

任义军,孙大明,俞晓鹏,等. 哺乳期麋鹿的生长发育与疾病发生的关系[J]. 江苏农业科学,2020,48(11):153-157.

doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2020.11.031

# 哺乳期麋鹿的生长发育与疾病发生的关系

任义军,孙大明,俞晓鹏,刘彬

(江苏省大丰麋鹿国家级自然保护区管理处,江苏盐城 224136)

**摘要:**2017—2018年,共收集了76头初生仔麋鹿进行人工驯养,研究麋鹿哺乳期生长规律和疾病防治措施。结果表明,哺乳期内仔鹿的体质量、体尺总体呈增长趋势,雌雄个体体质量、体尺差异不显著,体尺指标增幅从大到小依次为躯干因子(体长、胸围、腹围) > 肢端因子[(肩高、臀高、后足长(除管围))] > 尾端因子(尾长) > 头部因子(颅宽、颅长、耳长)。仔鹿疫病主要有腹泻下痢、积食便秘和撕咬耳尾等,其中腹泻下痢发生率达94.74%。研究结果可为推动麋鹿大规模人工驯化,建立麋鹿家养品系提供基础资料和相关依据。

**关键词:**麋鹿;哺乳期;生长发育;疾病

**中图分类号:** S825.1 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2020)11-0153-04

麋鹿(*Elaphurus davidianus*)是一种大型鹿科动物,野生习性较强,人不易接近<sup>[1-3]</sup>。每年6—9月发情,妊娠期280~290 d,产仔期从3月开始,至4—5月达到产仔高峰期<sup>[4]</sup>。仔鹿娩出后母鹿通过嗅觉和味觉接触区别亲生仔鹿和其他仔鹿,母鹿会主动让亲生仔鹿吮乳房,吮吸初乳。母鹿和亲生仔鹿经2~3 d的接触后,稳定的母仔关系得以建立<sup>[5-6]</sup>。为了更好地人为接近麋鹿,以获取其生长发育过程中的数据资料,建立科学人工喂养模式非常重要。试验中人为将母仔隔离,尽量使仔鹿不吮吸初乳(因采食母鹿初乳的仔鹿对其他食物强烈的回避性,不易进行饲喂驯养),避免初生仔鹿与母鹿的母仔关系确定。试验中尝试选用奶牛初乳替代母鹿初乳,过渡至鲜牛奶,这是麋鹿驯化的关键阶段<sup>[7]</sup>。我们先后在2017年和2018年共收集了76头仔鹿进行人工驯养,成活66头,取得了初步成效。在人工驯养过程中探索了麋鹿初期生长规律和疾病发生应对措施,为今后大规模人工驯养提供科学依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 哺乳期饲养

哺乳期哺乳方法参照其他鹿类动物<sup>[8-10]</sup>,并结

合麋鹿的生理特性设计。初生仔鹿饲喂奶牛初乳5 d,再喂鲜牛奶85 d,哺乳期共90 d。牛初乳和鲜牛奶来自于上海光明荷斯坦牧业有限公司,均采用高温巴氏杀菌法进行消毒灭菌,然后冷却至36~38℃使用,做到哺乳定时、定量、定温。另外,阶段性补充颗粒料,其成分精粗配比为3:2,精料配比参照其他鹿类:豆粕60%、玉米30%、麸皮10%,另添加食盐、钙片粉、维生素适量<sup>[10]</sup>,与晒干粉碎玉米秸秆(粗料)加适量水混匀,由机器加工成颗粒状(0.4 cm×1.0 cm),晒干备用。适时辅以青草和干草。哺乳后期进行圈外自由采食青草,并逐渐减少鲜牛奶用量,过渡至断奶。

