

DOI: 10.11829/j.issn.1001-0629.2015-0195

薛艳锋, 郝力壮, 刘书杰. 玉树州藏嵩草草地牧草营养价值评定与营养载畜量[J]. 草业科学, 2015, 32(10): 1660-1667.

XUE Yan-feng, HAO Li-zhuang, LIU Shu-jie. Study on evaluation of forage nutritions and nutritional carrying capacity in grassland of *Kobresia tibetica* grassland in Yushu Prefecture[J]. Pratacultural Science, 2015, 32(10): 1660-1667.

玉树州藏嵩草草地牧草营养价值 评定与营养载畜量

薛艳锋^{1,2,3}, 郝力壮^{1,2,3}, 刘书杰^{1,2,3}

(1. 青海省高原放牧家畜营养与生态国家重点实验室培育基地,

青海省高原放牧家畜动物营养与饲料科学重点实验室, 青海 西宁 810016;

2. 青海高原牦牛研究中心, 青海 西宁 810016; 3. 青海大学畜牧兽医科学院, 青海 西宁 810016)

摘要: 为了更为精确地确定三江源区玉树州主要草地类型之一——藏嵩草(*Kobresia tibetica*)草地的载畜量, 本研究选用 3 头装有永久性瘤胃瘘管的 5 岁大通牦牛作为试验动物, 采用体外产气法和概略养分分析法, 评定了玉树州藏嵩草草地类型天然牧草营养价值, 结合该地区的产草量, 核定数量载畜量和营养载畜量。研究表明, 1) 藏嵩草草地天然牧草鲜草产量为 $1\ 272\ \text{g} \cdot \text{m}^{-2}$, 风干草样为 $349.04\ \text{g} \cdot \text{m}^{-2}$, 可食牧草产量为 $341.29\ \text{g} \cdot \text{m}^{-2}$; 2) 藏嵩草草地牧草中粗蛋白(CP)、粗脂肪(EE)、酸性洗涤纤维(ADF)、粗灰分(Ash)、钙(Ca)、磷(P)含量分别为 10.16%、2.26%、34.07%、4.76%、0.31%、0.11%; 3) 藏嵩草草地牧草体外产气评定得出, 120 h 估测有机物质消化率(DOM)、体外干物质消化率(IVDMD)、消化能(DE)、代谢能(ME)分别为 81.21%、62.67%、10.33 MJ·kg⁻¹、9.16 MJ·kg⁻¹, 体外发酵后瘤胃液氨氮(NH₃-N)浓度为 7.72 mg·dL⁻¹, pH 为 6.65, 体外培养过程中, 产气速率变化曲线呈现单峰形(20—28 h)。4) 数量载畜量约为 1 411 万个羊单位(合 8.44 个羊单位·hm⁻²), 营养载畜量中可消化粗蛋白(DCP)和 ME 载畜量分别为 2 202 万个羊单位(合 13.16 个羊单位·hm⁻²)和 2 051 万个羊单位(合 12.26 个羊单位·hm⁻²)。

关键词: 三江源区; 牦牛; 体外产气法; 藏嵩草草地; 营养价值; 载畜量

中图分类号: S816.11 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0629(2015)10-1660-08*

Study on evaluation of forage nutritions and nutritional carrying capacity in grassland of *Kobresia tibetica* grassland in Yushu Prefecture

XUE Yan-feng^{1,2,3}, HAO Li-zhuang^{1,2,3}, LIU Shu-jie^{1,2,3}

(1. State Key Laboratory of Cultivating Base of Plateau Grazing Animal Nutrition and Ecology of Qinghai Province, Key Laboratory of Plateau Grazing Animal Nutrition and Feed Science of Qinghai Province, Xining 810016, China;

2. Qinghai Plateau Yak Research Center, Xining 810016, China;

3. Academy of Animal Science and Veterinary Medicine, Qinghai University, Xining 810016, China)

Abstract: In order to evaluate the carrying capacity of *Kobresia tibetica* grassland which was one of the main grassland types in Yushu Prefecture, three Datong yaks (five years old) were chosen to provide rumen solution, nutritional value of forage in *K. tibetica* grassland from Yushu prefecture belonged to Sanjiangyuan Region, and were evaluated in vitro with gas production method and conventional nutritional a-

* 收稿日期: 2015-04-05 接受日期: 2015-09-09

基金项目: 国家“973”项目重点基础研究发展计划(2012CB722906); 青海省重大科技平台建设项目(2011-Z-Y12A、2011-Z-Y08、2011-Z-Y03)

