



凤县林麝全价饲料应用现状调查与分析

郭亚洲¹, 赵世姣², 袁洋¹, 刘芳¹, 谢晓刚¹, 段红艳¹, 罗艳³, 牛华锋^{1*}

(1. 杨凌职业技术学院 动物工程学院/陕西林麝产业工程技术研究中心, 陕西杨凌 712100;

2. 都兰县夏日哈镇畜牧兽医站, 青海都兰 816100; 3. 杨凌职业技术学院 动物工程学院/

反刍动物高效繁育技术陕西省高等学校重点实验室, 陕西杨凌 712100)

摘要: 本文通过实地调查、问卷调查和走访当地管理部门, 对陕西省凤县林麝养殖过程中全价饲料的应用现状进行调查与分析, 掌握了当前养殖户在饲料使用、配制及营养认知等方面存在的主要问题。调查发现: (1) 大部分养殖户采用自制全价饲料, 但在标准化和营养均衡性上存在明显不足。(2) 养殖户对饲料营养成分的认知仍显模糊, 影响了饲料的使用效果。调查提出, 加强科学养殖培训、推广标准化饲料配制、强化添加剂应用以及建立饲料配方优化平台等发展建议, 以期为凤县及其他林麝养殖地区提供科学依据和实践指导, 推动林麝养殖产业的可持续发展。

关键词: 林麝养殖; 全价饲料; 存在问题; 发展建议

[中图分类号] S816.8

[文献标志码] A

[文章编号] 1004-6704(2025)-03-0120-05

Investigation and Analysis on the Application Status of Complete Feed for Forest Musk Deer in Feng County

GUO Yazhou¹, ZHAO Shijiao², YUAN Yang¹, LIU Fang¹, XIE Xiaogang¹,

DUAN Hongyan¹, LUO Yan³, NIU Huafeng^{1*}

(1. Department of Animal Engineering, Yangling Vocational & Technical College, Yangling, Shaanxi 712100, China; 2. Animal

Husbandry and Veterinary Station, Xiareha Town, Dulan County, Dulan, Qinghai 816100 China; 3. China College of

Animal Engineering, Yangling Vocational & Technical College, Key Laboratory for Efficient Ruminant Breeding

Technology of Higher Education Institutions in Shaanxi Province, Yangling, Shaanxi 712100, China)

Abstract: This article conducts an investigation and analysis on the application status of complete feed in the forest musk deer breeding process in Feng county, Shaanxi province, through field surveys, questionnaire surveys, and visits to local management departments. It comprehensively grasps the main problems existing among current breeders in terms of feed use, preparation, and nutritional awareness. The survey reveals that most breeders use self-made complete feed, but there are significant deficiencies in standardization and nutritional balance. In addition, breeders' understanding of the nutritional components of feed remains rather vague, which affects the effectiveness of feed use. Based on this, this survey proposes four development suggestions, including strengthening scientific breeding training, promoting standardized feed preparation, enhancing the application of additives, and establishing a feed formula optimization platform, aiming to provide a scientific basis and practical guidance for Feng county and other

[收稿日期] 2025-01-06

[基金项目] 杨凌职业技术学院院内基金计划项目(JB2024-002); 杨凌示范区科技计划项目(2024NY-28); 陕西省教育厅科学研究计划项目(23JK0744)

[第一作者] 郭亚洲(1990-), 男, 讲师, 主要从事动物中毒病与营养代谢病研究工作。E-mail: guoyazhou0819@163.com

*[通信作者] 牛华锋, E-mail: 562311059@qq.com

forest musk deer breeding areas and promote the sustainable development of the forest musk deer breeding industry.

Key words: forest musk deer breeding; complete feed; existing problems; development suggestions

林麝(*Moschus berezovskii*)作为中国一级保护

野生动物,其雄性分泌的麝香不仅是中医药领域的珍贵药材,还在香料工业中占有重要地位^[1]。随着天然麝香资源的日益稀缺和市场需求的不断增加,人工养殖林麝已成为保护和可持续利用麝资源的关键途径。在全国范围内,林麝养殖产业蓬勃发展,尤其以陕西、四川等地为代表,形成了多个规模化养殖基地。其中,陕西省凤县作为“中国林麝之乡”,在林麝养殖领域具有举足轻重的地位^[2-4]。凤县林麝人工养殖规模、技术水平和产业发展均处于全国前列,对推动中国林麝养殖产业的整体发展起到了重要的示范和引领作用^[5]。

