

青山羊哺乳羔羊的能量需要量研究

杨在宾 李凤双 杨维仁 林国茗

(山东农业大学牧医系, 泰安)

摘要 选用 32 只哺乳羔羊(公母各半), 采用饲养试验, 消化代谢试验及屠宰试验等手段研究其能量需要量。结果表明: ①全哺乳期和补饲期羔羊每日的代谢能采食量(MEI)分别为 678kg 和 707W^{0.75}KJ。羔羊对母乳能量的消化率为 97.65%, 代谢率为 96.90%, 对补饲日粮的能量消化率为 68.09%。②为满足羔羊正常生长的能量需要, 哺乳羔羊自 25~30 日龄开始补料。每天代谢能补饲量可用公式估计: 即 $ME_{\text{补}} = 1546.8 + 15.45X - 1256X^{0.2311}e^{-0.00176X}$ (X: 日龄; ME_补: KJ/天)。③羔羊全哺乳期和补料期每日的维持代谢需要能量分别为 457 和 489W^{0.75}KJ, 增重效率(Kpf)分别为 0.710 和 0.656。羔羊的代谢能总需要量(MER)可用下列公式计算:

全哺乳期: $MER = 457W^{0.75} + 7239\Delta W$ 或: $MER = 457W^{0.75} + NEg/kpf$

(NEg = 5151.6 ΔW + 0.700W - 2.975; kpf = 0.710)。

补料期: $MER = 489W^{0.75} + 11682\Delta W$ 或: $MER = 489W^{0.75} + NEg/kpf$

(NEg = 7652 ΔW + 0.286W - 0.873; kpf = 0.656)

式中: MER: KJ/天; W^{0.75}和 W: kg; ΔW : kg/天。

关键词 青山羊 哺乳羔羊 能量 需要量

青山羊虽属裘皮用山羊品种, 但羔羊的增重对后备的种质以及其裘皮的产量和品质都有很大影响。同时, 由于青山羊耐粗饲, 抗病力强, 繁殖力高, 在鲁西南及江苏和安徽北部地区, 仍是人们肉食的主要来源^[1,2]。本研究拟采用饲养试验、消化代谢及屠宰试验的测定结果, 通过统计分析制定出青山羊羔羊的能量需要量标准, 为青山羊生产, 羔羊科学化饲养管理提供依据。

1 材料和方法

选择出生日龄相差 ± 2 天的青山羊哺乳羔羊 32 只(公母各半), 采用饲养试验, 消化代谢试验及比较屠宰试验相结合的方法, 研究羔羊的能量需要量。

饲养试验分前后两期, 全期为全哺乳期, 从羔羊出生至 25 日龄, 共 25 天; 后期为补料期, 从 26 日龄至 70 日龄, 共 45 天。补料期日粮由精料混合料和优质花生秧组成。羔羊哺乳量用“哺乳前后称重法”每日测定, 乳样用人工挤乳法每 5 天采集一次, 用 MIL KO-SCAN104 型红外线半自动牛奶分析仪测定乳汁成分。

每期饲养试验期间, 采用传统方法, 分别进行消化代谢试验。预试期 10 天, 全哺乳期正试期在

收稿日期 1992-09-10

第12~18日龄;补料期在第44—50日龄,均为7天。甲烷能用间接推算法^[4]。

饲养试验的开始和结束时,随机抽取6只羔羊(公母各3只)进行屠宰试验。初生羔羊在出生后,哺乳前立即称重宰杀,将整个宰体用绞肉机绞碎后分析体成分。断奶羔羊按常规屠宰程序进行宰杀^[3]。干物质(DM),粗蛋白质(CP),粗灰分按常规法分析,粗脂肪(EE)按间接法 $[(EE(\%) = DM(\%) - CP(\%) - CA(\%))]$ 推算,能值(NE)按下式推算:

$$NE(Kcal/kg, DM) = 10[5.65 \times CP(g/100g, DM) + 9.45 \times EE(g/100g, DM)]^{[6]}$$

2 结果与分析

2.1 饲养试验的结果分析:

