

蒙古野驴的繁殖行为观察

揭志良 毕俊怀* 何志超 陈绍勇 付明霞 刘睿

内蒙古师范大学生命科学与技术学院 呼和浩特 010022

摘要: 2014年6月至2015年8月期间,对分布在内蒙古自治区包头市达尔罕茂明安联合旗中蒙边境地区(41°14'~42°40'N, 109°16'~110°26'E)和内蒙古自治区巴彦淖尔市乌拉特梭梭林-蒙古野驴国家级自然保护区(41°50'~42°27'N, 106°15'~108°00'E)的两个野驴群(1♂3♀和2♂3♀)的繁殖行为进行研究。采用目标取样法以及目标取样法与扫描取样法相结合的方法对蒙古野驴的发情交配、产前反应、生产过程及产后行为进行观察。共记录到4类35种繁殖行为,分别为争斗行为、性行为、分娩行为和母幼联系行为。结果表明,雄驴平均日爬跨(4.2±1.7)次($n=14$),射精(3.7±1.3)次($n=13$),平均邀配持续时间(从雌雄驴靠近调情始到爬跨或其中一个走开止)为(26.6±22.0)s($n=13$),平均抽动持续时间为(10.6±1.9)s($n=14$),平均阴茎置入持续时间为(18.3±8.8)s($n=13$),平均爬跨间隔为(685.7±569.6)s($n=14$),平均射精间隔为(924.0±790.0)s($n=10$)。蒙古野驴的交配模式属于Dewsbury分类系统中的第11种(无锁结、有抽动、单次插入、多次射精)类型和Dixon分类系统中的第12种(无锁结、有抽动、单次插入、无单次长时间插入)类型。本研究较完整地建立了蒙古野驴繁殖行为谱,提供了繁殖行为方面的基础资料。

关键词: 蒙古野驴; 繁殖行为; 繁殖行为谱; 交配参数

中图分类号: Q958 **文献标识码:** A **文章编号:** 0250-3263(2016)05-717-07

Observation on the Breeding Behavior of Asiatic Wild Ass (*Equus hemionus hemionus*)

JIE Zhi-Liang BI Jun-Huai* HE Zhi-Chao CHEN Shao-Yong FU Ming-Xia LIU Rui

College of Life Science and Technology, Inner Mongolia Normal University, Hohhot 010022, China

Abstract: We made an observation on the breeding behavior on two groups (1♂3♀ and 2♂3♀) of Asiatic Wild Ass from June 2014 to August 2015 at Inner Mongolia Chaganhada Su'mu, Da'erhan Maoming'an Lianheqi Tenggenaoer District (Baotou City) (41°14' - 42°40'N, 109°16' - 110°26'E) and the National Nature Reserve for Asiatic Wild Ass (Bayannur City) (41°50' - 42°27'N, 106°15' - 108°00'E) (Fig. 1, Point A and Point C). We recorded the estrus and mating behavior, prenatal reaction, parturition process and postpartum

基金项目 国家自然科学基金项目 (No. 30860043), 内蒙古科学技术厅重大项目 (No. 2011ZD05), 内蒙古自治区科技计划项目, 内蒙古自治区“草原英才”人才工程项目;

* 通讯作者, E-mail: bijunhuai@imnu.edu.cn;

第一作者介绍 揭志良, 男, 硕士研究生; 研究方向: 动物生态学; E-mail: jiezhiliang@qq.com.

