

· 专题 ·

我国人工养麝现状分析及展望[△]

郑程莉^{1*}, 赵润怀², 孟智斌³, 胡德夫⁴, 陈世科⁵, 刘宝庆⁶, 王建明¹

1. 四川养麝研究所, 四川 成都 611845;

2. 中国中药有限公司, 北京 100195;

3. 中国科学院 动物研究所, 北京 100082;

4. 北京林业大学, 北京 100082;

5. 凤县林业局, 陕西 宝鸡 721700;

6. 陕西省林麝养殖协会, 陕西 宝鸡 721700

[摘要] 人工养麝是实现麝与麝香资源有效保护和可持续利用的根本途径。通过梳理麝类人工养殖历史及相关政策法规, 分析人工养麝的发展现状和存在问题, 认为人工养麝在设施建设、饲养管理、驯养繁殖、饲料研发、疾病防治等技术层面已基本具备了大规模、产业化发展的条件。指出麝类养殖的政策管理应当进一步放开, 降低办理驯养繁殖许可证的准入门槛、提高审批效率以减少申办者的人力与时间成本; 应将现行配额制度的重心从控制麝香使用向鼓励麝香生产转移, 鼓励企业参与林麝养殖、产品收购及药品研发, 形成“公司+农户”的养殖格局, 生产麝香终端产品; 应依托国家林业和草原局麝类保护繁育与利用国家创新联盟, 制定从技术培训、技术服务、生产繁育计划制定、人工养殖种群和产品溯源、疾病防控等关键环节的技术指导和监管措施, 确保养麝产业最大限度降低行业风险, 促进人工养麝良性发展。

[关键词] 麝香; 人工养麝; 现状; 驯养繁殖许可证; 可持续发展

[中图分类号] R282.74 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1673-4890(2022)09-1684-09

doi:10.13313/j.issn.1673-4890.20211129001

Current Situation and Future Perspectives of Musk Deer Farming in China

ZHENG Cheng-li^{1*}, ZHAO Run-huai², MENG Zhi-bin³, HU De-fu⁴, CHEN Shi-ke⁵, LIU Bao-qing⁶, WANG Jian-ming¹

1. Sichuan Institute of Musk Deer Breeding, Chengdu 611845, China;

2. China National Traditional Chinese Medicine Co., Ltd., Beijing 100195, China;

3. Institute of Zoology, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100082, China;

4. Beijing Forestry University, Beijing 100082, China;

5. Fengxian Forestry Bureau, Baoji 721700, China;

6. Shaanxi Forest Musk Deer Breeding Association, Baoji 721700, China

[Abstract] Musk deer farming is a fundamental way to realize the effective protection and sustainable utilization of musk deer and Moschus resources. Through summarizing the history of musk deer farming and relevant policies and regulations, and analyzing the development status and the existing problems of musk deer farming, this paper concluded that musk deer farming basically met various conditions for large-scale and industrialization development in the technical aspects of facility construction, farming management, domestication and breeding, feed research and development, and disease prevention and control. Besides, this paper pointed out that the policy management of musk deer farming should be further liberalized to reduce the entry threshold for handling the domestication and breeding license and improve the efficiency of examination and approval, thus reducing the labor and time cost of the applicants. It was advised to transfer the focus of the current quota system from controlling the use of Moschus to encouraging Moschus production, encouraging enterprises to

[△] [基金项目] 中央本级重大增减支项目(2060302); 四川省成果转化项目(2021JDZH0024)

* [通信作者] 郑程莉, 助理研究员, 研究方向: 药用动物遗传繁育; E-mail: 626771329@qq.com

participate in musk deer farming, product acquisition, and drug research and development to form a farming pattern of "company+farmer" and produce Moschus end products. Meanwhile, relying on the National Innovation Alliance for Musk Deer Protection, Breeding, and Utilization of the National Forestry and Grassland Administration, the technical guidance and supervision measures from key links should be formulated, such as technical training, technical services, production and breeding plans, traceability of artificial breeding populations and products, and disease prevention and control, to minimize the industrial risk of musk deer farming and promote the healthy development of musk deer farming.

[Keywords] Moschus; musk deer farming; current situation; domestication and breeding license; sustainable development

麝香是麝科动物林麝 *Moschus berezovskii* Flerov、马麝 *M. sifanicus* Przewalski 或原麝 *M. moschiferus* Linnaeu 成熟雄体香囊中的干燥分泌物，是我国传统中药，具有开窍醒神、活血通经、消肿止痛的功效^[1]。其应用广泛，中医传统经典名方安宫牛黄丸、片仔癀、六神丸、云南白药等均以麝香为关键配方药味，在我国藏族、蒙古族、苗族等少数民族传统医药处方中也较常见。此外，麝香还是香料工业中效用独特的香剂和定香剂^[2]。