第一作者: 薛艳锋(1990-), 男, 河南西峡人, 在读硕士生, 研究方向为动物营养与饲料科学。E-mail: 945982845@qq.com
通信作者: 刘书杰(1966-), 男, 河北巨鹿人, 研究员, 学士, 研究方向为反刍动物营养与生产。E-mail: mkylshj@126.com

analysis method, and combined with forage yield, the carrying capacity of *K. tibetica* grassland was calculated. The results were as follows: 1) the yield of fresh forage, dry forage and edible forage of *K. tibetica* forageland were 1 272, 349.04, 341.29 g · m⁻² respectively; 2) CP, EE, ADF, Ash, Ca, P were 10.16%, 2.26%, 34.07%, 4.76%, 0.31%, 0.11%, respectively; 3) the values of DOM, DE and ME were estimated according to the content of CP, EE and gas production of 120 h, which were 81.21%, 10.33 MJ · kg⁻¹, 9.16 MJ · kg⁻¹, respectively, and dry matter digestibility (DMD), ammonia nitrogen concentration(NH₃-N), pH value were 62.67%, 7.72 mg · dL⁻¹ and 6.65, respectively, and the curves of gas production rate showed the shape of single-peak (20 — 28 h); 4) the carrying capacity of production, ME and DCP for *K. tibetica* grassland in Yushu Tibetan Autonomous prefecture were 14.11(8.44 sheep units per hectare), 20.51(13.16 sheep units per hectare) and 22.02(12.26 sheep units per hectare) million sheep units approximately.

Key words: Sanjiangyuan Region; yak; in vitro gas production; *Kobresia tibetica* grassland; nutritional value; carrying capacity

Corresponding author: LIU Shu-jie E-mail:mkylshj@126.com

草畜平衡是草地畜牧业发展的基石,准确的草地载畜量是实现草畜平衡的核心。草畜平衡的实现是系统工程,涉及众多方面,但基础是精准地核定载畜量^[1-11]。由于草畜平衡是关乎草地供给和家畜需要的平衡,因此单一数量平衡不能揭示草地准确的载畜潜力,也无法实现放牧家畜科学补饲。针对这一问题,刘书杰^[12]、Lin^[13]、郝力壮等^[14]结合动物营养学、生态学和草业科学基本原理,在总结前人研究的基础上提出“草畜营养平衡”的概念并付诸实施,取得了预期效果。在此基础上,进一步探索了快速评价饲草料营养尤其是能量的方法,并引入到草畜营养载畜量计算中,实现了能量和蛋白载畜量的两级营养载畜量计算,为实现草畜营养平衡提供了基础数据^[15-16]。本研究针对青海省三江源区玉树藏族自治州主要高寒草地类型——藏嵩草(*Kobresia tibetica*)草地牧草营养价值评价和潜在数量以及营养载畜量进行研究,以期为这一地区藏嵩草草地上的牦牛和藏羊科学放牧及合理补饲提供理论依据和基础数据。

1 材料与方法

1.1 试验动物及饲养管理

试验动物为3头5岁的大通阉牦牛,体重约296.7 kg,装有永久性瘤胃瘘管。试验日粮包括小麦(*Triticum aestivum*)秸秆、燕麦(*Avena sativa*)青干草和精料^[17]。精料日供给量为每头400 g · d⁻¹,燕麦干草和小麦秸秆自由采食,分早晚两次

投喂(08:00,18:00)。单头饲喂,自由饮水,正式试验时,清晨空腹采集瘤胃液。

1.2 藏嵩草草地类型天然牧草概况

玉树州是一个以牧为主、农牧兼营的地区。现有草地1 400万hm²,其中可利用草地1 133万hm²^[18]。经青海省草地资源统计,藏嵩草草地类型天然牧草的可利用面积达167.18万hm²,占玉树州可利用草地的14.75%,是玉树州所有草地类型中可利用面积最大的草地,比玉树州排行第二的高山嵩草(*K. pygmaea*)草地型的可利用面积还高出49.74万hm²。藏嵩草草地在青藏高原东缘呈零散分布,主要集中在海拔3 500 m以上的河谷滩地及高山顶部的低洼处,属于沼泽化草甸类型。由于它具有典型的湿地类草地生态特征,是自然环境中的重要组成部分,也是区域内最具有生物多样性的生态系统之一。草地群落中共有植物70多种,主要包括莎草科草、禾草、菊科草、豆科草等,群落中主要伴生种为华扁穗草(*Blysmus sinocompressus*)、大花嵩草(*K. macrantha*)、裸果扁穗苔草(*Blysmocarex nudicarpa*)、星状风毛菊(*Saussurea stella*)、条叶垂头菊(*Cremanthodium lineare*)、蔗草(*Scirpus triqueter*)、鹅绒萎陵菜(*Potentilla anserina*)、驴蹄草(*Caltha palustris*)、矮金莲花(*Trollius farreri*)等。藏嵩草为优势种,在群落中的平均优势度达32.2%,占草地密度的57.6%,占植物量的比率为46.8%^[19],藏嵩草在整个地上植物量动态变化中,一直处于主导和决定地位。因此,本研究选择藏

嵩草草地类型为试验对象。

1.3 样品采集与处理

本研究依据 1988 年《青海省草地资源统计册》和《青海省草地类型分布图》等相关资料,对各采样点利用 GPS 定位仪精确定位,采集藏嵩草的样品。

采用 1 m×1 m 样方,齐地面刈割(剔除毒害草及杂质),称鲜重,并及时带回实验室进行处理。经过现场确定类型的天然牧草,带回实验室后,为了试验数据的准确性,特聘请了省内草原学专家 2 名,对天然牧草样品进行再次确认定名。可食牧草样品经风干处理,称取风干重,后粉碎过筛(筛网孔径 0.45 mm),待测。