收稿日期: 2016-01-11, 修回日期: 2016-05-24 DOI: 10.13859/j.cjz.201605001

behavioral expression. Our observation revealed that each male mounted female 4.2 ± 1.7 ($n = 14$) times and ejaculated 3.7 ± 1.3 ($n = 13$) times each day averagely. The average sexual solicitation duration (begin from flirting to mounting or one goes away) was 26.6 ± 22.0 s ($n = 13$), the twitching duration was 10.6 ± 1.9 s ($n = 14$), and the penis implantation duration was 18.3 ± 8.8 s ($n = 13$). The mounting interval was 685.7 ± 569.6 s ($n = 14$), and the ejaculate interval was 924.0 ± 790.0 s ($n = 10$). The copulatory pattern of Asiatic Ass was with no lock, thrusting, single intromission, multiple ejaculation, and no long time intromission, which belonged to type 11 in Dewsbury's copulatory-patterned system and type 12 in Dixon's copulatory-patterned system. We established the breeding behavior spectrum for the wild and provided some basic data on the breeding behavior based on our observation.

Key words: Asiatic wild ass, *Equus hemionus hemionus*; Breeding behavior; Reproductive behavior spectrum; Mating index

蒙古野驴 (*Equus hemionus hemionus*) 隶属于马科 (Equidae) 马属, 被列入濒危野生动植物种国际贸易公约 (CITES) 附录 I, 是我国 I 级保护野生动物, 为濒危级 (EN) 物种 (汪松 1998, Moehlman et al. 2008)。蒙古野驴在夏季结成小群活动, 秋季气温逐渐降低时, 野驴开始由小群向大群聚集, 聚群状态持续到入冬并最终形成较大规模的野驴群 (毕俊怀 2007)。近年来, 由于人为干扰导致蒙古野驴生境丧失, 其野外种群数量非常稀少, 在中蒙边境地区已经很难见到大规模的野驴群。

蒙古野驴多数在水源附近 30 km 范围内的荒漠草原觅食和休息, 其社群-交配制度属于松散/领域型, 交配期通过争斗占据领域或占有雌性组成的随机繁殖群, 不受血缘远近的限制 (胡德夫等 1998, Feh et al. 2001)。雄性蒙古野驴 4 岁性成熟, 雌性 3~4 岁生育头胎, 每年 7 月初开始交配, 翌年 6 月中旬到 7 月中旬为产仔高峰期, 每胎一仔, 孕期 11 个月 (毕俊怀 2007)。

蒙古野驴生存环境极为偏僻, 交通不便, 加之对人类警惕性高, 奔跑速度快, 野外研究难度非常大。到目前为止, 国内仅见 3 篇有关野生蒙古野驴具体繁殖行为的报道 (毕俊怀 2007, 丁英 2007, 刘杰 2009), 圈养蒙古野驴繁殖行为研究也仅有 2 篇 (黄守华等 2000, 朱正强等 2012)。繁殖是物种延续的基本方式,

繁殖行为在某种程度上直接影响和制约物种的种群数量, 决定着物种的存亡。本研究提供了繁殖行为方面的基础资料, 在制定野驴保护对策上提供一定的理论依据, 为进一步的物种保护和管理提供理论支持。

1 研究对象、区域概况及研究方法

1.1 研究对象及研究地自然概况

本研究分别在内蒙古自治区包头市达尔罕茂明安联合旗中蒙边境地区 ($41^{\circ}14' \sim 42^{\circ}40'N$, $109^{\circ}16' \sim 110^{\circ}26'E$) 和内蒙古自治区巴彦淖尔市乌拉特梭梭林-蒙古野驴国家级自然保护区 ($41^{\circ}50' \sim 42^{\circ}27'N$, $106^{\circ}15' \sim 108^{\circ}00'E$) (图 1) 进行。研究对象是该区域稳定分布的 2 个蒙古野驴小群体 (1♂3♀ 和 2♂3♀) 及其周围不稳定分布的个体。

研究区域地处内蒙古中西部, 属于典型的干旱、半干旱荒漠和低山景观。气候为中温带大陆性干旱气候, 具有冬季寒冷漫长, 夏季酷热短暂, 日照长, 昼夜温差大, 春季干旱少雨, 秋季温凉等特点。海拔在 1 000~1 500 m 之间, 年平均气温 $6 \sim 8^{\circ}C$, 极端最高气温 $41^{\circ}C$, 极端最低气温 $-34.3^{\circ}C$, 年降水量 100~150 mm, 蒸发量超过 2 800 mm。

