

## 半散养雄性林麝 0~12 月龄的生长发育规律研究

李斐然<sup>1</sup>, 刘文华<sup>1\*</sup>, 唐婕<sup>1</sup>, 王永奇<sup>1</sup>, 蒋本模<sup>2</sup>

(1. 陕西省动物研究所, 陕西西安 710032; 2. 宝鸡秦峰野生动植物开发利用有限公司, 陕西宝鸡 721006)

**摘要** 对 10 头 0~12 月龄半散养雄性林麝的体重和体尺进行测定, 分析了其生长发育规律。结果表明, 林麝体重累积生长曲线上由急剧到平缓。0~4 月龄和 10~12 月龄绝对生长速度呈现明显的上升状态, 绝对增重在 1 月龄达到最大, 此后逐渐减慢; 0~3 月龄生长强度最大, 3~6 月龄呈直线下降趋势, 8 月龄开始变得平缓; 各项体尺指标在 6 月龄前增长明显, 6~12 月龄增长趋缓, 6~12 月龄肩高变化不大。该研究揭示了半散养林麝的生长发育规律, 为进一步进行林麝选育和半散养生产管理提供参考。

**关键词** 半散养; 林麝; 生长发育规律; 生长曲线

**中图分类号** S865.4<sup>+</sup>1 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2014)23-07778-03

## Study on the Growth and Development Law of Semi-Free Male Musk Deer from Birth to 12 Months Old

LI Fei-ran et al (Animal Research Institute of Shaanxi Province, Xi'an, Shaanxi 710032)

**Abstract** In order to study the growth and development law of the musk deer, the body weight and size of 10 semi-free male musk deer from 0 to 12 months were measured. The results showed that the weight cumulative growth curve increased from intense to gently. The 0-4 and 10-12 months absolute growth rate has an increasing trend and the absolute growth peak was between 0 to 1 months old, hereafter slowed down gradually. The growth intensity in 0-3 months was higher than that of other months. The growth intensity of 3-6 months has a significant linear downtrend, which increases slowly after the age of 8 months. The increase of the body ruler index was significant before the age of 6 months and a downtrend existed between 6 to 12 months. The length and shoulder height of 8-12 months changed fewer. The results revealed the growth development law of musk deer, which can provide reference for breeding and semi-free management in the future.

**Key words** Semi-free; Musk deer; Growth and development law; Growth curve

林麝 (*Moschus berezovskii*) 是麝科 (Noschidae) 体型最小的动物, 是目前国内养殖数量最大的麝种, 具有产麝香量大、品质优良和易于驯养繁殖等特点<sup>[1]</sup>。经过多代人工养殖后, 现在的圈养林麝存在部分种群质量下降等问题, 不利于林麝以后的迁地保护和可持续利用<sup>[2]</sup>。为了解决上述问题, 凤县养麝基地率先研究半散养模式, 最大程度模拟林麝野外生活环境, 并取得阶段性成果。作为一种新兴的饲养模式, 尚未见到关于半散养林麝生长发育规律的研究报道。

动物的生长发育主要受遗传、环境、性别等因素的影响, 生长发育性状(体重、体尺)是衡量仔麝生长发育程度的重要指标。通过对仔麝生长曲线的研究, 不仅可以动态了解其生长过程、预测生长规律, 而且还可以指导饲养管理, 提高选育效果。笔者对凤县养麝基地的林麝体重和体尺性状进行测定和分析, 揭示其生长发育规律, 补充量化数据来检验这种新式养殖方法下林麝的生长发育情况, 为进一步开展饲养管理、帮助林麝健康成长提供理论基础。

