一些饲养和管理措施来减少单位奶产量牛粪便的产出量, 收益就会增加。

Weiss说, 社会公众越来越关注牛粪对环境的影响以及牛粪便中的营养物质, 作为回应, 联邦政府包括许多州都制定了环境准则来规范某些奶牛场。虽然标准不尽相同, 但都把经由牛粪便排出的磷和氮总量作为主要考查内容。

适当的饲料成分的选择和日粮配方会影响牛粪的产出量以及一些特殊营养物质(如氮和磷)的排泄量。

牛粪的产量

过去的几年中, Weiss的实验室做了许多试验来测定饲喂不同日粮的泌乳奶牛粪渣和尿的产量。他说, 最近的数据库包括了来自于用饲喂55种不同日粮的母牛(232个观察报告)所做的14个不同试验所得到的资料。在这些试验中, 并非所有的样品都对氮和磷进行了测定, 因此, 其中有202个观察报告是关于氮的资料, 161个是关于磷的资料。

他解释说, 一些单独试验的目的包括对不同类型的草料、脂类补充剂、副产品饲料和矿物质添加剂的评估。实验时, 在不同的日粮中粗蛋白和磷的浓度是有差别的; 但大多数情况下, 根据试验的需要, 磷的添加量比国家研究委员会(NRC)推荐量过量少许。

Weiss在报告中指出, 实验结果显示母牛每天排出的粪便(包括粪渣和尿)平均量大约为140磅, 范围是每天59到225磅(表), 粪便中绝大多数是水分(87.5%)。

Weiss博士说, 母牛每天尿的排出量平均为45.1磅(5.4加仑), 范围是每天18.5到101磅(每天2.2-12.2加仑)。每天湿粪的排出量平均为94.8磅。

与粪渣相比, 母牛尿的排出量变化更大(变化系数=38%对22%)。Weiss指出, 平均来说, 粪便中的不足三分子一的量是尿, 但这一比例变化很大, 尿的含量范围从16.5到62%不等。

母牛每天通过粪便排出的氮和磷的量平均分别为385和47克(见表)。他说, 一般情况下, 50%的氮是通过尿排出, 然而几乎所有的磷是经由粪渣排除的。

表1 泌乳期Holstein 奶牛粪便的排出量和特性 (资料来自55个日粮处理的14个试验a)

	每日排出量	平均	SD 最小值	最大值
湿粪渣, 磅.	94.8	20.9	38.9	155.8
粪渣干物质r, 磅.	15.6	3.3	7.0	27.0
尿, 磅.	45.1	17.2	18.5	101.0
粪便b, 磅.	139.9	30.4	59.6	225.1
氮, 克	385	85	179	613
磷, 克	47.4	13	18.7	86.7
粪渣组成				
干物质, %	16.5	1.5	1.9	20.9
氮, %干物质	2.79	0.5	1.7	4.42
磷, %干物质	0.68	0.12	0.3	1.0
尿的组成				
氮, %湿重	0.91	0.27	0.39	1.6
磷, % 湿重	0.0025	0.0004	0.0014	0.004
粪便组成				
干物质c, %	12.5	1	8.2	15.1
尿, % 湿重	31.7	7.8	16.5	62.4
氮, % 湿重	0.59	0.07	0.38	0.80
磷, % 湿重	0.077	0.017	0.028	0.12
氮, % 尿	47.5	7.9	27.2	63.9
磷, %尿	1.1	0.5	0.4	4.4

^a观察数量 = 232, 除去 n = 202 氮资料 和 n = 161 磷资料

^b粪便 = 粪渣 + 尿.

