

内蒙古不同地区玉米秸秆营养成分分析

杨耀刚, 田瑞华* (内蒙古农业大学, 内蒙古呼和浩特 010018)

摘要 [目的]测定内蒙古不同地区玉米秸秆的营养成分含量。[方法]对内蒙古自治区不同地区玉米秸秆中的营养物质含量进行了测定与分析。[结果]不同地区玉米秸秆中营养成分含量存在差异。总糖含量为 11.38%~13.57%, 粗纤维含量为 31.11%~33.55%, 粗蛋白含量为 5.31%~7.65%, 粗灰分含量为 5.77%~7.25%, 粗脂肪含量为 3.83%~4.78%。不同地区总糖、粗蛋白、粗脂肪差异不显著($P>0.05$)。[结论]研究结果可为利用玉米秸秆作为反刍家畜的粗饲料及食用菌的营养物质提供配方参考。

关键词 玉米秸秆; 内蒙古; 营养成分

中图分类号 S816 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2017)21-0115-02

Nutritional Component Analysis of Corn Stalk in Different Regions of Inner Mongolia

YANG Yao-gang, TIAN Rui-hua* (Inner Mongolia Agricultural University, Hohhot, Inner Mongolia 010018)

Abstract [Objective] To determine the content of nutritional components in different regions of Inner Mongolia. [Method] The contents of nutrients in different regions of Inner Mongolia autonomous region were determined and analyzed. [Result] There were differences of nutrient content in different areas. Total sugar content was 11.38% - 13.57%, crude fiber content was 31.11% - 33.55%, crude protein content was 5.31% - 7.65%, crude ash content was 5.77% - 7.25%, crude fat content was 3.83% - 4.78%. The contents of total sugar, crude protein, crude fat in different regions had no significant difference ($P > 0.05$). [Conclusion] The research results can provide formula references for making use of corn stalk as forage of ruminants and nutrients of edible fungi.

Key words Corn stalk; Inner Mongolia; Nutritional components

随着畜牧业的日益发展, 开发高营养的绿色植物作为反刍家畜的粗饲料尤为重要, 秸秆作为丰富的绿色资源, 受到研究者的广泛关注^[1]。我国秸秆资源丰富, 年产量约 7 亿 t, 在北方地区畜牧业发展迅速, 规模日益扩大, 耕地面积减少, 玉米秸秆利用率低, 制约着秸秆的整体利用水平, 造成了养殖业与饲料生产之间的不平衡, 这些问题严重制约着北方畜牧业的大力发展, 因此合理有效地提高玉米秸秆资源的利用率, 已成为当今畜牧业迫切需要解决的问题^[2]。

内蒙古自治区农作物秸秆资源丰富, 仅有 20% 左右的玉米秸秆用作牛、羊等反刍家畜的粗饲料使用, 其余未被合理利用的玉米秸秆大部分被当作废弃物, 有的直接在农田里焚烧, 有的用于农机肥的制作, 还有的用于农民烧柴做饭, 使得玉米秸秆资源利用率降低, 造成资源浪费, 且对环境造成了严重污染^[3]。

在农业上, 农作物秸秆既可作为反刍家畜的优良粗饲料, 又可作为食用菌的营养物质, 不仅能够提高农民的收入, 而且有利于改善生活环境, 还有利于推动内蒙古自治区农业和养殖业的大规模发展, 因此科学合理有效地利用玉米秸秆具有长远的意义^[4]。笔者对内蒙古不同地区玉米秸秆营养成分进行了测定与分析, 旨在为利用玉米秸秆作为反刍家畜的粗饲料及食用菌的营养物质提供配方参考。

1 材料与方

1.1 样品采集 试验用玉米秸秆样品采自内蒙古东部、中部、西部 6 个地区。从东部赤峰市克什克腾旗、通辽市奈曼旗, 中部呼和浩特市和林格尔县、乌兰察布市凉城县, 西部巴

彥淖尔盟磴口县、乌拉特前旗 6 个地区采集收获玉米籽粒后的干秸秆, 共 18 份样品, 除去样品中的杂质, 截成长度 8~10 cm 后带回实验室, 粉碎, 常温干燥环境条件下贮存并备用。