### 1.2 体尺及体质量测定

野外收集初生仔鹿,鉴别性别,打耳号。参照兽类外形测量方法<sup>[10-11]</sup>对哺乳期麋鹿进行主要体尺指标测量和称质量。体长:从鼻尖到臀部后沿的距离;肩高:站立时髻甲部最高点至前肢第3、第4蹄冠无毛处的间距;颅长:颅顶至鼻镜上沿的距离;胸围:第1肋骨处胸的周长;后足长:跗骨的长度。颅宽:额骨2边顶角最宽点之间的距离。耳长:耳尖至耳根部长;臀高:腰荐椎相连的十字部为起点至后肢第3、第4蹄冠无毛处的间距。腹围:腰背部至膝关节前到腹部的周长。尾长:尾根部至尾尖的间距。哺乳期内,每15 d进行称体质量和体测1次。

### 1.3 疫病监测

哺乳期内每天定时观察仔麋鹿行为习性和精神状态90 min。人工协助排便,查看粪便和尿液状况。定时测量体温、心跳、呼吸等生理指标。

收稿日期:2019-04-25

基金项目:江苏省林业三新工程[编号:LYSX(2016)41]。

作者简介:任义军(1972—),男,江苏盐城人,高级兽医师,主要从事野生动物保护及疫病防治等方面的研究。E-mail: ryijun2017@163.com。

### 1.4 数据处理

测量所得的数据,在 Excel 上建立数据表,运用 SPSS 17.0 统计软件包进行分析处理。独立样本 *t* 检验对各时间段体质量与体尺指标在雌雄两性间的差异。

## 2 结果与分析

### 2.1 生长发育

2.1.1 体质量变化 0~90 d 仔鹿的体质量总体呈增长趋势(图 1),雌雄个体体质量初生时差异显著,

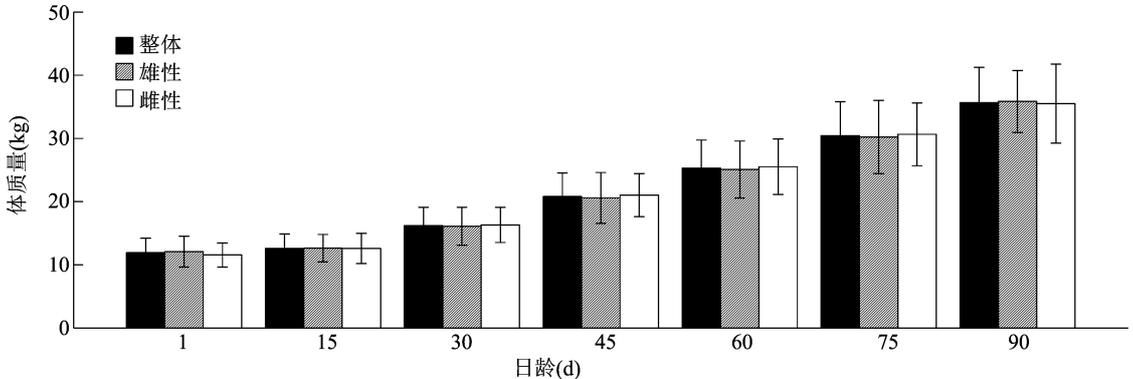


图1 哺乳期麋鹿体质量增长

2.1.2 体尺变化 从图 2 可以看出,仔麋鹿体尺指标大体呈增长趋势,但身体各部分增幅存在差异,其中躯干因子(体长、胸围、腹围) > 肢端因子[肩高、臀高、后足长(除管围)] > 尾端因子(尾长) > 头部因子(颅宽、颅长、耳长)。各期体征初生仔鹿变异性大于哺乳期结束后,同期相比,初生仔鹿变异性顺序由小到大依次为颅宽 4.29%、管围 4.73%、

哺乳期表现差异不显著,初生整体体质量为(11.82 ± 1.12) kg (*n* = 70),雄性个体为(12.09 ± 1.21) kg (*n* = 36),雌性个体为(11.55 ± 0.94) kg (*n* = 36)。在 90 日龄体质量为(35.67 ± 2.78) kg (*n* = 65),雄性个体为(35.85 ± 2.45) kg (*n* = 36),雌性个体为(35.49 ± 3.12) kg (*n* = 36)。仔鹿随着日龄增加,尽管体质量标准差和全距初生仅有 1.12 kg 和 5.70 kg,而到 90 日龄达到 2.45 kg 和 13.54 kg,但整体初生仔麋鹿变异系数 *CV* = 9.47%,而 90 日龄仔麋鹿 *CV* = 7.79%。

