

# 鸭茅形态学指标与营养成分的相关性研究

段新慧<sup>1,2</sup> 钟 声<sup>2</sup> 李乔仙<sup>2</sup> 高月娥<sup>2</sup> 黄梅芬<sup>2</sup> 薛世民<sup>2</sup> 杨国荣<sup>2\*</sup>

1. 云南农业大学动物科学技术学院, 昆明 650201; 2. 云南省草地动物科学研究院, 昆明 650212

**摘要** 分析 50 份鸭茅的初花期营养成分与分蘖期和初花期形态学指标的相关性。结果显示: 鸭茅粗蛋白与旗叶长呈显著正相关( $P < 0.05$ ), 相关系数为 0.334, 与旗叶宽呈极显著正相关( $P < 0.01$ ), 相关系数为 0.385; 粗脂肪与旗叶长呈显著正相关( $P < 0.05$ ), 相关系数为 0.300; 中性洗涤纤维与旗叶长和旗叶宽均呈极显著负相关( $P < 0.01$ ), 相关系数分别为 -0.442 和 -0.419; 酸性洗涤纤维与旗叶长和旗叶宽均呈极显著负相关( $P < 0.01$ ), 相关系数分别为 -0.513 和 -0.407。说明在鸭茅资源选育的过程中, 可以重点选择旗叶长而宽的资源培育, 能达到营养价值较高的目的。

**关键词** 鸭茅; 营养价值; 形态学指标; 营养成分; 相关性; 研究

鸭茅又名鸡脚草、果园草, 原产于欧洲、北非及亚洲的温带地区, 现已遍及世界温带地区, 是一种高产、优质的牧草。我国新疆、四川、云南等地有野生分布, 在西南、西北地区均广泛栽培, 并在湖北、湖南、云南、江西、浙江、四川、江苏、河南、陕西、山西、内蒙古、吉林、青海、甘肃、新疆等省区有较大面积栽培。我国野生鸭茅资源有二倍体和四倍体同时存在<sup>[1]</sup>。张新全等<sup>[2]</sup>、钟声等<sup>[3]</sup>对二倍体和四倍体鸭茅的生物学特性和农艺性状进行了初步研究, 表明这 2 种鸭茅之间存在明显差异, 四倍体开发利用潜力比二倍体大。彭燕等<sup>[4]</sup>研究表明, 鸭茅资源形态学差异较大。另外, 高杨等<sup>[5]</sup>研究表明, 不同的鸭茅资源, 营养价值也有较大的差异。目前鸭茅形态学指标和营养成分的相关性研究未见报道, 本研究以云南省草地动物科学研究院资源圃中种植的 50 份鸭茅作为试验材料, 观测鸭茅分蘖期和初花期的形态学指标, 并测定其初花期营养成分, 使用 Minitab 16 软件进行形态学指标与营养成分间的相关性分析, 为初步筛选优良种质提供科学理论依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验地点

试验地设在云南省草地动物科学研究院试验牧场。该地位于云南省昆明市东郊 46 km 的小哨, 土壤类型为红壤土, pH 值 6.5, 有机质 0.84%, 全氮 0.16%, 全磷 0.03%, 全钾 0.12%。小哨年均气温 13.4℃, 年均降雨量 990 mm, 其中雨季(6—11 月份)降雨占全年降雨总量的 88%, 年无霜期 301 d。

### 1.2 供试材料

供试的 50 份鸭茅来源于云南省草地动物科学研究院草地研究所。

### 1.3 试验方法

供试鸭茅 2010 年在育苗盘中单株育苗, 育苗过程中测定分蘖期的相关数据; 2010 年雨季来临(育苗结束)时, 移栽到云南省草地动物科学研究院牧草资源圃 5 m×2 m 的小区内, 平时进行形态学指标的观测; 2012 年鸭茅进入初花期时, 在每个小区内随机采样大约 500 g, 送云南省草地动物科学研究院

