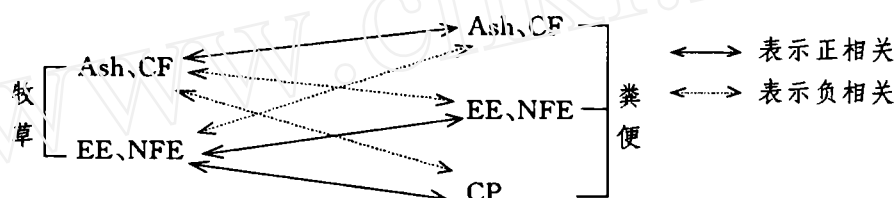


不同放牧率和放牧时期绵羊粪便中各化学成分变化及与所食牧草各成分间的关系

汪诗平 李永宏

(中国科学院植物研究所, 内蒙古草原生态系统定位研究站, 北京, 100093)

摘要 实验结果表明: 1. 在同一放牧时期内, 绵羊粪中 CP 和 EE 的含量随放牧率的增大而减小; 在同一放牧率下, 以 8 月份的含量最高, 6 月份的与 9 月份的相差不大; 但在重牧条件下, 6 月份 EE 的含量明显大于 9 月份的含量。粪中 Ash 和 CF 的含量, 随不同放牧率和放牧时期的变化趋势正好与 CP 和 EE 含量的变化趋势相反; 粪中 NFE 的含量变化不规律。2. 绵羊粪中各成分间的关系可分为三种类型: (1) DM、Ash 和 CF; (2) CP 和 EE; (3) NFE。各类型内各成分间均呈显著或极显著正相关 ($P < 0.05$ 或 $P < 0.01$), 前两个类型的各成分间均呈极显著负相关 ($P < 0.01$), 第三个类型 (NFE) 与前两个类型各成分间均相关不显著 ($P > 0.05$)。3. 绵羊粪便中化学成分与日粮中各营养成分间的相互关系见下图。



关键词 放牧绵羊 放牧率 放牧时期 粪中化学成分

Holechek 等(1982), Mubanga 等(1985), Wofford 等(1985)曾用粪氮(FN)来预测反刍动物日粮的品质, 特别是预测日粮中的粗蛋白质(CP); 然而, 据 Holechek 等(1982)和 Mubanga 等(1985)报道, 由于反刍动物采食的草地生境及季节的不同, 所采食的植物种类也发生很大的变化, 所以利用 FN 来预测日粮的品质的可重复性和准确性都有一定的局限性。Holloway 等(1981)除了分析粪氮外, 还分析了粪中干物质(FDM)、粪中细胞壁成分(FCW)及粪中粗脂肪(FEE)等指标, 试图通过分析这些指标来克服其预测日粮品质的不足之处。Mould 和 Robbins(1981), Natis 和 Malechek(1981), Sidahmed 等(1981)报道, 利用粪氮指数预测日粮品质的准确性受到日粮中酚类或单宁类物质含量的较大影响。Hobbs(1987)研究了各季节条件下反刍动物的日粮氮(DN)与 FN 间的关系, 分析结果表明, 所有季节内 DN 与 FN 间的相关均不显著; 但 David 等(1987)报道, 在某些情况下, FN 可以为预测 DN 提供有用的指数。

本研究旨在探讨不同放牧率和不同放牧时期条件下, 放牧绵羊粪便中各化学成分的变化

本研究系国家自然科学基金重大基金项目和内蒙古草原生态系统定位研究站开放站基金资助项目
收稿日期: 1996-01-18

及与所食牧草各化学成分间的关系,寻求利用粪中某一或某些成分指标来预测反刍动物的日粮品质的可行性,并据此来推断较为合理的放牧管理制度。

1 材料和方法

粪便的收集时间和处理方法见汪诗平等在《动物营养学报》1997年第1期的报道。利用样方法齐地刈割牧草,每个处理在收集粪便的同时采集牧草样品,烘干粉碎。

牧草和粪便的分析指标主要有干物质(DM)、粗蛋白质(CP)、粗脂肪(EE)、粗灰分(Ash)、粗纤维(CF)和无氮浸出物(NFE),其分析方法见杨胜主编(1979)《家畜饲养实验指导》。