在林麝养殖过程中,科学合理的饲喂管理对于保障林麝健康生长、提高繁殖性能和养殖效益至关重要^[6]。传统的林麝饲养方式主要依赖自然环境中的植物资源,辅以少量的精饲料补充。然而,随着养殖规模的扩大和集约化程度的提高,这种饲养方式已难以满足林麝的营养需求^[7]。因此,推广全价饲料喂养成为提升林麝养殖效益的重要手段。全价饲料能够全面提供林麝所需的各种营养物质,确保营养均衡,有助于促进林麝的生长发育和繁殖能力。然而,尽管全价饲料的应用在林麝养殖中日益受到重视,但在实际操作过程中仍存在诸多挑战。部分养殖户因缺乏科学的饲喂知识和经验,导致全价饲料的配方设计不合理、原料选择不当或加工调制不规范,进而影响了饲料的使用效果。特别是在凤县这样的林麝养殖重镇,如何更好地推广和应用全价饲料,提高饲喂管理水平,成为推动当地林麝养殖产业高质量发展的重要课题。

鉴于凤县在林麝养殖产业中的重要地位以及全价饲料在提升养殖效益中的关键作用,本研究决定对陕西省凤县林麝养殖过程中的精饲料使用情况进行全面调研。通过收集和分析养殖户养殖规模、全价饲料来源、组成成分、矿物质和维生素类营养物质的添加情况等方面的数据,旨在深入了解当前凤县林麝养殖中全价饲料的应用现状及其存在的问题和挑战。期望通过调研发现问题的根源,提出针对性的改进措施和建议,为优化饲料配方、提高饲喂管理水平提供科学依据和技术支持。同时,也为全国其他地区林麝养殖产业提供可借鉴的经验和模式,共同推动中国林麝养殖产业的健康持续发展。

1 调查地点、方法和内容

1.1 调查地点

主要选择陕西省宝鸡市凤县林麝养殖密集的乡镇,调查总人数为 168 人,详情见表 1。

表 1 调查地点及人员数量统计表		
Table 1 Statistical table of survey locations and the number of personnel		
调查乡镇	调查人数	人数占比/%
河口镇	84	50
平木镇	59	35.12
留风关镇	25	14.88

1.2 调查方法和内容

1.2.1 实地考察 根据养殖规模、养殖技术等因素,选择具有代表性的林麝养殖场作为实地考察对象。通过直接观察林麝的养殖环境、饲喂条件、健康状况等,与养殖场负责人、技术人员、饲养员等进行深入交流,了解养殖过程中的经验和问题,获取第一手资料。

1.2.2 问卷调查 根据调研目的设计科学合理的问卷,内容涵盖林麝养殖户的基本信息(如养殖地点、养殖规模等)、饲料使用情况(饲料种类、来源、添加剂等)以及对在林麝养殖中全价饲料发展的建议。

1.2.3 走访当地管理部门 通过与当地林业局、各镇政府等相关管理部门的交流,了解当前林麝养殖的政策环境、管理措施、存在的问题以及未来的发展规划。

2 调查结果

2.1 凤县林麝养殖规模

凤县在林麝养殖方面已形成相当规模,是林麝产业的重要集聚地。截至 2024 年 3 月,全县共有林麝养殖企业 54 家,养殖户 1 343 户,林麝养殖圈舍 6.7 万余间,林麝养殖规模达 3.5 万余头,其中新繁育幼麝超过 1 万头。2023 年采收麝香 162 kg,产值达 4.2 亿元,带动群众就业 3 000 余户 10 000 余人。调查结果显示,虽然总体规模庞大,但养殖规模的分布却呈现出一定的分散性。养殖规模主要集中在 10 只以内和 10~50 只之间,分别占比 45.24%和 44.05%。这说明大多数养殖户的养殖规模相对较小,属于小规模或中小规模养殖。而 50 只以上的养殖规模较少,仅占比 10.72%。由图 1 可以看出,这一结构特征反映了凤县林麝养殖产业以中小规模为主,大型养殖企业尚待进一步发展的现状。

2.2 全价饲料使用情况

1996 年,黄步军等^[8]初步提出针对麝的全价配合饲料的基本配方,其中粗蛋白含量 20.01%、粗脂肪含量 3.56%、粗纤维 10.9%、粗灰分 6.55%和无氮浸出物含量 58.98%。鉴于全价饲料富含全面营

养,且各营养成分间实现了科学配比,其能显著提升饲料的利用效率,并有效规避因麝群内部社会行为差异或食物选择性偏好所导致的个体营养摄入不均问题。这一特性有助于全面提升麝群的整体生产性能。