使用野麝资源已被明文禁止，天然麝香价格居高不下，如何保护、利用和发展麝资源，并保证天然麝香的可持续供给，是目前亟待解决的问题。人工养麝是实现资源保护和可持续利用最有效的途径之一，综合效益高、发展前景广阔，国内外影响深远。人工养麝始于1958年，受政策影响，养麝行业发展较为曲折，期间经历了一段相当长的停滞期。随着人们对麝香需求的增加，医药企业大量加入养麝队伍，掀起了人工养麝的热潮。总体来看，人工养麝已具备产业化发展的基础，因此，其规范化发展显得尤为重要。本文梳理了林麝人工养殖的历史，分析了其发展现状和存在的问题，提出了促进人工养麝可持续发展的建议，以期为研究和扩大林麝人工养殖规模提供思路和借鉴。

1 林麝人工养殖历史和发展现状

1.1 麝类人工养殖历史

麝香在我国药用历史悠久，但古籍文献未见其养殖相关记载。1956年，庄学本提出养麝活麝取香的设想。1958年10月，《国务院关于发展中药材生产问题的指示》明确提出“积极地、有步骤地变野生药材为家养、家种，是发展中药材生产和解决中药材供应问题的另一项带有根本性的措施”^[3]。在此精神指导下，原中国药材公司、林业部门相继在四川省马尔康市、米亚罗地区，陕西省镇坪县，

安徽省佛子岭地区，甘肃省兴隆山地区等建立了养麝场，开始了人工养麝的试验研究。后来，各地掀起养麝热潮，山西、内蒙古、广西、吉林、辽宁等10多个地区陆续建成一批养麝场。当时，主要从野外活捕林麝作为种源，活体取香首先在马尔康市试验成功^[4]。

20世纪70年代，体制和政策方面的调整导致投入减少、养殖成本升高，基础设施落后、关键技术普及率低等原因使林麝饲养规模止步不前。许多养麝场倒闭，规模超过百头的4家养麝场（马尔康养麝场、米亚罗林麝养殖场、镇坪养麝场、佛子岭养麝场）靠地方政府提供经济资助暂时得以维持，其他小型养殖场由于得不到资助和技术指导，绝大多数在办场几年后关闭。安徽佛子岭养麝场在支撑了一段时间后，也于20世纪80年代末关闭。

20世纪90年代，甘肃兴隆山养麝场在前期养麝业积累的经验和基础研究成果指导下，建立了我国第一家马麝饲养场，发展较为顺利，已具有一定规模。华东师范大学徐宏发教授为开展西麝东移研究，从四川康定引入12头原麝到上海崇明岛，建立了上海崇明岛东平原麝驯养公司，一直维持至今。随着国营单位体制改革，国有养麝单位相继消失，到2000年，仅存留四川养麝研究所一家养麝专业科研单位。陕西镇坪养麝场在经济低估期被四川逢春制药有限公司收购，现已成为独家控股公司。米亚罗林麝养殖场更名为片仔癀麝业公司米亚罗养殖场，由川西林业局、四川齐祥包装有限公司与漳州片仔癀药业股份有限公司共同经营。陕西家庭养麝在原来基础上扩展到西安、渭南、留坝等地。

2000年以后，四川逢春制药有限公司在四川夹金山建立夹金山养麝基地。马尔康市、小金县先后开展了农户养麝。在陕西当地政府的大力支持下，陕西的家庭养麝得到进一步发展，养殖户数量迅速

增加, 林麝养殖数量得到显著提高。湖北、内蒙古、安徽再次建立养麝场(户)。甘肃兴隆山养麝场麝群数量大幅增加^[5]。

60多年来, 我国科研院所、高等院校、养麝场的科技人员对野麝活捕^[6]、驯养繁殖^[7-9]、行为学观察^[10-11]、疾病防治^[12-13]、活体取香^[14]、泌香机制与腺细胞培养^[15-16]、二次泌香试验^[17]、饲料研发^[18-19]、麝香品质分析^[20]、产业发展^[21]等各方面进行了广泛、系统的基础研究, 取得了大量的研究成果, 为人工养麝奠定了技术基础。目前, 人工养麝已基本具备了大规模、产业化发展的条件。

1.2 麝类管理相关政策法规

由于我国麝类资源与天然麝香资源处于极度短缺状态, 必须采取一系列有效措施才能保证麝资源的生

存、恢复、发展和麝香的持续利用。为此, 国家制定了一系列政策法规以促进麝类养殖业的健康发展。

在麝的保护方面, 将麝从国家二级保护野生动物调整为国家一级保护野生动物, 以提高对偷猎、走私、无证经营等非法活动的处罚力度。同时, 结合《中华人民共和国野生动物保护法》的修改工作, 对资源恢复到一定程度后的合理利用、人工饲养和库存原料等作出合适的规定。在麝香的持续利用方面, 加强麝香的统购统销管理, 将天然麝香的使用范围严格限定于特效药、关键药等重点中成药品种。同时, 对国内麝香的生产和经营利用单位进行规范管理, 对含天然麝香的药品实施专用标识措施, 严格阻断非法来源天然麝香进入流通渠道。我国对麝类资源管理的政策法规见表1。