蒙古野驴栖息环境中土地沙化程度严重, 植被稀疏, 野驴被迫取食一些适口性很差的食物, 如芸香科、大戟科、蒺藜科和蔷薇科植物

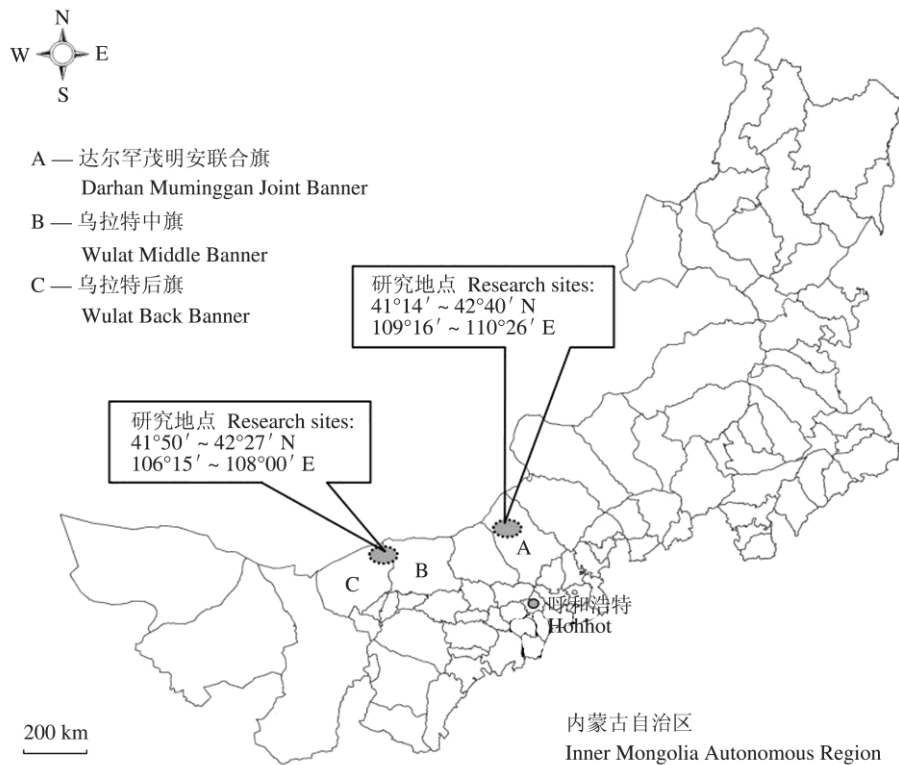


图 1 研究地点示意图

Fig. 1 Sketch map of study sites

(刘燕等 2015), 而这些食物的粗蛋白、粗脂肪含量相对于其他植物较低(毕俊怀 2007), 野驴依赖处理大量该类食物来维持生命。

1.2 研究方法

1.2.1 行为观察和记录方法

为观察雌驴产驹前后的行为表现、分娩过程以及野驴从开始发情到发情交配结束的整个阶段, 使用博士能 10 倍双筒望远镜 (Powerview 13-3450) 和施华洛仕奇 60 倍单筒望远镜 (ATS 80), 在不惊扰蒙古野驴群体的条件下进行野外行为观察。观察对象是经长时间野外跟踪观察, 依据体型、体态、大小、伤疤位置和尾端毛长度可以进行个体识别的固定群体。根据当地牧民叙述, 群体内雌驴最小的 4 岁, 最大的大于 10 岁, 雄驴在 6 到 8 岁间, 依据性别、年龄和体态特征对观察对象进行编号。

