

5 种木薯茎叶营养成分比较

王定发 陈松笔 周汉林* 周璐丽 侯冠彧

中国热带农业科学院热带作物品种资源研究所,海南儋州 571737

摘要 比较分析了 5 种木薯茎叶(华南 5 号、7 号、8 号、9 号和 205 号)的营养成分。结果表明,相比其他 4 种木薯茎叶,华南 7 号木薯茎叶干物质、热能、粗蛋白、粗脂肪和碳水化合物、Ca、P、Fe、Cu、Zn、Mn 的含量均较高,而粗灰分、粗纤维和单宁含量均偏低。说明 7 号木薯茎叶体外营养价值较高,可优先考虑作为饲料资源开发利用。

关键词 木薯茎叶;营养成分;华南 7 号

木薯(*Manihot esculenta* Crantz),又名南洋薯、木番薯,属大戟科灌木状多年生植物,原产于热带南美洲,因其适应性强、耐旱耐瘠、粗生易栽、生长快、产量高、成本低等特点^[1],现已遍布于热带和亚热带地区,是世界三大薯类作物之一。在拉丁美洲,当地人将木薯叶与香肠、熏肉等一起炖熟食用。有研究表明,木薯茎叶富含蛋白质、Ca、V_A、V_C等,氨基酸含量为 8.4%~9.4%,能量高,且可以增加肝脏中维生素 A 的合成,其营养价值与大部分热带豆科牧草相似,甚至更好,可用来饲养猪、鱼、羊,是优良的家畜饲料^[2-5]。本试验旨在研究比较 5 个不同品种木薯茎叶(华南 5 号、7 号、8 号、9 号和 205 号)的营养成分,为木薯茎叶作为饲料资源的开发和利用提供参考。

1 材料与方 法

1) 试验材料。5 种木薯茎叶(华南 5 号、7 号、8 号、9 号、205 号木薯)均采自中国热带农业科学院热带作物品种资源研究所木薯中心试验基地,将采集的新鲜茎叶烘干、粉碎待用。

2) 试验仪器与测定方法。热能采用氧弹量热仪测定(美国 Parr 6300);粗脂肪采用 Soxtherm 索氏全自动抽提仪(德国 Gerhardt)测定;粗蛋白采用全自动凯氏定氮仪(美国 FOSS)测定;中性洗涤纤维、酸性洗涤纤维和粗纤维采用纤维仪(意大利 VELP)测定;碳水化合物、单宁和 P 采用分光光度法(日本

岛津 UV2600)测定;Ca、Fe、Cu、Zn、Mn 采用原子吸收法(日本岛津 AA-6300C)测定。

3) 数据处理。采用 SAS 9.0 统计软件 ANOVA 程序对试验数据进行方差分析,并用 Tukey's 法对各组数据进行多重比较,以 $P < 0.05$ 为差异显著性水平。

2 结果与分析

1) 5 种木薯茎叶中干物质、热能、粗蛋白、粗脂肪、碳水化合物、灰分、单宁、中性洗涤纤维、酸性洗涤纤维、粗纤维含量测定结果。由表 1 可知,7 号木薯茎叶干物质含量显著高于其他 4 种木薯茎叶($P < 0.05$);各木薯茎叶热能差异均不显著($P > 0.05$);粗蛋白含量 7 号、8 号木薯茎叶均高于其他 3 种木薯茎叶($P < 0.05$);7 号木薯茎叶粗脂肪含量最高,且与其他 4 种木薯茎叶比较差异显著($P < 0.05$);碳水化合物含量 7 号、8 号均显著高于其他 3 种木薯茎叶($P < 0.05$);灰分含量 5 号茎叶 $>$ 205 号茎叶 $>$ 9 号茎叶 $>$ 8 号茎叶 $>$ 7 号茎叶,且 5 种木薯茎叶之间均呈现显著差异($P < 0.05$);单宁含量 5 号、205 号茎叶均显著高于其他 3 种木薯茎叶($P < 0.05$);中性洗涤纤维含量 205 号茎叶最高,且显著高于 5 号、8 号、9 号木薯茎叶($P < 0.05$);酸性洗涤纤维含量 7 号茎叶最高,8 号、9 号茎叶最低,且差异显著($P < 0.05$);粗纤维含量 205 号最高,且显著

收稿日期:2016-03-11

资助项目:公益性行业(农业)科研专项经费项目(201403049);海南省社会发展科技专项(SF201447)

