

甘肃兴隆山养麝场圈养高山麝的产香量

康发功¹ 刘志霄^{2*} 陈建国¹ 汪承华² 梁亮² 徐忠¹ 邓凯东²

(1 甘肃兴隆山国家级自然保护区管理局, 兰州 730117) (2 吉首大学生物资源与环境科学学院生态研究所, 吉首 416000)

关键词: 圈养高山麝 (马麝); 产香量; 兴隆山养麝场; 甘肃

中图分类号: S864.5

文献标识码: A

文章编号: 1000-1050 (2008) 02-0221-04

The musk production of captive alpine musk deer (*Moschus chrysogaster*) from Xinglongshan Musk Deer Farm of Gansu Province, China

KANG Fagong¹, LIU Zhixiao^{2*}, CHEN Jiangguo¹, WANG Chenghua², LIANG Liang², XU Zhong¹, DENG Kaidong²

(1 The Administrative Authority of Xinglongshan National Nature Reserve, Lanzhou 730117, China)

(2 Institute of Ecology, College of Biology and Environmental Science, Jishou University, Jishou 416000, China)

Abstract: The annual musk production of captive alpine musk deer (*Moschus chrysogaster*) in Xinglongshan Musk Deer Farm (E103°50'–104°10', N35°38'–58'), Gansu, from 1996 to 2007, were analyzed in this paper. The results showed that: (1) The average musk production from 507 individuals was 8.8 g, with the highest 22.6 g and lowest 1.0 g; (2) The musk production of 76.9% individuals was within the range of 5–15 g; (3) The average musk production from 1.5 year group was the highest 10.3 g among all age groups, which might have resulted from the well-breeding to the young; (4) The distribution of the annual musk production since 1998 appeared to be a typical wave-shaped curve; (5) The average musk production (8.8 g) was lower than those reported by the other farms, and the main cause was probably the unbalanced rations, and (6) The annual average musk production (above 12 g) and harvest times (above 7 times) of a few individuals were relatively high, and it was suggested that the breeding program of musk deer should be emphasized in the future.

Key words: Captive alpine musk deer (*Moschus chrysogaster*); Gansu; Musk production; Xinglongshan Musk Deer Farm

兴隆山国家级自然保护区 (E103°50'~104°10', N35°38'~58') 位于甘肃省兰州市榆中县境内, 是高山麝 (*Moschus chrysogaster*) 的自然分布区。自 20 世纪 90 年代初期以来, 保护区在保护好野生麝资源的同时, 建立了我国第一家高山麝饲养场, 目前饲养种群的数量已达 250 头。有关兴隆山高山麝的饲养种群已积累了一些研究资料 (黄有德等, 2003a, 2003b; 路浩等, 2004; 孟秀祥等, 2002, 2006a, 2006b)。人工养麝的主要目的, 在于获取麝香, 产香量直接影响到养麝的经济效益。本文对 1996 年以来兴隆山养麝场高山麝的产香量进行了分析, 并就有关问题进行了初步的讨论, 以

期能进一步地推进兴隆山的养麝事业, 同时也为我国人工养麝业的深入研究和提供基础的参考资料。

1 材料与方法

经过 1990~1995 年的人工驯养实践, 兴隆山饲养场在饲料、饮水、饲养方法等麝群管理方面都已相对稳定。1996 年开始人工活体取香, 至 2007 年已连续取香 12 年。取香时间一般在每年的 10~12 月份进行, 为了不影响配种, 一些雄麝的取香时间延至次年 2~3 月。采用常规的人工活体取香方法, 人工保定雄麝后, 用专用的取香勺从香囊口

基金项目: 国家自然科学基金资助项目 (30570279)

作者简介: 康发功 (1956-), 男, 高级工程师, 主要从事动物生态与保护生物学研究。

收稿日期: 2007-03-30; 修回日期: 2007-12-12

* 通讯作者, corresponding author, E-mail: zxlou1965@163.com

深入囊内掏出香仁，将掏出的香仁在室温条件下，置于餐巾纸上吸水约 6 h 后，用普通托盘天平称重（精确到 0.1 g），称重时吸水用的餐巾纸不放入托盘内，称得麝香的净重后将其放入专用瓶中密封保存。

根据兴隆山养麝场对各麝详细的出生记录和耳号，结合取香记录，我们将 12 年以来的取香雄麝 1.5 ~ 8.5 岁每 1.5 岁及 8.5 岁以上共划分 8 个年龄段分别进行统计。同时，为了弄清麝香产量的分布格局并为选育种雄麝提供基本资料而将麝香产量区分为 5 g 以下、5 ~ 15 g 和 15 g 以上 3 个产量段。此外，为了掌握产香量的年度变化趋势，对各年度的总产香量及平均产香量进行了分别统计和作图。对单头雄麝连续多年取香的累计取香次数与最高累计产香量也进行了分析。当年出生的幼麝年龄约为 0.5 岁，尚未泌香，不参与取香，但 1.5 龄及其以上的雄麝除非特殊情况（如疾病），均参与取香。由于遗传因素或疾病，有的麝终生不产香或仅产水香（豆浆状或稀水样，乳白色），统计时均不计。麝群的最大年龄为 14 岁。

