

# 青粗饲料通过牛瘤胃外流速度的研究

颜品勋\* 冯仰廉 王燕兵 莫 放

(北京农业大学畜牧系, 北京, 100094)

**摘要** 用铬标记饲料的方法测定了不同细度、不同种类粗饲料通过瘤胃的部分外流速度  $K_p$ 。试验结果表明, 标记饲料的细度明显影响  $K_p$  的测定结果。饲料颗粒越细, 通过瘤胃的外流速度越快。对于粗饲料, 测定  $K_p$  时标记粒度应在流出瘤胃的临界粒度 1.19mm 以下才具有代表性。不同种类的粗饲料, 其  $K_p$  值不同。羊草、高粱青贮和豆腐渣的  $K_p$  值分别为 0.0314、0.0253、0.0399h<sup>-1</sup>。

**关键词** 青粗饲料 外流速度 牛

目前尼龙袋法已作为评定饲料蛋白质瘤胃内降解率的常规方法。利用 Ørskov 和 McDonald(1979) 提出的蛋白质瘤胃内降解模型<sup>(1)</sup>, 必须结合饲料在瘤胃中的外流速度, 才能计算饲料的动态降解率。饲料通过瘤胃外流速度的测定方法, 国外报导很多(Castrillo 等, 1992)<sup>(2)</sup>, 常用铬标记饲料的方法。该方法最初为 Martz 等(1974)采用<sup>(3)</sup>, Uden 等(1980)对此作了详细的报道<sup>(4)</sup>。用重铬酸钠处理饲料后, 饲料的纤维成分及蛋白质均能与铬形成稳定的结合物, 在瘤胃中几乎不被微生物降解。Eliman 和 Ørskov(1981)研究表明<sup>(5)</sup>, 从直肠取粪样与从瘤胃中直接取样, 所估测标记饲料的瘤胃外流速度值二者呈现高度相关( $r=0.99$ )。这表明可以通过采集粪样分析其铬浓度的变化来确定饲料外流速度值。本试验的目的是研究不同细度、不同种类的青粗饲料的瘤胃外流速度。

## 1 材料与方法

### 1.1 不同细度铬标记饲料通过瘤胃外流速度的测定

根据 Murphy 等(1984)的方法测定饲料通过瘤胃网胃的临界粒度值为 1.19mm<sup>(6)</sup>。分别选用大于临界粒度、小于临界粒度而大于 0.6mm 和 0.6mm~0.3mm 三种不同细度水平铬标记东北羊草作为标记物。标记方法参见 Uden 和 Van Soest(1982)<sup>(7)</sup>。铬标记料与日粮一起饲喂给三头带瘤胃瘘管的肉牛, 其日粮精粗比为 4:6, 饲养水平为 1.4 倍的维持需要; 采用 3×3 处理水平试验, 每个试验期为 10 天, 第 6 天投喂铬标记饲料, 喂后 8 小时~60 小时每隔 4 小时直肠采粪, 60~120 小时每隔 12 小时采粪。采样后烘干以备分析粪中铬的浓度。用分光光度法分析铬浓度。饲料的过瘤胃部分外流速度由粪中铬浓度下降曲线来确定, 数学模型为:

$$b = e^{-kt}$$

式中:  $b$ — $t$  时刻粪中铬的浓度;  $t$ —粪中铬浓度出现高峰后的采样时间;  $k$ — $K_p$  值, 即饲料离开瘤胃的外流速度, 表示为 h<sup>-1</sup>;  $e$ —自然对数的底。

\* 现所在单位: 中国饲料集团公司  
收稿日期: 1993-06-18

## 1.2 不同种类的青粗饲料通过瘤胃外流速度的测定

分别选用细度为 0.3~0.6mm 的羊草、豆腐渣和高粱青贮(分别代表干草类、糟渣类、青贮类),测定各处的瘤胃外流速度,方法同前。

## 2 结果与讨论

### 2.1 不同细度的铬标记饲料通过瘤胃外流速度

不同细度的铬标记饲料,所测得的饲料过瘤胃外流速度值不同(见表1)。饲料颗粒越细,其通过瘤胃的外流速度越快,即  $K_p$  越大;当标记饲料颗粒粒度大于临界粒度 1.19mm 时,其  $K_p$  平均值为  $0.0186h^{-1}$ ,而颗粒粒度小于 1.19mm 时,特别是在 0.6~0.3mm 之间时,其  $K_p$  平均值增加到  $0.0314h^{-1}$  Uden(1980)用绵羊试验<sup>[4]</sup>,结果也表明,铬标记物粒度越小,所测得的饲料外流速度值越大。

