

紫貂泌乳期饲粮适宜能量浓度 与蛋白质水平的研究*

王峰 佟煜人 谷海军 郭永佳 华树芳

(中国农业科学院特产研究所, 吉林, 132109)

摘要 为探讨紫貂泌乳期饲粮适宜的能量浓度与蛋白质水平, 本研究选用 90 只产仔紫貂进行 3(GE: 4900, 5300 和 5700Kcal / kg) × 3(CP: 40, 45 和 50%) 二因子交叉饲养试验和代谢试验。试验结果表明, 以仔兽体重和消化、代谢参数为主要指标, 紫貂泌乳期饲粮适宜的 GE 浓度和 CP 水平分别应为 4900~5300Kcal / kg 和 40%~45%, 且互作效应最好的组合为 GE4900Kcal / kg × CP45%, 其次是 GE5300Kcal / kg × CP45%、GE4900Kcal / kg × CP40% 和 GE5300Kcal / kg × CP40%。随着饲粮 GE 浓度的提高, 泌乳母貂断奶时体重相应提高, 而日存留氮和氮存留率均逐渐降低。能量代谢率和氮存留率随着饲粮 CP 水平的提高而逐渐降低。

关键词 紫貂 泌乳期 能量浓度 蛋白质水平 氮沉积

紫貂(*Martes zibellina linnaeus*)别名貂、赤貂、黑貂等, 属食肉目、鼬科、貂属, 为国家一类保护动物。野生紫貂主要分布于独联体、蒙古、中国和朝鲜。其毛皮具有皮板轻柔结实、毛绒细密丰厚、色泽美观华丽、保温性极强等优点, 在国际市场上被誉为裘皮之冠而倍受欢迎。为保护和利用这一濒危的动物资源, 中国农科院特产研究所于 1957 年引种野生紫貂人工饲养, 1965 年笼养繁殖取得成功。但多年来一直沿用传统的经验法饲养, 养殖水平不高。本研究旨在根据我国北方地区的饲料资源和气候特点, 进行二因子交叉饲养试验和代谢试验, 以探讨紫貂泌乳期适宜的饲粮能量浓度和蛋白质水平, 为其科学饲养提供可靠的数据及理论指导。

1 材料与方 法

1.1 试验设计与饲粮配合

本研究包括饲养试验和代谢试验两部分。采用 3(GE) × 3(CP) 二因子交叉设计, 见表 1。试验饲粮营养水平见表 2。

1.2 饲养试验

选择 90 只健康和体重相近的产仔母貂作为试验貂, 随机均等地分到 3 × 3 个处理组内, 每一处理组内 10 只, 各处理组间母貂起始体重和哺乳仔兽数差异不显著 ($P > 0.05$)。饲养试验期为仔兽 1~55 日龄(即母貂产仔至仔兽断奶)。试验均在室外自然光照条件下进行, 每只母貂

* 本研究系国家饲料办“八·五”攻关课题内容之一

收稿日期: 1995-08-30

表1 试验设计
Table 1. Trial design

GE(KCal / kg)	4900(E ₁)		5300(E ₂)		5700(E ₃)	
CP(%)						
40(P ₁)	处理 1	Treatment1	处理 2	Treatment2	处理 3	Treatment3
45(P ₂)	处理 4	Treatment4	处理 5	Treatment5	处理 6	Treatment6
50(P ₃)	处理 7	Treatment7	处理 8	Treatment8	处理 9	Treatment9

占一个产仔笼, 笼底面积 $90 \times 70 \text{cm}^2$ 。饲喂方式为自由采食与自由饮水。

1.3 消化代谢试验

仔兽 20 日龄时, 从饲养试验的每一处理组中分别选出采食与排便正常的泌乳母貂各 5 只, 直接作为该处理的消化代谢试验用貂。采用全收粪尿法, 收集期为 6 天。每日每只貂收集的粪、尿样先冷冻保存, 等收集期结束后将 6 天的粪、尿分别混合均匀后采样。其中粪样分为两份: 一份先在 80°C 下杀菌 2 小时, 然后降到 $70 \sim 65^\circ\text{C}$ 烘干至恒重, 测初水分。之后磨碎过 $40^\#$ 筛, 制成样品供测能量。另一份按每百克鲜粪加 $10\% \text{H}_2\text{SO}_4$ 20ml 处理后, 再置于 $100 \sim 105^\circ\text{C}$ 下烘干, 磨碎过 $40^\#$ 筛, 制成样品供测氮。用瑞士产 BUCHI 定氮仪测定饲粮样品及粪、尿样品中的氮量; 用日本产 CA—4P 型全自动热量计测定饲粮样品及粪、尿样品中的能值。

