

鸭茅种质资源营养价值评价

段新慧^{1,2} 钟 声² 李乔仙² 高月娥² 黄梅芬² 杨国荣² 薛世明^{2*}

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 对 50 份鸭茅种质资源在初花期进行采样以测定其营养价值, 并对鸭茅各营养成分进行相关性分析, 同时用中间距离法对 50 份鸭茅种质资源进行聚类分析。结果显示: 各营养指标中, 变异系数最大的是钙含量, 其次是磷含量; 变异系数最小的是干物质含量, 其次是初水分含量; 而且, 中性洗涤纤维与粗蛋白呈显著负相关 ($P < 0.05$), 与粗脂肪呈极显著负相关 ($P < 0.01$), 与酸性洗涤纤维呈极显著正相关 ($P < 0.01$)。营养成分相关性分析表明, 鸭茅营养价值丰富, 78% 的资源属于蛋白性饲草饲料。营养价值聚类分析表明, 94% 的鸭茅种质资源聚为一类, 说明鸭茅种质资源间营养价值差异不大。

关键词 鸭茅; 营养价值; 营养成分; 相关性; 聚类分析; 种质资源; 评价

鸭茅起源于欧亚大陆及北非, 是温带著名牧草, 在世界牧草栽培中占有相当重要的地位, 其叶量丰富、草质鲜嫩, 牛、羊、马、兔等均喜食^[1]。由于鸭茅具有较强的抗寒性和较高的生产性能, 近年来越来越受到人们的重视, 是西部退耕还草以及建立粮—草、草—草、林—草复合植被等生态工程及草场建设的重要草种^[2]。营养价值是牧草质量的重要组成部分, 也是评价牧草利用价值高低的主要指标之一。本研究选取不同来源的 50 份鸭茅种质资源, 分析不同鸭茅的粗蛋白、粗脂肪、中性洗涤纤维、酸性洗涤纤维、钙、磷、干物质等营养物质含量, 探讨其营养价值, 旨在为优良鸭茅的选育提供理论依据。

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示范场。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 °C; 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 份鸭茅种质资源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; 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; 2012 年当鸭茅进入初花期, 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

鸭茅营养价值测定参照《饲料分析及饲料质量检测技术》^[3]。测定以下项目, 每个项目均重复 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为初水分含量。