## 1 材料与方法

**1.1.1 试验材料。** 试验在宝鸡市凤县黄牛铺镇秦峰养麝有限公司进行, 时间为 2012 年 4 月至 2013 年 6 月。在半散养区域内选择出生日期相近、饲养管理条件一致的健康雄性林麝 10 头。

**1.1.2 研究区概况。** 研究基地位于海拔 1 200 m 的秦岭山区, 暖温带山地气候, 气候垂直差异明显, 年平均气温 11.2 °C, 1 月平均气温 -1.1 °C, 7 月平均气温 22.7 °C, 年平均降

水量 613.2 mm, 无霜期 188 d。

**1.1.3 半散养圈舍。** 圈舍面积为 700 m<sup>2</sup> 以上, 分室外取食场和室内休息舍, 面积分别为 35 m × 25 m 和 3 m × 2 m 左右。

在植被较好的林区依山脊、沟底为分界线, 围网以 4.5 m 高的水泥柱或直立大树为界桩, 网高 3.5 ~ 4.0 m (14 号镀锌电焊网), 在距地面 1.5 m 高处用钢筋或刺网, 防止野猪、黑熊等大型兽类破坏, 网顶向内弯 30 cm, 形成内沿, 网外侧 1 m 以内无灌丛杂木, 便于日常巡护, 网内侧 2 m 内无灌丛或斜树, 防止麝逃跑。地面呈自然生长状态, 生长的植被类型包括乔木、灌丛、草丛和苔藓地衣等, 主要植物有蔷薇科、槭树科、桑科、壳斗科及众多的禾本科植物。室内休息舍由红砖砌成 供林麝躲避风雨和休息之用。

## 1.2 试验方法

**1.2.1 饲养管理试验。** 在同等条件下饲养管理。采取放养与补饲相结合的饲养方式。麝可以自由采食区域内植物。青绿饲料以当天工人采摘的各种鲜嫩树叶为主, 每天按照定时定量保证质量的原则, 早晚 2 次投放饲料, 自由饮水。精补料主要组成为玉米、大豆、麦麸, 同时添加微量元素和维生素。初生仔麝由母乳喂养, 3 个月离乳可自主采食后分圈管理, 每块半散养围网内按雌雄比 4:1 进行分圈。仔麝成长过程中精补料的喂量随年龄的增长而增加。春秋两季定期防疫和驱虫。

**1.2.2 体重测定。** 在林麝出生后利用遥感体重计测量初生体重, 并在其后每个月的晚上饲喂前空腹测量体重 1 次, 持续至 1 岁。

**1.2.3 体长测定。** 体长是指从肩端到坐骨结节后端的直线距离。在林麝初生至 1 岁每个月测量 1 次。

**1.2.4 肩高测定。** 肩高是指从肩胛最高点到地面的垂直距

**基金项目** 陕西省科学院青年基金(2012K-35); 陕西省科学院秦岭关键濒危动物致濒机理及其种群扩繁技术的研究(2012K-01)。

**作者简介** 李斐然(1986-), 男, 陕西西安人, 研究实习员, 从事经济动物养殖。\* 通讯作者, 副研究员, 从事林麝育种与疾病防治。

**收稿日期** 2014-07-03

离。在林麝初生至 1 岁龄每个月测量 1 次。

**1.3 数据统计与分析** 根据实测的鉴定资料,对林麝生长发育规律分析数据,采用生物统计学和家畜育种学的方法计算其累积生长、绝对生长和相对生长率,并绘制生长曲线图。所有数据均采用 SPSS 17.0 软件进行数据统计与分析。

## 2 结果与分析

### 2.1 体重变化情况

**2.1.1 0~12 月龄雄性仔麝的体重变化。**林麝 1、3、6、8 月龄的体重分别达 12 月龄体重的 20.8%、56.7%、74.9% 和 82.4%,8 月龄体重占成年林麝体重的 50% 以上。这表明林麝早期生长发育快。林麝的体重标准差也有差异,说明仔麝体重选择方面还有一定的潜力,应加强饲养管理,注意补饲。

表 1 0~12 月龄林麝的体重变化

月龄	体重//kg	月龄	体重//kg
0	0.53 ± 0.07	7	5.27 ± 0.22
1	1.90 ± 0.12	8	5.39 ± 0.24
2	3.01 ± 0.16	9	5.45 ± 0.21
3	3.71 ± 0.18	10	5.91 ± 0.23
4	4.34 ± 0.15	11	6.23 ± 0.20
5	4.79 ± 0.16	12	6.54 ± 0.18
6	4.90 ± 0.20		