于 2014 年 6 月至 2015 年 8 月期间, 对蒙

古野驴进行了繁殖行为观察。野外观察分成 3 个阶段: 第一阶段 (2014 年 6 月 7 日至 19 日, 150 h) 为预观察阶段; 第二阶段 (2014 年 6 月 27 日至 9 月 3 日, 917.5 h) 为正式观察阶段; 第三阶段 (2015 年 7 月 14 日至 8 月 6 日, 300 h) 为数据补充阶段。每天定点观察的时间为 6:00 ~ 20:00 时或 6:00 ~ 11:00 时、16:00 ~ 20:00 时, 追踪观察在 11:00 ~ 16:00 时。临产雌驴采用白昼全程跟踪观察 (6:00 ~ 20:00 时), 夜间 (20:00 时至翌日 6:00 时) 每 2 h 观察 1 次, 每次 30 min, 白昼和夜间观察的总计时间长度为 16.5 h, 持续一周。总计观察 106 d, 平均每天观察时间 12.9 h, 2♂3♀和 1♂3♀的两个群体累计有效观察时间分别为 1 067.5 h 和 300 h, 零散个体观察时间较少且无规律, 未做统计。

以目标取样法与扫描取样法相结合, 按编

号顺序观察记录该种群中所有个体, 每头个体观察 2 min, 对一头个体观察完毕后, 用 0.5 min 整理记录并搜寻和识别下一个观察对象, 全部个体观察结束后, 顺序不变进入下一轮观察。4 头的群每 10 min 扫描一次, 每小时观察 6 轮, 每头每小时被观察 12 min; 5 头的群每 15 min 扫描一次, 每小时观察 4 轮, 每头每小时被观察 8 min。采用连续记录法录入数据, 即连续记录观察时间段内目标动物各行为发生的持续时间和频次。观察期间如见有发情交配现象, 则停止对其他个体的扫描观察, 用目标取样法对发情个体进行观察, 同时记录两个体的各种行为及行为持续时间, 直到此事件停止。此后, 再转入对群中所有个体的扫描观察 (丁英 2007, 刘杰 2009)。根据雄驴逐雌、嗅阴情况和雌驴是否开始吧嗒嘴来推测蒙古野驴大致的发情时间, 根据雌驴乳房涨大和阴门肿胀程度推测大致分娩日期 (黄守华等 2000, 朱正强等 2012)。

观察记录的同时用佳能数码相机和摄像机拍摄相关行为, 作为实地观察的补充, 对行为准确定义和分类。本文中对繁殖期蒙古野驴的行为分类和定义是在苏力等 (2002)、毕俊怀 (2007)、丁英 (2007)、刘杰 (2009)、吉晟男等 (2014) 的基础上归类整理的。雄驴阴茎置入后快速抽动而保持短时间 ($t < 60$ s) 的插入状态记为射精, 未保持短时间的插入状态记为交配, 低于 15 s 的交配认为交配失败 (Crowell-Davis 2007)。把 1 h 内射精 2 次或 2 次以上记为多次射精的界定标准 (Dewsbury 1972)。

1.2.2 数据处理方法 将得到的照片和视频文件进行整理, 结合野外记录数据, 对观察到蒙古野驴的各种繁殖行为进行分类, 定义并量化雄性蒙古野驴交配行为。行为数据分析借助 Excel 软件和 SPSS 16.0 软件完成, 参数统计方法为方差分析法, 显著性水平设置为 0.05。

2 结果与分析

2.1 蒙古野驴繁殖行为谱

结合蒙古野驴姿势和动作并从行为生物功能的角度, 将记录到的蒙古野驴繁殖行为的 35 个独立行为单元划分为 4 大类型, 即争斗行为、性行为、分娩行为和母幼联系行为, 并对其进行定义, 建立繁殖行为谱。争斗行为包括威胁、驱逐、撕咬、刨、踢、逃跑, 母幼联系行为包括哺乳、嗅驹、舔驹、摩擦幼驹、寻驹、护驹, 此二类行为涉及的论文较多, 此处仅列出与繁殖密切相关的性行为 and 分娩行为, 并补充了蒙古野驴性行为和分娩行为定义。