表1 我国对麝资源管理的政策法规

时间	法规	内容	参考文献
1986年6月	《国家经委等关于加强麝香资源保护和市场管理的请示》	授权中国药材公司按照国家计划统一收购, 统一经营, 所有准予猎取和养殖所得麝香, 必须全部交售给中国药材公司指定的收购单位, 其他部门、单位和个人一律不得收购和经营	[22]
1988年11月	《中华人民共和国野生动物保护法》	将麝列为国家二级保护动物, 猎捕国家二级保护野生动物, 必须向省、自治区、直辖市政府野生动物行政主管部门申请特许猎捕证(第16条), 禁止买、卖国家重点保护野生动物或者其产品	[23]
1990年5月	《林业部关于请求协助做好含野生动物药材成分中成药出口管理工作的函》(林函护字[1990]133号)	犀牛、虎、豹、麝、熊、穿山甲、海龟、玳瑁、大象、马鹿、羚羊等属于《濒危动植物种国际贸易公约》(以下简称《公约》)附录物种或《中华人民共和国野生动物保护法》规定的国家重点保护野生动物, 根据《公约》有关规定, 这些动物及其产品的国际贸易应受到严格限制, 必须由进出口国《公约》管理机构签发允许进出口证明文件, 才能进出口, 该公函附件中开列了165种含麝香成分药品的清单, 清单中的药品均需持有中国濒危办颁布的许可证方可出口	[24]
1994年5月	《关于人工麝香试生产管理有关问题的通知》(卫药发[1994]第17号)	人工麝香属一类新药, 国家保密品种, 为加强管理, 保证质量, 防止假冒, 人工麝香的生产、收购、销售由中国药材公司负责, 其他单位和个人不得擅自购销	[25]
1994年8月	《关于加强麝香质量管理的通知》(卫药发[1994]第27号)	凡药品生产企业购入生产成药用麝香, 必须送本省、自治区、直辖市卫生厅(局)指定的药品检验所进行检验, 指定的药品检验所对检验合格的麝香做全样质量确认后, 交由药品生产企业保管并由质检科监督投料	[26]
2003年2月	《国家重点保护野生动物名录》(国家林业局令第7号)	将麝科所有种类由国家二级保护野生动物调整为一级保护野生动物	[27]
2003年3月	《关于进一步加强麝类资源保护管理工作的通知》(林护发[2003]30号)	要求全面禁止猎捕麝和收购麝香的行为	[28]
2004年12月	《关于进一步加强麝、熊类资源保护及其产品入药管理的通知》(林护发[2004]252号)	要求严格限定天然麝香、熊胆粉在中成药中的使用范围; 特别是对天然麝香的使用范围, 须严格限定于特效药、关键药等重点中成药品种, 对天然麝香实行定点保管制度, 并对产品实行统一标记	[29]
2005年3月	《国家食品药品监督管理局关于天然麝香、熊胆粉等使用问题的通知》(国食药监注[2005]110号)	严格限定天然麝香、熊胆粉在中成药中的使用范围, 特别是对天然麝香的使用范围, 须严格限定于特效药、关键药等重点中成药品种	[30]
2005年6月	《第五批试点使用“中国野生动物经营利用管理专用标识”的企业及其产品公告》[国家林业局 国家工商行政管理总局公告(2005年第3号)]	自2005年7月1日起, 凡生产、销售的含天然麝香成份的中成药全部实行中国野生动物经营利用管理专用标识制度	[31]

续表1

时间	法规	内容	参考文献
2005年7月	《关于中成药处方中使用天然麝香、人工麝香有关事宜的通知》(国食药监注〔2005〕353号)	对于国家药品标准处方中含有麝香,但该品种或该品种的生产企业未列入第3号公告的,将处方中的麝香以人工麝香等量投料使用	[32]
2006年6月	《麝香、豹骨等野生动物原材料及产品库存申报》(国家林业局公告2006年第3号)	所有库存有麝香、豹骨、熊胆、羚羊角、甲片、蛇类等原材料的单位和个人,须持库存原料的合法来源证明,向所在地林业主管部门申报库存原材料种类、数量和获得时间	[33]
2008年10月	临床使用天然麝香、熊胆、赛加羚羊角、穿山甲片、稀有蛇类各类原材料的定点医院名单(国家林业局公告2008年第15号)	确定了临床使用天然麝香、熊胆、赛加羚羊角、穿山甲片、稀有蛇类各类原材料的定点医院名单,名单所列定点医院需要购买上述原材料临床使用的,按国家和地方有关行政许可的规定申报;各级林业主管部门不得批准向非定点医院销售相应的野生动物原材料	[34]
2016年2月	《中医药发展战略规划纲要(2016—2030年)》(国发〔2016〕15号)	规定全面提升中药产业发展水平:推进中药材规范化种植养殖。制定国家道地药材目录,加强道地药材良种繁育基地和规范化种植养殖基地建设	[35]
2017年1月	《中华人民共和国野生动物保护法》	将保护与利用的审批权下放省级林业管理部门	[36]
2017年7月	《中华人民共和国中医药法》	国家保护药用野生动植物资源,对药用野生动植物资源实行动态监测和定期普查,建立药用野生动植物资源种质基因库,鼓励发展人工种植养殖,支持依法开展珍贵、濒危药用野生动植物的保护、繁育及其相关研究	[37]
2018年9月	“关于改革人工繁育所获的天然麝香管理制度的建议”复文(2018年第1713号)	结合麝类动物野外资源状况及其人工繁育技术发展需求,指导各地在严格控制库存天然麝香年度消耗量的同时,引导人工繁育麝类所获天然麝香的规范利用,并按公布的特效药、关键药品种及其企业批准相关行政许可,依法强化对含天然麝香的药品实施专用标识措施,严格阻断非法来源天然麝香进入流通渠道	[38]
2018年10月	《中华人民共和国野生动物保护法》(2018修正本)	规定人工繁育国家重点保护野生动物应当有利于物种保护及其科学研究,不得破坏野外种群资源,并根据野生动物习性确保其具有必要的活动空间和生息繁衍、卫生健康条件,具备与其繁育目的、种类、发展规模相适应的场所、设施、技术,符合有关技术标准和防疫要求,不得虐待野生动物	[39]