1.4 常规营养成分测定方法与指标

粗蛋白测定:GB/T 6432-94《饲料中粗蛋白测定方法》(采用凯氏半微量定氮法)^[20];粗脂肪测定:GB/T 6433-94《饲料中粗脂肪测定方法》(采用 Soxhlet 脂肪提取法)^[21];酸性洗涤纤维测定:NY/T 1459-2007《饲料中酸性洗涤纤维的测定》(采用 Van Soest 法)^[22];粗灰分测定:GB/T 6438-92《饲料中粗灰分的测定方法》^[23];干物质测定:GB/T 6435-86《饲料中水分的测定方法》^[24];钙含量测定:GB/T 6436-2002《饲料中钙的测定方法》(采用高锰酸钾法)^[25];磷含量测定:GB/T 6437-2002《饲料中总磷量的测定方法》(采用钼黄显色光度法)^[26]。

1.5 体外产气试验的测定方法与测定指标

1.5.1 测定方法 将藏嵩草草地类型天然牧草样品(220 mg)作为试验组发酵底物,同时设置空白组(只有培养液而没有底物),作为产气量的校正。试验中通过瘤胃瘘管抽取 3 头供饲牦牛瘤胃液,混合培养,并且试验组和对照组都设置 3 个重复,用以降低试验误差。人工瘤胃营养液的配制采用 Menke 等^[27]的方法,包括常量元素溶液、微量元素溶液、缓冲液、指示剂、还原剂^[28]。

瘤胃液经 4 层纱布过滤,按照瘤胃液与人工瘤胃营养液 1:2 的体积比制成人工瘤胃培养液,不断通入 CO₂ 使其达到厌氧环境。分别向每个培养管中用自动分液装置加入混合培养液 30.0 mL,并将初始刻度值记录下来,立即转入人工瘤胃培养箱(已预热 39.0 °C)中开始培养^[29-30],间隔一定时间,取出培养管,快速读取刻度值。为了防止气体超过刻度而无法读数,若某一时间点读数超过 80.0 mL 时,

就需要排气,并且记录排气前后的刻度值^[31-32]。待 120 h 体外培养结束后,将培养管取出放入冰水浴中终止发酵,再将培养管中的发酵液转移至 50 mL 离心管中,立即测定发酵液 pH 值;发酵液经离心(4 000 r·min⁻¹)后,取上清液冷冻保存,用以测定发酵液的 NH₃-N 浓度;同时洗涤培养管中的残渣,并与对应样品离心所得沉淀在 105 °C 烘干 12~24 h,称重并计算样品干物质消化率^[33-34]。

1.5.2 测定指标

有机干物质消化率(DOM) = 0.760 2×GP + 0.636 5%×CP + 22.5;

消化能(DE) = 0.138 4×GP + 0.142%×CP + 0.111%×EE + 2.86;

代谢能(ME) = 0.145 6×GP + 0.076 75%×CP + 0.164 2%×EE + 1.198。

式中,GP 为产气总量,CP 为草样的粗蛋白含量,EE 为草样的粗脂肪含量。

体外干物质消化率(IVDMD)的计算体外干物质消化率,根据公式:

消化率(IVDMD) = [(样本 DM 重 - 残渣 DM 重 + 空白管 DM 重) / 样本 DM 重] × 100%;

酸碱度采用 HANNA HI221 型台式酸度计测定;NH₃-N 浓度采用冯宗慈和高民^[35]改进的瘤胃液 NH₃-N 浓度比色法测定;本试验 NH₃-N 浓度标准曲线拟和公式为:

$$y = 0.658 5x + 0.052 \quad R^2 = 0.984, n = 5.$$

式中,y 为 NH₃-N 浓度,x 为吸光度值。

样品中 NH₃-N 浓度为 [10 mL/取瘤胃液量(mL)] × y;单位为 mg·100 mL⁻¹。

1.6 载畜量计算方法

1.6.1 营养载畜量

DCP 载畜量 =

$$\frac{\text{草地 CP 总输出量(kg)} \times \text{利用率(\%)}}{\text{放牧天数(d)} \times \text{DCP 需要量(kg} \cdot \text{d}^{-1})} \quad (1)^{[15]}$$

ME 载畜量 =

$$\frac{\text{草地 ME 总输出量(MJ)} \times \text{利用率(\%)}}{\text{放牧天数(d)} \times \text{ME 需要量(MJ} \cdot \text{d}^{-1})} \quad (2)^{[15]}$$

根据相关标准^[36-37],每个绵羊单位(即体重 40 kg 的母羊及其哺乳的羊羔)每天采食 1.33 kg 可食干草。同时根据相关研究^[38],结合美国 NRC 标准^[39]可知,绵羊可消化粗蛋白(DCP)、代谢能(ME)需要量分别为 0.053 9 kg·d⁻¹与 8.38 MJ·d⁻¹;牧

草 DCP 暖季利用效率为 62.25%;玉树州暖季实际放牧时间为 152 d,可食性牧草暖季利用率为 50%^[40-42]。

1.6.2 数量载畜量

暖季载畜量^[43] =

$$\frac{\text{暖季可食牧草产量(kg)} \times \text{暖季利用率(\%)}}{\text{暖季放牧天数(d)} \times \text{日食量(kg} \cdot \text{d}^{-1})} \quad (3)$$