用简单的线性相关分析来估测粪便中各成分间的相关程度,粪中各成分与所食牧草中各成分间的相关程度、粪中各成分与所食牧草中各成分间及与各成分采食量间的相关关系。

2 结果与分析

2.1 不同放牧率和不同放牧时期绵羊粪便成分的变化(见表1)

2.1.1 粗蛋白质含量的变化

从表1可以看出,同一放牧时期内不同放牧率间,绵羊粪便中粗蛋白质(FCP)含量随放牧率的增大而降低,尤其是较轻的两种放牧率(1.33和2.67只羊/ $\text{hm}^2 \cdot 138$ 天)下的绵羊的FCP含量显著大于其它3种处理,甚至相差两倍以上;3个放牧时期内各放牧率间绵羊的FCP含量的差异以8月份的最大,9月份的次之,6月份的最小。同一放牧率不同放牧时期内FCP含量的变化,均以3月份的为最大,6、9月份之间差异不大;但随着放牧率的增大,FCP含量在不同放牧时期内的差异随着缩小,如放牧率为1.33和2.67只羊/ $\text{hm}^2 \cdot 138$ 天的绵羊,在3个放牧时期内,8月份的FCP含量均为6、9月份的1.5倍以上,而后3种放牧率(4.00、5.33和6.67只羊/ $\text{hm}^2 \cdot 138$ 天)的3个放牧时期内的差异则较小。

2.1.2 粗灰分含量的变化

在同一放牧率不同放牧时期内进行比较,可以看出,轻中度放牧率(1.33~4.00只羊/ $\text{hm}^2 \cdot 138$ 天)的绵羊,粪便中粗灰分的含量均以8月份的较少,而6月份的与9月份的相差不多。放牧率为1.33只羊/ $\text{hm}^2 \cdot 138$ 天的绵羊,粪中粗灰分含量在3个放牧时期之间几乎没有变化,而对于高强度放牧率(5.33和6.67只羊/ $\text{hm}^2 \cdot 138$ 天)而言,粪便中粗灰分含量则随放牧时期的向后推移而有所增大;尤以6.67只羊/ $\text{hm}^2 \cdot 138$ 天的更为明显。同一放牧时期不同放牧率间,随放牧率的增大,粗灰分的含量逐渐增大,但增加的幅度以9月份的最大,8月份的次之,6月份的最小。如9月份放牧率为6.67只羊/ $\text{hm}^2 \cdot 138$ 天的绵羊,其粗灰分含量比同期内1.33只羊/ $\text{hm}^2 \cdot 138$ 天的绵羊高10个百分点;8月份和6月份则相应的只提高了7个和5个百分点。

以上这些变化趋势是与不同放牧率和不同放牧时期内绵羊所采食的草地状况的变化趋势较为一致的。如放牧率轻的草场,单子叶植物的比例较大,草层较高,盖度较大,裸露地面较小。根据黄德华等(1985)报道,单子叶植物的粗灰分含量普遍比双子叶植物低,如放牧率较低时的主要植物种类糙隐子草(*Cleistogenes squarrosa*)、冰草(*Agropyron cristatum*)和寸草苔(*Carex duriuscula*)等的粗灰分含量分别为4.8%、6.0%和6.8%;而放牧率较高的主要植物

表1 不同放牧率和不同放牧时期绵羊粪便化学成分的变化
 Table 1. Influence of different stocking rates and grazing periods
 on fecal components of grazing sheep (wethers) (% ,sheep / hm² • 138days)

