

孙宝丽,陈汝能,吴银宝,等. 不同季节、不同生理阶段奶牛粪便的特性[J]. 江苏农业科学,2014,42(8):187-190.

不同季节、不同生理阶段奶牛粪便的特性

孙宝丽, 陈汝能, 吴银宝, 姚兵华

(华南农业大学动物科学学院, 广东广州 510642)

摘要:比较了不同季节和奶牛生理阶段奶牛粪便主要污染指标,结果表明,不同季节粪便主要成分含量差异显著。在 3 个不同生理阶段奶牛的粪便中,秋季的有机质、全氮、铜含量均显著低于其他 3 个季节,干乳牛的粪便全钾量秋季显著低于其他 3 个季节;冬、春季对育成牛的粪便全钾、锌含量影响显著,而春季对泌乳牛的粪便全钾量影响显著。此外,奶牛生理阶段粪便主要成分的含量差异显著。在 4 个季节中,泌乳牛粪便的全氮、全磷、全钾、铜、锌等含量均高于干乳牛和育成牛,与奶牛饲养中摄入饲料的数量和质量一致。

关键词:奶牛;季节;生理阶段;粪便;污染指标

中图分类号:S823.9⁺11

文献标志码:A

文章编号:1002-1302(2014)08-0187-03

我国是世界上畜禽养殖大国,畜产品在世界上具有举足轻重的地位。规模化养殖业的迅速发展,在带来巨大经济效益和社会效益的同时,也产生了畜禽粪便污染问题,严重制约养殖业本身的健康发展,更对人类的食品安全和生存环境构成威胁^[1-4]。在养殖业中,奶牛场的污染更为严重。据报道,1 头成年母牛每天产新鲜牛粪约 40~60 kg,1 个千头奶牛场日排污水 60~100 t^[5],2007 年我国乳牛排粪量 1.36 亿 t,占总排粪量的 56%;尿量 0.67 亿 t,占总排尿量的 41%^[6]。污染问题已成为养牛业可持续发展的重大制约因素,如何处理好奶牛养殖与环境污染的关系已成为奶牛生产中急需解决的问题。广东地区的奶牛养殖数量和质量相对北方高产区一直处于较低水平的生产状态,但奶产品的消费量和价格一直位居全国前列,奶产品供不应求,价格屡攀新高,广东奶牛业发展具有巨大的空间。针对广东奶牛业蓬勃发展的现状和奶牛业污染源问题,本研究在春、夏、秋、冬 4 个季节,采集了广州市一奶牛场不同生理阶段奶牛的粪便,探讨不同季节、不同生理阶段奶牛粪便主要污染指标的差异,为规模化奶牛场的排污治理提供参考。

1 材料与方法

1.1 研究地点及基本情况调查

位于广州市增城宁西镇的华南农业大学奶牛场建于 2000 年,处于典型的亚热带气候区,全年平均气温为 22.2℃,年均降水量 1 869 mm。奶牛场总面积为 8.96 hm²,其中配套的草地面积为 3.87 hm²。养殖奶牛 145 头,包括泌乳牛、干乳牛、育成牛、犍牛,比例大概维持在 3:1:1:2。奶牛所用的饲料组成有精饲料、苜蓿干草、青贮玉米秸秆等,全

年保持饲料成分的稳定。牛舍采取人工干清粪和水冲清粪相结合的方式,清出的粪便堆放在粪便处理区,污水进入厌氧池。牛粪堆积发酵后 90% 外销,10% 用于养殖场配套象草地土壤施肥。

1.2 样品的采集

随机选取泌乳牛、干乳牛、育成牛各 6 头,在正常饲养管理条件下,分别在春、夏、秋、冬 4 个季节连续采样 3 d,采集每个阶段每头奶牛的粪便充分混合,采用 4 分法取 3 个样品,每个样品收集 1 kg,经预处理后备用。同时分别在 4 个季节采集饲喂奶牛的各种饲料样品。

1.3 样品检测指标与方法

饲料和粪便样品的检测指标和方法如下:

(1) 饲料样品。全氮含量(自动定氮仪)、全磷含量(硫酸-双氧水消煮-钒钼黄比色法)、锌含量(火焰原子吸收分光光度法)、铜含量(火焰原子吸收分光光度法)。

(2) 粪便样品。有机质含量(高温外热重铬酸钾氧化-容量法)、全氮含量(硫酸-双氧水消煮-蒸馏滴定法)、全磷含量(硫酸-双氧水消煮-钒钼黄比色法)、全钾含量(硫酸-双氧水消煮-火焰原子吸收分光光度法)、锌含量(火焰原子吸收分光光度法)、铜含量(火焰原子吸收分光光度法)、pH 值(玻璃电极法,水:土=2.5:1)。

1.4 数据统计分析方法

利用 SAS 8.1 软件对试验数据进行统计与分析,方差分析使用 One-way ANOVA,采用 Tukey's HSD 进行多重比较,数据结果以“平均值±标准差”表示, $P<0.05$ 表示差异显著。

2 结果与分析

2.1 奶牛场饲料的理化性质

该奶牛场饲喂的饲料种类主要包括苜蓿干草、青贮玉米秸秆和精饲料,不同季节不同饲料理化指标见表 1。从表 1 可以看出,在 4 个季节中,同一种饲料类型的全氮、全磷、全铜、全锌含量变化不大,表明该奶牛场全年的饲料质量保持相对稳定状态。

2.2 不同季节不同生理阶段奶牛粪便的理化性质

不同季节不同生理阶段奶牛粪便理化指标见表 2 至表

收稿日期:2013-11-11

基金项目:现代农业产业技术体系建设专项资金(编号:nycytx-41-g18);农业部生态农业重点实验室联合探索课题。

作者简介:孙宝丽(1981—),女,河南许昌人,博士,讲师,主要从事草食动物健康养殖相关研究。E-mail:baolisun@scau.edu.cn。

通信作者:吴银宝,副教授,硕士生导师,主要从事家畜生态学相关研究。E-mail:wuyinbao@scau.edu.cn。

表 1 不同季节不同饲料化学指标

饲料品种	季节	全氮含量 (g/kg)	全磷含量 (g/kg)	铜含量 (mg/kg)	锌含量 (mg/kg)
苜蓿干草	春	15.61 ± 0.32	2.43 ± 0.12	9.56 ± 0.24	27.04 ± 1.36
	夏	15.68 ± 0.42	3.10 ± 0.31	10.78 ± 0.76	33.35 ± 2.10
	秋	15.68 ± 0.13	3.10 ± 0.11	10.78 ± 0.80	33.35 ± 2.34
	冬	17.74 ± 0.65	3.42 ± 0.23	12.60 ± 1.39	27.79 ± 1.96
青贮玉米秸秆	春	25.60 ± 0.78	3.03 ± 0.02	8.84 ± 0.46	25.84 ± 1.28
	夏	21.29 ± 1.11	3.03 ± 0.13	7.26 ± 0.71	26.46 ± 2.02
	秋	21.29 ± 0.69	3.03 ± 0.09	7.26 ± 0.24	26.46 ± 2.31
	冬	28.12 ± 1.58	2.51 ± 0.14	7.84 ± 0.36	19.28 ± 1.24
精饲料	春	25.13 ± 0.97	7.74 ± 0.79	20.59 ± 1.37	216.30 ± 10.25
	夏	23.72 ± 1.47	6.48 ± 0.23	16.27 ± 0.29	200.20 ± 5.21
	秋	23.72 ± 1.24	6.48 ± 0.47	16.27 ± 0.41	200.20 ± 15.24
	冬	27.66 ± 1.00	8.02 ± 0.78	23.40 ± 0.70	201.40 ± 8.75

7. 由表 2 可知,同一生理阶段奶牛粪便中有机质含量均是秋季显著的低于其他 3 个季节 ($P < 0.05$),春、夏、冬 3 个季节间差异不显著 ($P > 0.05$)。3 种不同生理阶段奶牛粪便的有机质含量在同一季节内差异均不显著 ($P > 0.05$),这可能与该养殖场全年保持饲料配方稳定有关。