后足长 4.93%、体长 4.90%、胸围 5.28%、腹围 5.70%、肩高 5.80%、臀高 6.20%、尾长 8.20%、额长 8.51%、耳长 10.4%。90 日龄仔鹿变异由小到大依次为后足长 2.86%、体长 2.98%、臀高 3.10%、肩高 3.20%、颅长 3.36%、胸围 3.54%、颅宽 3.96%、腹围 4.60%、耳长 5.60%、尾长 7.70%。整体统计仔鹿体征变异系数 90 日龄小于初生日龄。

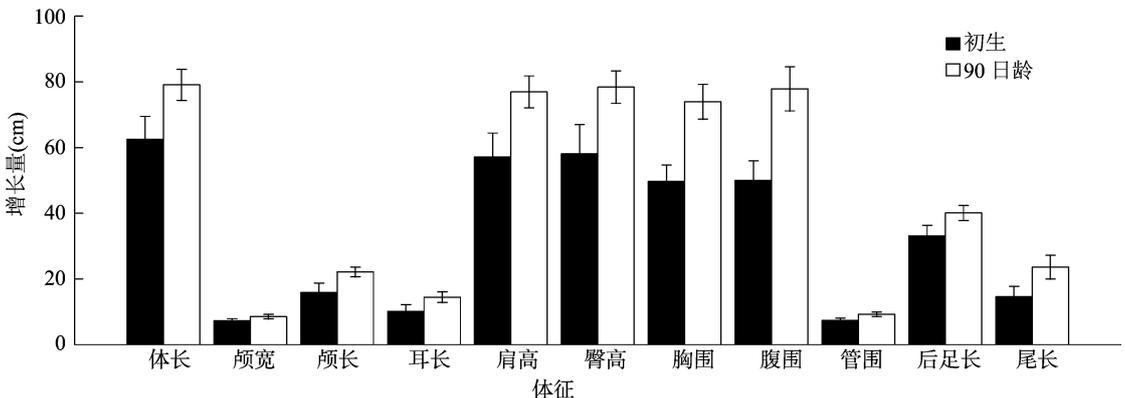


图2 哺乳期各体征增幅

哺乳期初生仔麋鹿雌雄个体只有 60 日龄耳长差异显著,其他日龄差异不显著(表 2)。

### 2.2 疾病发生

试验过程中,仔鹿疫病主要以腹泻下痢、积食

便秘和撕咬耳尾等,其中腹泻下痢发生率达 94.74% (72 头),几乎每头仔鹿都经历过下痢过程,其中归于死亡为 9.72% (7 例)。积食便秘发生率为 27.63% (21 例),死亡率为 19.05% (4 例)。撕

表2 不同日龄仔麋鹿雌雄体尺差异分析

体征	不同日龄 <i>t</i> 值						
	0 d	15 d	30 d	45 d	60 d	75 d	90 d
体质量	2.050 *	1.796	-0.588	-0.959	-0.905	-0.626	0.509
体长	-0.305	0.369	0.265	-0.179	0.950	0.739	0.842
颅宽	0.130	1.224	1.220	-0.259	0.165	0.962	1.513
额长	-0.681	0.019	0.186	1.218	1.594	0.943	0.573
耳长	-0.237	1.202	1.137	1.056	2.564 *	1.236	0.944
肩高	0.126	-0.260	0.937	0.874	1.026	1.593	1.059
臀高	0.341	-0.125	0.624	0.877	1.081	1.535	0.850
胸围	-0.818	-0.731	-0.701	-0.272	-0.769	-0.076	-1.114
腹围	-0.789	1.164	0.190	0.212	-0.780	-0.904	-0.747
前管围	0.022	0.265	1.093	0.112	0.665	1.585	1.444
后足长	-0.191	0.973	1.223	0.463	1.678	0.714	0.608
尾长	-0.515	0.211	0.101	0.750	0.299	1.497	0.832
样本数	68	65	64	65	65	65	64