1.3 林麝人工养殖的发展现状

据调查数据显示,2012年全国林麝、马麝和原麝的饲养总量达到了8400头,其中林麝占80%以上;陕西存栏林麝3594头,占全国养麝总数的42.8%^[21]。其中,饲养数量的增长主要来自四川、陕西、甘肃几个国有养麝单位。近年来,民间和一些大型药企开始涉足养麝产业,加上国家和地方政府的大力支持,开启了麝繁育产业快速发展的进程。截至2020年,根据对陕西、四川、甘肃、湖北的现场调研数据统计和对山西、福建、上海等地区的估计,我国现有人工繁育麝数量约3万只,绝大部分仍为林麝。根据四川省林业与草原局提供数据显示,截至2021年底,四川省共有人工繁育林麝5588只、马麝230只。

近年来,由于大型药企的发力、民间投资的青睐,特别是一些地方政府将养麝作为发展农村经济和脱贫的途径,使麝的人工繁育进入新的快速增长时期。以陕西省凤县养殖户养殖林麝为例,2001年

11家养殖户圈养林麝共158头,2005年40家养殖户圈养林麝共447头,2010年60余家养殖户圈养林麝共1760头,2012年314家养殖户圈养林麝共3620头,2016年363家养殖户圈养林麝共9600头^[40]。

繁殖率的增长得益于产仔率和二胎率的提高,年增长率则主要得益于成活率的提高。以陕西凤县为例,根据2020年调查所得数据,该县的林麝养殖规模为19600只,群体年增长率高达43.8%,个别养殖场的繁殖率甚至达到了87.3%(二胎率高达80%),成活率为97.1%。综合陕西凤县及收集到的其他地区近年的数据,现在全国林麝的年增长率应不低于30%,即3年可翻一番。

2 林麝繁育技术

2.1 饲养管理

由于麝在野外活动范围大,能够自由采食各种食物。在人工饲养条件下,人为改变了其生活环境,造成活动空间变小,可选择食物种类少,完全依赖

人而生活。为了使麝在人工饲养环境下能够正常生长发育、快速繁殖并生产出高品质的麝香,研究人员根据麝的生理特点及习性,制定出了科学合理的日常饲养管理制度,明确了麝的日常管理程序和不同生理阶段的护理要点。在技术研究层面,四川省于2019年颁布了《人工养麝饲养管理技术规范》(DB51/T 2587—2019)^[41]和《人工养麝主要疾病防治技术规范》(DB51/T 2648—2019)^[42],陕西省于2008年制定了《林麝人工饲养地方标准》(DB61/T 447.1-5—2008)^[43]和相关的规范化技术操作规程(SOP)。目前,尚无全国统一的林麝饲养管理技术规范。

2.2 圈舍形式

麝的圈养形式基本上没有变化,一直沿用较小房舍加较大活动场作为一个圈舍单元的形式,各养殖场的差别主要体现在单元面积大小、建筑材料、地面性质和组合数量上(图1)。在保证个体所需面积、饲料、疾病防控等基本管理要求后,麝的繁殖率、成活率、取香量等关键生产指标无实质性差异。根据实地调查结果显示,受可用土地面积和用途的限制,个别地方已在探讨和设计楼房式工厂化养殖圈舍。



注: A. 全封闭圈舍; B. 半封闭圈舍。

图1 不同外观的麝人工繁育圈舍

圈养形式应用范围和接受程度取决于群体数量增长和产香量等生产性能是否达到满意的投资收益比。从本课题组调查情况来看,图1所示的传统型圈舍仍会在相当长一段时间内占主导地位。

2.3 饲料研发

麝为植食性动物,且可采食植物种类丰富,早期尽量模拟野外提供食物。目前,麝的饲料基本以瓜菜等作物、桑槐等树叶、蒲公英等野草为主,加上必要的精饲料、蛋白质、矿物质和维生素等配比组成。作物和经济树木类食物可以通过种植和市场采购解决,但一些用于饲料的野生植物品种会因长期过量采集而资源枯竭,为此,麝养殖数量较大的地区已经开始人工种植用于饲料的植物品种。配方颗粒饲料是规模化饲养营养补给的最佳选择。特别值得提出的是,传统的中医理论和植物药材已广泛应用在麝日常饲料中,并取得良好效果^[44]。