收稿日期: 2013-03-13

基金项目: 云南省基金项目(2009CD141); 云南省现代农业奶牛产业技术体系专项。

\* 通讯作者

段新慧, 女, 1975 年生, 硕士, 助理研究员。

表 1 50 份鸭茅的营养成分与形态学指标相关性分析

项目	CP	EE	NDF	ADF	Ash	P	Ca	DM	初水分	分蘖期分蘖数	分蘖期茎叶长	分蘖期茎叶宽	分蘖期株高	初花期营养枝高	初花期生殖枝高	叶长	叶宽	旗叶长	旗叶宽	花序形状
EE	0.151																			
NDF	-0.345 *	-0.375 **																		
ADF	-0.532 **	-0.460 *	0.675 **																	
Ash	0.118	-0.130	-0.059	0.087																
P	0.074	0.004	0.014	0.214	0.030															
Ca	0.071	-0.271	0.096	0.053	-0.144	0.023														
DM	-0.102	-0.039	-0.061	-0.116	0.180	-0.293 *	-0.054													
初水分	0.095	0.338 *	-0.178	-0.290 *	0.216	0.055	-0.225	0.054												
分蘖期分蘖数	-0.059	-0.017	0.155	-0.039	-0.038	0.038	-0.183	0.126	0.133											
分蘖期茎叶长	0.125	0.040	0.069	-0.036	-0.442 **	-0.094	0.240	-0.064	-0.074	-0.091										
分蘖期茎叶宽	0.090	0.035	-0.085	-0.181	-0.034	-0.003	-0.021	-0.039	-0.062	0.070	-0.073									
分蘖期株高	0.097	0.152	-0.046	-0.157	-0.334 *	-0.018	0.263	-0.096	0.005	-0.147	0.864 **	-0.128								
初花期营养枝高	-0.243	0.131	-0.012	-0.053	-0.209	-0.109	0.018	-0.040	0.070	0.011	0.058	0.024	0.069							
初花期生殖枝高	0.184	0.189	-0.140	-0.196	-0.092	-0.086	-0.121	0.016	0.186	0.182	0.134	0.049	0.808	0.603 **						
叶长	0.102	0.161	-0.188	-0.199	-0.089	0.056	-0.027	-0.115	0.146	0.049	-0.023	-0.161	0.009	0.333 *	0.492 **					
叶宽	0.073	-0.022	-0.158	-0.184	-0.330 *	0.082	0.135	-0.110	0.008	-0.045	0.246	-0.071	0.229	0.466 **	0.374 **	0.355 *				
旗叶长	0.334 *	0.300 *	-0.442 **	-0.513 **	-0.090	-0.052	-0.093	-0.020	0.419	0.010	0.026	0.047	0.117	0.280 *	0.495 **	0.595 **	0.331 *			
旗叶宽	0.385 **	0.091	-0.419 **	-0.407 **	-0.069	0.052	0.029	-0.027	0.009	-0.257	-0.041	-0.100	0.089	0.079	0.392 **	0.491 **	0.192	0.555 **		
花序形状	0.415 **	0.139	-0.137	-0.422 **	0.056	0.098	0.191	-0.281	0.033	0.022	-0.020	0.136	0.032	0.288 *	0.273	0.177	0.018	0.350 *	0.314 *	
花序长度	0.212	0.053	-0.118	-0.173	-0.121	-0.084	0.012	0.076	0.196	-0.012	0.061	0.072	-0.011	0.258	0.489 **	0.400 **	0.232	0.560 **	0.424 **	0.466

注:表中标有“\*”者,表示差异显著( $P < 0.05$ );标有“\*\*”者,表示差异极显著( $P < 0.01$ );没有标记者表示差异不显著( $P > 0.05$ )。

植物营养分析实验室测定营养价值。

#### 1.4 测定项目及其方法

用卷尺测量长度,用游标卡尺测量叶片的宽度,每个测量指标进行 10 个重复,取其平均值。花序形状采用目测法,相对紧凑直立的花序占较大比例记为 1,相对松散的花序占较大比例记为 2。

鸭茅营养价值测定参照《饲料分析及饲料质量检测技术》<sup>[6]</sup>。以下各项目均重复测定 3 次,求平均值。

初水分含量:新鲜样品在 60~65 °C 恒温干燥箱中烘 8~12 h,除去部分水分,然后回潮使其与周围环境条件下的空气湿度保持平衡,在这种条件下所失去的水分称为初水分。