成 分 Components	放 牧 时 期 Grazing periods	放牧率 Stocking rates				
		1.33	2.67	4.00	5.33	6.67
粗蛋白质 CP	6月27日~7月1日 27th, June~1st, July	13.94	12.19	8.56	8.13	7.31
	8月9日~15日 9~15th, Aug.	23.42	18.16	11.0	8.79	9.31
	9月26日~28日 26~28th, Sep.	15.13	10.38	10.19	8.69	6.81
粗灰分 Ash	6月27日~7月1日 27th, June~1st, July	22.53	24.48	26.72	26.37	28.19
	8月9日~15日 9~15th, Aug.	22.39	23.36	24.06	27.41	29.08
	9月26日~28日 26~28th, Sep.	22.68	25.09	26.57	28.47	32.11
粗脂肪 EE	6月27日~7月1日 27th, June~1st, July	8.23	6.86	5.68	5.91	4.16
	8月9日~15日 9~15th, Aug.	13.02	9.49	9.46	9.35	6.24
	9月26日~28日 26~28th, Sep.	6.76	6.10	4.93	3.98	2.52
粗纤维 CF	6月27日~7月1日 27th, June~1st, July	17.21	18.09	20.44	21.41	21.38
	8月9日~15日 9~15th, Aug.	10.46	15.82	18.47	18.66	19.05
	9月26日~28日 26~28th, Sep.	18.01	19.87	25.14	26.33	26.76
无氮浸出物 NFE	6月27日~7月1日 27th, June~1st, July	38.09	38.38	38.60	38.18	38.96
	8月9日~15日 9~15th, Aug.	30.71	33.17	37.01	35.79	36.32
	9月26日~28日 26~28th, Sep.	37.42	38.56	33.17	32.53	31.80

注:表中数字均为各成分占粪样干物质(DM, 105℃)的百分比(%)

种类为星毛委陵菜(*Potentilla acaulis*)、菊叶委陵菜(*P. tauacetifolia*)和冷蒿(*A. frigida*)的粗灰分含量分别为8.7%、8.7%和7.2%。同时, Vaithyanathan等(1994)报道, 绵羊的食土量随草层的高度和盖度的变化而不同, 草层高盖度大时, 则食土量少; 同时, 在干旱地区, 冬春季食土量最大, 秋季次之, 夏季最少。而食入的土量大都随粪便排出, 成为粗灰分的一部分。由此可见, 放牧绵羊所食植物的种类和食土量的多少是影响粪便中粗灰分含量高低的主要因素。

2.1.3 粗脂肪含量的变化

粪便中粗脂肪含量的变化趋势基本上与粗蛋白质含量的变化趋势一致。同一放牧时期内其含量随放牧率的增大而降低; 同一放牧率不同放牧时期相比, 均以8月份的为最高, 6月份的次之, 9月份的最少。各放牧率间3个放牧时期间的差异, 随放牧率的增大而有增大的趋势, 如在1.33只羊/hm²•138天放牧率下, 粪中粗脂肪含量的最大值与最小值之间, 相差不到2倍, 而处理6.67只羊/hm²•138天的最大、最小含量差值近2.5倍。

2.1.4 粗纤维含量的变化

不同放牧时期不同放牧率间, 粪便中粗纤维含量的变化趋势类似于粗灰分含量的变化趋势, 而与粗蛋白含量的变化趋势正好相反, 这在下面的相关分析中能更清楚地看出来。由于动物体内不能合成纤维素, 所以粪中的粗纤维含量与所食牧草的品质及其消化率的关系极为密切。

2.1.5 无氮浸出物含量的变化

由于无氮浸出物(NFE)是由下式计算的, 故受许多因素的影响。

$$\text{NFE}(\%) = \text{DM}(100\%) - \text{CP}(\%) - \text{Ash}(\%) - \text{EE}(\%) - \text{CF}(\%)$$

从表1看出,6月份各放牧率间几乎没有差异;而8月份和9月份相比,各放牧率间的差异变化趋势正好相反,8月份的含量随放牧率的增大而增大,而9月份的含量则随放牧率的增大而减小。同一放牧率不同放牧时期相比,在较轻度放牧率(1.33和2.67只羊/hm²·138天)下,以8月份的含量最低,6、9月份的相差不多;在较重度放牧率(4.00~6.67只羊/hm²·138天)下,则随放牧时期的推移而降低。从以上现象看,无氮浸出物含量似乎没有什么规律性的变化。