2.4 应激与疾病防治

麝习性相对隐秘机敏、警惕性强,易出现激烈的应激反应。经过长期人工饲养驯化,目前该问题已基本得到了解决。在实地调查各地圈舍时发现,林麝饲养环境不需要有特别降音除噪的措施,但应杜绝饲养场邻近修建公路和铁路线。至今,疾病仍是麝人工繁育中重要的问题,但其影响程度已逐渐降低。例如,脓肿病(各种感染)、毛球病等虽然缺乏有效治疗方法和药物,但预防到位就可以实现防控。因此,总体来看,养麝过程中的应激性问题已基本解决,疾病问题虽较为突出,但影响程度较过去已大幅降低,所谓产业瓶颈应仅限于对数量增长程度有限的减缓作用。

2.5 养殖模式

目前,存在公司、“公司+农户”、农户3种麝养殖模式。在地方政府的扶贫、致富政策支持和鼓励下,“公司(包括合作社形式)+农户”模式为麝养殖的主流,其中又有代养(公司提供个体并回收农户产品)、寄养(公司提供个体并取得一定比例产品)、技术服务(公司提供相关技术服务并回收一定比例产品)等及这些形式的混合。调查中发现,数十只规模的农户饲养麝群增长率一般要好于数百上千只规模的大饲养场。

2.6 盈利模式

麝人工繁育的直接收益来自作为种源的个体出

售和麝香出售,不同投资、养殖模式决定了收益的主要方面和盈亏程度^[40]。现在养麝的龙头企业(除四川养麝研究所)都是使用麝香的药企。因要继续扩大数量规模,生产的麝香也仅留作自用,如独立核算,其养麝为主营业务的子公司均应处于亏损状态。民营企业(包括独立的有一定规模的养殖户)可从出售个体和麝香获利。调查结果表明,如果有合法渠道可以出售麝香,一般可以收支相抵,盈利的多少则取决于出售个体的数量和价格。目前,合法出售麝香和个体的价格分别约为60万元/kg(干质量,极个别的可达100万元/kg)和8万元/对。现雄性个体平均产香量为17~20 g,1岁多可产香,按雌-雄-幼(1:1:1)比例,个体平均为6 g,可折合收益为每只3600元/年。按30%年增长率计算,个体出售的收益相当于每只1.2万元/年,3倍于麝香的收益。

3 存在的问题

3.1 审批层级和数量限制

在政策管理层面,问题集中体现在种源的流转审批费时。目前,对于占多数的私人投资和家庭建立的养殖场,活体出售是其主要的盈利方式^[24](见2.6项下盈利模式),加上各养殖场为改善种质的个体调剂等,都要前往省级主管部门申办,这对于相对偏远地区的申办人而言,无疑要耗费较多的人力、物力和时间。以陕西凤县为例,目前具有林麝人工繁育许可证的公司35家,养殖分场740家,2015—2018年外调种源2177只,如再同地异场调运等,需办理的审批次数当不在少数。

对养殖模式进行分析,认为今后麝人工繁育的发展模式应是以分散的小规模公司为主,现在需100只及以上才可办理驯养繁殖许可证的政策规定无疑会在相当程度上限制其作用的充分发挥。

3.2 麝香价格和使用

我国天然麝香需求量为每年1000 kg左右,价格趋于100万元/kg,靠库存、人工养殖和合成天麝香解决。目前,人工养麝约3万只,年产麝香100 kg左右,供需缺口相差10倍。可见,我国人工养麝产业具有极大的市场空间,商业价值不可估量。

近年来,麝养殖的发展主要得益于种源价格高。麝香销售受限、价格偏低也是调查中普遍反映的问

题之一。例如,调查中有公司反映,因麝香经营审批严格、管控严厉,其上百千克存量一直难以销售,无法转化为经营利润而导致亏损。麝人工繁育的目的是生产麝香,而对前述盈利模式分析表明,多年来其主要盈利途径却是出售个体。应及时调整现行管理政策,让养殖者从麝香上获得更多利润,以利于养殖规模(包括整体和个体规模)的可持续发展。

3.3 行业组织

目前,麝人工繁育涉及的协会有省、县两级,在全国性层面也有相关协会下的二级机构以人工繁育的概括性名义将其包含,如国家林业和草原局麝类保护繁育与利用国家创新联盟,但一直缺乏以行业组织名义研究和发表的全国性报告,有关报告和研究均来自于主管部门和研究单位,其全面性、准确性、规律性、及时性等都欠有所欠缺。此外,缺少全力专注于麝人工繁育的行业组织或机构对今后行业的规范、自律、协调等进行统筹。这是一个亟待解决的问题。

