藏北草原高原鼠兔的危害及防治对策

高　科[1],张海鹏[1],严　俊[1],保吉财[1],祁发生[1],扎西卓嘎[1],阿旺白玛[1],
珠　姆[1],谢文栋[1],何世丞[1],马登科[1],王有侠[1],马国萍[2]

(1.西藏那曲市农牧业(草业)科技研究推广中心,西藏 那曲 852000;2.西藏那曲市农业农村局,西藏 那曲 852000)

摘　要:高原鼠兔严重危害西藏草地环境,导致草原退化。通过分析高原鼠兔的生物学特性、分布范围及对草原的危害方式,系统地阐述了高原鼠兔防治的必要性并提出了防治对策,即加大防治投入力度,建立常态化防治机制;改良草地条件,增强抵御鼠害能力;合理用药,注重药物残留问题;加强防治队伍建设,提升技术服务质量;保护利用鼠兔天敌,发挥自然调控作用;建立药剂防治和生态调控相结合模式。研究高原鼠兔的科学防治,对保护藏北草原生态环境具有重要意义。

关键词:高原鼠兔;危害;防治对策;藏北草原

中图分类号:S442.2　　**文献标识码:C**

A Preliminary Analysis of the Hazards and Prevention Strategies of Rats and Rabbits in the Grassland Plateau of Northern Xizang

GAO Ke[1], ZHANG Haipeng[1], YAN Jun[1], BAO Jicai[1], QI Fasheng[1], Zhaxizhuoga[1], Awangbaima[1], Zhumu[1], XIE Wendong[1], HE Shicheng[1], MA Dengke[1], WANG Youxia[1], MA Guoping[2]

(1.Xizang Nagchu Agriculture and Animal Husbandry (Grassland) Science and Technology Research and Promotion Center, Nagchu Xizang 852000, China; 2. Xizang Nagchu Agricultural and Rural Bureau, Nagchu Xizang 852000, China)

Abstract: Plateau pika has caused severe damage to the grassland environment in Xizang, resulting in grassland degradation. By analyzing its biological characteristics, distribution range, and modes of harm to grasslands, the author systematically demonstrates the necessity of controlling plateau pika and proposes the following countermeasures: increasing investment in control efforts and establishing a regularized prevention mechanism; improving grassland conditions to enhance resistance to rodent infestations; using chemicals rationally while addressing drug residue concerns; strengthening control teams and improving technical service quality; protecting and utilizing natural predators of pikas to leverage natural regulation; and establishing a combined model integrating chemical control with ecological regulation. Research on the scientific control of plateau pika holds significant importance for protecting the ecological environment of the Northern Xizang Grassland.

Key words: plateau pika; harm; control countermeasures; northern Xizang grassland

草原是我国重要的生态屏障,承担着维系生态平衡、涵养水源、保持生物多样性等重要功能。近年来,草原生态系统遭受严重破坏,草原退化问题十分突出[1],其中,高原鼠兔过度繁殖对草原造成严重危害已成为导致草原生态退化的重要因素之一[2]。

高原鼠兔是小型非冬眠的植食性哺乳动物,主要分布在青藏高原地区[3-4]。它取食植被,破坏地表结构,大量聚居生活,一旦数量过剩,会对草原植被及土壤造成巨大破坏,导致草原生产力下降,甚至造成草原沙化。如何科学防治高原鼠兔,保护藏北高原草原生态是亟待解决的问题。

笔者从高原鼠兔的生物学特征、群落动态及对草原的危害机制展开,进一步强调高原鼠兔防

收稿日期:2024-10-09

作者简介:高科(1993—),男,中级畜牧师,主要从事草业基础研究工作,E-mail:874896226@qq.com。

通信作者:马国萍(1992—),女,畜牧师,主要从事动物营养与饲料科学研究,E-mail:1462098365@qq.com。

治的必要性，在总结以往研究成果基础上，提出了新的防治对策，以期为藏北草原的保护提供科学依据。

1　藏北草原概况

藏北草原位于西藏自治区北部，平均海拔在 4 500 m 以上，是世界上海拔最高、气候最恶劣的草原之一，是珍稀动物野牦牛、藏羚羊、黑颈鹤等的主要栖息地。藏北草原气候极端寒冷、干燥，稀少的大气氧含量和强烈的紫外线辐射进一步增加了草原生物的生存压力[5]。在如此恶劣环境下，藏北草原植被以低矮稀疏的禾本科草地为主，生产力较低。主要草种有紫花针茅（*Stipa purpurea* Griseb.）、高山嵩草（*Carex parvula* O. Yano）、矮嵩草（*Kobresia humilis*）等，另外有伴生草地早熟禾（*Poa pratensis* L.）、委陵菜（*Potentilla chinensis* Ser.）、垂穗披碱草（*Elymus nutans* Griseb.）、赖草（*Leymus secalinus*（Georgi）Tzvel.）等。草场中营养物质以蛋白质、脂肪和无机营养素为主，粗纤维含量低。藏北草原土壤特征为土层较浅，一般 40 cm 左右，主要为高山草原土。该区域部分草原鼠害、虫害和毒草问题严重，已严重影响草原生态系统平衡，被视为草原的三大公害。