2.2 粪便中各化学成分间的关系

粪便中各化学成分间的简单相关系数见表2。

从表2可以看出,粪便中各化学成分间的相互关系大致分为三种类型:①DM、Ash和CF;②CP和EE;③NFE。第1、2类内的各成分间均呈极显著正相关($P < 0.01$),而这两类间各成分均呈极显著负相关($P < 0.01$);第3类(NFE)与前两类的各成分间相关不显著($P > 0.05$)。这些关系与Hollway等(1981)的研究结果不完全一致,他们认为粗灰分含量与粗纤维及无氮浸出物的含量呈极显著负相关($P < 0.01$),而与粗蛋白质含量呈极显著正相关($P < 0.01$)。对于导致这些不同研究结果的原因,有待进一步比较研究。

2.3 不同放牧率和不同放牧时期草地牧草营养价值的变化(表3)

从表3可以看出,与粪便中各化学成分随放牧率和放牧时期的变化而变化相比,草地牧草中粗蛋白质和粗脂肪含量的变化不是太明显;粗灰分和粗纤维含量的变化趋势类似于粪中相同指标的变化趋势:无氮浸出物含量基本上随放牧率的增大和放牧时期的向后推移而逐渐下降,与粪中的含量变化也有所不同。

2.4 粪便中各成分与草地牧草各成分间的关系

粪便中各成分含量与草地牧草各成分含量间的简单相关系数见表4。

从表4可以看出,①粪便中粗蛋白质含量与所食草地牧草中粗蛋白质含量关系不大。因为粪中粗蛋白质由两部分组成,即可溶性氮(Soluble fecal nitrogen)和不可溶性氮(Insoluble fecal nitrogen)。Ørskov(1982)和Van Soest(1982)认为前者大部分来源于微生物和内源代谢氮,而后者则主要来源于未被消化或吸收的植物,因而Wofford等(1985),Mubanga等(1985),Leite等(1990),Leslie等(1987)在不同的研究条件下所得出的结果不尽一致。另外,粪中粗蛋白质含量与牧草中粗灰分和粗纤维含量呈显著或极显著负相关,而与无氮浸出物呈显著正相关。②粪中粗灰分和粗纤维含量,与牧草中粗灰分和粗纤维含量间均呈极显著正相关,这说明粪中这些物质几乎都来源于植物;与草地牧草中无氮浸出物含量呈极显著负相关;而与牧草中粗蛋白质和粗脂肪含量相关不显著。③粪便中粗脂肪的含量与牧草中各成分间的关系正好与粪中粗灰分、粗纤维含量和牧草中各成分含量间的关系相反,因为粪中粗脂肪含量与粗灰分、粗纤维含量均呈极显著负相关(表4)。④粪中无氮浸出物含量与其它成分间相关均不显著。

了解放牧绵羊粪便成分随放牧率和放牧时期变化的目的,就是要预测放牧绵羊所食牧草的营养价值。根据牧草中各营养成分的含量(%)与粪便中各成分含量(%)的多项回归方程,可得:

$$\hat{Y}_1 = 12.9 - 0.124X_1 + 0.361X_2 - 0.094X_3 + 0.060X_4, \quad R^2 = 0.34 \quad (1)$$

$$\hat{Y}_2 = 2.22 + 0.084X_1 + 0.197X_2 - 0.175X_3 + 0.331X_4^*, \quad R^2 = 0.48 \quad (2)$$

$$\hat{Y}_3 = -5.32 + 0.189X_1 - 0.062X_2 + 0.401X_3 + 0.362X_4, \quad R^2 = 0.80^{**} \quad (3)$$

$$\hat{Y}_4 = -29.7 + 0.319X_1 + 0.550X_2 + 0.517X_3 + 1.41X_4^{**}, \quad R^2 = 0.92^{**} \quad (4)$$

$$\hat{Y}_5 = 105 - 0.228X_1 - 0.549X_2 - 0.940X_3 - 1.29X_4, \quad R^2 = 0.77^{**} \quad (5)$$

式中, Y_1 、 Y_2 、 Y_3 、 Y_4 和 Y_5 分别为牧草中 CP、EE、Ash、CF 和 NFE 的百分含量(%); X_1 、 X_2 、 X_3 和 X_4 分别为粪中的 CP、EE、Ash 和 CP 的百分含量; * 表示回归关系显著 ($P < 0.05$), ** 表示回归关系极显著 ($P < 0.01$)。