4 对林麝养殖产业发展的建议

4.1 推动人工养麝产业化发展的必要性

我国拥有人工养麝的独享优势,分布于我国的所有野生麝种被《濒危野生动植物种国际贸易公约》(CITES)列为附录Ⅱ物种,其他国家和地区均为附录Ⅰ^[45],为产业发展留下了一定的国际空间。我国野生麝资源濒危与麝香需求之间形成了尖锐的矛盾,发展麝养殖产业已成为各界共识。

4.2 推动人工养麝发展的产业政策

麝的人工养殖得到国家的大力支持。2003年,原国家林业局发布了《关于进一步加强麝类资源保护管理工作的通知》(林护发〔2003〕30号),强调大力恢复和改善麝栖息地,积极支持麝人工繁育技术,发展麝放养基地,促进麝资源快速增长^[28]。2016年7月修订的《中华人民共和国野生动物保护法》中增加了在一定条件下野生动物可以入药的表述,为野生动物入药提供了法律依据^[36]。2017年7月1日,正式实施的《中华人民共和国中医药法》特别重视药用野生动植物资源保护与利用,支持依法开展珍贵、濒危药用野生动植物的保护、繁育及其相关研究^[37]。

根据中医药产业发展需求,2015年国务院出台

《中药材保护和发展规划(2015—2020年)》的“中药材生产基地建设专项”中把麝香生产列为濒危稀缺中药材种植养殖基地重点建设首位^[46]；《中医药发展战略规划纲要(2016—2030年)》中“加强中药资源保护利用”部分再次提出“建立濒危野生药用动植物保护区、野生中药材资源培育基地和濒危稀缺中药材种植养殖基地，加强珍稀濒危野生药用动植物保护、繁育研究”^[35]，这将进一步推动人工产业的发展与壮大。

我国有适合于开展人工养麝的生态环境，但基本位于偏远山区，如西南地区广阔的山林地帯适宜开展人工养麝。随着乡村振兴政策的全面实施，必将会带动当地山区人民增收致富。

4.3 发展林麝养殖产业的效益

在经济效益方面，按目前国内药用麝香1000 kg的静态需求和现有技术水平，需要人工养殖林麝30万头。根据林麝繁殖规律，可争取在15~20年的时间满足市场需求，这将产生巨大的经济效益。在社会效益方面，引进大型制药企业变原料生产基地为麝香终端产品生产基地，辐射带动饲料种植、原料加工、民族医药等产业的转型升级，经济效益成倍增长，预期达1000亿元产值；终端产品产业链条形成后，不仅可创造更多就业岗位、增加当地政府税收收入，还可带动贫困边远山区农民增收致富，平均每头麝每年可获得约10 000元的收益。在生态效益方面，开展林下养殖项目，有利于保护生态环境、复壮林麝资源，实现绿色发展。

4.4 对我国发展人工养麝产业化的建议

4.4.1 减少行政审批流程 在评估养殖规模水平、违法违规事件次数、野外种群保护状况等的基础上，对于达到相应标准的县级地区，委托部分审批事项至县级主管部门，在原则符合现有规定的前提下，省级主管部门采取备案或其他合适方式，尽量提高审批的效率和减少申办者的人力与时间成本。此外，适当降低获得驯养繁殖许可证的数量限制。

4.4.2 由限制麝香使用转为鼓励麝香生产 由于早期麝香产量过低，严格控制麝香使用迫不得已。就目前而言，3万只的养殖数量、100 kg/年的麝香产量已能缓解市场需求压力，可让调控更为灵活。麝香具有药材、香料及宗教用品等多种用途，且价格相差悬殊。通过深入分析、精心计划、细致安排，

将现行配额制度的重心从控制麝香的使用向鼓励麝香生产转移，进一步促进麝人工繁育的可持续发展。

4.4.3 鼓励企业参与人工养殖及产品研发 在产业政策的支持、鼓励和保障下，以养殖户为经营主体开展养殖，在较小区域由养殖户成立合作社，在地级区域组建协会，纳入产业办管辖；用产业政策吸引、鼓励大型药企进驻，转原料基地为生产基地。企业参与林麝养殖、产品收购及药品研发，形成“公司+农户”的养殖格局，生产麝香终端产品。

4.4.4 设立“人工养麝研发与技术服务中心” 由专业技术人员组建人工养麝技术推广服务队伍，从技术培训、技术服务、生产繁育计划制定、人工养殖种群和产品识别、疾病防控等关键环节进行技术指导和监管，确保最大限度降低养麝行业风险。

人工养麝是天然无污染的产业，能产生巨大的社会效益、经济效益和生态效益，适合产业转型和开展脱贫攻坚的需要，与党中央提出的“绿色、生态”发展理念高度一致。按照目前各养殖主体的发展速度和发展规划，及时适当调整政策，人工养麝产香量将可基本满足国内当前需求水平。人工养麝是实现麝与麝香资源有效保护和可持续利用的根本途径，大力推动人工养麝的研究和种群发展、形成特色产业，将弘扬和发展我国传统的中医药文化，为维护人民的身体健康做出巨大贡献。

