

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2024.01.025

我国麋鹿放归野化概况及放归地适宜性评估

张树苗¹, 李夷平¹, 刘恒官², 陈 颀¹, 李俊芳¹, 白加德¹

(1. 北京麋鹿生态实验中心, 北京 100076; 2. 辽宁省辽阳市中小学素质教育实践中心, 辽宁 辽阳 111000)

摘要:麋鹿在我国经过 37 年的繁衍、复壮及野外放归, 目前麋鹿种群已全面覆盖历史分布区, 分布地点从重引入时的 2 个增至现在的 89 个迁地保护场所, 种群数量已逾 1.2 万只, 其中建立 6 处野生种群, 数量达 5 258 只。从重引入到成功放归野化, 中国麋鹿保护已成为全球野生动物保护史上的范例。麋鹿放归野化成功的关键在于科学、合理地选择放归地, 通过介绍我国麋鹿放归野化的概况, 并针对放归地的适宜性开展评估, 主要包括天然植被资源可利用性、天然水资源的水质和水量、疾病风险、种间竞争、人鹿冲突、捕食天敌、突发自然灾害等, 为我国麋鹿放归野化标准化管理提供依据, 为其他物种放归野化提供参考。

关键词:麋鹿; 重引入; 放归野化; 适宜性; 评估

中图分类号: S825; Q142.9 文献标识码: A 文章编号: 1671-3168(2024)01-0145-06

引文格式: 张树苗, 李夷平, 刘恒官, 等. 我国麋鹿放归野化概况及放归地适宜性评估[J]. 林业调查规划, 2024, 49(1): 145-150. doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2024.01.025

ZHANG Shumiao, LI Yiping, LIU Hengguan, et al. Reintroduction Overview of *Elaphurus davidianus* in China and Suitability Evaluation of Released Sites[J]. Forest Inventory and Planning, 2024, 49(1): 145-150. doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2024.01.025

Reintroduction Overview of *Elaphurus davidianus* in China and Suitability Evaluation of Released Sites

ZHANG Shumiao¹, LI Yiping¹, LIU Hengguan², CHEN Qi¹, LI Junfang¹, BAI Jiade¹

(1. Beijing Milu Ecological Research Center, Beijing 100076, China;

2. Liaoyang Primary and Secondary School Quality Education Practice Center, Liaoyang, Liaoning 111000, China)

Abstract: After 37 years of reproduction, rejuvenation, and wild release in China, the population of *Elaphurus davidianus* has fully covered historical distribution areas, and the distribution locations have increased from 2 sites at the time of reintroduction to 89 ex-situ conservation sites, with a population of over 12 000, among which 6 wild populations have been established, with a total number of 5 258. From reintroduction to successful released into the wild, the conservation of *Elaphurus davidianus* in China has become a model in the history of global wildlife conservation. The key to the successful reintroduction of *Elaphurus davidianus* was the scientific and rational selection of released sites. By introducing the reintroduction overview of *Elaphurus davidianus* in China and evaluating the suitability of the released sites, including the availability of natural vegetation resources, quality and quantity of natural water resources,

收稿日期: 2022-08-03.

基金项目: 北京市财政资助项目(11000024T000002819938).

第一作者: 张树苗(1977-), 女, 辽宁辽阳人, 博士, 研究员. 主要从事野生动物保护与研究工作. Email: shumiaozhang@126.com

责任作者: 白加德(1966-), 男, 山西太原人, 研究员. 主要从事野生动物保护与研究工作. Email: baijiade234@aliyun.com

disease risks, inter species competition, human-deer conflicts, predation of natural enemies, and sudden natural disasters, this paper provided a basis for standardized management of *Elaphurus davidianus* in China and a reference for the wild release of other species.