1.4 数据处理

对所有饲养试验数据和消化、代谢试验数据均利用有重复二因子方差分析的计算机 SAS 程序进行显著性检验和多重比较。

2 结果与讨论

2.1 不同饲粮能量浓度与蛋白质水平对泌乳母貂体重的影响

不同饲粮能量浓度与蛋白质水平对泌乳母貂体重的影响结果列于表 3 中。由表 3 可知, $E_3 \times P_1$ 、 $E_3 \times P_2$ 和 $E_2 \times P_2$ 水平组合的泌乳母貂体重分别显著高于 $E_1 \times P_1$ 、 $E_1 \times P_2$ 和 $E_1 \times P_3$ 的体重 ($P < 0.05$ 或 $P < 0.01$), 但 $E_3 \times P_1$ 、 $E_3 \times P_2$ 和 $E_2 \times P_2$ 三者之间差异不显著 ($P > 0.05$)。单独考测能量水平因子和蛋白质水平因子, 其结果则说明, 随着饲粮能量水平的提高, 泌乳期母貂体重逐渐增加; 而饲粮 CP 水平的过高或过低均对泌乳期母貂的体重有不利的影晌。

2.2 不同饲粮能量浓度与蛋白质水平对哺乳仔兽体重的影响

不同饲粮能量浓度与蛋白质水平对哺乳仔兽 55 日龄体重的影响结果列于表 4。由表可知, $E_1 \times P_2$ 、 $E_2 \times P_2$ 和 $E_1 \times P_1$ 组合的 55 日龄仔兽体重均显著高于 $E_3 \times P_3$ 、 $E_3 \times P_2$ 和 $E_1 \times P_3$ 水平组合的体重 ($P < 0.05$ 或 $P < 0.01$), 而 $E_1 \times P_2$ 、 $E_2 \times P_2$ 和 $E_1 \times P_1$ 三者之间差异不显著 ($P > 0.05$)。单独考察能量水平因子和蛋白质水平因子, 结果表明, 能量浓度 (GE) 为 $4900 \sim 5300 \text{Kcal / kg}$ 和蛋白质水平 (CP) 为 $40\% \sim 45\%$ 下的仔兽体重较佳, 而过高的能量浓度和蛋白质水平均不利于哺乳仔兽增重。

表2 紫貂泌乳期试验饲粮营养水平*

Table 2. The formulas and nutrient levels in the diets of sables in lactation period (%)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
总能 GE(Kcal / kg)	4910	5308	5717	4900	5300	5705	4911	5315	5712
粗蛋白质 CP	40.0	40.1	40.2	45.1	45.2	45.1	50.0	50.2	50.2
钙 Ca	2.26	2.26	2.26	2.26	2.26	2.26	2.26	2.26	2.26
磷 P	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05
含硫氨基酸 / 粗蛋白质 SAA / CP	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3
赖氨酸 / 粗蛋白质 Lys / CP	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0

* 饲粮营养水平均为风干基础上的数值

表3 不同能量浓度与蛋白质水平对泌乳母貂断奶时体重的影响

Table 3. Effects of different dietary energy density and protein level on weight of lactating female sables when offsprings were weaned (g)

GE(Kcal / kg)	CP (%)			Mean \pm SD
	40(P ₁)	45(P ₂)	50(P ₃)	
4900(E ₁)	1061.0 \pm 58.2 ^{ab}	1086.0 \pm 83.7 ^a	1025.0 \pm 68.0 ^a	1057.3 \pm 72.9 ^a
5300(E ₂)	1129.0 \pm 55.1 ^{ab}	1188.0 \pm 74.8 ^b	1112.0 \pm 70.8	1143.0 \pm 73.0 ^b
5700(E ₃)	1201.0 \pm 61.5 ^b	1194.5 \pm 54.2 ^b	1120.0 \pm 62.5	1171.8 \pm 68.5 ^b
Mean \pm SD	1130.3 \pm 80.9 ^a	1156.2 \pm 85.9 ^a	1085.7 \pm 78.2 ^b	

$\bar{X} \pm SD$ ^(a, b) 在同一行或同一列中, 具有不同肩标的数值间差异显著或极显著 ($P < 0.05$ 或 $P < 0.01$)

$\bar{X} \pm SD$ ^(a, b) 在同一行, 具有不同肩标的数值间差异显著或极显著 ($P < 0.05$ 或 $P < 0.01$)

$\bar{X} \pm SD$ ^(a, b) 在同一列中, 具有不同肩标的数值间差异显著或极显著 ($P < 0.05$ 或 $P < 0.01$)