采用 Microsoft office Excel 2003 软件进行常规的数据统计分析和作图。

2 结果与分析

2.1 各年龄的产香量

兴隆山养麝场圈养高山麝各年龄的产香量如表 1 所示。兴隆山养麝场 12 年间，累计取香 507 头

次，总产麝香 4 448.7 g，平均每头次产香 8.8 g，平均产香量以 1.5 岁最高，为 10.3 g，其次是 2.5 岁，为 9.2 g。

1.5 ~ 5.5 岁产香的雄麝合计 417 头次，总产香 3 753.5 g，分别占总产香头次和总产香量的 82.2% 和 84.4%，而 6.5 岁以上产香的麝仅有 90 头次，总产香 695.2 g，分别占 17.8% 和 15.6%。

390 头次麝的产香量在 5 ~ 15 g 之间，占总产香麝头次的 76.9%；80 头次麝的产香量在 5 g 以下，占 15.8%；37 头次麝的产香量在 15 g 以上，占 7.3%。37 头次产香量在 15 g 以上的麝中，有 35 头次介于 1.5 ~ 5.5 岁，占 94.6%，仅有 2 头次介于 6.5 ~ 7.5 岁，占 5.4%，8.5 岁以上的麝没有产香量在 15 g 以上的。

12 年间，单头雄麝 1 次最高产香量为 22.6 g；连续 2 年累计最高产香 36.9 g，平均每年 18.5 g；连续 3 ~ 5 年累计最高产香都在 40 g 以上，平均每年产香都在 13 g 以上；连续 6 年累计最高产香 87.2 g，平均每年 14.5 g；连续 7 年最高累计产香 89.2 g，平均每年 12.7 g；连续 8 年最高累计产香 78.9 g，平均每年 9.9 g。单头雄麝 1 次最低产香 1.0 g；连续 2 年累计最低产香 12.6 g，平均每年 6.3 g；连续 3、4 年累计最低产香分别为 10.4 g 和 14 g，平均每年都为 3.5 g；连续 5 年累计最低产香 24.8 g，平均每年约为 5.0 g；连续 6 ~ 8 年累计最低产香都在 35 g 以上，平均每年都介于 6 ~ 7 g 之间。

表 1 甘肃兴隆山养麝场圈养高山麝各年龄的产香量

Table 1 The musk production of captive alpine musk deer (*Moschus chrysogaster*) of different ages from Xinglongshan Musk Deer Fam, Gansu

| 年龄 Age (Year) | 产香头数 (n) No. of individuals | 产香量 Musk production (g) | | | | | |
|---------------------|--------------------------------|-------------------------|---------------------|-------------|-------|----------|--------|
| | | 总计 Total | 平均值 ± 标准差 X ± SD | 范围 Range | < 5 g | 5 - 15 g | > 15 g |
| 1.5 | 73 | 752.9 | 10.3 ± 3.8637 | 2.3 - 22.6 | 6 | 60 | 7 |
| 2.5 | 110 | 1016.9 | 9.2 ± 3.8644 | 1.0 - 21.6 | 13 | 89 | 8 |
| 3.5 | 101 | 883.6 | 8.7 ± 3.8102 | 1.0 - 19.6 | 16 | 77 | 8 |
| 4.5 | 70 | 541.7 | 7.7 ± 3.3467 | 1.0 - 19.2 | 13 | 51 | 6 |
| 5.5 | 63 | 558.4 | 8.9 ± 3.8354 | 2.8 - 19.0 | 12 | 45 | 6 |
| 6.5 | 46 | 355.5 | 7.7 ± 3.5461 | 1.0 - 15.8 | 10 | 35 | 1 |
| 7.5 | 26 | 208.2 | 8.0 ± 3.5431 | 2.8 - 18.0 | 7 | 18 | 1 |
| 8.5 以上 Above 8.5 | 18 | 131.5 | 7.3 ± 2.3916 | 2.5 - 11.5 | 3 | 15 | 0 |
| 合计 Total | 507 | 4448.7 | 8.8 ± 3.5251 | 1.0 - 22.6 | 80 | 390 | 37 |