* 通讯作者

王定发,男,1979 年生,博士,副研究员,研究方向:饲料资源开发。

表 1 5 种木薯茎叶中干物质、热能、粗蛋白、粗脂肪、碳水化合物、灰分、单宁、中性洗涤纤维、酸性洗涤纤维、粗纤维含量

项目	5 号茎叶	7 号茎叶	8 号茎叶	9 号茎叶	205 号茎叶
干物质 /%	21.50 ± 0.06b	25.12 ± 0.35a	21.74 ± 1.24b	21.63 ± 0.11b	21.23 ± 0.29b
热能 / (MJ/kg)	17.00 ± 0.62	18.13 ± 0.06	17.73 ± 0.84	18.03 ± 0.03	17.67 ± 0.08
粗蛋白 /%	17.32 ± 1.13b	20.34 ± 0.08a	20.84 ± 0.22a	16.70 ± 0.21b	13.46 ± 0.20c
粗脂肪 /%	5.47 ± 0.04c	6.87 ± 0.01a	5.07 ± 0.10c	5.07 ± 0.20c	6.18 ± 0.02b
碳水化合物 /%	8.33 ± 0.94abc	10.62 ± 0.38a	10.30 ± 0.46ab	5.76 ± 1.29c	6.04 ± 0.28bc
灰分 /%	9.76 ± 0.06a	6.64 ± 0.01e	7.15 ± 0.03d	7.97 ± 0.02c	8.48 ± 0.01b
单宁 /%	1.29 ± 0.02a	0.68 ± 0.08bc	0.52 ± 0.06c	0.96 ± 0.03b	1.28 ± 0.01a
中洗纤维 /%	31.19 ± 0.67b	34.06 ± 0.93ab	32.23 ± 0.05b	32.60 ± 0.62b	36.97 ± 0.26a
酸洗纤维 /%	24.64 ± 0.27d	31.67 ± 0.29a	27.98 ± 0.47c	26.57 ± 0.15c	29.64 ± 0.14b
粗纤维 /%	19.76 ± 0.41c	21.54 ± 0.07bc	24.05 ± 0.70b	21.22 ± 0.63c	26.86 ± 0.14a

表 2 5 种木薯茎叶中 Ca、P、Fe、Cu、Zn、Mn 含量

项目	5 号茎叶	7 号茎叶	8 号茎叶	9 号茎叶	205 号茎叶
Ca/%	1.515 ± 0.015a	1.485 ± 0.005a	0.955 ± 0.005c	1.160 ± 0.010b	0.800 ± 0.060c
P/%	0.615 ± 0.015a	0.580 ± 0.010a	0.330 ± 0.001b	0.315 ± 0.005b	0.220 ± 0.001c
Fe/(mg/kg)	93.431 ± 2.675c	113.197 ± 6.493b	156.814 ± 3.594a	106.169 ± 5.063b	107.862 ± 3.580b
Cu/(mg/kg)	5.954 ± 0.119b	8.985 ± 0.307a	5.311 ± 0.250b	5.781 ± 0.137b	4.171 ± 0.451c
Zn/(mg/kg)	143.842 ± 0.229b	185.239 ± 0.869a	78.252 ± 1.788d	85.819 ± 1.163c	78.773 ± 0.235d
Mn/(mg/kg)	121.519 ± 0.654e	237.65 ± 1.344a	156.196 ± 1.606c	132.139 ± 1.352d	202.306 ± 0.062b

高于其他 4 种木薯茎叶 ($P < 0.05$)。

2) 5 种木薯茎叶中 Ca、P、Fe、Cu、Zn、Mn 含量测定结果。由表 2 可知, 5 号、7 号木薯茎叶 Ca、P 含量均显著高于其他 3 种木薯茎叶 ($P < 0.05$); 与其他 4 种木薯茎叶相比, Fe 含量 8 号木薯茎叶最高, 且差异显著 ($P < 0.05$); Cu、Zn 和 Mn 含量 7 号木薯茎叶最高, 且差异显著 ($P < 0.05$)。

3 讨论与结论

干物质是指有机体在 60 ~ 90 °C 的恒温下, 充分干燥余下的有机物的重量, 是衡量植物有机物积累、营养成分多寡的一个重要指标。植物的干物质中有机物占 90% 左右。蛋白质参与调节机体的新陈代谢, 维持体内平衡, 是动物生长过程中不可缺少的重要功能物质。饲料中粗蛋白含量越高, 饲料营养价值也越高。脂肪是供给动物体能量和贮备能量的最好形式, 是脂溶性维生素的溶剂, 为动物提供必需氨基酸。油脂的能值最高, 所以, 粗脂肪越高, 饲料的能量含量越高。碳水化合物是机体内能量贮备物质, 是供给动物能量的主要来源。热能是生命的能源, 蛋白质、脂肪和碳水化合物是能产生能量的三大营养素, 它们经过氧化产生能量, 供给机体维持生命、生长发育和活动等需要⁶。通常分析的饲料粗灰分是一个混合物, 因此粗灰分含量不能表明

饲料的营养价值, 对有机物饲料而言, 粗灰分过高, 其营养价值下降。植物单宁是以碳为基础的酚类次级代谢产物, 作为一种抗营养因子, 饲料中酚类物质含量的多少可直接影响动物的采食量, 影响消化系统, 降低机体对营养物质的消化和吸收等¹⁷⁻¹⁸。粗纤维是动物日粮中不可缺少的成分, 其含量越高, 饲料的消化率越低。矿物质和微量元素是一类无机营养物质, 在机体生命活动中起十分重要的调节作用, 尽管所占比重很小, 且不供给能量、蛋白质和脂肪, 但缺乏时会影响动物生长或生产。