Key words: *Elaphurus davidianus*; reintroduction; wild release; suitability; evaluation

麋鹿 (*Elaphurus davidianus*) 又称“四不像”, 隶属于偶蹄目鹿科麋鹿属, 是我国特有物种, 属于国家一级保护动物, IUCN (世界自然保护联盟) 红皮书野外灭绝物种。麋鹿在中国经历了繁盛、衰落、灭绝到重引入、迁地保护、恢复野生种群的传奇经历。1900 年, 由于栖息地丧失、战乱及自然灾害, 麋鹿在中国本土消失。1956 年和 1973 年, 英国乌邦寺庄园主通过英国政府和民间组织, 与中国科学院及中国动物学会联系, 赠送 2 对麋鹿回归中国, 放养在北京动物园。1980 年, 哈尔滨动物园通过动物交换方式从加拿大获得 1 对麋鹿。这些麋鹿在动物园存在繁殖障碍, 种群发展极为缓慢, 至 1984 年, 种群仅有 12 只。1985 年 7 月 17 日, 在原城乡建设环境保护部、原国家林业部、中国科学院和北京市政府及相关部门的共同努力下, 我国“麋鹿重引入”项目小组与英国乌邦寺庄园塔维斯托克侯爵签署《中英关于麋鹿重引入的协议》。同年及 1987 年, 英国乌邦寺分别赠送 20 只和 18 只麋鹿回归到其最后的消失地北京南海子麋鹿苑 (以下简称南海子麋鹿苑)。1986 年, 原国家林业部从英国 7 家动物园选择 39 只麋鹿引入到江苏大丰麋鹿国家级自然保护区 (以下简称大丰保护区)^[1]。自此, 77 只来自英国的麋鹿成为了我国重引入麋鹿的基础种群^[2]。

重引入具有 2 个层面的含义: 捕捉野生状态的物种将其移入该物种已消失的区域, 称为移入 (translocation), 是捕捉、运输、放归的过程, 是相对简单的重引入过程; 将圈养的野生动物重新放归到野外环境中 (该物种野生分布地), 训练其恢复行为、生理等方面已丢失的某些野生特性, 即野化 (re-wilding 或 naturalization), 此层面的重引入要经历圈养、野化、放归环节, 是相对复杂的重引入过程。我国麋鹿重引入可分为 2 个阶段, 第一阶段是繁育种群的建立和复壮, 第二阶段是野化放归, 并恢复自然种群。麋鹿圈养、野化、放归的过程可行性较高, 并且通常将野化和放归同步进行, 实际上是放归后逐渐实现野化。截至 2022 年 5 月, 我国已建立了 89 个麋鹿圈养、半散放、放归野化场所, 种群数量已从最初的 77 只发展至超过 1.2 万只。我国麋鹿三大繁育基地中南海子麋鹿苑种群数量为 200 只, 大丰

保护区种群数量为 7 033 只, 湖北石首麋鹿国家级自然保护区 (以下简称石首保护区) 种群数量为 2 700 只 (1993 年、1994 年及 2002 年由南海子麋鹿苑输出共 94 只发展而来)。我国野生麋鹿的发展形成以湖北石首麋鹿为中心的长江中下游野生麋鹿生态廊道, 以及以江苏大丰麋鹿为中心的沿海麋鹿生态廊道^[3-4]。我国麋鹿野生种群场所达到 6 处, 数量达到 5 258 只, 完成重引入第二阶段的任务, 从生物学角度来看实现自然种群的繁衍生息。由此可见, 我国麋鹿重引入任务已获得成功, 并由此产生良好的生态和社会效益。

我国麋鹿重引入, 是世界范围内确认的 138 个物种重引入项目中, 15 个取得成功的项目之一^[5], 是国际自然保护人士合作拯救濒危物种的示范, 是中国政府致力于生物多样性保护中成功实施重引入项目的案例。中国麋鹿重引入的成功, 为我国珍稀濒危野生动物开展迁地保护提供了有益示范, 推动了我国野生动物保护、生态环境保护、生态文明建设。IUCN 及 2021 年的 COP15 大会和《昆明公约》高度评价了中国麋鹿重引入项目、迁地保护及野生种群恢复工作, 中国麋鹿保护工作取得显著成绩, 得到世界认可。