调查结果显示,在养殖林麝过程中,有 93.45% 养殖户选择添加全价饲料,而仅有 6.55% 不添加,表明养殖户普遍能接受并倾向于在养殖林麝过程中使用全价饲料,反映出养殖户对饲料营养价值在林麝人工养殖中的作用有一定的了解,认识到全价饲料是根据动物营养需求精心配制的,能够提供林麝所需的各种营养物质,确保它们健康成长。体现了养殖人员对科学养殖理念的认同。有助于提高养殖效率,减少疾病发生,降低死亡率,从而进一步提升经济效益。

2.3 全价饲料来源情况

全价饲料需根据林麝不同生长阶段的能量需求进行合理搭配^[9-11]。参与调查的养殖户中,90.48% 养殖户选择自己配制加工全价饲料,6.55% 养殖户购买成品全价饲料,而 2.98% 养殖户选择借其他养殖户的全价饲料。可以看出,自己配制加工是最主要的全价饲料来源。造成这一现象的原因主要是养殖户根据个人养殖经验、养殖规模、林麝实际需求和当地原料供应等情况配制“饲料配方”。而购买成品全价饲料通常比自行配制成本更高,尤其是在养殖规模较小或资金有限的情况下,养殖户更倾向于选择自行配制以降低开支。

2.4 全价饲料中基础饲料的组成情况

饲料干物质中粗纤维含量在 18% 以下,粗蛋白质在 20% 以下的谷物、种子果实或马铃薯、甘薯等块茎,统称为能量饲料。能量饲料的特点是富含淀粉,所含能量高。林麝常见能量饲料种类及其营养

成分见表 2。根据调查结果,养殖户玉米的选用率为 94.64%,主要在提供能量支持方面的不可或缺。此外,麸皮以 92.86% 的选用率表明在调节饲料结构、促进消化及补充矿物质与维生素方面的积极作用。

粗蛋白质含量在 20% 以上的豆类、豆粕和豆饼都是优质的蛋白质饲料,常用作哺乳雌麝、仔麝、幼麝和泌香雄麝的补充饲料。豆类蛋白质饲料喂量不可过多,否则易造成消化不良,一般拌入粗饲料中饲喂。林麝常见蛋白质饲料种类及其营养成分见表 3。基于实际调查数据,养殖户黄豆的选用率为 96.43%,成为全价饲料中最常见的成分,其作为优质植物蛋白和能量来源的重要性得到了充分认可。值得注意的是,也有养殖户选用鱼粉作为蛋白质来源饲喂林麝。根据中国规定,已禁止在反刍动物饲料中添加动物源性饲料^[12]。

营养添加剂作为饲料中添加的少量或微量的物

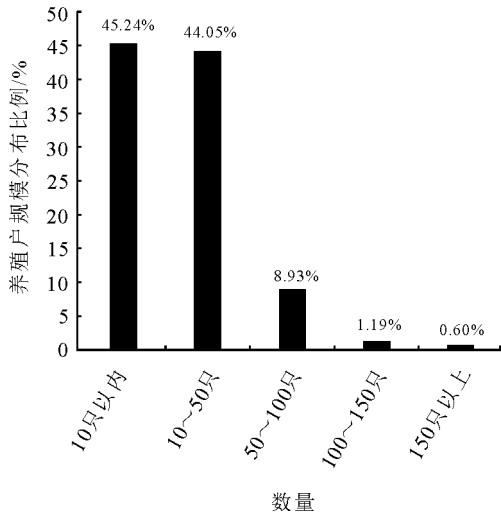


图 1 凤县地区养殖户林麝养殖规模统计图
Fig.1 Statistical chart of forest musk deer breeding scale of breeders in Fengxian county

表 2 林麝常见能量饲料种类及其营养成分

饲料名称	干物质/%						
	粗蛋白	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分	钙	磷
大麦	10.00	1.90	4.00	67.10	2.50	0.12	0.33
小麦	10.75	2.19	2.78	68.87	1.91	0.05	0.99
燕麦	11.60	4.10	12.20	57.10	2.60	0.14	0.33
玉米	8.80	4.49	2.13	69.57	1.51	0.04	0.31
高粱	10.33	4.62	1.51	68.04	2.00	0.04	0.31
小麦麸	11.40	4.80	8.80	66.30	5.90	0.15	0.62
大麦麸	6.70	1.70	23.60	44.50	10.00		

表 3 林麝常见蛋白质饲料种类及其营养成分

Table 3 Common protein feed types for forest musk deer and their nutritional components