表 2 不同季节不同阶段奶牛粪便有机质含量

不同阶段牛	有机质含量(g/kg)			
	春季	夏季	秋季	冬季
泌乳牛	702.53 ± 8.23Aa	555.93 ± 6.90Aa	399.77 ± 5.34Ab	694.43 ± 6.73Aa
干乳牛	682.83 ± 7.08Aa	540.67 ± 6.33Aa	390.93 ± 4.54Ab	697.03 ± 6.98Aa
育成牛	697.83 ± 6.44Aa	501.30 ± 6.23Aa	377.63 ± 5.12Ab	714.57 ± 8.55Aa

注:同行数据后不同小写字母表示季节间差异显著 ($P < 0.05$);同列数据后不同大写字母表示阶段间差异显著 ($P < 0.05$)。

由表 3 可知,同一生理阶段奶牛的粪便全氮含量均是秋季显著低于其他季节 ($P < 0.05$),其余 3 个季节差异不显著。对 3 种不同生理阶段奶牛的粪便全氮量进行比较,在春季,泌乳牛与育成牛的粪便全氮量均显著高于干乳牛 ($P < 0.05$),泌乳牛与育成牛粪便全氮量差异不显著;在夏季和秋季,泌乳牛与干乳牛的粪便全氮量均显著高于育成牛 ($P < 0.05$),泌乳牛与干乳牛的粪便全氮量差异不显著;在冬季,泌乳牛的粪便全氮量显著高于育成牛和干乳牛 ($P < 0.05$),育成牛与干乳牛粪便全氮量差异不显著。

表 3 不同季节不同阶段奶牛粪便全氮含量

不同阶段牛	全氮含量(g/kg)			
	春季	夏季	秋季	冬季
泌乳牛	21.50 ± 1.32Aa	18.48 ± 1.62Aa	10.07 ± 1.08Ab	20.75 ± 1.34Ba
干乳牛	17.72 ± 1.75Ba	16.29 ± 1.98Aa	12.73 ± 0.98Ab	16.67 ± 1.75Aa
育成牛	20.20 ± 1.44Aa	14.46 ± 1.21Ba	8.31 ± 0.87Bb	16.90 ± 1.45Aa

注同表 2。

由表 4 可知,同一生理阶段奶牛的粪便全磷量在 4 个季节间差异均不显著 ($P > 0.05$)。对 3 种不同生理阶段奶牛的粪便全磷量进行比较,在春季,4 个不同阶段的奶牛粪便全磷量差异不显著;在夏季和秋季,泌乳牛和干乳牛的粪便全磷量显著高于育成牛 ($P < 0.05$),泌乳牛和干乳牛粪便全磷量差异不显著;在冬季,泌乳牛的粪便全磷量显著高于育成牛和干乳牛 ($P < 0.05$),育成牛和干乳牛粪便全磷量差异不显著。

表 4 不同季节不同阶段奶牛粪便全磷含量

不同阶段牛	全磷含量(g/kg)			
	春季	夏季	秋季	冬季
泌乳牛	8.94 ± 0.53Aa	8.07 ± 0.43Aa	8.58 ± 0.45Aa	10.24 ± 0.32Aa
干乳牛	6.70 ± 0.12Aa	7.95 ± 0.76Aa	8.30 ± 0.32Aa	8.18 ± 0.22Ba
育成牛	7.72 ± 0.23Aa	6.39 ± 0.87Ba	5.10 ± 0.02Ba	7.74 ± 0.56Ba

注同表 2。

由表 5 可知,泌乳牛的粪便全钾量在春季显著高于其他 3 个季节 ($P < 0.05$),干乳牛的粪便全钾量秋季显著低于其他 3 个季节 ($P < 0.05$),育成牛的粪便全钾量在春季和冬季显著高于夏季和秋季 ($P < 0.05$)。对 3 种不同生理阶段奶牛的粪便全钾量进行比较,在春季、秋季和冬季,泌乳牛和育成牛的粪便全钾量均显著高于干乳牛 ($P < 0.05$),泌乳牛和育成牛的粪便全钾量差异不显著;在夏季,3 个不同阶段的奶牛粪便全钾量差异不显著。

表 5 不同季节不同阶段奶牛粪便全钾含量

不同阶段牛	全钾含量(g/kg)			
	春季	夏季	秋季	冬季
泌乳牛	9. 63 ± 1. 34Aa	6. 02 ± 0. 45Ab	5. 51 ± 0. 54Ab	6. 78 ± 0. 43Ab
干乳牛	4. 87 ± 0. 54Ba	6. 60 ± 0. 69Aa	3. 63 ± 0. 05Bb	5. 09 ± 0. 76Ba
育成牛	10. 03 ± 0. 87Aa	6. 45 ± 0. 32Ab	4. 71 ± 0. 27Ab	8. 65 ± 1. 03Aa