表2 粪便中各成分间简单相关系数

Table 2. Coefficients of simple correlation of fecal components

名 称 Item	干物质 DM	粗蛋白质 CP	粗灰分 Ash	粗脂肪 EE	粗纤维 CF
粗蛋白质 CP	-0.733**				
粗灰分 Ash	0.649**	-0.782**			
粗脂肪 EE	-0.939**	0.747**	-0.645**		
粗纤维 CF	0.769**	-0.822**	0.769**	-0.792**	
无氮浸出物 NFE	0.340	-0.349	-0.148	-0.387	-0.055

** 表示相关极显著 ($P < 0.01$)

表3 不同放牧率不同放牧时期草地牧草成分的变化

Table 3. Variation of dietary components on grazing sheep under

different stocking rates and grazing periods (% , sheep / $\text{hm}^2 \cdot 138\text{days}$)

成 分 Components	放 牧 时 期 Grazing periods	放牧率 Stocking rates				
		1.33	2.67	4.00	5.33	6.67
粗蛋白质 CP	6月27日~7月1日 27th, June~1st, July	14.74	13.87	11.94	11.75	11.56
	8月9日~15日 9~15th, Aug.	12.81	12.13	14.19	13.44	13.31
	9月26日~28日 26~28th, Sep.	12.06	11.48	12.50	12.13	12.00
粗灰分 Ash	6月27日~7月1日 27th, June~1st, July	10.61	11.56	13.89	13.87	14.11
	8月9日~15日 9~15th, Aug.	11.35	11.83	12.75	13.84	14.91
	9月26日~28日 26~28th, Sep.	14.24	15.82	16.29	16.42	18.58
粗脂肪 EE	6月27日~7月1日 27th, June~1st, July	6.92	6.53	5.88	5.20	5.24
	8月9日~15日 9~15th, Aug.	5.50	7.08	7.32	6.52	6.30
	9月26日~28日 26~28th, Sep.	7.62	6.42	7.29	7.92	6.57
粗纤维 CF	6月27日~7月1日 27th, June~1st, July	13.22	14.83	18.34	18.85	20.11
	8月9日~15日 9~15th, Aug.	12.43	13.01	18.30	19.07	19.44
	9月26日~28日 26~28th, Sep.	18.49	19.34	26.32	27.44	27.38
无氮浸出物 NFE	6月27日~7月1日 27th, June~1st, July	54.51	53.21	49.95	50.33	48.98
	8月9日~15日 9~15th, Aug.	57.91	55.95	47.45	47.13	46.04
	9月26日~28日 26~28th, Sep.	47.59	46.94	47.60	36.09	35.47

表中数字为各成分占草样干物质(DM, 105℃)的百分比(%)

表4 粪便中各成分含量与日粮中所含成分间的简单相关系数

Table 4. Coefficients of simple correlation with fecal components and dietary components (%)

日粮成分 Dietary components	粪便中成分 Fecal components				
	粗蛋白 Crude protein	粗灰分 Crude Ash	粗脂肪 Ether extract	粗纤维 Crude fiber	无氮浸出物 N-free extract
粗蛋白 Crude protein	0.210	0.342	0.476	-0.365	0.089
粗灰分 Crude Ash	-0.640** ¹	0.797**	-0.772**	0.835**	-0.264
粗脂肪 Ether extract	0.062	-0.138	-0.075	0.254	-0.265
粗纤维 Crude fiber	-0.693**	0.779**	-0.787**	0.927**	-0.283
无氮浸出物 N-free extract	0.687	-0.785**	0.732**	-0.840**	0.223

* * $P < 0.01$, 相关极显著

从这些多项回归方程可以看出,从粪中4种成分(因粪中NFE与其它变量高度相关,故不再予以考虑)可以较好地推测出牧草中粗灰分、粗纤维和无氮浸出物的含量(方程3、4和5, R^2 均达极显著水平),但粗蛋白和粗脂肪的回归方程中未达显著性水平。从各成分回归系数的显著性看,只有粗纤维达到显著(方程2)和极显著性水平(方程4)。因此,可以看出,粪中粗纤维含量与日粮成分和品质关系最密切,仅以它就可以较好的预测牧草品质的好坏,其回归方程为: $\hat{Y} = -2.14 + 1.07X^{**}$ ($r^2 = 0.86^{**}$),式中 Y —日粮中粗纤维(CF)含量(%); X —粪中粗纤维含量(%); * *— $P < 0.01$ 。与上述公式4相比,回归变量减少了3个,但 r^2 值只减少0.06,不足10%。因而该公式简便易行,预测效果较好。