饲料名称	干物质/%						
	粗蛋白	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分	钙	磷
大豆	36.20	16.10	3.80	25.30	4.90	0.2	0.5
黄豆	36.60	14.00	3.90	28.90	4.20	0.18	0.40
花生饼	30.70	4.30	—	18.50	—	—	—

表 4 林麝每日营养需要

Table 4 Daily nutritional requirements of forest musk deer

营养成分	不同阶段					
	成年雄麝(2 岁以上)	空怀雌麝	妊娠期前 120 d	妊娠期后 60 d	哺乳雌麝	育成林麝
干物质/g	330	305	325	340	360	70~290
消化能/kJ	3 125	2 930	3 025	3 269	3 580	850~2 890
粗蛋白/g	66.5	52	58.3	65.6	74	11~48
粗脂肪/g	19.3	18.7	21.4	24	26.1	4~17
粗纤维/g	42.9	33	38.9	43	46.5	6~31

质,旨在补充和完善动物机体所需的营养成分,主要包括维生素、微量矿物质和氨基酸^[13]。在矿物质与维生素营养方面,麝的饲养管理需特别注意。矿物质缺乏会影响其生长发育,导致矿物质缺乏症。此外,食盐提供必需的钠和氯,能刺激麝的食欲。尽管天然食物含多种矿物质,但人工饲养条件下食物种类有限,易导致矿物质营养失衡,故需补充必要矿物质饲料^[14-15]。至于维生素,林麝的青饲料和多汁饲料一般含多种维生素,且瘤胃微生物活动能产生大量 B 族维生素,且自身合成部分维生素(如维生素 C)。合理饲料搭配下,麝通常不缺乏维生素,但配合饲料喂养时需额外添加维生素以确保营养全面。结果发现,61.31%养殖户在其全价饲料配方中积极添加了矿物质元素,体现了对矿物质在维持林麝生理平衡、促进健康生长方面作用的深刻认识;而维生素和氨基酸的添加情况高达 83.93%,凸显了养殖户对维生素和氨基酸在促进林麝生长发育、增强免疫力等方面重要性的广泛认同。综上,凤县林麝养殖户在全价饲料制作上展现出了一定的科学性与合理性,但仍需进一步加强对营养添加剂重要性的认识,以全面提升饲料配方的营养均衡性,为林麝养殖业的可持续发展奠定坚实基础。

2.5 全价饲料中基础饲粮主要成分标准认知情况

基础饲粮主要成分标准是组成全价饲料中干物质、粗蛋白、粗纤维、消化能等的添加量的百分比来表示^[9]。不同生长阶段,林麝对不同营养物质的需

求不同,见表 4。调查结果显示,有 67.86%的养殖户了解自己使用的全价饲料中基础饲粮主要成分含量,而 32.14%的养殖户则表示不了解。然而,通过深入了解,发现大多数养殖户将基础饲粮主要成分含量与基础饲粮的组成的概念混淆。因此,养殖户对于全价饲料中基础饲粮主要成分含量知之甚少。

3 存在问题

3.1 全价饲料使用认知局限

尽管 93.45%的养殖户选择使用全价饲料,但其中相当一部分养殖户对全价饲料的科学原理及具体作用了解不够深入。养殖户可能仅基于经验或听说而采用,缺乏系统的科学指导。这种认知上的局限性可能导致饲料使用不够精准,影响林麝的营养供给与健康成长。

3.2 自行配制饲料缺乏标准化

90.48%的养殖户选择自行配制精饲料,虽然体现了自主性和灵活性,但也暴露出缺乏标准化的问题。不同养殖户的配方差异大,难以保证饲料营养的全面性和均衡性。此外,自行配制还易受原料质量、加工条件等因素影响,增加饲料品质的不稳定性。

3.3 营养添加剂添加不均

在营养添加剂的添加方面,存在明显的差异和不均衡现象。虽然大部分养殖户认识到矿物质元素、维生素和氨基酸的重要性,但在添加的标准化水

平上仍有较大提升空间。这种不均衡可能导致林麝在某些营养成分上的缺乏,影响其生长性能和健康状况。

3.4 基础饲粮主要成分标准认知模糊

调查显示,超过三分之一的养殖户不了解自己使用的全价饲料中基础饲粮的主要成分含量,且多数养殖户对基础饲粮主要成分标准的认知存在混淆。这种认知模糊不仅影响饲料的科学配制,还可能导致资源浪费和养殖效益的下降。因此,加强基础饲粮主要成分标准的宣传和教育,提高养殖户的认知水平,是亟待解决的问题。