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

收稿日期: 2013-03-13

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

* 通讯作者

段新慧, 女, 1975 年生, 硕士, 助理研究员。

干物质含量。

(ADF)含量:采用 Van Soest 饲草分析方案测定。

粗蛋白(CP)含量:采用凯氏定氮法测定。

粗灰分(Ash)含量:采用 550 °C 高温直接灰化。

粗脂肪(EE)含量:采用索式提取法测定。

磷(P)含量:采用钼锑钒比色法测定。

中性洗涤纤维(NDF)含量和酸性洗涤纤维

钙(Ca)含量:采用等离子发射光谱法测定。

表 1 50 份鸭茅种质资源各营养成分含量

%

序号	CP	EE	NDF	ADF	Ash	P	Ca	DM	初水分
1	20.11	4.54	49.86	29.04	9.94	0.27	0.40	96.04	80.20
2	21.28	3.98	50.24	29.51	13.67	0.35	0.24	96.17	82.61
3	20.92	4.31	46.83	29.38	9.39	0.37	0.29	95.47	77.89
4	20.03	4.10	50.16	29.50	8.95	0.33	0.37	95.32	79.51
5	20.00	3.73	49.56	29.32	12.38	0.33	0.37	95.75	83.71
6	19.56	4.47	52.87	29.43	9.18	0.32	0.39	95.51	82.57
7	22.44	4.48	49.22	27.41	10.40	0.39	0.33	95.01	82.19
8	19.78	3.86	50.42	30.30	9.14	0.29	0.43	94.97	76.69
9	23.54	4.41	50.75	27.97	8.92	0.33	0.47	95.47	80.36
10	21.28	4.61	46.41	25.96	10.36	0.30	0.35	95.50	82.76
11	22.42	4.64	47.19	25.47	9.83	0.34	0.35	95.50	78.44
12	22.52	4.34	51.26	27.85	9.93	0.35	0.31	95.54	81.74
13	22.52	4.11	51.17	26.63	9.85	0.31	0.36	95.60	81.17
14	22.22	4.11	49.37	28.58	9.94	0.36	0.52	95.17	82.48
15	21.80	4.00	48.58	26.11	10.41	0.27	0.29	95.74	80.01
16	19.67	4.30	49.48	27.93	10.49	0.37	0.40	95.61	83.22
17	22.46	3.96	46.58	27.17	11.64	0.34	0.44	95.51	80.17
18	21.09	4.43	46.83	27.61	9.95	0.39	0.47	95.46	79.93
19	20.68	3.98	49.23	28.47	10.73	0.28	0.50	95.56	79.70
20	20.87	3.48	47.07	27.64	10.22	0.27	0.45	96.33	82.98
21	21.95	3.66	50.12	27.53	9.97	0.29	0.45	95.72	78.77
22	21.97	4.37	48.40	27.79	9.97	0.37	0.53	95.21	83.52
23	19.69	3.66	51.30	29.18	10.01	0.33	0.53	95.93	74.55
24	19.59	3.48	50.62	28.77	10.23	0.33	0.42	95.72	76.94
25	21.62	3.96	51.90	30.18	10.22	0.39	0.52	95.72	79.15
26	20.22	4.32	50.02	29.16	12.12	0.28	0.30	95.40	80.40
27	23.63	4.05	49.49	27.70	10.29	0.38	0.36	95.56	82.82
28	24.20	3.93	47.29	27.30	11.61	0.45	0.43	95.24	80.32
29	20.53	4.32	47.70	27.42	10.16	0.40	0.33	95.56	83.22
30	21.53	3.29	50.49	29.13	10.47	0.37	0.64	95.75	72.28
31	21.95	4.13	48.03	28.48	10.09	0.44	0.28	94.83	76.34
32	21.64	4.05	47.03	27.79	10.38	0.41	0.38	95.50	77.40
33	20.67	4.58	48.49	28.18	10.28	0.43	0.31	95.52	81.47
34	19.79	3.07	52.37	28.83	8.78	0.39	0.41	94.88	81.49
35	22.06	4.54	48.98	27.42	8.06	0.36	0.30	95.73	82.34
36	20.15	3.67	51.13	28.64	9.99	0.33	0.41	95.25	82.18
37	18.68	4.09	50.88	28.86	9.43	0.43	0.51	95.24	79.09
38	21.49	4.43	51.43	28.09	11.35	0.46	0.44	96.23	80.81
39	20.41	4.40	46.71	27.40	9.34	0.39	0.24	96.00	79.85
40	19.91	3.58	51.73	30.37	10.89	0.42	0.33	95.63	82.41
41	20.25	3.48	51.69	30.04	11.91	0.30	0.26	95.77	79.56
42	17.53	4.26	51.91	30.73	10.20	0.37	0.35	95.67	83.03
43	19.86	4.65	50.97	29.32	9.85	0.41	0.33	94.98	73.94
44	21.76	3.70	54.47	30.53	10.16	0.39	0.45	95.10	77.98
45	22.16	4.49	46.44	25.18	9.92	0.24	0.44	95.51	81.72
46	20.85	4.15	50.94	28.55	10.26	0.32	0.23	95.50	83.26
47	20.81	3.13	49.66	30.03	9.13	0.45	0.42	95.71	75.79
48	19.77	3.61	52.73	29.90	8.50	0.27	0.33	95.90	71.68
49	22.04	3.53	51.07	29.48	11.95	0.36	0.35	95.35	77.42
50	21.04	4.42	49.03	26.11	9.42	0.29	0.37	96.34	79.68
最大值	24.20	4.65	54.47	30.73	13.67	0.46	0.64	96.34	83.71
最小值	17.53	3.07	46.41	25.18	8.06	0.24	0.23	94.83	71.68
平均值	21.06	4.06	49.72	28.39	10.21	0.35	0.39	95.55	79.96
变异系数	6.15	10.18	3.91	4.71	10.14	15.61	22.48	0.36	3.66