1 我国麋鹿放归野化概况

1.1 自然野化

麋鹿的自然野化, 始于 1998 年长江中下游的特大洪水, 一些麋鹿从石首保护区意外逃逸, 在周边湿地自然生存并繁衍。1998 年 7 月 3 日至 8 月 31 日历时近两个月的洪水, 给保护区内麋鹿的觅食和管理带来很大困难。特别是在高水位期间, 保护区栅栏被洪水淹没, 整个保护区与长江浑然一体, 致使 34 只麋鹿受灾失散。11 只麋鹿向东游到石首市小河口镇杨坡坦湿地; 23 只横渡长江, 向南游到石首市东升镇三合垸湿地, 其中 5 只再从三合垸沿长江游到湖南东洞庭湖。这些意外扩散到周边的麋鹿, 完全摆脱对人类的依赖, 自由自在地在野外生存, 成为我国首批野化麋鹿种群, 其很快适应了野外复杂的环境, 种群数量稳步增长。2012 年末, 杨坡坦麋

鹿数量为 100 只,三合垸 98 只,东洞庭湖 65 只^[6-7],而且分布范围进一步扩大。2017 年底,杨坡坦麋鹿种群已达 200 多只,三合垸种群达 300 多只,湖南东洞庭湖种群 146 只。截至 2022 年,湖北石首麋鹿种群有 1 200 只(杨坡坦 800 只,三合垸 400 只),湖南东洞庭湖有 230 只。另外,洞庭湖与三合垸的麋鹿种群间互相交流,大多沿着固定线路游走。这些自然野化麋鹿自我繁衍生息,形成了长江中游特有的麋鹿野生种群。由于洪水,石首保护区率先建立完全摆脱对人类依赖、可自我维持的野生麋鹿种群,结束数百年来我国无野生麋鹿的历史。

1.2 人为放归

1998 年 11 月 5 日,大丰保护区实施有计划的野生放养试验,选择了 8 只麋鹿开展首次麋鹿放归野化试验,放归的麋鹿很快适应了野外环境,自然繁殖成功。此后,为继续优化野生麋鹿种群结构,2002 年、2003 年、2006 年和 2016 年,保护区先后 4 次继续放归麋鹿 86 只。2018 年和 2019 年,再次进行麋鹿的放归野化工作。调查发现,2018 年,江苏大丰野生麋鹿种群数量为 900 余只^[4],2020 年发展到 1 820 只^[8],2022 年已达 3 116 只,实现恢复野生种群的目标。

2007 年,江苏盐城湿地珍禽国家级自然保护区将人工圈养的 10 多只麋鹿放归自然(1998 年由南海子麋鹿苑输出),2018 年种群数量近 100 只^[4],大丰保护区野放的麋鹿有部分也进入其中,促进了该麋鹿种群的基因交流,2022 年已达近 600 只,在滨海湿地建立了盐城野生麋鹿种群。

2008 年,南海子麋鹿苑向河北滦河上游国家级自然保护区(以下简称滦河上游保护区)输出麋鹿 10 只,半散放在木兰围场近 200 hm² 的围栏中,以使其能适应当地气候和环境,为真正放归野化做准备。2010 年,将 6 只麋鹿野放到保护区的自然环境中,但由于麋鹿喜欢到庄稼地采食,引起当地群众和麋鹿之间的冲突,导致放归野化失败。2016 年,南海子麋鹿苑再次输送 10 只麋鹿到保护区开展放归野化,这些麋鹿可耐受-30℃严寒,并成功繁殖。截至 2022 年,滦河上游保护区内野生麋鹿数量为 26 只。