注：“\*”表示差异显著( $P < 0.05$ )。

咬耳尾发生率 23.68% (18 例), 未发生死亡。其他还有仔鹿蹄壳磨破、仔鹿跛腿等现象, 由于病例偏少, 或都归于康复, 对身体影响小, 故未予以阐述。

2.2.1 仔鹿下痢 试验过程中在仔鹿 8 日龄开始发生, 12 日龄达到高峰期, 33 日龄基本结束(图 3), 下痢流行长达 25 d。起初仔鹿精神状况尚好, 食欲正常, 体温 39~40 °C, 5 d 后仔鹿离群, 精神沉郁, 嗜睡, 食欲不振, 经过采取措施和药物治疗, 或渐渐归好痊愈, 或者效果不显著, 归于死亡。痊愈仔鹿个体粪便表现为起初粪便不成形似黑色水状, 3 d 左

右然后变为黄色稀粪带泡、或黄色豆腐脑状。个体趋向变好的方向, 5~6 d 后粪便变黑有点稀, 少许夹杂黄色, 粪末往往有点黏液或者黏膜, 再过 1~2 d 粪便成团, 仔鹿痊愈。如若不愈者个体基本一直黄色稀粪状, 或者反复, 归于虚脱死亡。本次试验中 1740 号仔鹿(12 日龄)、1741 号仔鹿(14 日龄)、1725 号仔鹿(17 日龄)、1713 号仔鹿(23 日龄)、1824 号仔鹿(17 日龄)、1823 号仔鹿(30 日龄)、1824 号仔鹿(8 日龄)等都归于死亡。经解剖发现: 心肺肾表现正常, 胃内有积食, 肠臌气, 肠道出血。

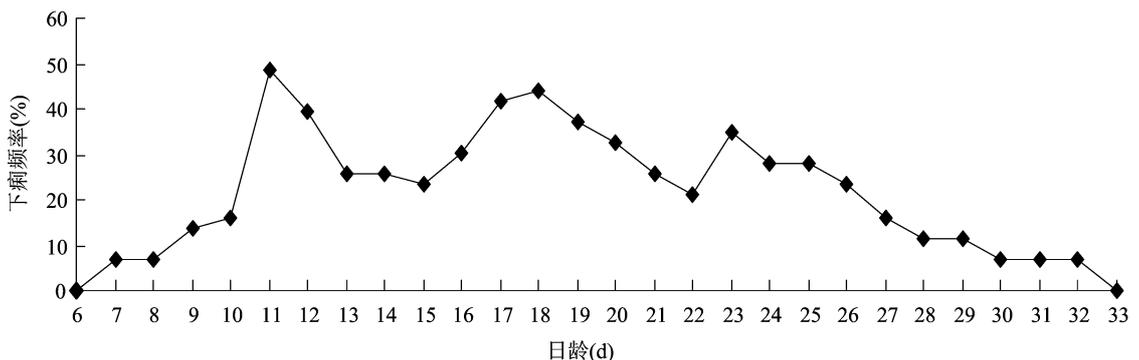


图3 仔鹿腹泻下痢时间分布

2.2.2 积食便秘 仔鹿积食便秘多发生于初乳期结束, 过渡至鲜牛奶以后。特别是 15 日龄以后, 由于饲养员补饲不当, 纵容仔鹿吸食过度鲜牛奶(10 例), 或者添加过度颗粒料发生 3 例死亡(仔鹿 1713 号(35 日龄)、仔鹿 1806 号(34 日龄)、仔鹿 1809 号(41 日龄)。由于仔鹿暖气功能弱, 食道痉挛, 过食发酵气体得不到及时排出, 造成消化系统紊乱, 发