性行为包括发情期雄驴逐雌、嗅阴、嗅尿、爬跨、交配等行为, 发情雌驴频尿、靠近雄驴、接受爬跨和交配的一系列行为, 有以下 14 种。

逐雌: 雌驴发情后, 雄性个体追逐雌性, 追逐时间约 5 min。

嗅阴: 发情期雌雄驴接近并嗅闻对方外生殖器。

嗅尿: 雄驴嗅闻雌驴尿迹后抬头、收缩双唇、露出牙齿、头颈向前直立并嗅闻空气。

嗅粪: 雄驴低头嗅闻其他野驴粪便。

尿覆盖: 雄驴嗅闻发情雌驴尿迹时, 排尿覆盖尿迹。

粪覆盖: 雄驴发现其他雄性粪便时, 排尿覆盖粪便。

圈群: 雄驴将群中雌性个体围赶到自己的领地内。

频尿: 雌驴发情时, 被雄驴追逐后频繁排尿, 排尿量较平时少。

求偶炫耀: 雄驴身体呈站立姿势, 挺胸抬头, 露出阴茎, 有时勃起。

送臀: 雌驴发情旺期, 用臀部接近雄性, 并回头观察雄性, 被拒绝后重复该动作。

爬跨: 雄性个体后肢着地, 身体前半部爬在雌性背上, 双前肢同时紧紧卡住雌性背腹部。

逃避: 雄驴爬跨时, 如果雌驴不接受会用后肢踢并且跑开。

交配: 雌雄驴生殖器发生交接, 交配姿势为腹背式。

交配后呆立: 交配后, 雄性野驴呈站立姿势, 面无表情, 一动不动

分娩行为包括分娩前站立、走动和嗅地行为, 分娩中努责和生产行为, 分娩后断脐、舔驹、舔食和卧息行为, 有以下 9 种。

站立: 四肢直立, 支起身体, 尾抬起, 从产道涌出大量羊水

走动: 前后肢缓慢交替着地, 身体发生位移, 走动时若出现站立行为且时间少于 2 s 时, 仍归为走动行为。

嗅地: 鼻吻端靠近或接触地面或地面植物, 鼻孔变粗, 用力呼气或吸气。

努责: 腹部间歇式突然用力收缩, 姿势分站式、半蹲式和卧式。

生产: 雌驴最后一次努责到产出幼驹或胎盘, 姿势分站式、半蹲式和卧式。

断脐: 雌驴起身或走动来拽断与幼驹相连的脐带。

舔驹: 雌驴舔舐幼驹头部、躯干部和四肢等部位。

舔食: 雌驴清理产驹地时, 舔食胎衣、羊水及地上的血迹。

卧息: 前肢弯曲, 腹部或体侧着地, 头抬起。卧息时若出现舔驹和舔食行为且时间少于 2 s 时, 仍归为卧息行为。

2.2 发情交配

2.2.1 发情 从 7 月上旬开始, 发情的流浪雄驴与头驴发生争斗 (9 次), 每天争斗 1~2 次, 发生争斗行为的持续时间为一周。争斗方式有威胁、撕咬、刨扒和踢等, 场面异常激烈, 争斗结束后双方均鲜血淋漓。获胜的雄驴每天用粪便标记领地, 嗅闻雌性尿液并追逐发情雌驴, 之后嗅闻雌驴外阴并尝试爬跨。雌驴在发情期食欲减退, 精神兴奋, 阴门稍微水肿, 从阴道流出淡黄色黏液, 排尿频繁, 常在雄驴附近走动, 主动靠近雄驴、送臀并接受爬跨。

2.2.2 交配 观察的两个固定群体内均有 1 头雌性发情, 发情雌驴在晨昏与雄驴反复交配, 交配行为发生在早晨 6:00 ~ 9:00 时和傍晚

18:00 ~ 20:00 时。在观察到的 16 次交配行为中, 9 次发生在早晨, 其余 7 次发生在傍晚。早晨交配高峰在 8:00 ~ 9:00 时 (4/9), 傍晚交配高峰在 18:00 ~ 19:00 时 (4/7), 两个观察地点野驴交配行为模式没有明显差别。