本研究中, 相比其他 4 种木薯茎叶, 7 号木薯茎叶干物质、热能、粗蛋白、粗脂肪和碳水化合物、Ca、P、Fe、Cu、Zn、Mn 的含量均较高, 而粗灰分、粗纤维和单宁含量均偏低, 说明 7 号木薯茎叶在 5 种木薯茎叶中的营养价值是最好的。

木薯是热带地区广泛种植的经济作物, 我国 2013 年木薯种植面积达 47.3 万 hm^2 , 木薯茎叶粗蛋白含量高, 营养成分丰富, 可充分利用其植物资源, 合理开发作为动物饲料, 减少浪费, 降低成本, 有效解决我国热带地区牧草资源短缺等问题。木薯属现有 100 多个品种, 本试验针对其中常见的 5 个木薯品种茎叶进行了体外营养成分测定, 显示 7 号木薯茎叶体外营养价值最好, 可优先考虑作为饲料资源开发利用。

不同品种青贮玉米产量测定报告

张焕芳¹ 李天平² 李乔仙² 杨寿军² 杨国荣^{2*}

1. 云南省江城县畜牧工作站, 云南江城 665900; 2. 云南省草地动物科学研究院, 昆明 650212

摘要 为了筛选适宜江城环境种植的青贮玉米品种, 提高单位面积产出量, 解决牲畜的饲料资源不足问题, 选择 10 个青贮玉米品种进行试验示范种植, 设 3 个密度和 3 个重复, 共 90 个试验小区。小区为长方形, 长 25 m, 宽 4 m, 面积 100 m², 宽窄行净种, 播幅 1 m, 大行 0.7 m, 小行 0.3 m, 每小区种植 4 个双行。在生育期为 98 d 的乳熟后期进行测产。低密度下, 产量最高的是良禾 9 号, 最低的是宣威 1 号; 中密度下, 产量最高的是林新 4 号, 最低的是宣威 1 号; 高密度下, 产量最高的是云瑞 668 号, 最低的是宣威 1 号; 3 个密度下平均产量最高的是云瑞 668 号, 最低的是宣威 1 号。

关键词 青贮玉米; 品种; 筛选; 产量测定

青贮玉米是畜牧业生产过程中重要的饲料, 为探索适合江城县种植的高产、高抗、优质的青贮玉米品种, 以解决草食畜特别是奶牛生产中饲料瓶颈问题, 2015 年江城县畜牧站在云南省现代农业奶牛产业技术体系建设专项的帮助下, 引进 10 个玉米新品种进行试验种植, 目的是通过试验示范筛选出适合江城县及其相似自然生态条件下的高产、优质青贮玉米品种及种植密度, 以满足大面积生产和本地区畜牧业快速持续健康发展的需要。

南省普洱市江城哈尼族彝族自治县宝藏镇海明村民委员会, 海拔 1 190 m, 年平均气温 22 ℃, 年降水量 2 200 mm, 气候特征主要是热带、亚热带、温带气候, 冬无严寒, 夏无酷暑, 气候温和, 全年无霜期在 360 d 以上。土壤主要以砖红壤和赤红壤为主, pH 值 4.1, 呈微酸性。海源镇海明村委会适宜多种农作物生长, 主产茶、水稻、玉米、小麦、花生、大豆等。

1.1 青贮玉米品种

试验选择的青贮玉米品种有曲辰 9 号, 云瑞 2 号、10 号、21 号、88 号、220 号、668 号, 宣威玉米品种、林新 4 号、良禾 9 号共 10 个。

1 材料与方 法

试验地设在江城海源牧业有限公司, 隶属于云

收稿日期: 2016-04-11

基金项目: 云南省现代农业奶牛产业技术体系建设专项

* 通讯作者

张焕芳, 女, 1963 年生, 高级畜牧师。

参 考 文 献

[1] 李开绵, 林雄, 黄洁. 国内外木薯科研发展概况[J]. 热带农业科学, 2001(1): 56-60.

[2] 冀凤杰, 侯冠斌, 张振文, 等. 木薯叶的营养价值、抗营养因子及其在生猪生产中的应用 [J]. 热带作物学报, 2015, 36(7): 1355-1360.

[3] 付海天, 卢赛清, 罗燕春, 等. 木薯的综合利用价值[J]. 现代农业科学, 2010(8): 116, 118.

[4] 刘倩, 刘光华, 李月仙, 等. 木薯废弃物综合利用研究进展[J]. 热带农业科学, 32(10): 51-54.

[5] SIQUEIRA E M, ARRUDA S F, D E VARGAS R M, et al. β -Carotene from cassava (*Manihot esculenta* Crantz) leaves improves Vitamin A status in rats[J]. Comparative Biochemistry and Physiology Part C, 2007, 146(2): 235-240.

[6] 姚军虎. 动物营养与饲料[M]. 北京: 中国农业出版社, 2001.

[7] 文亦蒂, 曹国军, 樊江文, 等. 6 种豆科饲用灌木中酚类物质动态变化与体外消化率的关系[J]. 草业学报, 2009, 18(1): 32-38.

[8] 艾庆辉, 苗又青, 麦康森. 单宁的抗营养作用与去除方法的研究进展[J]. 中国海洋大学学报(自然科学版), 2011(Z1): 33-40.