3 讨论

在Putman(1984), Renecker和Hudson(1985), Seip和Bunnell(1985)等的研究中,都以粪氮含量作为家畜在不同的植物群落上所采食牧草营养状况的指标。本实验研究表明,虽然粪中粗蛋白质含量随放牧率的增大而降低,但与草地牧草氮的含量的简单相关系数未达到显著水平,说明由粪氮很难预测牧草中氮的含量水平。这与Leite等(1990), Hobbs(1987), Ørskov(1982)等的研究结果是一致的, Mould和Robbins(1981), Natis和Malechek(1981)等指出,上述结果可能与牧草中可溶性酚类和单宁类物质含量多少有关。当日粮中这二者的含量较高时,利用粪氮指数预测牧草品质就有较大的局限性。同时,放牧绵羊是一种具有高择食性的家畜,利用样方齐地刈割法所取得的牧草样品很难代表被绵羊所采食的牧草,因而这也使利用粪氮指数来预测放牧家畜所采食牧草的品质产生了一定的偏差。

根据我们的研究,粪便中粗纤维含量与牧草中粗纤维含量呈极显著正相关,因而认为粪中粗纤维含量与牧草品质更为密切,可以用来预测放牧绵羊所食牧草的品质。

4 结论

①绵羊粪中粗蛋白质和粗脂肪的含量,在同一放牧时期内,随放牧率的增大而减小;在同一放牧率下,8月份的含量最高,6月份与9月份的相比,相差不大;但在重放牧条件下,6月份粪中粗脂肪含量明显大于9月份的含量。粪中粗灰分和粗纤维的含量随不同放牧率和不同放

牧时期的变化趋势正好与上述相反;无氮浸出物似乎无规律性的变化。

②粪便中各化学成分间的关系可分为3种类型:(1)DM、Ash和CF;(2)CP和EE;(3)NFE。各类型内成分间呈极显著正相关($P < 0.01$);前两个类型间各成分均呈极显著负相关($P < 0.01$),第三种类型(NFE)与前两类型的各成分间相关不显著($P > 0.05$)。

③草地牧草中粗蛋白质和粗脂肪含量随放牧率和放牧时期的变化而变化不明显或无规律;粗灰分和粗纤维的含量则随放牧率的增大和放牧时期的推移呈增加的趋势,但8月份以前不太明显;无氮浸出物含量的变化趋势与之相反。

④粪中各成分含量与牧草中粗蛋白质含量相关均不显著($P > 0.05$);粪中粗蛋白质和粗脂肪含量与牧草中的无氮浸出物呈显著正相关,与粗灰分和粗纤维含量呈显著或极显著负相关;粪中粗灰分和粗纤维含量与牧食中各成分(粗蛋白质和粗脂肪除外)间的相关均达显著或极显著水平($P < 0.01$)。