干物质(DM)含量:样品在(105±2) °C、一个大气压条件下烘干至恒重,余下的重量所占的百分比。

粗蛋白(CP)含量:采用凯氏定氮法测定。

粗脂肪(EE)含量:采用索式提取法测定。

中性洗涤纤维(NDF)含量和酸性洗涤纤维(ADF)含量:采用 Van Soest 饲草分析方案测定。

粗灰分(Ash)含量:采用 550 °C 高温直接灰化。

磷(P)含量:采用钼锑钨比色法测定。

钙(Ca)含量:采用等离子发射光谱法测定。

#### 1.5 数据处理与分析

采用 Microsoft Office Excel 2007 对数据进行处理,并用 Minitab 16 软件进行统计分析。

## 2 结果与分析

50 份鸭茅的营养成分与形态学指标相关性分析结果见表 1。

#### 2.1 粗蛋白与形态学指标的相关性

从表 1 可以看出,鸭茅粗蛋白与旗叶长呈显著正相关( $P<0.05$ ),相关系数为 0.334;与旗叶宽呈极显著正相关( $P<0.01$ ),相关系数为 0.385。说明旗叶越长、越宽的鸭茅,粗蛋白含量越高。

#### 2.2 粗脂肪与形态学指标的相关性

从表 1 可以看出,鸭茅粗脂肪与旗叶长呈显著正相关( $P<0.05$ ),相关系数为 0.300。说明旗叶越长的鸭茅,粗脂肪含量越高。

#### 2.3 中性洗涤纤维、酸性洗涤纤维与形态学指标的相关性

从表 1 可以看出,鸭茅中性洗涤纤维与旗叶长

和旗叶宽均呈极显著负相关( $P<0.01$ ),相关系数分别为-0.442 和-0.419;酸性洗涤纤维与旗叶长和旗叶宽均呈极显著负相关( $P<0.01$ ),相关系数分别为-0.513 和-0.407。说明旗叶长而宽的鸭茅,纤维含量也高。

## 3 讨论

#### 3.1 粗蛋白与形态学指标的相关性

粗蛋白往往作为粗略判断饲草料是蛋白性或者纤维性的第一指标,50 份鸭茅的营养成分与形态学指标相关性分析表明,旗叶越长、越宽的鸭茅,粗蛋白含量越高,所以旗叶又长又宽的鸭茅资源,更有开发利用的价值。

#### 3.2 粗脂肪与形态学指标的相关性

粗脂肪是评价饲料脂肪含量的重要指标,50 份鸭茅的营养成分与形态学指标相关性分析表明,旗叶越长的鸭茅,粗脂肪含量越高。

#### 3.3 中性洗涤纤维、酸性洗涤纤维与形态学指标的相关性

中性洗涤纤维是对植物细胞壁或纤维成分的一种测量指标。根据 Van Soest 饲草分析方案提出的洗涤纤维分析方法所测得的 NDF 主要包括纤维素、半纤维素、木质素等成分,即由不溶性的非淀粉多糖和木质素所组成,能够准确地反映纤维的实际含量<sup>[7]</sup>。酸性洗涤纤维是用酸性洗涤剂去除饲料中的脂肪、淀粉、蛋白质、糖类等成分后,残留的不溶解物质的总称,包括纤维素、木质素及少量的硅酸盐等。50 份鸭茅的营养成分与形态学指标相关性分析表明,旗叶长而宽的鸭茅,纤维含量也高。

综上所述,鸭茅形态学指标中,旗叶的长和宽变异系数都比较大;旗叶长而宽的鸭茅,粗蛋白含量和粗脂肪含量都高,中性洗涤纤维含量和酸性洗涤纤维含量都低。所以在育种的过程中,可以重点选择旗叶长而宽的鸭茅资源培育,能达到营养价值高的目的。

## 参 考 文 献

- [1] 张新全,杜逸,郑德成,等.鸭茅染色体核型分析[J].中国草地,1994(3):55-57.
- [2] 张新全,杜逸,郑德成.鸭茅二倍体和四倍体生物学特性的研究[J].四川农业大学学报,1996,14(2):202-206.
- [3] 钟声,杜逸,郑德成,等.二倍体鸭茅农艺性状的初步研究[J].