1.2 试验仪器 试验仪器有高速万能粉碎机、电热鼓风干燥箱、分析天平、高温石墨炉、紫外可见分光光度计、消化炉、凯氏定氮仪等。

1.3 测定项目与方法

1.3.1 测定项目。 选用粗蛋白、粗纤维、总糖、粗脂肪、粗灰分含量 5 个指标作为评价玉米秸秆营养成分的指标。

1.3.2 测定方法。 ①粗蛋白含量的测定^[4]。采用滴定法测定 6 个地区玉米秸秆样品中的氮含量后, 再根据氮含量计算粗蛋白含量, 计算公式如下: 粗蛋白含量 = 饲料样品中氮含量(g) × 6.25 / 供试样品重量(g) × 100%, 其中 6.25 为蛋白质的换算系数。②粗纤维含量的测定^[5-6]。采用差量法测定 6 个地区玉米秸秆样品中粗纤维含量, 按照以下公式计算粗纤维含量: 粗纤维含量 = 粗纤维重量(g) / 供试样重量(g) × 100%。③总糖含量的测定^[7-9]。采用 3,5-二硝基水杨酸显色法测定 6 个地区玉米秸秆样品中的总糖含量, 按照以下公式计算总糖含量: 总糖含量 = 曲线对应水解后的还原糖毫克数 × 稀释倍数 / 供试样品重量(g) × 0.9 × 100%。④粗脂肪含量的测定^[10-11]。采用差量法测定 6 个地区玉米秸秆样品中粗脂肪含量, 按照以下公式计算粗脂肪含量: 粗脂肪含量 = 粗脂肪重量(g) / 供试样品重量(g) × 100%。⑤粗灰分含量的测定^[12]。采用差量法测定 6 个地区玉米秸秆样品中粗灰分含量, 按照以下公式计算粗灰分含量: 粗灰分含量 = 灼烧残渣重量(g) / 供试样品重量(g) × 100%。不同地区样品的各项指标重复测定 3 次, 结果取平均值, 并计算其标准差。

1.4 数据处理 试验数据使用 Excel 2007 软件进行整理

基金项目 内蒙古自治区科技创新引导奖励资金项目; 内蒙古自治区 2016 年硕士研究生科研创新项目(S20161012903)。

作者简介 杨耀刚(1991—), 男, 内蒙古乌兰察布人, 硕士研究生, 研究方向: 农作物饲料发酵。* 通讯作者, 副教授, 硕士生导师, 从事发酵工程研究。

收稿日期 2017-06-03

分析。

2 结果与分析

2.1 总糖含量

表1 内蒙古不同产地玉米秸秆的部分营养成分(风干基础)

地区	总糖 Total sugar	粗纤维 Crude fiber	粗蛋白 Crude protein	粗灰分 Crude ash	粗脂肪 Crude fat
克什克腾旗 Hexigten Banner	11.83 ± 1.03 a	34.62 ± 0.82 a	6.96 ± 0.91 a	7.25 ± 0.34 a	4.33 ± 0.40 a
奈曼旗 Naiman banner	11.38 ± 1.42 a	33.55 ± 0.07 a	7.65 ± 0.56 a	6.81 ± 0.59 a	4.78 ± 0.13 a
和林格尔县 Horinger County	12.05 ± 1.13 a	33.11 ± 0.10 a	6.03 ± 0.67 a	6.15 ± 0.14 a	4.56 ± 0.30 a
凉城县 Liangcheng County	11.74 ± 0.87 a	33.20 ± 0.41 ac	6.43 ± 0.36 a	6.82 ± 0.68 a	4.41 ± 0.41 a
磴口县 Dengkou County	13.57 ± 1.34 a	31.11 ± 0.42 b	5.31 ± 0.81 a	7.14 ± 0.79 a	3.83 ± 0.44 a
乌拉特前旗 Urad Front Banner	11.88 ± 1.27 a	32.15 ± 0.08 bc	6.02 ± 2.03 a	5.77 ± 0.40 b	4.20 ± 0.29 a
均值 Mean	12.08 ± 1.08	32.96 ± 0.51	6.37 ± 0.91	6.66 ± 0.68	4.35 ± 0.57

注:同列不同小写字母表示差异显著($P < 0.05$)

Note: Different small letters in the same column indicate significant differences ($P < 0.05$)

由表1可知,内蒙古6个地区的总糖含量为11.38%~13.57%,其中磴口县总糖含量最高(13.57%),但与其他地区差异不显著($P > 0.05$)。

由表1可知,内蒙古6个地区玉米秸秆中粗纤维含量为31.11%~33.55%,平均粗纤维含量为32.96%,其中克什克腾旗的粗纤维含量最高,与磴口县和乌拉特前旗差异显著($P < 0.05$)。

由表1可知,内蒙古6个地区玉米秸秆中粗蛋白含量为5.31%~7.65%,平均值为6.37%。其中,奈曼旗粗蛋白含量最高(7.65%),高于其他5个地区,但各地区间差异不显著($P > 0.05$)。

由表1可知,内蒙古6个地区玉米秸秆的粗灰分含量为5.77%~7.25%,平均值为6.66%。其中,克什克腾旗和磴口县玉米秸秆中粗灰分含量较高,分别为7.25%和7.14%;乌拉特前旗粗灰分含量显著低于其他5个地区($P < 0.05$)。