2016 年,大丰保护区向湖南东洞庭湖国家级自然保护区输出 16 只麋鹿,并将这些麋鹿放归自然,扩大了洞庭湖野生麋鹿群,为优化种群结构、促进基因交流、提高种群遗传多样性奠定基础^[4]。

2018 年,来自南海子麋鹿苑的 30 只麋鹿与江西鄱阳湖国家湿地公园圈养的 17 只麋鹿(2013 年

由南海子麋鹿苑输出)在该国家湿地公园内放归野化。2019 年 3 月调查发现,野放的麋鹿主要分布于鄱阳湖流域 4 个湿地区域,种群数量已有 50 多只^[8],截至 2022 年,种群数量已达 86 只。麋鹿在鄱阳湖的成功繁衍,标志着麋鹿在其古分布地重建野生种群取得成功。

2021 年,南海子麋鹿苑和大丰保护区的 27 只麋鹿野放到内蒙古大青山国家级自然保护区。两个不同来源的麋鹿种群在新环境下安全越冬,进行基因交流,并且初步适应高寒气候环境,今年成功繁殖 9 只幼崽,是大青山放归野化麋鹿种群成功繁衍的第一代仔鹿,标志着我国首次在蒙古高原南缘建立野生麋鹿种群取得阶段性成功。

2 麋鹿放归地适宜性评估

2.1 天然植被资源可利用性

麋鹿放归地自然环境中食物资源的优劣、丰富度是关系其放归能否成功的重要因素。通常在放归前要进行详实的可利用植物资源及隐蔽性评估,主要包括:(1)可采食食物资源种类、丰富度及空间分布;(2)可采食食物资源的季相动态;(3)可采食食物营养价值状况;(4)是否具有鲜嫩无味有毒食物。麋鹿 20 余年的人工野化实验表明,从圈养人工投食的被动采食到野生环境主动觅食不存在大的障碍,麋鹿在野生环境下能较快适应觅食天然食物。另外,需定期、持续监测麋鹿对天然植被的利用情况,食物资源的季相及年度变化,在时空上对食物资源利用的合理性,幼鹿成长期、母鹿孕期、公鹿长茸期等食物营养满足程度,以及丰水期、冬季食物的丰富度等均关系到放归后是否能够长期繁衍生息。

植被资源的另一个重要特征是隐蔽性,即是否能为麋鹿繁殖、躲避天敌提供场所,保护其躲避捕食者、抚育幼仔。隐蔽性主要包括植被类型;景观格局;种类组成、高矮、疏密等^[9]。在放归地中,由植被提供的隐蔽能够为麋鹿躲避天敌的捕食提供重要条件,在隐蔽性好的地点觅食,会降低其应激性,提高安全性。另外,待产的雌麋鹿在生产时需寻找隐蔽性好的地方,提高生产的安全性。生产后当雌麋鹿外出觅食时,为了保护幼仔躲避天敌,提高幼仔存活率,也会将新生幼仔藏匿在隐蔽性好的地点^[10]。

2.2 天然水资源的水质和水量

对于麋鹿而言,只要环境中存在水资源,即可发现并饮用。麋鹿是典型的湿地动物,对水的需求不仅仅限于饮用,更重要的是夏季消暑纳凉、消除体表

寄生虫和对水生植物的需求。因此,放归地的水质和水量是先期科学评估中一项重要内容。在放归前要进行详细的水源水质及水量评估,主要包括:水源、水面的空间分布;水质、水量的季相动态(包括丰水期、枯水期);水中是否有寄生虫及寄生虫的丰度、危害等;水体是否具有流动性(包括冬季)。