表中肩标比较时, 若单字母肩标与双字母肩标比较, 则只比较肩标的第一个字母; 若双字母肩标之间比较, 则只比较肩标的第二个字母

2.3 不同饲粮能量浓度对紫貂泌乳期消化、代谢试验参数的影响

不同饲粮能量浓度对紫貂泌乳期消化、代谢试验参数的影响结果列于表5。由表5可知, 随着饲粮能量浓度的提高, 泌乳母貂的日干物质进食量、干物质消化率、能量代谢率、日食入总氮、日食入可消化氮、日存留氮和氮存留率均逐渐降低, 而日食入总能、日食入消化能和日食入代谢能随之提高。但本研究中设立三个能量水平在上述诸项指标间的差异在统计上均不显著 ($P > 0.05$)。

2.4 不同饲粮蛋白质水平对紫貂泌乳期消化、代谢试验参数的影响

不同饲粮蛋白质水平对紫貂泌乳期消化、代谢试验参数的影响结果列于表6。由表6得出, 随着饲粮蛋白质水平的提高, 泌乳母貂的日干物质进食量、日食入总能、日食入消化能、日食入代谢能和氮存留率均逐渐降低。经统计检验分析, 上述诸项指标除氮存留率外, 在 P₁ 和 P₂ 蛋白质水平下的数值均显著高于 P₃ 蛋白质水平的数值 ($P < 0.05$ 或 $P < 0.01$); 而 P₁ 和 P₂ 之间差异不显著 ($P > 0.05$)。泌乳母貂日食入总氮、日食入可消化氮、日存留氮和氮消化率以饲

表4 不同能量浓度与蛋白质水平对55日龄仔兽体重的影响
 Table 4. Effects of different dietary energy density and protein level
 on body weight of 55 - days old offsprings (g)

GE(Kcal / kg)	CP (%)			Mean ± SD
	40(P ₁)	45(P ₂)	50(P ₃)	
4900(E ₁)	621.0 ± 38.1 ^{ab}	646.8 ± 54.2 ^a	572.7 ± 41.4 ^b	613.5 ± 53.4 ^a
5300(E ₂)	613.4 ± 63.1	639.9 ± 49.0 ^{ab}	593.8 ± 42.0	615.7 ± 53.8 ^a
5700(E ₃)	578.4 ± 46.4 ^{bb}	570.7 ± 29.7 ^b	550.7 ± 25.5 ^b	566.6 ± 35.9 ^a
Mean ± SD	604.3 ± 52.1 ^c	619.1 ± 56.1 ^c	572.4 ± 40.0 ^c	

表注与表3相同

表5 饲粮能量浓度对紫貂泌乳期消化、代谢试验参数的影响
 Table 5. Effects of dietary energy density on digestion and metabolism
 parameters in sables in lactation period

能量浓度 GE(Kcal / kg)	4900(E ₁)	5300(E ₂)	5700(E ₃)
干物质进食量 DM intake(g / d)	87.99 ± 16.25	86.16 ± 13.14	84.76 ± 20.92
干物质消化率 DM digestibility(%)	87.46 ± 5.90	85.13 ± 3.68	84.35 ± 3.50
日食入代谢能 ME intake(Kcal / d)	387.01 ± 75.54	403.38 ± 68.01	426.93 ± 113.38
能量代谢率 Energy metabolizability(%)	89.47 ± 3.33	88.05 ± 2.98	87.89 ± 2.58
日食入总氮 Total N intake(g / d)	6.29 ± 1.05	6.23 ± 1.14	6.05 ± 1.25
日存留氮 N retention(g / d)	4.44 ± 0.92	4.14 ± 1.03	3.92 ± 1.06
氮消化率 N digestibility(%)	90.92 ± 3.86	89.87 ± 3.46	90.44 ± 2.51
氮存留率 N retention ratio(%)	70.70 ± 9.01	66.64 ± 13.41	63.90 ± 8.56

表中同一行各数值间都在统计上差异不显著($P > 0.05$)

喂 P₂ 蛋白质水平为最高, 但因组内变异较大, 在统计上与 P₁ 和 P₃ 蛋白质水平间均没有达到显著标准($P > 0.05$)。

2.5 不同饲粮能量浓度与蛋白质水平的互作效应对紫貂泌乳期消化、代谢试验参数的影响

综合考测诸项消化、代谢试验参数, 饲粮能量浓度与蛋白质水平互作效应最好的组合是 E₁ × P₂, 其次是 E₂ × P₂、E₁ × P₁、E₂ × P₁、E₃ × P₁ 和 E₂ × P₃, 而 E₁ × P₃、E₃ × P₂ 和 E₃ × P₃ 的互作效应最差。