生积食便秘。死亡个体解剖多表现胃积食, 肠胃臌气、胃肠道出血。

2.2.3 撕咬耳尾 人工驯养仔鹿与大范围半散养仔鹿生活习性, 存在较大差异。人工驯养仔鹿自生日起, 脱离亲鹿, 就与其他仔鹿相伴而生, 生活范围小, 接触机会多。10 日龄后, 仔鹿有一定体质, 相互之间玩斗行为出现。在 15 日龄时, 发生 1 例(仔

鹿 1735 号)被咬耳现象,导致左侧耳皮下出血,第 2 日似小乒乓球状(直径约 2.3 cm)。18 日龄 1 例(仔鹿 1739 号)尾根,被咬去约 1.5 cm。至 20 日龄陆续发生多例现象。

### 3 讨论与结论

#### 3.1 哺乳期仔麋鹿的生长发育规律

野生麋鹿生性胆小,对外界环境反应敏感,野生习性较强,人为难于接触获取相关数据。试验中初生仔麋鹿都未曾吮吸母鹿初乳,依靠人为补充,形成人与仔麋鹿之间良好的关系,为相关数据收集提供了便利。试验获得的初生仔麋鹿体质量与体尺数据与其他报道数据<sup>[1-2]</sup>基本一致,反映了初生仔麋鹿的生理形态特征。哺乳期仔鹿生长发育以躯干因子最为强烈,头部因子偏弱。结果表明,仔鹿哺乳期内生长发育快,可塑性强,与其他鹿类仔鹿驯化成果<sup>[9-10]</sup>相似。个体体尺各指标变异也随时间推移减弱,这可能是由于人工驯养营养水平及生活环境一致,区别野外自然环境和母体不同而造成个体间差异。初生仔鹿体质量雌雄存在明显差异,但随着时间推移,哺乳期内差异性消失,哺乳期内体尺指标雌雄个体也无明显差异,而其他年龄阶段雌雄麋鹿之间的体质量和体尺指标存在显著差异<sup>[3]</sup>,最具典型性别体表差异为雄性生角、雌性无角。说明离乳期仔麋鹿在后续生理发育过程中会出现明显性别差异。相关研究结果,哺乳期仔麋鹿体质量增长符合 logistic 增长曲线,方程为  $Y = 209.95 / (1 + 18.861e^{-0.015x})$ ;仔麋鹿体质量与体长、胸围、肩高等体尺指标相关性较高,达到极显著水平( $P < 0.01$ ),体质量与其他指标无显著相关性( $P > 0.05$ )<sup>[7]</sup>。尽管驯养条件与野外情况存在很大的差异性,但从野外观察发现,同期驯养仔鹿与野外仔鹿体形发育大体相似,本研究结果基本反映哺乳期仔麋鹿生长发育规律。

#### 3.2 哺乳期内仔麋鹿疫病发生与生长发育的关联性

疫病成为仔鹿哺乳期驯养工作的瓶颈<sup>[12]</sup>。特别是 30 日龄内发病率高,表现仔麋鹿体质量增速相对较慢,试验分析与麋鹿乳与牛乳差异、仔麋鹿消化器官发育程度、生活环境和气候异常等因素有关。尽管奶牛乳汁的营养成分能完全满足仔鹿的需要,但是牛初乳及牛鲜奶仍然是无法和鹿初乳及鹿奶相比,物种之间存在差异。根据分析,鹿乳中

的干物质含量为 32.3% 是牛乳(12.7%)的 3 倍,而牛奶中的乳糖含量为 4.7%,为鹿乳(2.8%)的 2 倍<sup>[13]</sup>。由于这样的差异当幼仔吮入高乳糖的牛奶后,其中的糖部分水解,仔麋鹿会出现腹胀、腹泻现象。初乳过渡至鲜奶以及鲜奶用量稍不慎则出现仔鹿大批量下痢,本试验中几乎每头仔鹿都出现下痢情况,只是个体病情严重程度和恢复过程存在差异。而 1 月龄后消化器官的发育和适应已经达到一定水平,下痢发生率大幅度下降,表明 1 月龄阶段仔鹿消化功能比较脆弱。环境和天气因素往往也是引起仔鹿下痢的一个激发因素。本试验中几个高峰期都是连日阴雨,空气潮湿,环境恶化,致使大批仔鹿下痢,已下痢的仔鹿更是病情加重,甚至死亡。因此仔鹿 1 月龄内饲喂显得尤为关键,须采取相关有效措施。牛初乳鲜奶过渡、鲜奶用量、维生素及微量元素添加等等,必须满足需求,以增强体质,同时慎重把握度量;平日须加强环境卫生,及时清理排泄物,勤换垫草,有利于患病仔鹿的康复;将下痢仔鹿与正常仔鹿进行隔离管理,避免交叉感染等。