⑤根据粪氮含量难以预测草地牧草的品质,但粪中粗纤维的含量可以作为预测草地牧草品质的指标。

参考文献

- Hobbs N T. 1987. Fecal indices to dietary quality: a critique. *J Wildl. Manage*, 51: 317~320
- Holechek J L, M Vavra. 1982. Forage intake by cattle of forest and grassland range. *J Range Manage*, 35: 737~741
- Leite E R, J W Stuth. 1990. Value of multiple fecal indices for predicting diet quality and intake of steers. *J Range Manage*, 43(2)
- Leslie D M, Jr., E E Starkey. 1987. Fecal indices to dietary quality: a reply. *J Wildl. Manage*, 51: 321~325
- Mould E D, C T Robbins. 1981. Nitrogen metabolism in elk. *J Wildl. Manage*, 45: 323~334
- Mubanga G, J L Holechek, R Valdez, S D Schemnitz. 1985. Relationship between diet and fecal nutritive quality in male deer. *Southwestern Natur.*, 30: 573~578
- Holloway J W, R E Estell, W T Butts. 1981. Relationships between fecal components and forage consumption and digestibility. *J Anim. Sci.*, 54: 363~376
- Nastis A S, J C Malechek. 1981. Digestion and utilization of nutrients in oak browse by goats. *J Anim. Sci.*, 53: 283~291
- Ørskov E R. 1982. Protein nutrition in ruminants. Academic Press, New York, NY
- Putman R J. 1984. Facts from faeces. *Mammal Rev.*, 14: 79~97
- Renecker L A, R J Hudson. 1985. Estimation of dry matter intake of free-ranging moose. *J Wildl. Manage*, 49: 785~792
- Seip D R, F L Bunnell. 1985. Nutrition of stone's sheep on burned and unburned ranges. *J Wildl. Manage*, 49: 397~405
- Sid Ahmed A E, J G Morris, L J Koong, S M Radosevich. 1981. Contribution of mixtures of three chaparral shrubs to the protein and energy requirements of Spanish goats. *J Anim. Sci.*, 53: 1391~1401
- Vaithyanathan S, Manohar S. 1994. Seasonal influence on soil ingestion by sheep in an arid region. *Small Ruminant Research*, 14: 103~106
- Van Soest P J. 1982. The nutritional ecology of the ruminant. O & B Books Inc., Corvallis, Ore
- Wofford H J, L Holechek, M L Galyean, J D Wallace, M Cardenas. 1985. Evaluation of fecal indices to predict cattle diet quality. *J Range Manage*, 38: 450~454

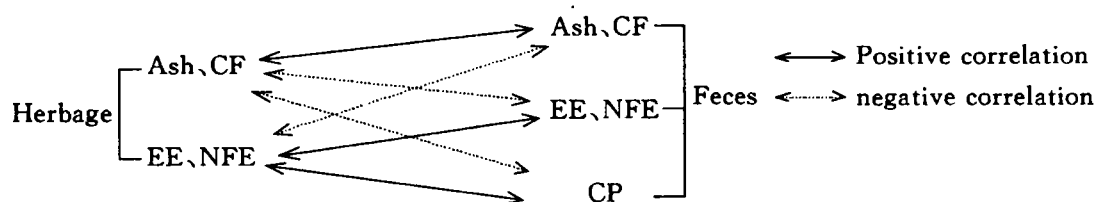
THE INFLUENCE OF DIFFERENT STOCKING RATES AND GRAZING PERIODS ON THE CHEMICAL COMPONENTS IN FECES OF GRAZING SHEEP AND RELATIONSHIP AMONG THE FECAL COMPONENTS

Wang Shiping Li Yonghong

(Institute of botany, Chinese Academy of Science, Beijing, 100093)

ABSTRACT

The experiment was conducted at Inner Mongolia Grassland Ecosystem Research Station in 1993. The results showed that: 1. Under the same grazing period, the contents of crude protein(CP) and ether extract(EE) in the feces of grazing sheep decreased with increase of the stocking rates; Under the same stocking rates, the contents of CP and EE were the highest in August, and the content of the fecal CP in June and September's were not different significantly, but the contents of EE in June were higher than September's under heavier stocking rates (5.33 and 6.67 sheep / hm² • 138days); the variation trends of the contents of the fecal ash and crude fiber(CF) were just opposite with CP's and EE's under different grazing periods and stocking rates; the variation of the contents of the fecal N-free extract(NFE) were not regular under all conditions. 2. The relations of these fecal components could be divided into three categories: ①DM, Ash and CF; ②CP and EE; ③NFE. The components of categories ① and ② were generally positively related ($P < 0.05$ or $P < 0.01$) to other components in their respective categories and negatively related ($P < 0.05$ or $P < 0.01$) to other category. There was no correlation ($P > 0.05$) between the components of category ①, ② and category ③; 3. The relationships between the fecal components and herbage components could be seen from the figure as follows.



Key words: Grazing sheep(Wether), Stocking rates, Grazing periods, Chemical properties of feces