2 结果与分析

2.1 藏嵩草草地类型天然牧草产草量

草地是三江源区草地畜牧业的基本生产资料,产草量是评价草地生产能力的最直接指标之一^[44]。结果表明,三江源区玉树州藏嵩草草地类型天然牧草的鲜草产量高(1 272 g · m⁻²),可食牧草(341.29 g · m⁻²)干草产量高,占到干草产量(349.04

g · m⁻²)的 97.80%。因此,在畜牧业生产中应当充分利用藏嵩草草地类型天然牧草产量高的优势,制定合理的放牧计划,划区轮牧,使草地资源得到最大化利用。

2.2 藏嵩草草地类型天然牧草中 DM、CP、EE、ADF、Ash、Ca、P、Ca/P 含量

试验测得藏嵩草 DM(94.34%)、CP(10.16%) (表 1)均比邹彩霞等^[45]应用体外产气法评定广西青贮玉米(*Zea mays*) DM(18.80%)、CP(9.41%)高,而 ADF(34.07%)、Ash(4.76%)值却比青贮玉米的 ADF(64.84%)、Ash(27.70%)含量低,粗脂肪(EE)含量 2.26%。

玉树州典型藏嵩草草地类型天然牧草 Ca、P 含量分别为 0.31%和 0.11%,但 Ca/P 为 2.82,超出了最适比例(1.01 : 1),缺磷。

表 1 玉树州藏嵩草草地类型天然牧草常规营养成分和体外发酵参数

Table 1 Nutrient content and in vitro fermentation indicators of native grass of *Kobresia tibetica* grassland in Yushu Prefecture

指标 Parameter	营养成分 Nutrient content	指标 Parameter	发酵参数 Fermentation indicator
粗蛋白 CP/%	10.16 ± 0.21	体外干物质消化率 IVDMD/%	62.67 ± 12.01
粗脂肪 EE/%	2.26 ± 0.08	有机物质消化率 DOM/%	81.21 ± 4.21
酸性洗涤纤维 ADF/%	34.07 ± 0.64	消化能 DE/MJ · kg ⁻¹	9.16 ± 0.24
粗灰分 Ash/%	4.76 ± 0.03	代谢能 ME/MJ · kg ⁻¹	10.33 ± 0.32
钙 Ca/%	0.31 ± 0.04		
磷 P/%	0.11 ± 0.01		
干物质 DM/%	94.34 ± 0.52		

2.3 藏嵩草草地类型天然牧草体外发酵特征

消化率是评定藏嵩草营养价值的重要指标,在一定程度上反映出饲料营养成分在动物体内的降解程度^[16]。藏嵩草草地类型牧草的有机物质消化率(DOM)、体外干物质的消化率(IVDMD)、消化能(DE)、代谢能(ME)分别为 81.21%、62.67%、9.16 MJ · kg⁻¹、10.33 MJ · kg⁻¹,ME 比邹彩霞等^[45]应用体外产气法评定的广西饲草青贮玉米(7.96 MJ · kg⁻¹)和象草(7.92 MJ · kg⁻¹)高。此结果表明藏嵩草草地类型牧草相对优良。

瘤胃是复杂多样而又独特的微生物生态系统,包括细菌、真菌、原虫。NH₃-N 水平的高低,意味着瘤胃内可降解蛋白的多少,反映出微生物分解含氮物质产生氨的速度及对氨的摄取情况。瘤胃中

NH₃-N 浓度过低会影响微生物蛋白的产量,过高会造成氨的损失。适量的 NH₃-N 浓度才能促进微生物对碳水化合物的分解和微生物蛋白的合成。因此,瘤胃液 NH₃-N 浓度可间接反映出牧草的营养价值^[46]。本试验测得瘤胃液 NH₃-N 浓度为 7.72 mg · dL⁻¹,瘤胃液中最佳 NH₃-N 浓度为 6.3~27.5 mg · dL⁻¹,试验所测的 NH₃-N 浓度属于正常范围之内,有利于瘤胃微生物的生长繁殖,从而提高菌体蛋白数量,有利于饲草蛋白的充分利用。

研究表明瘤胃内 pH 值为 6.5~7.0 最适于瘤胃纤维素的分解,pH 值过高过低都不利于纤维素的分解消化^[47]。试验测得瘤胃液的 pH 为 6.65,属于正常范围之内,说明瘤胃内环境能较好的维持微生物对纤维素的消化功能,有利于瘤胃发酵的进行。

2.4 藏嵩草草地类型天然牧草 120 h 体外发酵产气速率

在 39.0 °C 的条件下经过 120 h 的体外发酵产气,得到藏嵩草草地类型天然牧草 120 h 体外发酵产气速率的动态变化(图 1)。从曲线的整体走势可以看出,产气速率随着体外培养时间的推移先增加达到峰值而后再下降趋于平缓。这与诸多研究表明的“在体外产气法培养过程中,可降解的碳水化合物容易被降解,首先被微生物所利用,故产气速率大;随着可降解物质的逐渐消耗,产期速率逐渐降低,最终趋近于 0 的结果”相一致。