在麋鹿的放归环境中应存在多处水面,主要是因为:(1)减少捕食者在水面附近伏击的机率;(2)减少家族群相遇的机会,尤其是夏季繁殖期降低雄性个体相遇和打斗的机会,避免竞争伤亡;(3)减少过度利用同一水面(麋鹿喜欢在水中排泄粪便和尿液),造成水质恶化;(4)避免同一水面种群密度过大,造成疾病的传播。对于一些野化放归地需要开展适度的水资源改造,以改善其饮水和栖息条件。在水资源改造中,需要注意:(1)水面要具有流动性,避免水质恶化,造成水质污染;(2)水面改造的方式应与自然环境相协调;(3)水深适宜,不能对麋鹿及同域分布的其他动物,特别是幼体造成伤害,便于动物进出,防止陷落;(4)水面面积不能过小,避免动物密度过大;(5)水面间应有一定距离,减少繁殖群体相遇或捕食者伏击。

2.3 疾病风险

野生动物的疾病不仅关系到放归野化的物种自身,而且影响到同域分布的其他物种及家畜的安全。疾病风险一直以来都是非常复杂的问题,涉及保护生物学的很多层面^[11]。引发动物患病的病原体种类繁多,如各种细菌、真菌、病毒和寄生虫等。病原体通常以两种方式存在:(1)由放归个体自身携带,动物引入新环境后,由于生理应激或干扰,短期内不能适应新环境,导致体质下降,免疫力降低,进而引发疾病,应选择健康的放归个体,并强化检疫手段;(2)放归环境中本来存在,动物引入新环境后,缺乏对环境中某些病原体的免疫力,遭受侵袭后易引发患病,在放归前应检测环境中及同域内家畜携带的病原体种类、丰度情况等。

据统计,圈养及散放的麋鹿种群均存在疾病,尤其是消化道、呼吸道和脓肿病等疾病问题^[12-14]。近年来麋鹿种群爆发的魏氏梭菌导致死亡率达 20%~75%^[12,15],成为麋鹿种群健康发展的严重威胁。非特异性疾病及条件致病菌感染无疑与麋鹿的免疫力低下存在密切关系。麋鹿属于机警、胆怯的物种,当将麋鹿放归到一个新环境中,易受外界惊扰或环境变化而产生较强的生理应激反应,导致动物机体免疫力下降^[16-18]。近年来,在石首保护区、南海子麋

鹿苑、北京动物园、河北木兰围场等间歇性爆发了几次大规模麋鹿死亡事件,主要由于环境土壤或水源中发现致病菌引起。另外,寄生虫对麋鹿种群的影响也较大,大丰保护区麋鹿种群遇到了体外寄生虫长角血蜱;石首保护区麋鹿种群受到血吸虫病的困扰。

为确保麋鹿放归后在新环境中健康繁衍,在对放归地评估时,需要开展以下工作^[19]:(1)调查放归地及周边的野生动物及家畜是否有传染性疾病,调查是否曾有相关疾病爆发和流行情况,评价放归地可能遇到的疾病风险及影响程度;(2)掌握疾病防控相关知识,及时采取预防措施,如针对性注射预防口蹄疫等疾病的疫苗,定期药物除虫,隔离家畜;(3)加强放归地水资源、土壤、大气监测管理等;(4)建立放归麋鹿亲缘关系及健康档案,加强健康管理,监测疾病的发生并及时隔离医治。

2.4 种间竞争

水和隐蔽是野生动物生存的两大要素。竞争是物种协同进化的一部分,包括种间竞争和种内竞争。种间竞争是不同种群间为争夺有限的食物、资源及生存空间等出现的竞争。麋鹿放归到新环境中,必然面临与同域内分布的其他动物产生资源竞争,互相争夺生态位的现象,竞争的种类、数量越多,麋鹿占有的生态位越小,越不利于麋鹿的放归野化,尤其在食物资源、活动区域匮乏时,可能会威胁到麋鹿的生存。在放归初期,处于新环境中的麋鹿种群数量通常较小,在探索资源、保卫资源及有效利用资源等方面处于弱势。放归初期必要时需要人工干预,保障其尽快占据生态位。