2.2 各年度的产香量

各年度的取香头数与取香量如表 2 所示。可见，兴隆山养麝场自 1998 年以来，每年取香均在 33 头和 271 g 以上，而近年取香基本稳定在 50 头和

430 g 以上。

平均产香量以 2001 年最高，达到 10.4 g，其次是 1999 年，为 9.9 g。各年度的平均产香量基本呈现出一高一低的波浪型（图 1）。

表 2 甘肃兴隆山养麝场圈养高山麝各年度的产香头数及产香量

Table 2 The annual number of individuals harvested and total musk production of captive alpine musk deer (*Moschus chrysogaster*) from Xinglongshan Musk Deer Farm, Gansu

| 年度 Year | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 |
|---|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 产香头数 (n) No. of individuals | 2 | 10 | 22 | 33 | 34 | 65 | 66 | 45 | 55 | 50 | 55 | 70 |
| 总产香量 (g) Total of musk production | 16.8 | 75.3 | 132.5 | 271.2 | 335.4 | 585.2 | 687.3 | 349.8 | 509.4 | 432.3 | 533.4 | 520.1 |

（1）兴隆山养麝场 1996 年 5 月开始人工活体取香试验，取了 2 头，此时取的香实际上是 1995 年产的香；（2）每年 10~12 月取的香与次年 2~3 月取的香合并，只算作该年的产香量，而非次年的产香量，如：2000 年 2~3 月的取香头数和取香量只归入 1999 年计算。

（1）The musk has been harvested artificially since May, 1996. Two musk deer were harvested in 1996, and their musk production was actually attributed to 1995; （2）The musk production of each deer for a year was calculated by pooling the amount harvested in October to December of the year to that harvested in February to March of next year. For example, the amount harvested from a deer in February to March, 2000 was used for calculation of the musk production of the deer during 1999.

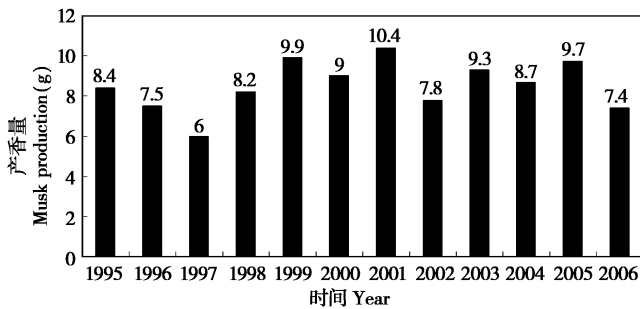


图 1 甘肃兴隆山养麝场圈养高山麝各年度平均产香量的变化趋势

Fig. 1 The trend of the annual average musk production of captive alpine musk deer (*Moschus chrysogaster*) from Xinglongshan Musk Deer Farm, Gansu

3 讨论

盛和林等（1992）曾比较了安徽、陕西和四川三产地林麝（*M. berezovskii*）的产香量，安徽 2.5~10.5 岁麝的平均产香量为 10.8 g（ $n=89$ ）；陕西 1.5~10.5 岁麝的平均产香量为 7.8 g（ $n=136$ ）；四川 1.5~8.5 岁麝的平均产香量为 13.2 g（ $n=172$ ）。程建国等（2002）报道四川养麝研究所下属的都江堰养麝场家养雄性林麝 1991~2001 年间 1.5~9.5 岁以上共 1324 头次麝的平均每头次产香量为 11.5 g。黄步军等（1998）研究了饲料营养对引种于上海的林麝麝香产量和品质的影响，认为使用配合饲料的Ⅲ期林麝的产香量不仅比对照期

及试验Ⅰ期、Ⅱ期分别提高 319.8%、138.9% 和 27.7%，而且分别比安徽、陕西及原产地四川饲养群提高 14.9%、64.3% 和 8.6%，初次泌香的一龄个体的产香量达到 14.4 g，群体平均产量达到 13.475 g，并且麝香的品质好，个体间的差异小。由此可见，目前兴隆山养麝场高山麝的平均产香量（8.8 g）明显偏低，这虽然有物种及产地差异方面的原因，但主要原因可能在饲料营养方面，有关高山麝的营养与能量需要至今还缺乏研究，饲料配方虽然参照其它麝场的经验和自身的实践形成了特色，但缺乏系统的科研数据支持。另一方面，兴隆山养麝场取香后要在室温条件下置于餐巾纸上吸水 6 h 后才称重，这也可能是与其它养麝场产香量出现差异的原因之一。

与以往的研究报道（盛和林等，1992；程建国等，2002）不一致，兴隆山养麝场高山麝的平均产香量以 1.5 岁最高，为 10.3 g，其次是 2.5 岁，为 9.2 g，这可能与兴隆山养麝场比较重视仔、幼麝的养育有关，兴隆山养麝场从野生仔麝的驯养实践中总结了一套仔麝养育（如用山羊奶人工哺育仔麝和人工排粪等）的方法（康发功，1994）一直沿用，仔麝的育成率较高，体质较好，体格健壮。