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 16.0 软件进行统计分析。

2 结果与分析

2.1 50 份鸭茅种质资源营养成分描述性统计

50 份鸭茅种质资源各营养成分含量如表 1 所示。

由表 1 可以看出,50 份鸭茅种质资源中,粗蛋白含量最高的为 24.20%,最低的为 17.53%,平均为 21.06%,变异系数为 6.15%;粗脂肪含量最高的为 4.65%,最低的为 3.07%,平均为 4.06%,变异系数为 10.18%;中性洗涤纤维含量最高的为 54.47%,最低的为 46.41%,平均为 49.72%,变异系数为 3.91%;酸性洗涤纤维含量最高的为 30.73%,最低的为 25.18%,平均为 28.39%,变异系数为 4.71%;粗灰分含量最高的为 13.67%,最低的为 8.06%,平均为 10.21%,变异系数为 10.14%;磷含量最高的为 0.46%,最低的为 0.24%,平均为 0.35%,变异系数为 15.61%;钙含量最高的为 0.64%,最低的为 0.23%,平均为 0.39%,变异系数为 22.48%;干物质含量最高的为 96.34%,最低的为 94.83%,平均为 95.55%,变异系数为 0.36%;初水分含量最高的为 83.71%,最低的为 71.68%,平均为 79.96%,变异系数为 3.66%。经观察这几项测定指标发现,变异系数最大的是钙含量,其次是磷含量;变异系数最小的是干物质含量,其次是初水分含量。

1)干物质含量。干物质是衡量植物有机物积累、营养成分多寡的一个重要指标。干物质含量的高低,从侧面反映了饲料中各营养物质的总含量,与饲料的保存状况、存放时间、外部条件等有关。由表 1 可以看出,50 份鸭茅种质资源的干物质含量区间范围为 94.83%~96.34%,变异系数为 0.36%,说明鸭

茅的干物质含量与品种关系不大,变异系数较小。

2)粗蛋白含量。粗蛋白是衡量饲草营养价值的重要指标,饲草营养价值高低与粗蛋白含量呈正比。由表 1 可以看出,50 份鸭茅种质资源的粗蛋白含量区间范围为 17.53%~24.20%,变异系数为 6.15%,说明不同的鸭茅种质资源,粗蛋白含量差别还是较大的。粗蛋白含量高于平均值的鸭茅种质资源有 24 份,其中粗蛋白含量最高的是 28 号资源,为 24.20%;其次是 27 号和 9 号资源,分别为 23.63%和 23.54%。粗蛋白含量最低的是 42 号资源,为 17.53%;其次是 37 号和 6 号资源,分别为 18.68%和 19.56%。

3)粗脂肪含量。粗脂肪是饲料评价体系中的一个重要指标。由表 1 可以看出,50 份鸭茅种质资源的粗脂肪含量变异范围为 3.07%~4.65%,变异系数为 10.18%。粗脂肪含量最高的是 43 号资源,为 4.65%;其次是 11 号资源,为 4.64%。

4)中性洗涤纤维含量。由表 1 可以看出,50 份鸭茅种质资源的中性洗涤纤维含量变异范围为 46.41%~54.47%,变异系数为 3.91%。中性洗涤纤维含量最高的是 44 号资源,为 54.47%;其次是 6 号和 48 号资源,分别为 52.87%和 52.73%。中性洗涤纤维含量最低的是 10 号,为 46.41%。

5)酸性洗涤纤维含量。由表 1 可以看出,50 份鸭茅种质资源的酸性洗涤纤维变异范围为 25.18%~30.73%,变异系数为 4.71%。酸性洗涤纤维含量最高的是 42 号资源,为 30.73%;其次是 44 号和 8 号资源,分别为 30.53%和 30.30%。酸性洗涤纤维含量最低的是 45 号资源,为 25.18%。

2.2 各营养成分相关性比较

鸭茅各营养成分相关性分析结果如表 2 所示。

表 2 鸭茅各营养成分相关性分析

项目	CP	EE	NDF	ADF	Ash	P	Ca	DM
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