致谢：四川省林业与草原局杨坤林老师在本文撰写过程中提供帮助。

参考文献

- [1] 吴家炎,王伟. 中国麝类[M]. 北京:中国林业出版社, 2006:1-2.
- [2] 盛和林. 麝资源的兴衰及拯救对策[J]. 野生动物,1987,8(3):3-4.
- [3] 中华人民共和国国务院. 国务院关于发展中药材生产问题的指示[J]. 中华人民共和国国务院公报,1958(33):689-692.
- [4] 杨藻之,王大中. 四川省养獐取麝的经验[J]. 中国药理学杂志,1959(5):230-231.
- [5] 王建明,戴晓阳,张争明. 麝香可持续利用的探讨[J]. 经济动物学报,2014,18(4):187-192.
- [6] 贾谦,杜艳艳,周青,等. 麝资源保护与利用方法初探[J]. 世界科学技术—中医药现代化,2002,4(6):55-57.
- [7] 许士刚,王斌. 林麝的养殖方法:CN10436545A[P]. 2014-11-07.

- [8] 黎勇,朱承嗣. 秦巴山区林麝规范化养殖关键技术推广与应用研究[J]. 陕西林业,2011(1):42-43.
- [9] 徐子杰,许士刚,刘义梅,等. 湖北林麝规范化养殖技术规程[J]. 中药材,2019,42(5):978-981.
- [10] 韩红金,蔡永华,程建国,等. 圈养林麝(*Moschus berezovskii*)行为特征及影响因素[J]. 四川农业大学学报,2019,37(1):116-121.
- [11] YANG S, ZHANG T, LI Y, et al. Identifying personality traits and their potential application to the management of captive forest musk deer (*Moschus berezovskii*) [J]. Appl Animal Behav Sci, 2021, 234(5):105168.
- [12] 周俊彤,徐尚华,胡德夫. 匹拉米洞法、邻联甲苯胺法和联苯胺法检测林麝便隐血的比较[J]. 动物学杂志,2020,55(3):401-406.
- [13] 罗燕,周鑫,程建国,等. 林麝肺炎和化脓性疾病病原毒弗氏完全佐剂灭活苗:CN106267177B[P]. 2015-05-20.
- [14] 张慧珍,王敏,李吉有,等. 林麝养殖中活体取香的方法及步骤[J]. 野生动物,2009,30(4):175-176.
- [15] XU Z, HANG J, CHEN B, et al. Illumina-based de novo transcriptome sequencing and analysis of Chinese forest musk deer[J]. J Genet, 2017, 96(6): 1033-1040.
- [16] LI D, CHEN B, LONG Z, et al. The musk chemical composition and microbiota of Chinese forest musk deer males[J]. Sci Rep, 2016, 6:1-10.
- [17] 尹淑媛,戴卫国. 雄激素诱导林麝二次泌香实验研究[J]. 兽类学报,1991,11(1):9-12.
- [18] 安清聪,刘水灵,郭鑫钰,等. 林麝对不同形态补充料的采食适应性研究[J]. 养殖与饲料,2020,19(10):8-10.
- [19] 王秋婷,郭鑫钰,安清聪,等. 不同粗纤维水平补充料对育成期林麝生长性能及养分消化率影响研究[J]. 云南畜牧兽医,2021(4):24-27.
- [20] 刘树强,于娟,李旭鑫,等. 一种天然俄罗斯麝香与天然林麝麝香的微量鉴定方法:CN107561191A[P]. 2017-10-11.
- [21] 李林海,黄祥云,刘刚,等. 我国麝养殖种群现状及其养殖业发展的分析[J]. 四川动物,2012,31(3):492-496.
- [22] 国家经济委员会. 国家经委等关于加强麝香资源保护和市场管理的请示[EB/OL]. (1986-06-28)[2021-11-29]. http://www.pkulaw.cn/fulltext_form.aspx?Gid=48af89de255d0dadbfdb.
- [23] 中华人民共和国国务院. 中华人民共和国野生动物保护法:第七届全国人民代表大会常务委员会第四次会议[EB/OL]. (1988-11-08)[2022-01-05]. http://lawyers.66law.cn/s2708f6248838a_i376395.aspx.
- [24] 中华人民共和国林业部. 关于请求协助做好含野生动物药材成分中成药出口管理工作的函:林函护字[1990]133号[EB/OL]. (1990-05-29)[2022-01-05]. https://code.fabao365.com/law_19099.html.
- [25] 中华人民共和国卫生部. 关于人工麝香试生产管理有关问题的通知[J]. 中国药事,1994,8(6):338-339.
- [26] 中华人民共和国卫生部. 关于加强麝香质量管理的通知:卫药发[1994]第27号[EB/OL]. (1994-08-11)[2021-11-29]. <https://www.66law.cn/tiaoli/136944.aspx>.
- [27] 中华人民共和国国家林业局. 国家重点保护野生动物名录:国家林业局令第7号[EB/OL]. (2003-02-21)[2021-11-29]. http://www.gov.cn/gongbao/content/2003/content_62289.htm.
- [28] 中华人民共和国国家林业局. 关于进一步加强麝类资源保护管理工作的通知:林护发[2003]30号[EB/OL]. (2003-02-27)[2021-11-29]. http://www.gov.cn/gongbao/content/2003/content_62304.htm.
- [29] 中华人民共和国国家林业局. 关于进一步加强麝、熊类资源保护及其产品入药管理的通知:林护发[2004]252号[EB/OL]. (2004-12-23)[2021-11-29]. <http://www.forestry.gov.cn/main/5925/20200414/090421644244596.html>.
- [30] 国家食品药品监督管理局. 关于天然麝香、熊胆粉等使用问题的通知:国食药监注[2005]110号[EB/OL]. (2005-03-21)[2021-11-29]. http://law.pharmnet.com.cn/laws/detail_1283.html.
- [31] 中华人民共和国国家林业局,中华人民共和国国家工商行政管理总局. 第五批试点使用“中国野生动物经营利用管理专用标识”的企业及其产品公告:国家林业局国家工商行政管理总局公告(2005年第3号)[EB/OL]. (2005-06-24)[2021-11-29]. http://www.greentimes.com/greentimepaper/html/2005-07/18/content_3086677.htm.
- [32] 国家食品药品监督管理局. 关于中成药处方中使用天然麝香、人工麝香有关事宜的通知:国食药监注[2005]353号[EB/OL]. (2005-07-05)[2021-11-29]. http://law.pharmnet.com.cn/laws/detail_1386.html.
- [33] 中华人民共和国国家林业局. 麝香、豹骨等野生动物原材料及产品库存申报:国家林业局公告2006年第3号[J]. 国家林业局公报,2006(3):18.
- [34] 中华人民共和国国家林业局. 临床使用天然麝香、熊胆、赛加羚羊角、穿山甲片、稀有蛇类各类原材料的定点医院名单:国家林业局公告2008年第15号[EB/OL]. (2008-10-28)[2021-11-29]. <https://policy.ckcest.cn/detail/CD432280D88AA92B338BD1746C9DE413>.
- [35] 中华人民共和国国务院. 中医药发展战略规划纲要(2016—2030年):国发[2016]15号[EB/OL]. (2017-05-12)[2021-11-29]. http://www.gov.cn/zhengce/content/2016-02/26/content_5046678.htm.
- [36] 全国人民代表大会常务委员会. 中华人民共和国野生动物保护法[EB/OL]. (2016-07-02)[2021-11-29]. <http://www.npc.gov.cn/npc/c238/202001/a0d85c00a9a44b7a8>