注同表 2。

由表 6 可知,同一生理阶段奶牛的粪便含铜量均是秋季显著低于其他 3 个季节($P<0.05$),其余 3 个季节间差异不显著。对 3 种不同生理阶段奶牛的粪便含铜量进行比较,在春季和夏季,泌乳牛的粪便含铜量显著高于其他 2 个阶段的

牛($P<0.05$),育成牛和干乳牛间差异不显著;在秋季和冬季,泌乳牛和干乳牛的粪便含铜量均显著高于育成牛($P<0.05$),泌乳牛和干乳牛间差异不显著。

表 6 不同季节不同阶段奶牛粪便铜含量

不同阶段牛	铜含量(mg/kg)			
	春季	夏季	秋季	冬季
泌乳牛	54. 10 ± 0. 97Aa	49. 52 ± 0. 78Aa	33. 57 ± 2. 80Ab	45. 65 ± 1. 21Aa
干乳牛	36. 88 ± 0. 56Ba	35. 42 ± 0. 21Ba	28. 48 ± 1. 23Ab	45. 33 ± 2. 09Aa
育成牛	36. 43 ± 0. 23Ba	26. 72 ± 0. 11Ba	20. 60 ± 1. 33Bb	28. 42 ± 1. 55Ba

注同表 2。

由表 7 可知,泌乳牛和干乳牛的粪便含锌量在春季和夏季均显著的高于秋季和冬季($P<0.05$),育成牛的粪便含锌量春季显著的高于其他 3 个季节($P<0.05$)。对 3 种不同生理阶段奶牛的粪便含锌量进行比较,在春季、夏季和秋季,泌

乳牛的粪便含锌量显著高于其他 2 个阶段的牛($P<0.05$),育成牛和干乳牛间差异不显著;在冬季,泌乳牛和干乳牛的粪便含锌量显著的高于育成牛($P<0.05$),泌乳牛和干乳牛间差异不显著。

表 7 不同季节不同阶段奶牛粪便锌含量

不同阶段牛	锌含量(mg/kg)			
	春季	夏季	秋季	冬季
泌乳牛	304. 23 ± 5. 11Aa	301. 77 ± 5. 90Aa	215. 80 ± 3. 45Ab	161. 17 ± 3. 26Ab
干乳牛	226. 90 ± 3. 54Ba	194. 17 ± 2. 58Ba	154. 87 ± 3. 48Bb	165. 53 ± 3. 78Ab
育成牛	209. 90 ± 4. 23Ba	164. 23 ± 3. 10Bb	123. 67 ± 2. 01Bb	102. 03 ± 0. 95Bb

注同表 2。

3 讨论

本奶牛场饲喂的饲料主要包括苜蓿干草、青贮玉米秸秆和精饲料,经测定发现在 4 个季节里,奶牛场日常流入物质的各组成成分比较稳定,这为正常生产提供了营养保证。

3.1 季节对不同阶段奶牛粪便检测指标的影响

季节因素对粪便主要成分的含量具有显著影响。在 3 个不同生理阶段奶牛的粪便中,秋季的有机质、全氮、铜含量均显著低于其他 3 个季节。干乳牛秋季粪便的全钾量显著低于其他 3 个季节;育成牛的粪便全钾量在春季和冬季显著高于夏季和秋季,春季含锌量显著高于其他 3 个季节。泌乳牛的粪便全钾量在春季显著高于其他 3 个季节。总体来看,夏秋季节的奶牛粪便主要成分含量低于冬春季节,这与王庆红等的研究结果^[7-8]相似,可能与本地气温冬春季节较为适宜、奶牛采食量增加有关。泌乳牛和干乳牛的粪便含锌量在春季和夏季均显著高于秋季和冬季,王庆红等研究发现育成牛粪便的锌含量秋季最高,春季最低,成乳牛粪便的锌含量冬季最高,春季最低,各季节之间差别都比较大^[7]。这与本研究结果不一致,可能是由奶牛饲料类型和气候环境不同造成的。