雄驴交配前追逐并咬雌驴颈鬃, 几分钟后雌驴站立不动, 雄驴用吻端靠近雌驴, 来回摩擦并啃咬雌驴背部和腹部, 驱使雌驴调整站立位置。雄驴阴茎外露, 尾巴翘起并嗅闻雌驴外阴, 同时抬起单前肢准备爬跨。雌驴在雄驴准备爬跨时会有逃跑动作, 但在发情旺期雌驴主动送臀、抬尾, 并不时回头观察雄驴, 同时调整站立位置。交配时雌驴耳朵后伏, 尾巴抬起, 上下吧唧嘴, 粗口喘气并流出大量口水。雄驴采取背腹式, 爬跨后头伸至雌驴肩部, 此时雌雄生殖器发生交接。交配包括爬跨和阴茎置入, 爬跨时间极短。雄驴爬跨后阴茎在短时间置入后快速抽动, 之后保持短时间的插入状态。一次交配完成后雄驴从雌驴背上下来, 雌驴阴道内排出少量白色透明液体。从开始交配到最后一次交配的时间持续约 2 周时间, 获胜的雄驴平均日爬跨 (4.2 ± 1.7) 次 ($n = 14$), 射精 (3.7 ± 1.3) 次 ($n = 13$)。平均邀配持续时间 (从雌雄驴靠近调情始到爬跨或其中一个走开止) 为 (26.6 ± 22.0) s ($n = 13$), 平均抽动持续时间为 (10.6 ± 1.9) s ($n = 14$), 平均阴茎置入持续时间为 (18.3 ± 8.8) s ($n = 13$)。平均爬跨间隔为 (685.7 ± 569.6) s ($n = 14$), 平均射精间隔为 (924.0 ± 790.0) s ($n = 10$)。

若将有交配行为发生的当天记为一个交配日, 那么雄驴在一个交配日内连续交配次数为 (3.2 ± 1.6) 次 ($n = 5$)。交配后雄驴呈站立姿势, 神情呆滞, 在原地一动不动, 雌驴走开并在进食时不时翘起尾巴。交配结束后雄驴靠近雌驴时雌驴用后肢踢雄驴, 而雌驴靠近雄驴时雄驴走开, 并与雌驴保持一定距离。

根据观察发现蒙古野驴交配时具有固定的行为模式。从交配前到交配后雄性出现以下 10 种行为: 嗅阴、嗅尿、嗅粪、尿覆盖、粪覆盖、

求偶炫耀、逐雌、爬跨、交配以及交配后呆立。在每一次交配中都会出现的行为有逐雌、嗅阴、嗅尿、爬跨以及交配行为。蒙古野驴交配姿势为腹背式，即雄性个体后肢着地支撑身体，身体前半部爬在雌性背上，双前肢同时紧紧卡住雌性背腹并尝试插入。这种交配方式为 Dewsbury (1972) 定义的 16 种类型中的第 11 种（无锁结、有抽动、单次插入、多次射精）和 Dixson (1998) 定义的 16 种类型中的第 12 种（无锁结、有抽动、单次插入、无单次长时间插入）类型。

2.3 产前反应和生产过程

2.3.1 产前反应 雌驴产前 5 ~ 6 d 阴门开始逐渐水肿，在临产前 1 ~ 2 d，雌驴摄食量减少，阴户肿大并出现开口，排尿次数增多，经常抬尾，乳房明显肿大，内部充盈，表现有些焦躁，可观察到打滚行为。临产前雌驴的主要行为有走动、卧地、回头、顾腹（摩腹）、呆立、嗅地。