2.1.1 羔羊的营养物质采食量:哺乳羔羊的平均干物质和能量进食见表1。

2.1.2 羔羊日增重和体重变化规律:哺乳羔羊的体重(W)和日增重(ΔW)在哺乳期的变化规律见表2,根据羔羊在整个哺乳期内的体重和日增重的实测值分别对日龄进行回归分析,结果表明,羔羊体重和日增重在哺乳期内与日龄呈线性关系,体重(W)对日龄(X)的回归方程为: $W = 1834 + 57.86X$ ($r = 0.999, P < 0.05$);日增重(ΔW)对日龄X的回归方程为: $\Delta W = 68.62 - 0.248X$ ($r = 0.954, p < 0.01$)根据此回归方程可以描绘出哺乳羔羊的体重和日增重变化曲线见图1。由表2和图1看出,在哺乳期内,羔羊的体重不断增加,而日增重则逐渐降低。

2.2 消化代谢试验的结果分析

试羊的能量平衡状况见表3。由表3可得出全哺乳期和补料期羔羊的消化率分别为97.65%和87.60%,消化能代谢率(ME/DE)分别为96.90%和88.26%。若将乳的消化率作为定值(97.65%),用套测法测得补料期饲料的能量表现消化率为68.09%。

2.3 屠宰试验结果分析

对羔羊屠宰后的能值分析结果表明,初生羔羊的活体能值为4389.4KJ/kgLWG,断奶羔羊的能值为8252.8KJ/KGLWG,试羊平均沉积净能值(NE_f)分别为:前期5139.7KJ/kgLWG,后期为7667.6KJ/kgWG。均与其它研究结果相近^[5]。

2.4 羔羊的能量需要分析

2.4.1 维持代谢能需要量(MEm):经统计分析表明,试羊的代谢能采食量(MEI)与日增重呈线性关系,用前后期试羊的MEI(KJ/天/只)和 ΔW (kg/天/只)实测值分别进行回归,得出以下回归方程:

$$\text{全哺乳期: } MEI = 956 + 7239 \Delta W (r = 0.954, p < 0.01)$$

$$\text{补料期: } MEI = 1530 + 11682 \Delta W (r = 0.915, p < 0.01)$$

表1 试羊的干物质和能量进食量

g/天/只, KJ/天/只

期 别	体重(kg)	哺乳量	补饲 DM	DMI	GEI	DEI	MEI	MEI(KJ/KGW ^{0.75})
全哺乳期	2.65	447	/	51.9	1490	1455	1410	678W ^{0.75}
补饲期	4.47	242	111.4	139.4	2808	2460	2171	707W ^{0.75}

表2 羔羊初生——断奶体重和日增重(n=32)(g)

全哺乳期			补料期		
日龄	W	△W	日龄	W	△W
5	2021		25	3313	
10	2359	67.5	30	3619	61.2
15	2694	67.0	35	3915	59.2
20	3003	61.8	40	4200	57.0
25	3313	62.0	45	4483	56.6
			50	4759	55.2
			55	5048	57.8
			60	5308	51.4
			65	5579	54.8
			70	5834	51.0
X	2667	64.58	X	4574	56.02

表3 哺乳羔羊的能量平衡 kg/kg, w^{0.75}, 天

期别	GE	FE	DE	VE	Ech _e	ME
全哺乳期	646.6	15.2	631.4	19.6	/	611.8
补料期	727.4	90.2	637.2	11.6	63.2	562.4

2.4.3 增重代谢能需要量(MEG);MEG可根据代谢能采食量(MEI)和维持代谢能需要量(MEm)推算,即 $MEG=MEI-MEm$ 。同时,MEG也可据增重净能(NEg)和代谢能的增重效率(Kpf)推算,即 $MEG=NEg/Kpf$ 。Kpf前面已求得。NEg可由屠宰试验,直接测得,但生产中应用不便。本研究对NEg和△W及W进行相关分析表明,三者之间呈高度相关,进行复回归分析结果为:

全哺乳期: $NEg=5151.6\Delta W+0.700W-2.975(r=0.987-9, P<0.01, n=32)$

补料期: $NEg=7652.0\Delta W+0.286W-0.873(r=0.998, P<0.01, n=32)$

式中:NEg:KJ/天/只;W:Kg;△W Kg/天/只

因此,在生产中,可用此回归公式推算NEg进而求出MEG。

2.4.4 青山羊哺乳期羔羊的代谢能总需要量(MER):据以上分析结果,可得出哺乳期羔羊的MER推算公式为:

全哺乳期: $MER=457W^{0.75}+7239\Delta W$ 或: $MER=MEm+MEG=457W^{0.75}+NEg/Kpf(NEg=5151.6\Delta W+0.700W-2.975; Kpf=0.710)$

补料期: $MER=489W^{0.75}+11682\Delta W$ 或 $MER=489W^{0.75}+NEg/Kpf(NEg=7652.0\Delta W+0.286W-0.873; Kpf=0.656)$

式中:MER:KJ/天/只;W^{0.75}和W:kg;△W:Kg/天/只。

2.4.5 哺乳羔羊能量需要量标准(试行):由上述析因公式可计算出不同体重和日增重羔羊的代谢能总需要量(见表4)。

3 讨 论

根据羔羊每天日增重和体重,应用上述代谢能总需要量回归公式,可推算出,哺乳期内每天的

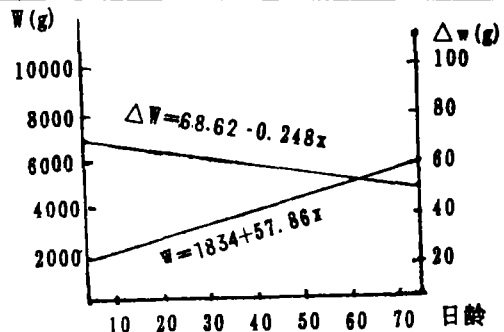


图1 羔羊哺乳期内日增重和日增重变化曲线

由此可得,青山羊全哺乳期羔羊的维持代谢需要量为956KJ/天/只,即 $MEm=457W^{0.75}KJ/天$,每千克日增重需要7239KJ 增重代谢能(MEG);青山羊补料期羔羊的维持代谢能需要量为1530KJ/天/只,即 $MEm=489W^{0.75}KJ/天$,每千克日增重需要11682KJ MEG。2.4.2 增重效率(Kpf)值:据上述回归公式和屠宰试验结果,可计算出代谢能转变成生长净能的效率(Kpf)分别为:全哺乳期: $Kpf=5139.7/7239=0.710$,补料期 $Kpf=7667.6/11682=0.656$

表4 青山羊哺乳羔羊能量需要量标准(KJ/天/只)

ΔW_g	0	30	40	50	60	70	80
w(g)							
1000	457	674	747	819	891	964	1036
2000	768	985	1058	1130	1202	1275	1347
3000	1259	1259	1332	1404	1476	1549	1621
4000	1383	1553	1850	1967	2087	2201	2318
5000	1635	1985	2102	2219	2336	2458	2575
6000	1875	2225	2342	2468	2576	2693	2810
7000	2104	2455	2572	2689	2806	2923	3040

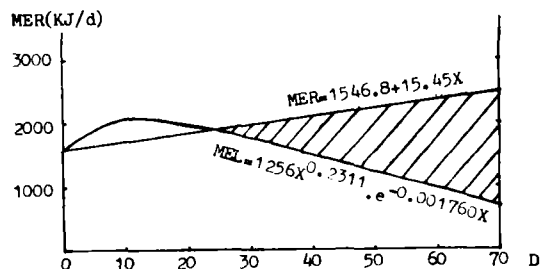


图2 羔羊补饲时间和能量补饲量

代谢能总需要量(MER), MER(KJ/天)对日龄 X 的回归得线性方程:

$$MER = 1546.8 + 15.45X (r = 0.996, P < 0.01, n = 60) \quad (1)$$

另外,对羔羊每日的乳代谢能进食用量(MEL)和日龄(X)进行曲线回归得方程:

$$MEL = 1256X^{0.2311} \cdot e^{-0.001760X} (r = 0.900, P < 0.01, n = 60) \quad (2)$$

由方程(1)和(2)可描绘出代谢能需要和乳代谢能进食用量曲线见图2:

从图2可以看出,羔羊的补料应从25~30日龄开始,在此之前,母羊提供的乳可超过羔羊MER需要量,而在此之后,仅依赖母乳已不能满足能量需要必须进行补饲。每天的能量补充量可由图2查出。或由公式(1)和(2)求得,即 $MEL = 1546.8 + 15.45X - 1256X^{0.2311} e^{-0.001760X}$ 。整个哺乳期内的能量补充量也可通过积分(即求图2阴影面积)得。

4 结 论

4.1 本研究结果表明,青山羊哺乳羔羊补料期应从25~30日龄开始,在此之前,母乳完全可提供羔羊需要的能量。

4.2 羔羊对母乳的能量消化率为97.65%,代谢率为96.90%,对本试验补饲日粮消化率为68.09%。

4.3 全哺乳期每千克活体增体(LWG)需要5139.7KJ增重净能,补料期需要7667.6KJNEg/kgLWG。

4.4 羔羊的全哺期和补料期增重效率(Kpf)分别为0.710和0.656,代谢能总需要量(MER)可由下式计算:

$$\text{全哺乳期: } MER = 457W^{0.75} + 7239\Delta W \text{ 或: } MER = 457W^{0.75} + NEg/Kpf \\ (NEg = 5151.6\Delta W + 0.700W - 2.975; Kpf = 0.710)$$

$$\text{补料期: } MER = 489W^{0.75} + 1168.2\Delta W \text{ 或: } MER = 489W^{0.75} + NEg/Kpf \\ (NEg = 7652\Delta W + 0.286W - 0.873; Kpf = 0.656)$$

式中: MER: KJ/天/只; $W^{0.75}$ 和 W: Kg; ΔW : Kg/天/只

参考文献

- 1 方国玺·济宁青山羊生产性能的研究·中国畜牧兽医,1962,10:1
- 2 于宗贤·青山羊及青猾子皮的品质·畜牧兽医学报,1982,2:79-85。
- 3 山东农业大学主编,家畜育种学实验指导。北京农业出版社,1978
- 4 Blaxter K L et al. Prediation of the amount of methane produced by ruminant. Bri. J. Nutri. ,1965,19:511.
- 5 Degen A A Young B A . Intake energy retention and heat production in Lambs from birth to 24 weeks of age. J. of Anim Sci. ,1982,54(2):353
- 6 Blaxter K L et al. Bri. J. Nutri. ,1953,7:83

A STUDY ON THE ENERGY REQUIREMENT FOR SUCKLING GREEN GOATS

Yang Zaibin, Li Fengshuang, Yang Weiren, Lin Guoming

(Dept. of Anim. Sci. Shandong Agri. University, Taian)

ABSTRACT

Thirty—two suckling green goats were used to study the energy requirement by feeding trial, digestible and metabolic test, and slaughtering experiment.

The results show: (1) The metabolizable energy intake (MEI) of the kids for the whole suckling and creep feeding period were $678W^{0.75}$ and $707W^{0.75}$ KJ per day, respectively, the energy digestibility for the milk was 97.65%, and for the supplement feed was 68.09%. (2) In order to satisfy the energy requirement for the growing, goats the feed should be supplied, and the metabolizable energy (MEs) of creep feed can be estimated by the equation: $MEs = 1546.8 + 15.45X - 1256X^{0.2311} \cdot e^{-0.00176X}$ (X: day, MEs: KJ/day). (3) the requirements of metabolizable energy for the whole suckling and creep feeding period were $457W^{0.75}$ and $498W^{0.75}$ KJ per day, and the coefficients for gain were 0.710 and 0.656, respectively. The total requirement of metabolizable energy for the suckling goats can be estimated by follow equation:

whole suckling period: $MER = 457W^{0.75} + 7239\Delta W$ or: $MER = 457W^{0.75} + NE_g/Kpf$

($NE_g = 5151.6\Delta W + 0.700W - 2.975$, $Kpf = 0.710$)

Creep feeding period: $MER = 489W^{0.75} + 11682\Delta W$ or: $MER = 498W^{0.75} + NE_g/Kpf$

($NE_g = 7652\Delta W + 0.286W - 0.873$, $Kpf = 0.656$).

Key words: Suckling goat, Requirement, Energy.