3.2 生理阶段对不同季节奶牛粪便检测指标的影响

在不同季节和不同饲养阶段,奶牛粪便中元素、有机质含

量表现出一定的变化规律,其中在同一季节内,3 种不同生理阶段奶牛粪便的有机质含量差异均不显著,这可能与该养殖场全年保持饲料配方的稳定性有关。

在春季,泌乳牛与育成牛的粪便全氮、全钾量均显著高于干乳牛,泌乳牛的粪便铜、锌含量显著高于育成牛和干乳牛。在夏季,泌乳牛与干乳牛粪便的全氮、全磷量显著高于育成牛,泌乳牛的粪便铜、锌含量均显著高于育成牛和干乳牛。在秋季,泌乳牛与干乳牛的粪便全氮、全磷、铜含量显著高于育成牛,泌乳牛和育成牛的粪便全钾量均显著高于干乳牛,泌乳牛的粪便含锌量显著高于育成牛和干乳牛。在冬季,泌乳牛的粪便全氮、全磷量显著高于育成牛和干乳牛,泌乳牛和育成牛的粪便全钾量均显著高于干乳牛,泌乳牛和干乳牛的粪便铜、锌含量显著的高于育成牛。总的来说,在 4 个季节中,泌乳牛粪便的全氮、全磷、全钾、铜、锌等含量均高于干乳牛和育成牛,这与王会群等研究结果^[8]相一致。夏、秋、冬 3 个季节干奶牛粪便中主要污染物质高于育成牛。这与奶牛饲养中摄入饲料的数量和质量呈现一致性。在现代奶牛生产中,泌乳期奶牛摄入的精饲料含量较高,饲料量较多,育成牛为了防止过肥而影响种用价值,在 3 个阶段中是摄入饲料数量和质量最低的阶段。泌乳牛粪便应用价值高,同时也是粪污处理中的重要对象。

陈伟,刘忠伟,燕志宏,等. 饲料中添加茶叶粉末对育肥猪肉质性状的影响[J]. 江苏农业科学,2014,42(8):190-192.

饲料中添加茶叶粉末对育肥猪肉质性状的影响

陈伟^{1,2}, 刘忠伟³, 燕志宏¹, 张倩⁴, 王万永⁴, 胡春玲⁴

(1. 贵州大学动物科学学院, 贵州贵阳 550025; 2. 贵州大学高原山地动物遗传育种与繁殖省部共建教育部重点实验室, 贵州贵阳 550025;

3. 贵州大学生命科学学院, 贵州贵阳 550025; 4. 贵州省凤冈县动物卫生监督所, 贵州凤冈 564200)

摘要:研究饲料中添加茶叶粉末饲喂育肥猪对其生长性状和肉质性状的影响。试验选择 30 头 4 月龄体重 30 kg 左右的健康仔猪, 随机分为茶叶组与饲料组 2 个组, 每组 15 头, 育肥 4 个月后屠宰测定。结果表明, 2 组试验猪在育肥期间生长情况无显著差异; 2 组试验猪各项肉质指标均较适中, 未表现出白肌肉和黑干肉; 茶叶组滴水损失、失水率、熟肉率显著低于饲料组, 水份含量显著高于饲料组, 硒、锌含量极显著高于饲料组, pH 值、肉色、大理石纹高于饲料组, 嫩度、肌内脂肪含量略低于饲料组; 检测 16 种常见氨基酸和必需氨基酸含量发现, 茶叶组大部分都高于饲料组, 且鲜味氨基酸和芳香族氨基酸均高于饲料组。结果表明, 茶叶粉末是生长育肥猪的理想饲料添加剂。

关键词:茶叶粉末; 饲料; 猪; 肉质性状

中图分类号: S828.5 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2014)08-0190-03

贵州省遵义市凤冈县是全国唯一兼具低纬度、高海拔、寡日照的盛产有机茶产区, 土壤富含硒、锌、银等微量元素, 是优质富硒锌有机茶的重要产地。近年来, 随着茶饮料工业和茶多酚生产产业的发展, 产生大量的废茶和茶渣, 导致环境污染和资源浪费。为了解决上述难题, 当地尝试用茶渣作为饲料添加剂饲喂牲畜, 取得了较好效果。茶渣作为饲料添加剂具有资源丰富、价格低廉、无毒无害、功效明显等优点, 已被逐渐引入到畜牧业和饲料加工业的实际应用中^[1]。目前, 由于试验材料、试验环境、评价方法等缺少统一性, 茶渣应用于饲料资