2.5 载畜量

根据玉树州藏嵩草草地营养输出量及相关公式,计算得出玉树州草地的营养载畜量及数量载畜量。

DCP 载畜量 = 579 698 306.76(kg) × 62.25% ×

50% ÷ 152(d) ÷ 0.053 9(kg · 羊单位⁻¹ · d⁻¹) ≈ 2 202 万个羊单位。

ME 载畜量 = 52 264 138 680.16(MJ) × 50% ÷ 152(d) ÷ 8.38(MJ · 羊单位⁻¹ · d⁻¹) ≈ 2 051 万个羊单位。

数量载畜量 = 5 705 691 995.65(kg) × 50% ÷ 152(d) ÷ 1.33(kg · 羊单位⁻¹ · d⁻¹) ≈ 1 411 万个羊单位。

玉树州藏嵩草草地类型的数量载畜量约为 1 411 万个羊单位(合 8.44 个羊单位 · hm⁻²),营养载畜量中的 DCP 和 ME 载畜量分别为 2 202 万个羊单位(合 13.16 个羊单位 · hm⁻²)和 2 051 万个羊单位(合 12.26 个羊单位 · hm⁻²)。玉树州藏嵩草草地类型天然牧草合理载畜量为 1 411 万个羊单位,合 8.44 个羊单位 · hm⁻²,即每个羊单位所需的草地面积为 0.12 hm²。

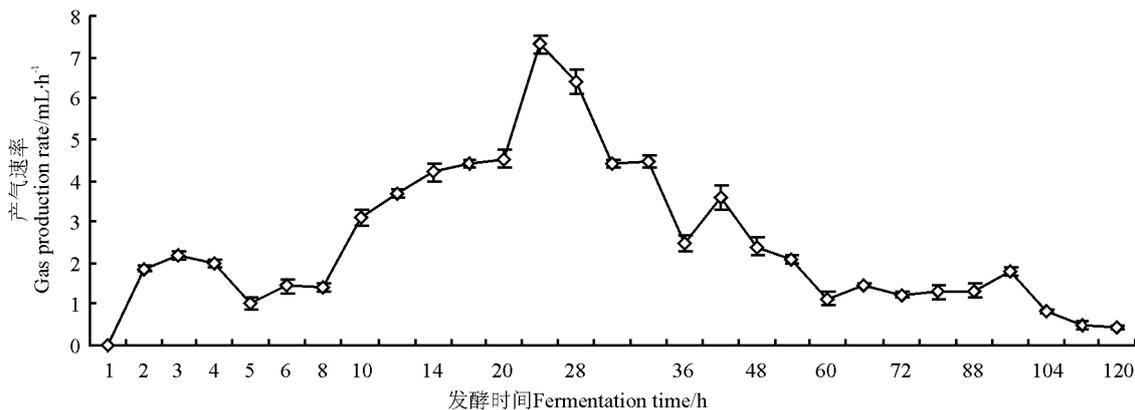


图 1 藏嵩草草地类型天然牧草 120 h 体外发酵产气速率动态

Fig.1 Invitro gas production rate of forage of *Kobresia tibetica* grassland

3 讨论与结论

3.1 藏嵩草草地类型天然牧草的产草量

评价某种草地类型营养输出能力的基本指标是天然牧草的产草量,通常用鲜草产草量和干草产草量这两个指标来描述,在本研究当中,还根据放牧家畜的择食情况,测定了可食牧草的产量。试验测得,典型藏嵩草草地类型天然牧草的鲜草产量为 1 272 g · m⁻²,风干草样为 349.04 g · m⁻²,可食牧草产量为 341.29 g · m⁻²,占到干草含量的 97.80%。郝力壮等^[16]的研究表明,玛多县高山嵩草草地类型天然牧草的鲜草产量、风干草样、可食牧草产量分别为 289.78、92.60、64.65 g · m⁻²,可食牧草占到干草含

量的 69.82%。相比可见,玉树州藏嵩草草地类型的产草量高,且可食性好。

3.2 常规营养成分分析法测定藏嵩草草地类型天然牧草的营养价值

典型藏嵩草草地类型天然牧草的常规营养成分中粗蛋白(CP)、粗脂肪(EE)、酸性洗涤纤维(ADF)、粗灰分(Ash)、钙(Ca)、磷(P)含量分别为 10.16%、2.26%、34.07%、4.76%、0.31%、0.11%, CP、EE 含量高,而 ADF 含量低,对于反刍动物而言,CP 含量越高,降解产生的 NH₃ 浓度也就越高,瘤胃微生物依靠 NH₃-N 生长,NH₃-N 水平低时,可影响微生物的活性,从而降低纤维分解的速度和程度,因此适度的 CP 含量才有利于瘤胃发酵。EE 在

瘤胃发酵时可提供能量,能量不足,即使有充足的氮源,微生物合成蛋白也会受阻,能量过高又会造成能量浪费,饲养成本加大。ADF含量过高时可消化物质减少,消化率降低。本研究结果表明,青草期藏嵩草草地型天然牧草品质优良。