从仔鹿体质量、体尺发现,1 月龄后体质量增速加快,身体发育加快。2 月龄后开始向断奶期过渡,仔鹿采食量急剧增加,往往发生仔鹿因过食颗粒粗料,发生积食便秘和瘤胃臌胀,通过增加颗粒粗料采食次数,控制仔鹿短时间食量。圈外放牧避免采食汁水过多的嫩青草,防止“胀青”现象发生。同时由于圈舍限制,不似野生仔鹿自由采食,能够获得需要的矿物质微量元素,出现仔鹿跛腿、咬耳咬尾、食毛等不良现象,因此须定时定量在食物中添加矿物质微量元素。本试验中,根据哺乳期仔鹿不同阶段疫病发生,采取相应的预防和治疗措施,取得预期效果。

3 个月的哺乳期仔麋鹿生长发育处于由萌发阶段过渡至强烈阶段,实施科学管理和合理饲喂,避免疾病发生至关重要。本试验仔麋鹿驯养成活率人工驯养达 86.84%,吉林农业大学梅花鹿仔鹿驯化成活率为 96.00%<sup>[10]</sup>,尽管存在差距,但与大丰野生麋鹿 30 多年来仔麋鹿成活率统计结果为 89.01% 基本接近。相较其他鹿类动物,麋鹿物种虽历史悠久,但驯化工作尚处于起步阶段,驯养质量还存在很大的提升空间。本次试验获得了有价值的基础资料,积累了宝贵的实践经验,为真正实现麋鹿驯化家养品系化,推动麋鹿的社会化保护迈

王琦, 谢晓佩, 吴庆侠, 等. 牦牛源枯草芽孢杆菌的益生作用研究[J]. 江苏农业科学, 2020, 48(11): 157-165.  
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2020.11.032

# 牦牛源枯草芽孢杆菌的益生作用研究

王琦<sup>1</sup>, 谢晓佩<sup>1</sup>, 吴庆侠<sup>1</sup>, 董海龙<sup>1</sup>, 李家奎<sup>1</sup>, 曾江勇<sup>2</sup>, 马宏财<sup>2</sup>

(1. 西藏农牧学院动物科学学院, 西藏林芝 860000; 2. 西藏自治区农业科学院畜牧兽医研究所, 西藏拉萨 850000)

**摘要:** 益生枯草芽孢杆菌可以替代部分抗生素, 安全无污染, 在临床上具备治疗、预防细菌性肠道疾病的功效。为研究牦牛源枯草芽孢杆菌对大肠埃希氏菌是否具有益生作用, 试验采用体外抑菌试验、药敏试验、大肠埃希氏菌攻毒和制作石蜡切片观察肠道组织变化的方法, 探究其益生作用。结果表明, 在4株牦牛源枯草芽孢杆菌中, Yak-KC7的抑菌效果最佳, 抑菌直径达到(25±1) mm; 其次是Yak-KC1、Yak-KC5、Yak-KC6, 抑菌直径分别达到(17±1)、(22±2)、(20±2) mm。从病理切片得出, 试验组肠道组织较对照组大幅改善。因此, 该菌具有治疗大肠埃希氏菌疾病的作用, 有作为益生菌株的潜能, 为西藏地区益生菌种提供了参考。