源的开发尚缺乏系统的理论研究^[2]。本试验通过在饲料中添加茶叶粉末饲养育肥猪, 与普通饲料组进行比较试验, 以期茶叶粉末在畜牧饲料中的研究和应用提供理论基础, 使茶渣废料变废为宝, 成为新型优质饲料添加剂。

1 材料与方法

1.1 试验动物

贵州省遵义市凤冈县兴阳米业有限公司养殖场提供了 4 月龄左右约克和长白杂交的二元商品猪 30 头, 体重 30 kg 左右, 健康状况良好。30 头试验猪随机分为茶叶组与饲料组 2 个组, 每组 15 头, 育肥 4 个月后屠宰测定。

1.2 饲养管理

定时饲喂, 2 次/d, 自由采食、自由饮水。供试猪进行统一饲养管理, 饲料配方、营养水平见表 1、表 2, 保持圈舍干净卫生。试验猪中茶叶组每天饲料中添加 2% 的茶叶粉末, 饲料组按基础日粮配方饲喂。

收稿日期: 2014-04-04

基金项目: 贵州省农业科技攻关计划 (编号: 黔科合 NZ 字 [2012] 3013 号)。

作者简介: 陈伟 (1980—), 女, 内蒙古通辽人, 博士研究生, 实验师, 从事动物遗传育种与繁殖研究。E-mail: chenweizu@163.com。
通信作者: 燕志宏, 男, 教授, 主要从事动物遗传育种与繁殖方面的研究。E-mail: yzh611127@sina.com。

4 结论

夏秋季节的不同生理阶段奶牛粪便的主要成分含量低于冬春季节。在 4 个季节中, 泌乳牛粪便的各主要指标含量均高于干乳牛和育成牛, 其中夏、秋、冬 3 季干乳牛粪便的主要指标含量又高于育成牛。奶牛场应根据不同季节、不同生理阶段奶牛的营养需求、采食量和粪便中主要污染物的含量, 合理调整饲料配方、饲养管理和环境控制措施^[9], 提高养分消化率, 节约饲料、减少粪污中污染物质的排放量, 实行种植业与养殖业相结合, 促进养牛业的可持续发展。

参考文献:

- [1] 李民. 规模化畜禽养殖场粪污污染与防治措施[J]. 农业科技通讯, 2001(10): 22-23.
- [2] 姚向君, 郝先荣, 郭宪章. 畜禽养殖场能源环保工程的发展及其商业化运作模式的探讨[J]. 农业工程学报, 2002, 18(1): 181-

- 184.
- [3] 常志州, 朱万宝, 叶小梅, 等. 畜禽粪便除臭及生物干燥技术研究进展[J]. 农业生态环境, 2000, 16(1): 41-43, 52.
- [4] 刘辉, 王凌云, 刘忠珍, 等. 我国畜禽粪便污染现状与治理对策[J]. 广东农业科学, 2010, 37(6): 213-216.
- [5] 王会群, 高腾云, 傅彤, 等. 集约化奶牛场四季污水化学需氧量污染指数的测定[J]. 湖南农业科学, 2010(11): 119-120, 124.
- [6] 中国农业科学院农业环境与可持续发展研究所, 环境保护部南京环境科学研究所. 第一次全国污染源普查: 畜禽养殖业源产排污系数手册[M]. 2009.
- [7] 王庆红, 娜仁花, 耿海涛, 等. 不同季节、生长阶段对奶牛粪便主要污染指标的影响[J]. 中国奶牛, 2012(7): 42-44.
- [8] 王会群, 史鹏飞, 傅彤, 等. 集约化奶牛场奶牛粪中营养素测定[J]. 江苏农业科学, 2010(5): 486-487.
- [9] 郭建凤, 王诚, 张印, 等. 规模猪场不同阶段猪粪便特性检测[J]. 养猪, 2012(2): 62-64.