3.3 产气法评定藏嵩草草地类型天然牧草营养价值

典型藏嵩草草地类型牧草经体外产气法评定,估测的有机物质消化率(DOM)、体外干物质消化率(IVDMD)、代谢能(ME)、消化能(DE)分别为81.21%、62.67%、10.33 MJ·kg⁻¹、9.16 MJ·kg⁻¹。试验估测的藏嵩草草地类型天然牧草的ME、DE,与中国农科院特产所和中国农业大学利用体外产气法估测的几种粗饲料(玉米秸 8.42 MJ·kg⁻¹、6.77 MJ·kg⁻¹,羊草 7.51 MJ·kg⁻¹、5.77 MJ·kg⁻¹,玉米青贮 10.37 MJ·kg⁻¹、8.73 MJ·kg⁻¹)相比较,也再次证明了藏嵩草草地类型的天然牧草品质优良。试验测得瘤胃液中NH₃-N浓度为7.72 mg·100 mL⁻¹,pH值为6.65,均在正常范围之内,能保证瘤胃的正常发酵功能。在培养过程中产气速率变化曲线呈现先增加达到峰值后下降趋于平缓的趋势。通过体外产气法结合常规营养成分分析法评定,藏嵩草草地类型天然牧草的营养价值高,是一种优质的饲草来源。

3.4 玉树州藏嵩草草地类型载畜量

玉树州藏嵩草草地类型天然牧草的数量载畜量、DCP载畜量、ME载畜量分别为1 411万、2 202万和2 051万个羊单位,合理载畜量为1 411万个羊单位,合8.44个羊单位·hm⁻²,即每个羊单位所需

的草地面积为0.12 hm²,与郝力壮等^[16]估测玛多县高山嵩草草地类型天然牧草的载畜量合2.27个羊单位·hm⁻²相比更高,再一次证明玉树州藏嵩草草地天然牧草的优质性。并且,比较藏嵩草草地类型天然牧草的数量载畜量和营养载畜量可以看出,两种营养载畜量基本接近,但营养载畜量的数值远远高于数量载畜量,这是因为玉树州地处青藏高原,日照时间长,昼夜温差大,蛋白质和能量物质合成多而消耗少,在天然牧草中贮存的含量高,因此使用营养载畜量计算出来的值远高于数量载畜量。由此也可以看出,玉树州藏嵩草草地类型暖季牧草中粗蛋白和能量的含量高,营养价值丰富,能够充分保证家畜的营养需求,为暖季家畜的补偿性生长提供了物质基础。

综上所述,当藏嵩草满足放牧家畜营养需求的时候,家畜可能感觉因为未吃饱还继续采食,若完全使用营养载畜量指导放牧,很有可能造成过度放牧,草地退化。因此,从生态平衡的角度考虑,推荐玉树州藏嵩草草地类型天然牧草合理载畜量为1 411万个羊单位。但这种载畜量的评定方法,不能够准确衡量玉树州藏嵩草草地类型的总营养价值水平,导致不能够根据营养需要对家畜进行合理的补饲,限制了当地的经济效益。考虑到经济效益最大化,采用放牧加补饲的方式就显得很有必要,这就需要准确评定牧草的营养价值,核定草地类型的营养载畜量,只有这样才能为实现草畜营养平衡、制定补饲策略提供理论依据和技术支撑,为最终实现草地畜牧业生产的生态、经济双重效益奠定基础。

参考文献

- [1] 李青丰.草畜平衡管理系列研究(1)——现行草畜平衡管理制度刍议[J].草业科学,2011,28(10):1869-1872.
- [2] 李青丰.草畜平衡管理系列研究(2)——对现行草地载畜量计算方法的剖析和评价[J].草业科学,2011,28(11):2042-2045.
- [3] 李青丰.草畜平衡管理系列研究(3)——草畜平衡核算方法改革[J].草业科学,2011,28(12):2190-2194.
- [4] 李青丰.草畜平衡管理:理想与现实的冲突[J].内蒙古草业,2005,17(2):1-3.
- [5] 李青丰,刘天明.草畜平衡管理——以时间机制调控的思路[J].中国草地学报,2005,27(1):72-74.
- [6] 李青丰,齐智鑫.草畜平衡管理系列研究(4)——草畜平衡计算软件开发[J].草业科学,2011,28(11):2042-2045.
- [7] 李青丰,齐智鑫.草畜平衡管理系列研究(5)——牧草产量月动态变化[J].草业科学,2012,29(2):280-284.
- [8] 李青丰,乌云其木格.草畜平衡管理系列研究(6)——家畜数量动态变化[J].草业科学,2012,29(6):997-1001.
- [9] 徐敏云,贺金生.草地载畜量研究进展:概念、理论和模型[J].草业学报,2014,23(3):313-324.
- [10] 徐敏云,高立杰,李运起.草地载畜量研究进展:参数和计算方法[J].草业学报,2014,23(4):311-321.
- [11] 徐敏云.草地载畜量研究进展:中国草畜平衡研究困境与展望[J].草业学报,2014,23(5):321-329.