2.3.2 生产过程 本次研究记录了一次完整的分娩过程。雌驴于 2014 年 8 月 25 日 7:50 时开始流出大量淡黄色羊水，此时雌驴站立抬尾，不时走动。7:55 时胎衣初露，此时宫缩明显，尾部抬起，身体剧烈颤动，之后雌驴转身走动，低头嗅地，寻找产驹地。7:59 时开始卧倒努责，卧倒时前肢弯曲，腹部正面贴地，努责时腹部反复宫缩使身体前倾，尾部始终抬起，此时鼻孔变粗，呼吸加重。随着时间推移，努责频率加快，雌驴身体改为侧卧，努责时后肢挺直，斜伸向体后方，前肢弯曲，头部频繁顾腹，并反复拍打地面，剧烈时身体几欲翻转。在努责间隙，雌驴或站立来回走动、左右张望，或侧卧不动，四肢平伸同时头贴地。8:18 时幼驹的鼻吻和前肢先露出，8:23 时雌驴侧卧努责后幼驹头部完全露出，8:26 时幼驹右前蹄撑破胎衣，幼驹鼻吻接触空气，至 8:39 时幼驹左前肢膝盖部露出。之后经过反复努责直到幼驹完全娩出，整个分娩过程于 9:20 时结束，全部产程历时 90 min，其中，从羊水流到幼驹鼻吻和前肢露出阴门所用时长 28 min，幼驹鼻吻和前肢露

出阴门到头部完全露出用时 5 min，头部完全露出到幼驹完全娩出用时 57 min。

2.4 产后母幼联系行为

幼驹娩出后雌驴站立，开始舔舐幼驹，舔舐的顺序为幼驹的头部、颈部、背部、四肢、腹部和肛门，直至其体毛蓬松干燥，舔舐时间约半小时，然后幼体站起，1 h 后在雌驴的引导下走到雌驴身旁吮乳。

雌驴在产后 1 周内经常主动靠近幼驹，用鼻吻端去舔舐或嗅闻幼驹，或发出“昂、昂”的叫声呼唤幼驹吮乳，很少离开幼驹单独活动，不拒绝幼驹的吮乳要求。幼驹出生后 1 周内主要是休息、吮乳、跟随和对母体进行嗅、舔、咬、摩擦、蹭等行为，较少出现其他行为。通常雌驴主动对幼驹嗅闻或舔舐时，幼驹才被动给予回应。

3 讨论

蒙古野驴在晨昏进行交配的时间段是家畜尚未进入或者已经离开牧场，这可以成功避开家畜和人类活动的干扰，有利于交配的顺利进行。蒙古野驴的这一行为特征可以看作是其对生存环境适应方式的表现（毕俊怀 2007）。

蒙古野驴有两种占域方式：一是成年雄性各自拥有固定领域，该区域常靠近水源，能够吸引雌性；二是没有固定领域，但占有一定数量的雌性，其领域仅为雌性所在的地方，并随之移动（胡德夫等 1998）。无论哪种占域方式，其目的均是为获得交配权，只有胜者才拥有交配权，因此雄性间的争斗行为普遍发生。毕俊怀（2007）发现，在所观察的繁殖群中，头驴频繁驱逐、撕咬家族群内雄性亚成体，其中 1 只 3 岁左右的雄性争斗后臀部大面积创伤，被驱逐出群体后不久死亡。本次观察也发现，外来入侵的成年雄性与雄性头驴争斗后头驴颈部、鼠蹊部和臀部严重受伤，头驴被驱逐出群体，几周后当地牧民发现头驴尸体。虽然还不能完全排除是否有人为因素导致头驴的死亡，但从死亡时间和受伤部位看，争斗很可能是导