3 结论

①以仔兽体重和消化、代谢试验参数为主要指标, 紫貂泌乳期饲粮适宜的能量(GE)浓度和蛋白质(CP)水平分别应为 4900~5300Kcal / kg 和 40%~45%; 互作效应最好的组合为 E₁(4900Kcal / kg) × P₂(45%), 其次是 E₂(5300Kcal / kg) × P₂(45%)、E₁(4900Kcal / kg) × P₁(40%) 和 E₂(5300Kcal / kg) × P₁(40%)。

②随着饲粮能量浓度的提高, 泌乳母貂断奶时体重相应提高。

表6 饲粮蛋白质水平对紫貂泌乳期消化、代谢试验参数的影响
 Table 6. Effects of dietary protein level on digestion and metabolism parameters in sables in lactation period

蛋白质水平 CP (%)	40(P ₁)	45(P ₂)	50(P ₃)
日干物质进食量 DM intake(g/d)	93.03 ± 10.12 ^a	89.48 ± 12.66 ^a	76.40 ± 17.19 ^b
干物质消化率 DM digestibility (%)	86.33 ± 2.97	86.37 ± 3.94	84.23 ± 6.22
日食入代谢能 ME intake(Kcal/d)	443.29 ± 91.78 ^a	421.78 ± 64.95 ^a	352.24 ± 80.96 ^b
能量代谢率 Energy metabolizability (%)	89.45 ± 2.30 ^a	89.02 ± 2.84 ^{ab}	86.95 ± 3.32 ^{ab}
日食入总氮 Total N intake(g/d)	5.96 ± 1.04	6.46 ± 0.91	6.14 ± 1.40
日存留氮 N retention(g/d)	4.19 ± 0.85	4.43 ± 0.97	3.88 ± 1.16
氮消化率 N digestibility (%)	89.58 ± 3.74	91.37 ± 2.85	90.27 ± 3.16
氮存留率 N retention ratio (%)	70.57 ± 10.86	67.97 ± 7.85	62.70 ± 12.06

表注与表3注相同

③随着饲粮能量浓度的提高,泌乳母貂的日干物质进食量、干物质消化率、能量代谢率、日食入总氮、日食入可消化氮、日存留氮和氮存留率均逐渐降低;而日食入总能、日食入消化能和日食入代谢能随之提高。

④随着饲粮蛋白质水平的提高,泌乳母貂的日干物质进食量、日食入总能、日食入消化能、日食入代谢能、能量代谢率和氮存留率均逐渐降低。

参考文献

- 佟煜人等. 1990. 中国毛皮兽饲养技术大全. 北京: 中国农业科技出版社, 463~475
- 杨嘉实等. 1994. 中国特产(种)动物营养需要及饲料配制技术. 北京: 中国科学技术出版社, 4~28
- Glem-Hansen N. 1980. The protein requirement of mink during lactation. *Nutrition Abstract and Review*, 51:280
- Glem-Hansen N. 1979. Energy requirement of mink for maintenance at different temperatures. *Nutrition Abstract and Review*, 50:548
- NRC. 1982. Nutrition requirements of mink and fox, Rev Ed. National Academy Press, Washington, D. C

STUDY ON ADEQUATE DIET ENERGY DENSITY AND PROTEIN LEVEL IN SABLE IN LACTATION PERIOD

Wang Feng Tong Yuren Gu Haijun Guo Yongjia Hua Shufang

(*Institute of Wild - Economic Animal and Plants , CAAS, JiLin, 132109*)

ABSTRACT

To inquire into optimal diet energy density and protein level in sable . 3(GE: 4900, 5300, 5700Kcal / kg) \times 3(CP: 40% , 45% , 50%) two - factor cross - over feeding trial and metabolism trial were conducted with 90 sables in lactation period. Results showed : as main indexes with weight gain of offsprings and digestion and metabolism parameter , the optimal diet GE density and CP level in sable in lactation period were 4900 - 5300Kcal / kg and 40% - 45% respectively, and the optimal interaction between dietary GE and CP were 4900Kcal / kg \times 45% , 5300Kcal / kg \times 45% , 4900Kcal / kg \times 40% and 5300Kcal / kg \times 40% respectively. The weight of milking sables was increased with GE density increasing at weaning stage, while daily nitrogen retention and nitrogen retention rate were gradually decreased with GE density increasing. Energy metabolic rate and nitrogen retention rate were gradually decreased with CP level increasing.

Key words: Sable. Lactation period , Energy density , Protein level , Nitrogen Retention