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($P > 0.05$)。

由表 2 可以看出,中性洗涤纤维与粗蛋白呈显著负相关($P < 0.05$),相关系数为 -0.345 ;与粗脂肪呈极显著负相关($P < 0.01$),相关系数为 -0.375 ;与酸性洗涤纤维呈极显著正相关($P < 0.01$),相关系数为 0.675 。另外,干物质与磷呈显著负相关($P < 0.05$),相关系数为 -0.293 ;初水分与酸性洗涤纤维呈显著负相关($P < 0.05$),相

关系系数为 -0.290 ;粗脂肪与酸性洗涤纤维呈显著负相关($P < 0.05$),相关系数为 -0.460 ;粗脂肪与初水分呈显著正相关($P < 0.05$),相关系数为 0.338 。

2.3 营养价值聚类分析

用最短距离法对 50 份鸭茅种质资源进行聚类,结果如图 1 所示。

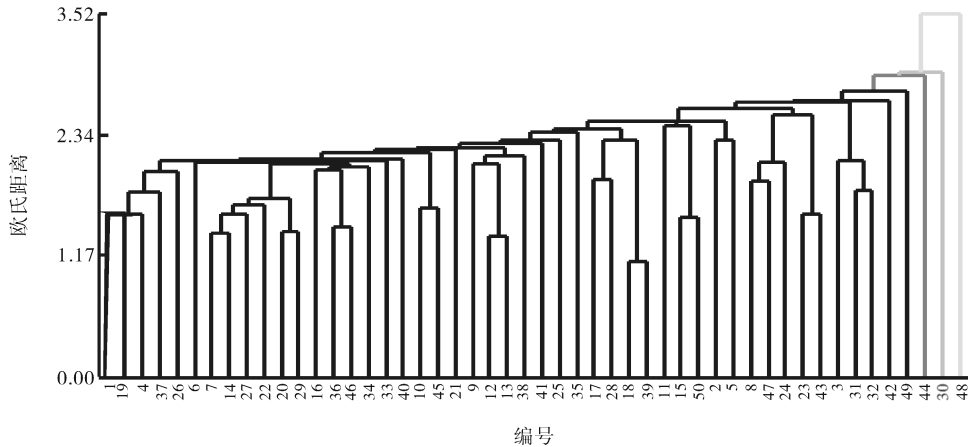


图 1 50 份鸭茅种质资源营养价值聚类

由图 1 可以看出,当选择把样品聚为 4 类、取距离为 2.93 时,48 号资源初水分含量最低、干物质含量高于平均值,单独聚成第 1 类,为低水分资源;30 号资源钙含量最高、磷含量高于平均值,单独聚成第 2 类,为高矿物质资源;44 号资源中性洗涤纤维含量最高、酸性洗涤纤维含量也较高、粗蛋白含量中等,单独聚成第 3 类,为高纤维资源;剩余 47 份鸭茅种质资源聚成第 4 类,为营养较平衡的资源。

2) 饲料的无氮浸出物含量是饲料评价体系中的一项目,由“ $100\% - (\text{粗蛋白含量} + \text{粗脂肪含量} + \text{粗纤维含量} + \text{粗灰分含量} + \text{初水分含量})$ ”计算所得。本试验设计时考虑到鸭茅为多年生牧草,以人工放牧草地建植为主,主要为反刍动物所利用,所以认为测定中性洗涤纤维含量和酸性洗涤纤维含量更能反映鸭茅的营养价值,故没有测定粗纤维含量,也就没有计算无氮浸出物含量。

3 讨论

3.1 鸭茅营养价值描述评价

1) 从畜禽营养角度出发,可将牧草分为多汁性、蛋白性、高能性和纤维质性几大类。其评判以单一养分含量规定的临界值为标准,如粗蛋白含量超过 20% 即认为是蛋白性的、粗纤维含量超过 18% 即认为是纤维质性的^[4]。从表 1 可以看出,50 份鸭茅种质资源中,粗蛋白含量最高的为 28 号资源(为 24.20%),粗蛋白含量超过 20% 的有 39 份资源,占总资源的 78%。如果用单一标准评定,大部分鸭茅种质资源在初花期属于蛋白性的饲草饲料。本研究结果稍高于高杨等^[5]的研究结果,可能是因为本次试验采样正处于鸭茅的营养价值高峰期——初花期。