表 2 0~12 月龄林麝的累积增重、绝对增重和相对增重

月龄	累积增重//kg	绝对增重//g/d	相对增长率//%
0	0.53		
1	1.36	45.33	111.4
2	1.11	37.00	45.2
3	0.70	23.30	20.8
4	0.63	21.00	15.7
5	0.45	15.00	9.9
6	0.11	3.67	2.3
7	0.37	12.33	7.3
8	0.12	4.00	2.3
9	0.06	2.00	1.1
10	0.46	15.33	8.1
11	0.32	10.67	5.3
12	0.31	10.33	4.9

注:绝对生长( $G$ ) =  $(W_1 - W_0)/(t_1 - t_0)$ ; 相对生长率( $R$ ) =  $(W_1 - W_0)/(W_1 + W_0)/2$ 。 $G$  为绝对生长, $R$  为相对生长率, $W_1$  为末重, $W_0$  为始重, $t_1 - t_0$  为间隔时间。

**2.1.2 累积增重情况。**以月龄为横坐标( $x$ ),以体重为纵坐标( $y$ ),绘制累积生长曲线。由表 2 和图 1 可以看出,林麝 12 月龄前增重非常明显,6 月龄平均体重达到 4.90 kg,基本达到平均成熟体重的一半。12 月龄体重 6.54 kg,达到平均成熟体重的 71.6%。

**2.1.3 绝对增重情况。**绝对增重是一定时期内的平均日增重,表示家畜生长速度情况,是衡量动物的营养水平、判断其生长发育水平是否正常的依据<sup>[3]</sup>。以月龄为横坐标( $x$ ),以日增重为纵坐标( $y$ ),绘制体重绝对生长曲线。由表 2 和图 2 可知,林麝体重随着月龄的增长而逐渐增加。从初生起日增重最快,6 月龄逐步下降,7 月龄稍有回升,8~9 月龄生长水

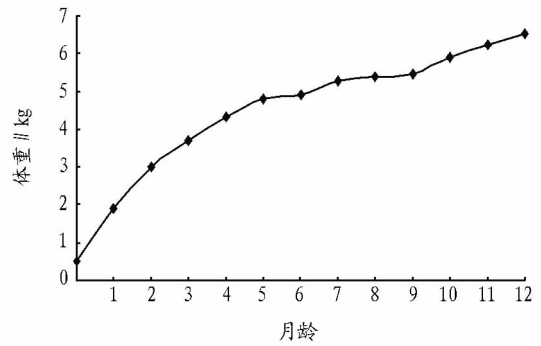


图 1 0~12 月龄林麝龄体重累积的生长曲线

平降入较低水平,10 月龄起逐步提高。1~5 月龄生长发育速度最快,以后生长水平逐渐下降,平均日增重最大值达到 45.33 g/d,10~12 月龄又一次加快生长发育。平均日增重虽有所下降,但仍可达 15.33 g/d。