- Ofd88f2bb678253. shtml.
- [37] 全国人民代表大会常务委员会. 中华人民共和国中医药法[EB/OL]. (2016-12-25)[2021-11-29]. <http://fjs. satcm. gov. cn/zhengcewenjian/2018-03-24/2249. html>.
- [38] 中华人民共和国国家林业局. “关于改革人工繁育所获的天然麝香管理制度的建议”复文(2018年第1713号)[EB/OL]. (2018-09-12)[2021-11-29]. <https://www. forestry. gov. cn/main/4861/20180912/161745966136917. html>.
- [39] 全国人民代表大会常务委员会. 中华人民共和国野生动物保护法(2018年修正本)[EB/OL]. (2018-10-26)[2021-11-29]. <http://www. npc. gov. cn/npc/c238/202001/a0d85c00a9a44b7a80fd88f2bb678253. shtml>.
- [40] 熊小倩, 胡德夫, 刘宝庆, 等. 陕西凤县林麝不同养殖模式的成本收益分析[J]. 林业科学, 2019, 55(12): 101-112.
- [41] 四川养麝研究所. 人工养麝饲养管理技术规范: DB51/T 2587—2019[S]. 成都: 四川省市场监督管理局, 2019: 1-10.
- [42] 四川养麝研究所. 人工养麝主要疾病防治技术规范: DB51/T 2648—2019[S]. 成都: 四川省市场监督管理局, 2019: 1-18.
- [43] 陕西省动物研究所, 陕西省野生动植物保护管理站, 西北农林科技大学, 等. 林麝人工饲养地方标准: DB61/T 447. 1-5—2008[S]. 西安: 陕西省质量技术监督局, 2008: 1-8.
- [44] 钟茂团, 黎勇, 何德中, 等. 林麝母麝催情促孕饲料及利用其进行母麝养殖的方法: CN104068275B[P]. 2014-10-01.
- [45] 中华人民共和国濒危物种科学委员会. 濒危野生动植物种国际贸易公约(CITES)附录[EB/OL]. (2010-06-23)[2021-11-29]. http://www. cites. org. cn/citesgy/fl/201911/t20191111_524091. html.
- [46] 中华人民共和国工业和信息化部, 国家中医药管理局, 国家发展和改革委员会, 等. 中药材保护和发展规划(2015—2020年)[EB/OL]. (2015-04-27)[2021-11-29]. http://www. gov. cn/zhengce/content/2015-04/27/content_9662. htm.

(收稿日期: 2021-11-29 编辑: 戴玮)