致个体死亡的原因。我们有理由认为, 致命的争斗不仅发生在两个个体势均力敌的情况下, 在双方力量较为悬殊时, 即使弱者有意躲避强者的攻击, 争斗也有可能致命。

动物表达行为需要一定的空间, 若活动空间过小, 虽然对刚性较大的行为(如摄食行为、排遗行为、休息行为)不会产生太大的影响, 但会限制一些弹性较大的行为(如发情行为、社会行为、通讯行为、玩耍行为等)的表达(蒋志刚等 2001)。研究发现除动物园较小的圈养空间在一定程度上限制了蒙古野驴性行为的表达外(争斗行为缺乏, 交配前逐雌行为及邀配行为减少), 圈养条件下蒙古野驴的繁殖行为(黄守华等 2000, 高峰 2008, 朱正强等 2012)与野生蒙古野驴的繁殖行为表现基本一致, 行为模式总体上保持了其野生的自然状态, 说明蒙古野驴的繁殖行为相对固定, 人工饲养环境对蒙古野驴繁殖行为影响较少。

本项工作在自然条件下观察并记录到蒙古野驴的分娩行为。由于样本数量的限制, 本研究记录到的交配行为次数有限, 或许得到的交配参数存在一些偏差。但本项研究对于了解蒙古野驴生物学特征, 为进一步深入探究蒙古野驴的繁殖行为模式、解释蒙古野驴繁殖行为特征提供基础资料。

参 考 文 献

- Crowell-Davis S L. 2007. Sexual behavior of mares. *Hormones and Behavior*, 52(1): 12–17.
- Dewsbury D A. 1972. Patterns of copulatory behavior in male mammals. *The Quarterly Review of Biology*, 47(1): 1–33.
- Dixson A F. 1998. *Primate Sexuality*. Oxford: Oxford University Press, 525–532.
- Feh C, Munkhtuya B, Enkbold S, et al. 2001. Ecology and social structure of the Gobi khulan *Equus hemionus* subsp. in the Gobi B National Park, Mongolia. *Biological Conservation*, 101(1): 51–61.
- Moehlman P D, Shah N, Feh C. 2008. *Equus hemionus*. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2014.3. [EB/OL] [2015-01-28]. <http://www.iucnredlist.org/details/7951/0>.
- 毕俊怀. 2007. 我国蒙古野驴 (*Equus hemionus hemionus*) 资源现状及若干生态问题研究. 北京: 北京林业大学博士学位论文, 30–92.
- 丁英. 2007. 蒙古野驴 (*Equus hemionus hemionus*) 的行为、粪样激素水平及两者相关性分析. 呼和浩特: 内蒙古师范大学硕士学位论文, 16–23.
- 高峰. 2008. 半散养蒙古野驴 (*Equus hemionus hemionus*) 昼间行为研究. 呼和浩特: 内蒙古师范大学硕士学位论文, 31–40.
- 胡德夫, 马建章, 吴建平. 1998. 马科动物的婚配制度. *野生动物*, 19(6): 22–23.
- 黄守华, 裴文, 马玉才. 2000. 蒙古野驴的饲养与繁殖. *野生动物*, 21(2): 36–37.
- 吉晟男, 杨亮亮, 葛兴芳, 等. 2014. 圈养普氏野马繁殖期的昼间行为时间分配. *动物学杂志*, 49(1): 31–40.
- 蒋志刚, 李春旺, 彭建军, 等. 2001. 行为的结构、刚性和多样性. *生物多样性*, 9(3): 265–274.
- 刘杰. 2009. 蒙古野驴 (*Equus hemionus hemionus*) 繁殖行为及粪样激素水平研究. 呼和浩特: 内蒙古师范大学硕士学位论文, 15–17.
- 刘燕, 毕俊怀, 武晓东. 2015. 内蒙古中部蒙古野驴春季食性分析. *动物学杂志*, 50(3): 321–328.
- 苏力, 苏乔. 2002. 斑马的繁殖初探. *广东畜牧兽医科技*, 27(3): 21–22.
- 汪松. 1998. 中国濒危动物红皮书: 兽类. 北京: 科学出版社, 215–217.
- 朱正强, 王季彤. 2012. 蒙古野驴的人工饲养和繁殖. *特种动物*, 20(3): 35–37.