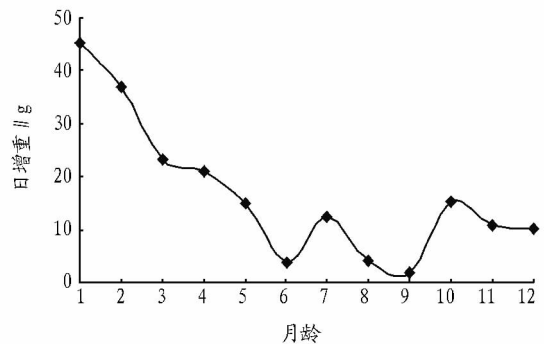


图 2 0~12 月龄林麝体重的绝对增长曲线

**2.1.4 相对增重率。**相对增重是一定时期内的增长量占原来体重的比例,即相对生长率,表示家畜生长强度情况。以月龄为横坐标( $x$ ),以相对生长率为纵坐标( $y$ ),绘制体重相对生长曲线。从图 3 可以看出,林麝体重的生长强度随着月龄的增长而下降。0~3 月龄相对增重率最大。3~9 月龄呈现明显的直线下降趋势,从 8 月龄开始逐渐变得平缓。这与动物生长发育规律基本一致,即在幼年时由于新陈代谢旺盛,生长发育强度较大,而成年后生长强度则趋于稳定。这表明仔麝在哺乳期间受环境的影响较大;随着年龄的增长,仔麝的适应性逐渐增强,从而使环境的影响作用逐渐减小<sup>[4]</sup>。

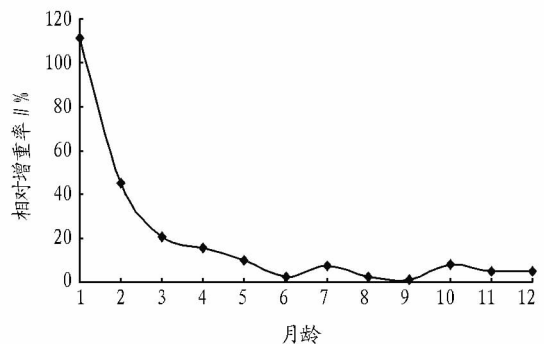


图 3 0~12 月龄林麝体重的相对增长曲线

**2.2 体尺变化** 体长和肩高实际上反映了骨骼的生长,由

于林麝尚未完全被驯化,有较强的应激性,因此体尺数据测量较为不易。此次试验仅得到体长和肩高数据。同时,由于林麝养殖不以屠宰率为目的,故舍去胸围管围等反映肌肉和皮下脂肪积累的数据。由表3可知,林麝体尺均随月龄的增加而逐渐增加,雄仔麝1、3、6、8月龄的身长分别可达12月龄身长的56.14%、80.26%、91.01%和95.61%;仔麝1、3、6、8月龄肩高分别可达12月龄肩高的61.50%、81.2%、96.4%和97.0%,表明仔麝在6月龄以前体长、肩高的绝对生长和相对生长率均表现较高,6~12月龄体长和肩高增长缓慢,说明此阶段仔麝骨骼生长缓慢,主要是肌肉及皮下脂肪的增加。

表3 0~12月龄林麝体尺的累积生长、绝对生长和相对生长率

月龄	累积生长//cm		绝对生长//10 <sup>-3</sup> cm/d		相对生长率//%	
	身长	肩高	身长	肩高	身长	肩高
0	17.8	18.1				
1	25.6	26.2	260.0	270.0	35.94	36.57
2	30.2	31.1	153.3	163.3	16.49	17.10
3	36.6	34.6	213.3	116.7	19.16	10.65
4	38.0	38.2	46.7	120.0	3.75	9.89
5	40.9	40.7	96.7	83.3	7.35	6.34
6	41.5	41.1	20.0	13.3	1.46	0.98
7	43.0	41.2	50.0	3.3	3.55	0.24
8	43.6	41.3	20.0	3.3	1.39	0.24
9	44.1	41.5	16.7	6.7	1.14	0.48
10	44.4	41.8	10.0	10.0	0.68	0.72
11	44.7	42.1	10.0	10.0	0.67	0.72
12	45.6	42.6	30.0	16.7	1.99	1.18

### 3 讨论

**3.1 0~12月龄半散养雄性林麝的生长发育规律** 经过多年的饲养研究发现,仔麝的生长发育速度取决于以下条件:①新生仔麝是否及时得到哺乳;②有无近亲交配导致种源退化;③饲养管理水平的高低<sup>[5]</sup>。身体各参数增长量的变化与其生活习性直接相关,这反映到体内的某些器官优先发育。林麝在野生环境中存在各种天敌(如豹猫和豹等),为了生存需要有灵敏的嗅觉、发达的听力及迅速的奔逃能力。因此,必须在尽量短的时间内加速生长。仔麝生长参数曲线表明,在出生后的时间内,有充足奶水哺乳,仔麝的体重一直保持高