- [12] 刘书杰.“生态畜牧业的‘两点论’”[A].生态立省战略与生态文明建设[M].西宁:青海省科学技术协会,2009:156-159.
- [13] Liu S J.Production on yak in Qinghai-Tibetan Plateau of China[A].The 2nd International Conference on Beef Cattle Improvement and Industrialization/The 8th Symposium of Cattle Science Branch[C].Yangling,China;CAAV,2013.
- [14] 郝力壮,刘书杰,柴沙驼,崔占鸿,冯宇哲,吴克选,拉环,冯宇诚,王迅,张晓卫,牛建章,孙璐.青藏高原放牧系统母牦牛营养补饲技术的理论基础与实践[A].第七届全国系统动物营养学发展论坛[C].杨凌:全国系统动物营养学发展论坛组委会,2014:146-150.
- [15] 郝力壮,刘书杰,吴克选,赵月平,张晓卫.玛多县高山嵩草草地天然牧草营养评定与载畜量研究[J].中国草地学报,2011,33(1):84-89.
- [16] 郝力壮,王万邦,王迅,张晓卫,赵月平,崔占鸿,刘书杰.三江源区嵩草草地枯草期牧草营养价值评定及载畜量研究[J].草地学报,2013,21(1):56-64.
- [17] 海存秀,刘书杰,柴沙驼.应用体外产气法评定天然牧草营养价值的试验研究[J].青海草业,2007,16(3):15-17.
- [18] 马宏义.玉树州天然草地载畜量调查与草食畜发展探讨[J].青海草业,2005,14(2):48-50.
- [19] 赵忠,王安禄,马海生,卓玛加,马玉明,宋慧琴.藏嵩草草地植物群落组成及生产力动态监测研究[J].甘肃农业大学学报,2003,38(2):52-54.
- [20] 全国饲料工业标准化技术委员会.GB/T 6432-94 饲料中粗蛋白测定方法[S].北京:中国标准出版社,1994.
- [21] 全国饲料工业标准化技术委员会.GB/T 6433-94 饲料中粗脂肪测定方法[S].北京:中国标准出版社,1994.
- [22] 农业部饲料质量监督检验测试中心.NY/T 1459-2007 饲料中中酸性洗涤纤维的测定[S].北京:中国标准出版社,2007.
- [23] 全国饲料工业标准化技术委员会.GB/T 6438-92 饲料中粗灰分的测定方法[S].北京:中国标准出版社,1992.
- [24] 全国饲料工业标准化技术委员会.GB/T 6435-2014 饲料中水分的测定方法[S].北京:中国标准出版社,2014.
- [25] 全国饲料工业标准化技术委员会.GB/T 6436-2002 饲料中钙的测定方法[S].北京:中国标准出版社,2002.
- [26] 全国饲料工业标准化技术委员会.GB/T 6437-2002 饲料中总磷量的测定方法[S].北京:中国标准出版社,2002.
- [27] Menke K H, Raab L, Salewski A, Steingass H, Fritz D, Schneider W.The Estimation of digestibility and metabolizable energy content of ruminant feedstuffs from gas production when they are incubated with rumen liquor in vitro[J].Journal of Agriculture Science,1979,193(1):217-225.
- [28] 严学兵.牦牛对高寒牧区天然草地和人工草地牧草消化性的研究[M].北京:农业出版社出版,1991.
- [29] 郝力壮,柴沙驼,崔占鸿,张晓卫,赵月平,刘书杰,吴克选.应用体外产气法评定青海省青稞营养价值[J].西北农业学报,2009(6):18.
- [30] 张晓卫,郝力壮,王万邦,赵月平,刘书杰.体外产气法评定燕麦营养价值[J].饲料研究,2012(9):61-64.
- [31] 郝力壮,柴沙驼,崔占鸿,张晓卫,赵月平,刘书杰,吴克选.应用体外产气法评定青海省菜籽饼营养价值的研究[J].中国畜牧兽医,2008,35(11):20-23.
- [32] 柴沙驼,郝力壮,崔占鸿,赵月平,张晓卫,吴克选,刘书杰.体外产气法评定青海省豌豆的营养价值[J].家畜生态学报,2010(3):46-49.
- [33] 海存秀.利用体外产气法评定青海高原天然牧草营养价值的研究[D].西宁:青海大学硕士论文,2007.
- [34] 林莉.兴海同德两县天然牧草营养价值综合评定及草地载畜量确定[D].西宁:青海大学硕士论文,2010.
- [35] 冯宗慈,高民.通过比色法测定瘤胃液氨氮含量方法的改进[J].内蒙古畜牧科学,1993(4):40-41.
- [36] 青海省草原总站.青海省草原总站资料选编(第一集)[Z].西宁:青海省草原总站,1982:5.
- [37] 甘肃农业大学草原系.草原工作手册[M].兰州:甘肃人民出版社,1974.
- [38] 王钦.放牧绵羊的生物学效率[J].草业科学,1996,13(1):32-37.
- [39] National Research Council.Subcommittee on Sheep Nutrition:Nutrient Requirements of Sheep[M].Washington DC:National Academies Press,1985.
- [40] 沈世英.青海省草原畜牧业最适载畜量的研究[J].中国草原与牧草,1986,3(5):1.
- [41] 金花.基于3S技术支持的草地营养与载畜量评价研究[D].呼和浩特:内蒙古农业大学博士论文,2008.
- [42] 王明玖,马长升.两种方法估算草地载畜量的研究[J].中国草地学报,1994(5):19-22.
- [43] 北方草场资源调查办公室.草地资源调查技术规程[M].第一版.北京:中国农业科学出版社,1986:262-281.
- [44] 许琴.利用体外产气法研究玉米秸秆瘤胃发酵的影响因素[D].乌鲁木齐:新疆农业大学硕士论文,2002.