^c用测量粪渣干物质的百分比和推测的尿中4%干物质质量来计算粪便的干物质质量。

有效性 (无效性)

面对最近公众的关注度和政府制定的环境准则的增加, Weiss 说, 每个人可能都会意识到奶牛粪便的排出和粪便营养的状况都比过去要糟糕。

他解释说, 事实上根据联邦农业统计部的资料, 20年前美国有1千1百万奶牛, 每年生产1430亿磅牛奶。按照他的计算(见图), 1985年美国的奶牛群每天大约会排出690,000吨粪便。

2005年, 美国有9百万头奶牛, 每年大约产奶1770亿牛奶。根据 Weiss 的计算, 2005年每天粪便的排出量约为621,000吨。

Weiss 报道说, 在过去的20年里, 美国的奶牛业减少了约10%的粪便排出量, 同时增加了约23%的奶产量。他说: “很明显, 我们应该继续发展和使用新方法减少奶牛业对环境造成的压力, 但同时我们也应该对已取得的进步感到自豪。”

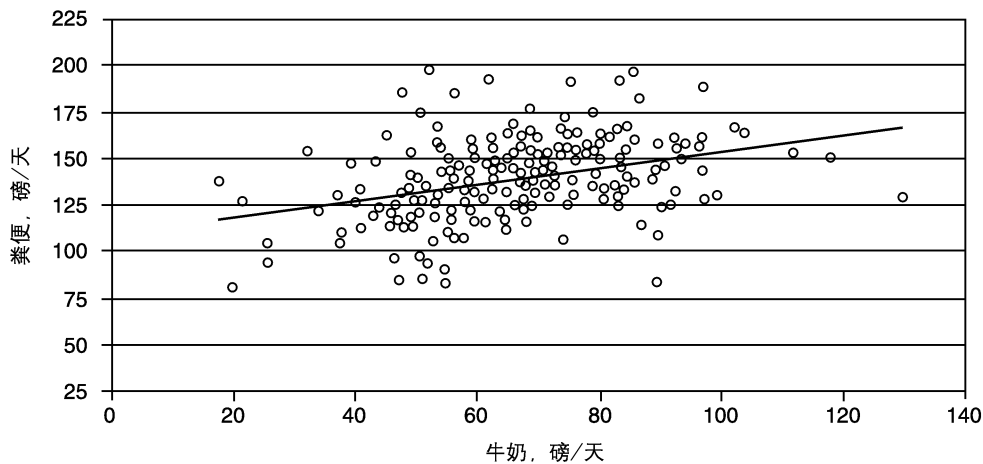


图1 奶牛奶产量和湿粪便排出量的关系

Weiss 说, 根据他的实验数据, 每磅奶产量的“粪便无效率”平均为 2.2 磅粪便。然而, 由于奶牛在不产奶时也会排出粪便 (平均每天约 100 磅), 因此随着奶产量的增加粪便的无效率将会减少。Weiss 指出, 这可以用来解释一个现象, 即日产 40 磅奶的母牛平均每产 1 磅奶会排出 3.1 磅粪便, 而对于日产 80 磅奶的母牛来说, 每产 1 磅奶所排出的粪便会下降到 1.9 磅。

平均来说, 在奶牛的消化过程中, 只有 33% 的氮和 40% 的磷分泌到奶中或留在体内。Weiss 指出, 虽然氮和磷的有效率看起来显得很低, 还有进一步提高的可能, 但它们已经与谷类对氮的利用率 (33%) 相似。

Weiss 说, 可以通过如下方法来提高奶牛对磷的利用效率 (即每克磷消化后在奶中含量): (1) 不要过度饲喂 (饲喂可吸收的磷恰恰满足 NRC 的推荐量), (2) 使用容易获得的磷源, 如磷酸二氢钠, (3) 饲养高产奶牛 (高产奶牛对磷的利用效率要比低产奶牛高)。他说, 人们正在对一些新技术进行评估和开发, 可望进一步提高奶牛对磷的利用效率。

同样, Weiss 指出, 也可以通过下面的方法来提高奶牛对氮的利用效率: (1) 不要过度饲喂蛋白, (2) 使用蛋白消化率高的饲料 (如不使用热破坏的草料), (3) 保证饲料中瘤胃可消化和不可消化蛋白的合理平衡, (4) 拥有高产奶牛。

结论

Weiss 总结说, 泌乳奶牛平均每天排出约 140 磅粪便, 其中大约 85% 是水分。用谷类青贮饲料来替代干草料可以明显地减少尿的排出, 从而进一步降低了粪便的排出总量 (资料未显示)。与日粮草料全部由干草构成的母牛相比, 以谷类青贮饲料作为草料的母牛每天尿的排出量会减少大约 25 磅。