速增长,感知外部环境的器官及逃避天敌的器官优先发育。0~3月龄的相对增重率最大,表明仔麝在哺乳期受环境影响较大,应注意妊娠母麝和泌乳母麝的饲养管理和营养补充,否则将影响仔麝的生长发育。

仔麝在4~6月龄生长强度较出生时下降,此时仔麝刚断乳,开始采食青绿饲料,有一定的适应过程。此时精饲料的添加不应过多,防止影响仔麝的消化系统。

入冬前,体重、体长、肩高等体尺生长参数增长明显。3月龄仔麝离乳后有大概2个月的充足青绿饲料可以采食。秦岭山区10月份冬季气候寒冷,植物枯竭,干树叶所含的营养成分较低,适口性差,是食物匮乏期。林麝要想顺利渡过这个困难时期,就必须在入冬前储藏足够多的能量,以便有足够的体力抵御冬季低温和营养不良带来的体弱多病。从外形上来看,入冬前的林麝体重明显增加,皮下脂肪增厚。这一长期适应性的特点,以遗传的方式保留下来,仔麝的快速生长可能就是这一特性的体现。这段时期是家畜蛋白营养的匮乏期,在人工饲养时应加必须加强饲养管理,加强入冬前林麝的营养补充,适当增加精饲料和多汁饲料,补充蛋白,增强体质。

10月龄开始,仔麝体重增长速度恢复,相应体尺指标也开始增长,此时是春暖花开各种树叶嫩芽萌发的时候,青绿饲料适口且充足,标志林麝的第2次生长发育高峰开始。

**3.2 待解决的问题** 林麝尚未完驯化,每次捕捉都会产生极强的应激反应,在捕捉的当天停食停水,影响甚至可以持续2 d。这对林麝体重和体尺的测量造成困难,无法大规模采集数据,导致样本的数据量有限。同时,由于捕捉带来的应激,或多或少影响了仔麝的生长发育。

### 参考文献

- [1] 吴家炎,王伟. 中国麝类[M]. 北京:中国林业出版社,2006.
- [2] 王海燕,刘文华,钟铃,等. 人工养麝现状及前景发展[J]. 陕西师范大学学报:自然科学版,2006,34(S1):203-206.
- [3] 冯敏山,李祥龙,刘铮铸,等. 波尔级进杂交二代山羊体重及体尺生长曲线分析[J]. 中国畜牧杂志,2003,39(4):20-21.
- [4] 张春艳,沈忠,周志权,等. 波尔山羊羔羊生长发育规律研究[J]. 华中农业大学学报,2006,25(6):640-644.
- [5] 张保良. 麝的生长发育[J]. 野生动物,1982(4):24-27.

(上接第7759页)

和产羔率。

### 参考文献

- [1] 马保华,张红,李键,等. 山羊胚胎移植受体同期发情优化程序研究[J]. 西南农业学报,2004,17(5):664-667.
- [2] PIERSON J T, BALDASSARRE H, KEEFER C L, et al. Seasonal variation in preovulatory events associated with synchronization of estrus in dwarf goats[J]. Theriogenology, 2001, 56(5):759-769.

- [3] 徐志伟,花卫华,刘泉,等. 不同处理方法对徐淮白山羊同期发情的效果[J]. 江苏农业科学,2011,39(2):318-319.
- [4] 张永安,王惠娥,高庆华,等. 不同部位注射氯前列烯醇对南疆绒山羊同期发情的影响[J]. 中国草食动物,2011,31(1):38-39.
- [5] 绳贺军,罗军,高庆华,等. 不同处理方法对奶山羊同期发情效果的影响[J]. 畜牧与兽医,2009,41(3):43-44.
- [6] WILDEUS S. Current concepts in synchronization of estrus: Sheep and goats[J]. J Anim Sci, 2000, 77:1-14.