### 2.2 不同种类粗饲料通过瘤胃外流速度

表2是当粪中铬浓度达到高峰后铬浓度的对数值及标记饲料的外流速度常数。可以看出,对于各种标记饲料,其粪中铬浓度自然对数值与对应采样时间(h)之间呈极强的负相关,相关系数均在 0.986 以上。所测 3 种标记粗饲料的平均外流速度值分别为:高粱青贮— $0.0253h^{-1}$ ,豆腐渣— $0.0399h^{-1}$ ,羊草— $0.0314h^{-1}$ 。表明饲料种类不同,其  $K_p$  值也不同。这与 Coluc-

表1 不同细度的标记羊草通过瘤胃的外流速度

粒度(mm)	$>1.19$	$1.19>\Phi>0.6$	$0.6>\Phi>0.3$
$K_p$ 值( $h^{-1}$ )	0.0186	0.0193	0.0314

表2 铬标记饲料在粪中铬浓度高峰后的自然对数值及外流速度( $K_p$ )

时间 (h)	铬标记高粱青贮			铬标记豆腐渣			铬标记羊草		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
32			1.006				0.100		
36			0.977			1.650	1.084	0.991	1.437
40	0.704	0.410	0.952	1.364	1.294	1.507	1.058	0.977	1.422
44	0.699	0.401	0.778	1.062	0.963	1.161	0.996	0.927	1.236
48	0.582	0.344	0.650	0.997	0.907	0.735	0.951	0.961	1.169
54	0.036	0.226	0.496	0.638	0.692	0.690	0.629	0.529	0.893
60	0.191	-0.009	0.351	0.146	0.442	0.352	0.522	0.777	0.531
72	-0.219	-0.100	-0.084	-0.190	0.059	0.160	0.103	0.342	0.097
84	-0.411	-0.483	-0.307	-0.770	-0.302	-0.505	-0.429	-0.260	-0.409
96	-0.614	-0.671	-0.906	-0.955	-0.968	-0.744	-1.027	-0.538	-0.491
108				-1.313	-1.402	-1.864	-1.355	-0.869	-0.978
120							-1.382	-1.100	-1.221
相关系数 r	0.9895	0.9862	0.9926	0.9860	0.9965	0.9893	0.9881	0.9852	0.9928
$K_p$ 值	0.0257	0.0210	0.0298	0.0397	0.0380	0.0421	0.0326	0.0277	0.0388
$K_p$ 平均值		0.0253			0.0399			0.0314	

I、II、III均为各组牛号。

ci 等(1990)、Renecker 等(1990)和 Susmel 等(1990)所报导的类似粗饲料的外流速度相似<sup>(9,10,11)</sup>。同时也表明,在饲养水平、动物日粮精粗比相近的情况下,相同类型或容重相近的饲料之间,其  $K_p$  值可以互相借用。这在实际工作中很有好处,可以避免测定饲料外流速度时不必要的重复。

### 参考文献

- 1 Ørskov E R McDonald I. 1979. J Agric Sci (Camb), 92:499
- 2 Castrillo C et al. 1992. Anim Prod., 54:59
- 3 Martz F A et al. 1974. Anim Prod. 6th Symp. Energy Metabl, Stuttgart, Germany 111
- 4 Uden P et al. 1980. J Sci Food Agric., 31:625
- 5 Eliman M E, Ørskov E R. 1981. Anim Prod., 32:386(Abstr)
- 6 Murphy M R, Nicoletti J M. 1984. J Dairy Sci., 67:1221
- 7 Uden P, Van Soest P J. 1982. Anim Feed Sci. Technol., 7:35.
- 8 奶牛饲养标准科研协作组等. 1989. 奶牛饲养标准和典型日粮配方. 北京:农业出版社
- 9 Colucci P E et al. 1990. J. Dairy Sci., 73:2143
- 10 Renecker L A, Hudson R. 1990. J, Anim Prod., 50:51
- 11 Susmel P et al. 1990. Anim Prod., 51:515

## STUDIES ON THE RUMINAL PASSAGE RATE OF ROUGHAGES IN STEERS

Yan Pinxun Feng Yanglian Wang yanbing and Mo Fang  
(Dep. of Anim, Sci., Beijing Agric. Univ., Beijing, China)

### ABSTRACT

Three rumen—fistulated steers were used for studying the ruminal passage rate ( $K_p$ ) of different roughages with different particle sizes. The results showed that the particle sizes of labelled feed markedly affected the roughages'  $K_p$  value determined, and with the decreasing of the particles' size, the rumen fractional outflow rate of feeds increased. It was reasonable that the labelling particle size was choosed less than the critical size for particles leaving the rumen (1.19 mm) according to this test. The  $K_p$  values for chinese wildrye, sorghum silage and soybian curd residue were 0.0314, 0.0253, 0.0399  $h^{-1}$  respectively.

**Key words:** Roughages, Rumen, Passage rate, Steers.