在麋鹿的放归评估中,应考虑以下要素:(1)调查放归环境中与麋鹿拥有相近生态位的动物种类、丰度;(2)调查食物资源、活动区域匮乏时种间竞争的时间和强度;(3)预测竞争的可能结果。种间资源竞争的强度是关系到麋鹿放归是否成功的重要因素。必要时,可采取调控同域中竞争物种的种群数量和时空分布的措施,避免过强的竞争压力对放归麋鹿造成的影响。

2.5 人鹿冲突

麋鹿放归地的人兽冲突主要表现为人类活动对麋鹿的干扰,如当地居民的生活方式、农林渔牧生产方式、交通运输等。随着放归野化麋鹿种群数量的逐渐增加,其不断地扩散到人类的生产、生活区域,如农场、养殖场、庄家、林场等,导致人与野生麋鹿之间不断产生矛盾^[20]。这种干扰应尽力回避但又不

可能完全避免,在选择放归地时,需要对以下内容进行评估:(1)当地居民对麋鹿放归的认知、态度及发生麋鹿肇事的容忍度;(2)当地经济社会活动是否与麋鹿的放归存在严重冲突,是否存在“人鹿争地”“鹿畜争地”等矛盾^[21];(3)当地居民是否可以从麋鹿放归中获益;(4)人类活动对麋鹿的干扰,如侵占、破坏麋鹿栖息地,干扰麋鹿觅食、休息、繁殖等行为;(5)人类附属品的危害,如废弃渔网、农药污染、水体污染、土壤污染、病菌传染等对麋鹿的影响等。

若麋鹿的放归与当地经济社会活动存在一定矛盾,如土地权属问题、麋鹿采食农作物、影响捕鱼活动等问题。每年均需采取补偿的方式弥补当地居民因放归麋鹿而造成的损失,这种放归若无长效补偿机制,其前景必然黯淡^[23],不是理想的放归场所。鉴于此,建议采取以下措施:(1)建立较高、较长的围栏设施,将放归的麋鹿与当地社区隔离,避免麋鹿采食、破坏当地群众种植的农作物;(2)开展以麋鹿等野生动物为主题的生态旅游,促进当地社区的经济发展,使当地群众从麋鹿放归中获益;(3)若可能,可将放归地的居民迁出,减少人鹿冲突的发生。

2.6 捕食天敌

在地球上任何一种生物,其种群数量的发展均受到自然环境和天敌的限制。麋鹿是草食性动物,天敌是其生存中必然存在的环境因子,在保证麋鹿群体健康和调节种群数量方面具有重要作用。在麋鹿野化放归初期,通常种群数量较低,产生一定程度的生理应激反应,缺乏抵御捕食的技能,若环境中存在较高强度的捕食者可能造成放归的失败。若放归地点存在大量捕食者,在放归初期需采取人工干预措施,主要包括:(1)人为控制放归麋鹿的活动范围,如建设围栏;(2)加强训练放归麋鹿对历史捕食者声音和图像的识别能力;(3)加强对麋鹿活动轨迹的监测,必要时采取人为恐吓、驱赶入侵的捕食者。

目前,我国麋鹿放归野化地点通常缺乏捕食天敌,随着麋鹿种群数量的增长,缺乏天敌对麋鹿的协同作用,有可能会影响麋鹿种群的健康繁衍。

2.7 突发自然灾害

突发自然灾害不是经常性的危害因素,发生概率较小,在对麋鹿放归地开展评估时常被忽视。但若发生通常会造成极其严重的后果,如泥石流、洪水、暴雪、极寒、极热、倒春寒、极旱以及重大生物灾害等的发生均将对麋鹿产生致命的伤害。因此,需要调查分析放归地的长期气候资料并做出正确的评价。灾害发生时麋鹿可利用植被及水资源的情况;