由表1可知,内蒙古6个地区玉米秸秆中粗脂肪含量为3.83%~4.78%,平均值为4.35%。其中,奈曼旗粗脂肪含量最高(4.78%),且各地区间差异不显著($P > 0.05$)。

3 结论与讨论

该试验结果表明,内蒙古地区玉米秸秆中含有一定的营养成分,不同地区各营养成分含量存在一定的差异,总糖含量为11.38%~13.57%,粗纤维含量为31.11%~33.55%,粗蛋白含量为5.31%~7.65%,粗灰分含量为5.77%~7.25%,粗脂肪含量为3.83%~4.78%。不同地区总糖、粗蛋白、粗灰分、粗脂肪含量差异均不显著,但粗纤维含量差异显著。内蒙古磴口县总糖含量高于内蒙古中部地区,且明显高于内蒙古东部地区;克什克腾旗粗纤维与粗蛋白含量高于内蒙古中部地区,且明显高于内蒙古西部地区;粗脂肪含量从东向西依次降低,这与不同地区的气候、光照、土壤及水分有密切关系^[13]。内蒙古西部地区玉米秸秆中的含糖量高于中部和东部,与光照和温度有关,内蒙古光照时间自东向西逐渐增加,全年太阳辐射量从东北向西南递增,温度的分布趋势自东北向西南递增,可以满足玉米光合作用的需求,使玉米秸秆能够更多地将光能转化为物质能源,有利于秸秆中

糖分的储存^[14]。内蒙古东部地区粗纤维、粗蛋白、粗脂肪的含量均高于中部和西部地区,这与土壤的有机质含量和水分有关。刘泓志等^[15]研究表明内蒙古地区降水量由东向西依次降低,加上东部长期以来实行秸秆还田,使得土壤肥力提高,这与该试验测得的粗灰分含量相一致。因此,在采用玉米秸秆作为反刍家畜的粗饲料及青贮饲料喂养家畜时,应考虑不同地区玉米秸秆中的营养成分差异。通过对内蒙古不同地区玉米秸秆营养成分的测定与分析,根据营养成分差异,适当添加不同的营养物质,科学有效地补充相对缺乏的营养成分,有利于提高家畜对玉米秸秆的采食量,增加家畜的日增重,为食用菌的种植提供营养配方参考。

参考文献

- 王宝山,周景宇. 对农作物秸秆综合利用发展方向的探索[J]. 农业机械, 2009(18): 75-76.
- 肖体琼,何春霞,凌秀军,等. 中国农作物秸秆资源综合利用现状及对策研究[J]. 世界农业, 2010(12): 31-33.
- 马彩梅,林祥群,薛斌. 植物秸秆饲料化技术研究进展[J]. 中国畜牧杂志, 2016, 52(21): 100-103.
- 范爱枝. 河南省不同地区玉米秸秆营养成分分析[J]. 现代农业科技, 2015(19): 299-300.
- 王金主,王元秀,李峰,等. 玉米秸秆中纤维素、半纤维素和木质素的测定[J]. 山东食品发酵, 2010(3): 44-47.
- 刘顺德,王旭鹏,龙德英,等. 宁夏不同产地玉米秸秆营养成分分析[J]. 农业科学研究, 2011, 32(4): 35-37.
- 周春丽,钟贤武,范鸿水,等. 果蔬及其制品中可溶性总糖和还原糖的测定方法评价[J]. 食品工业, 2012(5): 89-92.
- 王欢,卢红梅,张义明,等. 固态发酵食醋中还原糖、总糖含量测定[J]. 中国酿造, 2011, 30(9): 172-175.
- 孙伟伟,曹维强,王静. DNS法测定玉米秸秆中总糖[J]. 食品研究与开发, 2006, 27(6): 120-123.
- 闫贵龙,曹春梅,鲁琳,等. 玉米秸秆不同部位主要化学成分和活体外消化率比较[J]. 北京:中国农业大学学报, 2006, 11(3): 70-74.
- 宋金昌,牛一兵. 饲料分析与饲料质量检测技术[M]. 北京:中国农业科学技术出版社, 2012.
- 杨致玲. 饲料中粗灰分测定方法的改进[J]. 饲料与畜牧, 2001(4): 24-25.
- 刘海燕,祁宏伟,邱玉朗,等. 吉林省不同地区玉米秸秆营养成分分析[J]. 中国奶牛, 2014(6): 6-8.
- 罗瑞林. 气候变化对内蒙古春玉米产量影响的研究[D]. 呼和浩特:内蒙古农业大学, 2013.
- 刘泓志,肖长来,张岩祥,等. 内蒙古50余年降水量分布演变特征及趋势[J]. 水土保持研究, 2015, 22(2): 74-78.