3) 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,所测得的中性洗涤纤维主要包括纤维素、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,能够准确的反映纤维的实际含量^[6]。本研究测定的鸭茅种质资源的中性洗涤纤维含量变异范围为 46.410%~54.470%,与高杨等^[5]测定的中性洗涤纤维含量在 43.615%~63.404% 的研究结果有一定的出入,可能是由采样时间不同造成的。

4) 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。本研究测定的鸭茅种质资源的酸性洗涤纤维变异范围为 25.18%~30.73%,变异系数为 4.71%。

3.2 营养成分相关性分析

对 50 份鸭茅种质资源营养成分的相关性分析结果显示,中性洗涤纤维与粗蛋白呈显著负相关($P < 0.05$),相关系数为 -0.345 ;与粗脂肪呈极显著负相关($P < 0.01$),相关系数为 -0.375 。即:中性洗涤纤维含量越高,粗蛋白含量和粗脂肪含量越低。本研究结果同粗纤维与粗蛋白和粗脂肪的相关性一致,所以中性洗涤纤维可以准确地反映饲草饲料的营养价值。

3.3 资源聚类分析

用最短距离法对 50 份鸭茅种质资源进行聚类,48 号资源单独聚成第 1 类,为低水分资源;30 号资源单独聚成第 2 类,为高矿物质资源;44 号资源单独聚成第 3 类,为高纤维资源;剩余 47 份资源聚为第 4 类,为营养较平衡的资源。本研究发现,虽然鸭茅的各个营养成分间有一定的差异,但是 94% 的鸭

茅用营养价值指标进行聚类都聚为一类,说明 50 份鸭茅种质资源的营养价值变异不大,鸭茅资源是优良的牧草资源。

参 考 文 献

[1] 黄文惠,夏亦莽.鸭茅和苇状羊茅品种比较试验报告[J].牧草与饲料,1989(4):36-39.

[2] 彭燕,张新全.鸭茅种质资源多样性研究进展[J].植物遗传资源学报,2003,4(20):179-183.

[3] 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.

[4] 郑凯,顾洪如,沈益新,等.牧草品质评价体系及品质育种的研究进展[J].草业科学,2006,23(5):57-61.

[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] 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)

动保行业迎来三大变革

随着近几年我国畜禽养殖业规模化程度的不断提升及养殖户防疫意识的增强,动保行业呈高速发展之势。据中国兽药协会统计,2011 年我国的兽药销售额已达 334 亿元,近 10 年的复合增长率达到 26.7%。预计未来我国动保产品市场规模仍将以前年均 20% 左右的增速增长。

1 疫苗市场化采购将会扩大

由于强制免疫疫苗价格持续降低,使得疫苗生产企业利润不断减少,产品品质无法保障。而随着规模化养殖企业(户)的不断增加,业主们对防疫更加重视,强制免疫疫苗无法满足需求,从而导致市场化采购不断扩大。以口蹄疫(牛、猪等)高端市场苗为例,笔者测算潜在市场容量将达到 70 亿元。

2 食品安全事件催化集中度提升

“速生鸡”事件、河南销售假兽药事件等的发生,促使国家加大对全国制售假兽药、违法添加违禁药物的处罚力度。同时,随着养殖业向规模化、自动化、标准化发展,疫病防治必须转向以预防为主,市场对优质疫苗的需求将大幅增加。

3 转型“动保一体化解决方案提供商”

兽药行业的下游客户主要是养殖企业(户),养殖企业(户)的经营者以农户为主,而农户大多缺乏对兽药、疫苗的辨别能力。目前,行业内部分企业已先知先觉,开始转型尝试提供“动物保健一体化解决方案”,销售产品包含了药物制剂、兽用生物制品及饲料添加剂 3 类产品,并为养殖企业(户)提供技术培训、售后服务、检测服务等。

行业重点公司中的“三驾马车”“各领风骚”:金宇集团利用工艺技术优势,产品质量优势和研发平台优势领先开拓“蓝海市场”口蹄疫市场苗;大华农业绩稳定增长,估值优势明显,研发产业转化率高;瑞普生物研发实力雄厚,技术服务营销领先,管理机制完善。

来源:中国畜牧兽医报