灾害发生时麋鹿可利用栖息地大小;灾害发生时是否有传染病发生。

在放归初期,若发生突发灾害,为了减轻灾害程度,减少灾害带来的不良影响,需要做应急紧急救助准备工作:(1)在放归地临近区域建设应急避险、应急避寒、避暑场所,以备灾害发生时临时收容麋鹿;(2)准备应急救援物资,如救生绳索、救生船等;(3)准备应急生存资源,如种植鲜嫩饲草、储备优质水源等。这些措施只适用于在放归初期麋鹿种群数量较少的情况。从长远来看,只有不断扩大放归麋鹿的种群数量和分布区,才是抵御自然灾害的根本途径。

3 小 结

麋鹿在中国野外灭绝后,英国乌邦寺贝德福 11 世公爵收集的 18 只麋鹿发展到 1914 年的 88 只,至 1948 年已达 255 只^[22],说明麋鹿已突破遗传瓶颈,从乌邦寺建群到现今世界上多个迁地种群来看,麋鹿数量一直在逐步增长,且未发现有明显的生存力和繁殖力下降的情况。目前,严重的近交似乎对麋鹿种群繁衍未产生明显的不良影响,说明麋鹿的有害基因较少,未造成由于近亲繁殖引起的物种退化。但是重返自然环境的麋鹿将经受各项自然因子的压力,自然选择重新发挥作用是物种保持进化上的连续性和持续生存所必须的外部条件。具有优良基因的个体可通过自然繁殖途径遗传给下一代,促使放归种群的群体遗传质量的提高,增强群体水平的适应力。然而,在放归初期的相当一段时间内,种群数量必然处在较低水平,近亲繁殖及其导致的遗传漂变似乎是不可避免的问题,主要原因是因为麋鹿是一雄多雌的交配制度,有可能造成单一或少数雄性在几年内拥有交配权,从而加速了有限遗传多样性的丢失。建议在科学选点的基础上,注重分批放归并增加基础种群数量,放归地应具备一定面积的栖息空间和丰富的可采食植物,当种群初具规模后建议适当引入捕食者。

对于麋鹿放归,除了栖息地选择外,存在的最大问题是人与鹿之间的冲突。当地群众为了获取更大的经济利益而侵占麋鹿的栖息地,到麋鹿栖息地采摘野菜、挖草药、放牧等。另外,麋鹿也会对当地居民的经济生活造成破坏,到居民社区种植区啃食破坏经济作物,造成放归地周边群众的经济损失。因此,如何减少人类活动对麋鹿放归野化的负面影响,提高群众对麋鹿肇事的容忍度,增强群众对麋鹿等野生动物的保护意识,促进当地居民从麋鹿放归项

目中受益,做到人与麋鹿的良性互动等是麋鹿放归成功的关键。

在我国麋鹿保护工作中,加强放归野外群体的基因交流意义重大,但也充满挑战。在制定重引入计划时,通常建议选择多个放归地点进行重引入^[24-25],但目前我国麋鹿放归地点在空间上相隔甚远。如何加强放归种群间的基因交流,还需开展深入研究。建议通过 GPS 项圈监测麋鹿的活动路线和范围,开展食物和水源地等关键生存因子的研究,并尝试将这些研究结果与种群的遗传学数据相结合,以期能为麋鹿放归地选择提供科学的决策。

参考文献:

- [1] 丁玉华. 麋鹿轶事——麋鹿回归的历史真相[J]. 特种经济动植物, 2021, 24(5): 1, 3-4.
- [2] 杨戎生, 张林源, 唐宝田, 等. 中国麋鹿种群现状调查[J]. 动物学杂志, 2003, 38(2): 76-81.
- [3] 丁玉华. 达氏麋鹿[M]. 南京: 南京师范大学出版社, 2017.
- [4] 丁玉华, 丁晶晶, 李鹏飞, 等. 中国野生麋鹿种群发展策略探究[J]. 江苏林业科技, 2018, 45(5): 49-51, 56.
- [5] 杜悦英. 麋鹿: 野生动物保护的中国样本[J]. 中国发展观察, 2018(8): 50-52.
- [6] 丁玉华, 任义军, 温华军, 等. 中国野生麋鹿种群的恢复与保护研究[J]. 野生动物学报, 2014, 35(2): 228-233.
- [7] 李鹏飞, 丁玉华, 张玉铭, 等. 长江中游野生麋鹿种群的分布与数量调查[J]. 野生动物学报, 2018, 39(1): 41-48.
- [8] 白加德, 张渊媛, 钟震宇, 等. 中国麋鹿种群重建 35 年: 历程、成就与挑战[J]. 生物多样性, 2021, 29(2): 160-166.
- [9] COCKBURN A. Environmental correlates of home ranges in cryptic small mammal species [J]. Acta Zool. Fennica, 1984(171): 251-254.
- [10] 梁兵宽, 李夷平, 陈頔, 等. 麋鹿非繁殖期生境适宜度评价指标探讨[J]. 林业资源管理, 2019(3): 41-48.
- [11] GRENFELL B T, DOBSON A P. Ecology of infectious diseases in natural populations [M]. Cambridge: Cambridge University Press, 1995.
- [12] 张成林, 刘燕, 闫鹤, 等. 麋鹿发生 C 型魏氏梭菌病[J]. 野生动物, 2012, 33(5): 260-263.
- [13] 张林源, 温华军, 钟震宇, 等. 湖北石首野生麋鹿种群大量死亡原因调查[J]. 畜牧与兽医, 2011, 43(4): 89-91.
- [14] 程志斌, 郭青云, 钟震宇, 等. 麋鹿常见疾病及其防治[J]. 野生动物学报, 2021, 42(3): 897-902.
- [15] 钟震宇, 张林源, 唐宝田. 2000—2009 年北京南海子麋鹿出血性肠炎发生特点分析[J]. 畜牧与兽医, 2013, 45(4): 56-58.
- [16] JIANG Z G, KAJI K, PING X G. The tale of two deer: Management of Père David's deer and sika deer in anthropogenic landscape of eastern Asia [J]. Animal Production Science, 2016, 56(6): 953-961.
- [17] LIU N, JIANG Z, ZHANG L, et al. Bioacoustic cues and their relations to dominance rank in Père David's deer stags [J]. Animal Production Science, 2016(56): 971-977.
- [18] ZHANG M S, SHI M H, FAN M Y, et al. Comparative analysis of the gut microbiota changes in Père David's deer population in Beijing Milu Park and Shishou, Hubei Province in China [J]. Frontiers in Microbiology, 2018(9): 1258.
- [19] 张树苗, 白加德, 李夷平, 等. 中国麋鹿迁地保护现状、保护模式及保护建议[J]. 林业资源管理, 2017(2): 16-22.
- [20] 刘彬, 安玉亭, 薛丹丹, 等. 人类活动对野化麋鹿生存的影响及保护对策[J]. 四川动物, 2021, 40(2): 176-182.
- [21] 蔡家奇, 温华军, 沙平, 等. 石首麋鹿保护区人与动物冲突问题的调查与思考[J]. 特种经济动植物, 2022, 25(2): 59-60.
- [22] 程志斌, 白加德. 麋鹿重生[M]. 北京: 中国环境出版集团, 2023.
- [23] 胡德夫, 王伟, 张林源, 等. 大中型野生动物放归野化问题的探讨—以普氏野马和麋鹿为例 [C]//野生动物生态与资源保护第四届全国学术研讨会论文摘要集. 西宁: 中国动物学会, 2007.
- [24] 张林源, 夏经世, 蒋志刚. 麋鹿的兴衰与受威胁等级变化研究 [C]//面向 21 世纪的中国生物多样性保护—第三届全国生物多样性保护与持续利用研讨会论文集. 北京: 中国科学院生物多样性委员会, 1998.
- [25] 王立波, 姜慧, 安玉亭, 等. 中国麋鹿种群现状分析及保护对策探讨[J]. 野生动物学报, 2020, 41(3): 806-813.

责任编辑: 陈旭