从各年度麝的平均产香量的分布来看，1995~1997 年的平均产香量逐年下降，这可能是取香头

数太少所致。然而,自 1998 年以来,随着产香头数的增多,平均产香量在 8.9 g 附近波动,并呈现出“一高一低”的波浪型,但是这一现象是否具有规律性,以及这种变化趋势的内在机理和影响因素值得重视和今后的进一步研究。

更值得注意的是,兴隆山养麝场圈养高山麝的平均产香量虽然偏低,但一些个体的年产香量(12 g 以上)和累计产香次数(可连续取香 7~8 年,累计产香量可达 80~90 g,平均每年可达 10 g)却并不低,这意味着今后应重视良种选育方面的工作。建议养麝场加强生产管理和人工选育,将体质优良,配种能力强,单次产香量及累计产香量高的雄麝纳为主要的种麝。

参考文献:

- Cheng J G, Luo Y, Qiao M P, Cai Y H, Wang D Z. 2002. The factors affecting musk secretion quantity in *Moschus berezovskii*. *Special wild economic animal and plant research*, (3): 15–18. (in Chinese)
- Huang B J, Sheng H L, Xu H F. 1998. Nutrition influence on musk secretion of breeding musk deer. *Zoological Research*, **19** (4): 296–300. (in Chinese)
- Huang Y D, Wang P M, Jiang Y W. 2003. Mineral elements of whole blood and hair in *Moschus chrysogaster sifanicus*. *Chinese Journal of Zoology*, **38** (1): 46–48. (in Chinese)
- Huang Y D, Wang P M, Jiang Y W, Zhang Y J. 2003. Determination of the physiological and biochemical values of *Moschus chrysogaster sifanicus*. *Chinese Journal of Zoology*, **38** (2): 45–47. (in Chinese)
- Kang F G. 1994. The breeding of the wild fawn of alpine musk deer. *Chinese Wildlife*, (6): 30–31. (in Chinese)
- Lu H, Jiang Y W, Huang Y D. 2004. Primary epidemiological investigation of respiratory disease of *Moschus sifanicus* in Xinglong mountain of Gansu Province. *Chinese Journal of Zoology*, **39** (6): 62–64. (in Chinese)
- Meng X X, Yang Q S, Feng Z J, Xia L, Wang P M, Jiang Y W, Bai Z Q, Li G L. 2002. Preliminary studies on active patterns during summer, autumn and winter seasons in captive musk deer. *Acta Theriologica Sinica*, **22** (2): 87–97. (in Chinese)
- Meng X X, Feng J C, Zhou Y J, Yang Q S, Feng Z J, Xia L, Meng Z B, Hua X. 2006. Behavioral patterns of wild-caught and captive-bred male musk deer. *Chinese Journal of Application Ecology*, **17** (11): 2084–2087. (in Chinese)
- Meng X X, Yang Q S, Feng Z J, Xia L, Feng J C, Zhou Y J, Xu H F. 2006. Behavioral diversity of captive alpine musk deer in Xinglongshan musk deer farm. *Acta Zoologica Sinica*, **52** (6): 1026–1033. (in Chinese)
- 孟秀祥, 杨奇森, 冯祚建, 夏霖, 王培民, 蒋应文, 白正清, 李国林. 2002. 圈养马麝夏秋冬活动格局的比较. 兽类学报, **22** (2): 87–97.
- 孟秀祥, 冯金朝, 周宜君, 杨奇森, 冯祚建, 夏霖, 孟智斌, 华星. 2006a. 野捕和圈养繁殖雄性马麝行为格局的比较. 应用生态学报, **17** (11): 2084–2087.
- 孟秀祥, 杨奇森, 冯祚建, 夏霖, 冯金朝, 周宜君, 徐宏发. 2006b. 兴隆山圈养马麝的行为多样性. 动物学报, **52** (6): 1026–1033.
- 黄步军, 盛和林, 徐宏发. 1998. 饲料营养对林麝麝香产量和品质的影响. 动物学研究, **19** (4): 296–300.
- 黄有德, 王培民, 蒋应文, 张尤嘉. 2003a. 马麝生理生化正常值的测定. 动物学杂志, **38** (2): 45–47.
- 黄有德, 王培民, 蒋应文. 2003b. 马麝全血和被毛矿物元素测定. 动物学杂志, **38** (1): 46–48.
- 盛和林等著. 1992. 中国鹿类动物. 上海: 华东师范大学出版社, 71–75.
- 康发功. 1994. 野生仔麝的养育. 野生动物, (6): 30–31.
- 程建国, 罗燕, 乔美萍, 蔡永华, 王大中. 2002. 影响林麝泌香量的因素. 特产研究, (3): 15–18.
- 路浩, 蒋应文, 黄有德. 2004. 甘肃兴隆山马麝呼吸系统疾病流行病学初步调查. 动物学杂志, **39** (6): 62–64.