**关键词:** 牦牛源枯草芽孢杆菌; 益生作用; 大肠埃希氏菌; 治疗; 切片

**中图分类号:** S182 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2020)11-0157-09

在集约化、规模化的动物生产模式下, 畜禽舍诸多应激因子富集, 致使动物机体免疫力下降, 发病率大幅提高。我国从20世纪80年代开始使用抗生素, 以此来预防、治疗细菌感染, 促进动物生

长<sup>[1]</sup>。长期以来, 应用抗生素治疗细菌性疾病的方法虽对畜禽疾病有显著成果, 但随着抗生素的普及甚至滥用, 却给社会带来了药物残留、病菌产生耐药性、环境污染等多种问题, 直接危害人类健康<sup>[2]</sup>。严格控制抗生素的使用, 杜绝其滥用已成为各国的共识。因此, 寻求无污染、无毒副作用、无药物残留、效果好的微生态制剂已成为研究的热点<sup>[3-4]</sup>。抗生素的替代品有多种, 而在众多替代品中, 益生菌作为一种无毒、无害、无药物残留、无耐药性的微生态制剂, 有利于平衡肠道内的菌群, 可治疗、预防细菌性疾病, 已成为动物疾病防治的新选择<sup>[5]</sup>。

长期以来, 腹泻一直是困扰动物行业的一个重

收稿日期: 2019-07-02

基金项目: 西藏自治区重点研发及转化计划(编号: XZ201902NB05); 西藏自治区科技重大专项(编号: XZ201901NA02); 国家肉牛牦牛产业技术体系(编号: CARS-37)。

作者简介: 王琦(1997—), 女, 山东泰安人, 从事动物医学研究。  
E-mail: 1154101489@qq.com。

通信作者: 吴庆侠, 博士, 副教授, 研究方向为动物疾病病理研究。  
E-mail: goodwqx@163.com。

出了坚实的一步。

## 参考文献:

[1] 蒋志刚, 丁玉华. 大丰麋鹿与生物多样性[M]. 北京: 中国林业出版社, 2011: 1-12.  
[2] 任义军, 丁玉华, 解生彬, 等. 野生麋鹿发情后期行为比较[J]. 野生动物, 2011, 32(6): 309-311, 342.  
[3] 任义军, 沈华, 俞晓鹏, 等. 哺乳期仔麋鹿体重体尺动态变化及相关性研究[J]. 畜牧与兽医, 2018, 50(7): 6-9.  
[4] Yuan B, Wang L, Xie S, et al. Density dependence effects on demographic parameters - a case study of Père David's deer (*Elaphurus davidianus*) in captive and wild habitats [C]//Biology and environment; Proceedings of the Royal Irish Academy. Royal Irish Academy, 2017, 117(3): 139-144.  
[5] 丁玉华. 中国麋鹿研究[M]. 长春: 吉林科学技术出版社, 2004: 65-80.

[6] 陆军, 梁崇歧, 于长青. 麋鹿幼仔一周龄内的活动观察[J]. 兽类学报, 1993, 13(4): 251-255.  
[7] 李坤, 陈頌, 唐宝田. 麋鹿幼仔人工哺育及驯化[J]. 经济动物学报, 2008, 12(4): 197-199.  
[8] 盛和林, 徐宏发. 哺乳动物野外研究方法[M]. 北京: 中国林业出版社, 1992: 298-300.  
[9] 李和平, 王春生. 生态养鹿[M]. 北京: 中国农业出版社, 2011: 232-251.  
[10] 马丽娟, 金顺丹, 韦旭斌, 等. 鹿生产与疾病学[M]. 长春: 吉林科学技术出版社, 1998: 248-365.  
[11] 钟震宇, 张林源, 夏经世, 等. 雌性麋鹿不同年龄阶段的生长发育[J]. 四川动物, 2008(5): 907-909.  
[12] 杜锐, 魏吉祥. 中国养鹿与疾病防治[M]. 北京: 中国农业出版社, 2010: 180-190.  
[13] 徐安宏, 丁玉华, 沈华. 麋鹿幼仔的人工哺育[J]. 野生动物, 1995, 88(6): 30-31.