- [45] 邹彩霞,梁坤,梁贤威,夏中山,刘建新,韦开菊,李丽莉,李舒露.应用体外产气法评定几种广西饲草的营养价值[J].饲料研究,2009(8):33-35.
- [46] 刘大程,卢德勋,侯先志,高民,孙海洲.不同品质粗饲料日粮对瘤胃发酵及主要纤维分解菌的影响[J].中国农业科学,2008,41(4):1999-1206.
- [47] 茹彩霞.模拟瘤胃条件下苜蓿对粗饲料产气特性和发酵特性的研究[D].杨凌:西北农林科技大学硕士论文,2006.

(责任编辑 王芳)

2015年9月国内市场主要畜产品与饲料价格分析

2015年9月,政府为保证节日猪肉需求投放冻猪肉,以及节前生猪出栏数量迅速增加,猪肉价格自3月份以来首次小幅度下降。但3月份以来羊肉价格持续小幅度下降。由于作物收获上市,除豆粕价格外,其他饲料价格均下降。各地尤其华北地区玉米价格持续回落,棉粕价格从2月份开始持续下降。随着美豆正式进入收割期,再加上我国大豆进口仍处于上升趋势,大豆价格下跌幅度较大。与2014年同期相比,猪肉、牛肉和鸡肉价格分别上涨了21.60%、2.13%和0.18%;羊肉、鸡蛋、玉米、大豆、豆粕和棉粕价格分别下降了9.48%、16.47%、16.70%、5.70%、21.32%和19.17%。

一、猪肉和羊肉价格小幅度下降,牛肉、鸡肉和鸡蛋价格均上涨;耗粮型畜产品价格均为西部地区最高,食草型畜产品则为中部地区最高

9月份牛肉、鸡肉和鸡蛋价格分别为55.65、15.91和9.22元·kg⁻¹,环比分别上涨1.29%、3.25%和8.38%;从区域分析,鸡肉价格区域差异最大,牛肉价格中部地区分别高于东部和西部2.53%和1.43%,鸡肉价格西部分别高于东部和中部24.31%和28.53%,鸡蛋价格西部分别高于东部和中部4.29%和3.38%。猪肉和羊肉价格分别为24.26和48.14元·kg⁻¹,环比分别下降0.03%和1.64%;从区域分析,猪肉价格西部分别高于东部和中部2.70%和5.51%,羊肉价格中部分别高于东部和西部2.49%和8.52%。

二、豆粕小幅度上涨,其他饲料价格均下降;玉米、大豆和棉粕价格均为从东向西依次降低,而豆粕价格则相反

9月份豆粕价格为2911.02元·t⁻¹,环比上涨0.07%;从区域分析,豆粕价格西部分别高于东部和中部11.59%和6.87%。玉米、大豆和棉粕价格分别为2229.89、4088.96和2294.66元·t⁻¹,环比分别下降8.97%、2.86%和2.09%;从区域分析,玉米价格东部分别高于中部和西部2.41%和5.46%,大豆价格东部分别高于中部和西部3.42%和7.13%,棉粕价格东部分别高于中部和西部4.97%和7.19%。

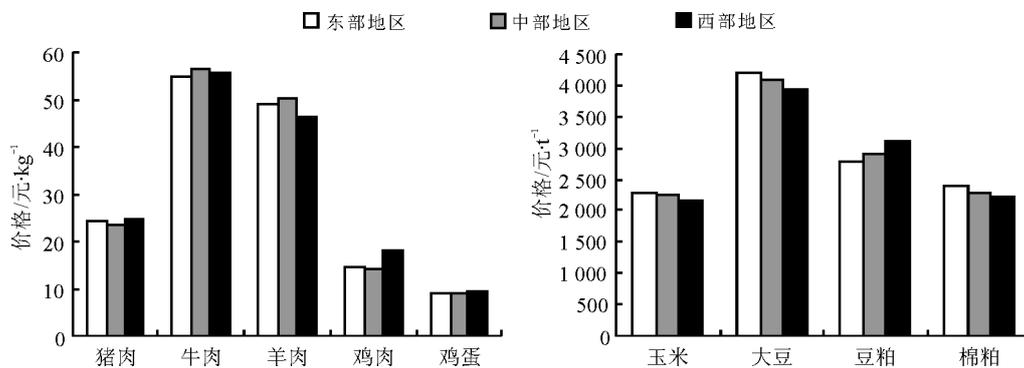


图1 2015年9月国内市场主要畜产品与饲料价格

数据来源:猪肉、牛肉、羊肉、鸡肉和鸡蛋 <http://pfcnew.agri.gov.cn/>;大豆、大豆和豆粕:<http://www.zhuwang.cc/>,<http://www.pigol.cn/>;棉粕 <http://www.feedtrade.com.cn/>,<http://www.chinafeed.org.cn/>。

(兰州大学草地农业科技学院 王春梅 整理)