4 发展建议

4.1 加强林麝科学养殖知识培训,提升林麝养殖水平

针对林麝养殖户在全价饲料使用及配制过程中存在的认知不足问题,建议定期举办科学养殖知识培训班或研讨会。通过邀请专家学者、资深养殖户分享经验,系统讲解全价饲料的配制原理、营养需求、饲料管理等方面的知识,提升林麝养殖户的科学认知与操作技能。同时,利用互联网、手机 APP 等新媒体平台,提供在线学习资源,方便养殖户随时随地进行学习,提升林麝养殖水平。

4.2 推广标准化饲料配制体系,建立饲料质量监测机制

为解决自行配制林麝专用全价饲料缺乏标准化与质量控制的问题,建议推广标准化的饲料配制体系。制定统一的饲料配制标准和操作流程,明确各类原料的选用标准、加工要求及营养成分比例。鼓励林麝养殖户采用标准化的饲料配制方法,减少因个人经验差异导致的饲料品质波动。同时,建立饲料质量监测机制,定期对养殖户配制的饲料进行检测评估,确保其符合标准要求。

4.3 强化添加剂的全面应用,保障林麝营养均衡与机体活力

为提升饲料配方的营养均衡性,建议强化营养添加剂的全面应用。通过宣传教育和示范引导,让养殖户充分认识到矿物质、维生素、氨基酸等营养添加剂或中草药、益生菌等非营养添加剂在促进林麝生长发育、增强免疫力等方面的重要作用。鼓励养殖户在饲料中科学地添加各类添加剂,确保林麝获得全面、均衡的营养支持。同时,加强对添加剂市场的监管,确保其产品质量安全可靠。

4.4 建立饲料配方优化与咨询服务平台,助力林麝养殖实现高效饲料管理

为帮助养殖户科学配制饲料,建议建立饲料配方优化与咨询服务平台。该平台可集成饲料配方设计、营养成分分析、疾病防控咨询等功能于一体,为养殖户提供个性化、专业化的技术服务。通过收集养殖户的养殖信息、饲料使用情况及林麝生长状况等数据,运用大数据分析技术为养殖户量身定制饲料配方。同时,提供在线咨询服务,解答养殖户在饲料配制过程中遇到的问题和困惑,促进其科学养殖水平的提升。

参考文献:

[1] 刘丛盛. 人工养殖林麝主要疾病防治技术——助推中国林麝产业高质量发展[J]. 动物医学进展, 2022, 43(10):121-125.
LIU C SH. Prevention and treatment technology of principal diseases of cultured forest musk Deer(Moschus berezovskii)-Promoting high-quality development of Chinese forest musk Deer industry[J]. Progress in Veterinary Medicine, 2022, 43(10):121-125.

[2] 郑程莉, 赵润怀, 孟智斌, 等. 我国人工养麝现状分析及展望[J]. 中国现代中药, 2022, 24(9):1 684-1 692.
ZHENG CH L, ZHAO R H, MENG ZH B, et al. Current situation and future perspectives of musk Deer farming in China[J]. Modern Chinese Medicine, 2022, 24(9):1 684-1 692.

[3] 牛华锋, 谢晓刚, 孔学礼. 林麝产业发展现状及建议[J]. 兽医导刊, 2021(23):110-111.

[4] 郑程莉, 蔡永华, 王建明, 等. 四川省林麝养殖现状调查报告[J]. 黑龙江畜牧兽医, 2020(3):136-139.

[5] 牛华锋, 谢晓刚, 任战军, 等. 陕西省凤县刘家庄林麝养殖现状及发展对策[J]. 贵州畜牧兽医, 2023, 47(1):7-9.
NIU H F, XIE X G, REN ZH J, et al. Present situation and development countermeasures of Moschus berezovskii cultivation in Shanxi Province of Feng County of Liujiazhuang[J]. Guizhou Journal of Animal Husbandry & Veterinary Medicine, 2023, 47(1):7-9.

[6] 苗鹏程. 人工繁育林麝的饲养管理技术研究[J]. 畜牧业环境, 2024(12):143-144.

[7] FENG H, WANG L, CAO F J, et al. Forest musk Deer (Moschus berezovskii) in China: Research and protection[J]. Journal of Vertebrate Biology, 2023, 72:1-13.

[8] 黄步军, 盛和林, 徐宏发. 饲料营养对林麝麝香产量和品质的影响[J]. 动物学研究, 1998, 19(4):296-300.