- 草地学报,1997,5(1):54-61.
- [4] 彭燕,张新全,曾兵.野生鸭茅植物学形态特征变异研究[J].草业学报,2007,16(2):69-75.
- [5] 高杨,张新全,谢文刚.鸭茅的营养价值评定[J].草地学报,2009,17(2):222-226.
- [6] 张丽英.饲料分析及饲料质量检测技术[M].北京:中国农业大学出版社,2003:49-73.
- [7] 彭健.日粮纤维定义、成分、分析方法及加工影响[J].国外畜牧学:猪与禽,1999(4):8-11.

(责任编辑:刘娟)

## 养猪所需微量元素及其补给方法

在养猪生产中,大家都已知道蛋白质、碳水化合物等对猪的重要作用,并在猪的日粮中注意鱼粉、血粉、豆饼、棉饼、玉米、高粱、麸皮等的供给。但有的养殖户却忽视了营养物质——微量元素的供给,导致猪只出现生长发育受阻和繁殖能力下降的现象。在猪生长发育和繁殖过程中,微量元素(如铁、铜、钴、碘、锌、硒等)发挥着极其重要的作用。现将部分微量元素在猪生长发育和繁殖过程中所起的重要作用及补给方法介绍如下。

1) 铁。铁是血红蛋白、肌红蛋白和各种氧化酶的组成物之一。初生仔猪体内铁的储存量和母乳中铁的含量都很少,哺乳期仔猪除了从母乳中获得铁以外,如果不能从其他途径获得铁,就很容易发生贫血症。补充铁的方法是:挖取红色土壤的深层土撒在猪圈的一角,让仔猪自由舔食。无红土的地方可从土壤深层挖出一些泥土,再加入铁、铜溶液(用 2.5 g 硫酸亚铁和 1.0 g 硫酸铜,溶于 0.1 L 清水中),制成蚕豆粒大的土块,晒干后放在食槽内,让仔猪自由舔食。

2) 铜。铜对血红蛋白的形成起催化作用,并和骨骼的发育、中枢神经系统的正常代谢有关,是猪体内各种酶的组成物和活化剂。如果猪只缺铜,在每千克饲料中添加 1 mg 硫酸铜即可,喂多了易致猪只发生中毒。

3) 钴。钴是维生素 B<sub>12</sub> 的组成物。如果缺钴,会影响铁的代谢。猪对钴的需要量极少,饲料中加入 0.001 5% 的氯化钴或硫酸钴,就可促其生长发育。

4) 锰。锰具有促进猪体内钙和磷的代谢、加速骨骼的形成等作用。解决猪缺锰的方法是:多喂些小麦麸皮、燕麦和青绿饲料。冬、春季节青绿饲料缺乏时,可喂些含锰丰富的发芽饲料。

5) 碘。猪体内缺乏碘时,主要表现为甲状腺肿胀、代谢机能降低、生长发育受阻、繁殖能力下降,严重缺乏时还会造成死亡。妊娠母猪如果缺碘,易产死胎或无毛仔猪。防治方法:在母猪产仔前 10 d 左右,将含 0.02% 碘化钾的食盐按 1.00% 的比例加在母猪混合饲料中喂给。

6) 锌。锌是构成碳酸水解酶的金属元素。碳酸水解酶起着催化体内碳酸合成和分解的作用。如果饲料中缺锌,易导致猪只皮肤发炎、结痂、脱毛直至停止生长。发现此种症状时,可在 20 kg 干混合饲料中加入 10 g 硫酸锌,喂 7 d 后症状即可消失。

7) 硒。仔猪缺硒时常发生白肌病。发生此病后,应立即改善饲养条件,并配合使用亚硒酸钠制剂进行治疗。仔猪补充硒,应和维生素 E 同时使用,效果才好。

来源:中国饲料工业信息网