2　高原鼠兔的特征及危害机制

2.1　生物学特征

形态特征。高原鼠兔身形肥胖圆润，类似兔的外形，但后肢较短，其最明显的特征是没有尾巴。高原鼠兔的头部较大，眼睛和耳朵都非常小，耳朵呈圆形，直立在头顶，鼻端有明显的突出，前肢细短，后肢粗壮，具有发达的爪子，适于挖掘。高原鼠兔的毛发浓密柔软，呈现灰白色或灰褐色，腹部颜色较浅，成年个体长约 160 mm，体重约 160 g[6]。

生存习性。高原鼠兔主要分布在青藏高原海拔 4 000 m 以上地区，是典型的高寒动物，它适应干燥寒冷的自然环境，耐冻性强，可以忍受 −40 ℃低温。高原鼠兔善于挖掘洞穴，成群结队生活，其活动高峰在春秋两季，尤其在白天与黄昏时最活跃。高原鼠兔的食性较单一，主要取食嫩草、草籽及根茎等部位，很少食用树叶、树皮等。

繁殖特征。高原鼠兔的繁殖期从冬末持续到初夏，每个繁殖期可产仔 2～3 次，每胎可产 2～5仔。它的繁殖力非常强，一年可产下 20 余仔，生育期为 3 周，仔鼠出生后约 1 个月就可性成熟，5～6 个月达到成年体型。过度放牧的草地则更加适合高原鼠兔的栖息，促进其种群数量的进一步增加[7]。

综上所述，高原鼠兔是一种高寒适应性强、善挖掘洞穴、食草维生、繁殖力极强的特有种群，这些生物学特征与其对草原生态的巨大影响有密切关系。

2.2　分布范围

高原鼠兔是青藏高原的特有种，其模式产地在西藏南部。根据考古发现，高原鼠兔的进化史已有 3 700 万年，是伴随青藏高原隆起过程而进化来的一个物种，目前，它主要分布在横断山脉以南、喜马拉雅山脉以北的高原地区，垂直分布范围为海拔 3 000～5 300 m。

在我国境内主要分布于四川西北部、青海、西藏、甘肃甘南和新疆东南部，其典型栖息地是高寒草甸、高山灌丛草甸等。近年来随着西藏草原生态环境的变化，高原鼠兔的分布范围出现北移趋势，一些低海拔地区开始出现高原鼠兔的踪迹，青藏高原至少有高原鼠兔 6×10^8 只[8]。

在国外高原鼠兔也有部分分布，喜马拉雅山南坡的尼泊尔、不丹、锡金等地都有高原鼠兔分布的记录[4]，但相比中国西藏，国外的高原鼠兔种群数量及分布范围都较小。对高原鼠兔分布范围的监测与研究对指导高原鼠兔的科学管理具有重要意义。

2.3　对草原的危害

高原鼠兔数量的过度增加会对脆弱的高原草原生态系统产生多方面危害，主要体现在：

1）取食牧草，与畜牧业竞争食源。高原鼠兔以草为食，主要取食嫩草、草籽和草根等，高原鼠兔食量大，平均日食量达 77.3 g，每只成年鼠兔日平均采食鲜草量占其体重的 50%左右[9]，当鼠兔数量激增时，其对草地的采食强度极大，可以在短时间内毁坏大面积的草原植被，这不仅直接减少了草原的产草量，也与牲畜产生了激烈的食物竞争，降低了草原的载畜能力，影响到畜牧业的发展[10]。

2）高原鼠兔善于挖掘洞穴，严重破坏表层植

被。高原鼠兔在适宜条件下容易爆发增长，引起草场的退化和沙化[11]，它们挖掘的洞穴有育幼洞、侧室、食物储藏室等，结构复杂，当鼠兔密度过大时，大量错综复杂的洞穴将草原地表切割成一个个碎块，严重破坏表层植被。洞穴也加速了水土流失，降低了土壤养分，植被遭到破坏进一步导致草原植被演替过程被抑制，植被难以实现自我更新和恢复。

3)推土掩埋植被，改变微地形。已有的研究表明，高原鼠兔更倾向于选择植被较好的生境[12]，高原鼠兔挖掘洞穴产生大量的挖掘土壤，它们常将挖出的土壤推到洞口四周，形成洞口土堆，这些土堆厚度可达15 cm，可直接掩埋和压坏周围草丛，导致植被死亡，同时这些土堆改变了地表的微地形，埋藏了草丛，影响了草地的保水保肥能力，加速土壤酸化和泥炭化，降低土壤肥力。高原鼠兔通过觅食、排泄等活动加速了土壤有机质的分解速率，促进了土壤酸化过程，使土壤pH值降低，其排泄物也加剧了泥炭土生成，增加了土壤酸度，土壤酸化导致营养流失，不利于植被正常生长。

3 高原鼠兔防治的必要性

自2021年起，依托国家林业和草原局生物灾害防控中心发起了天然草原有害生物普查工作，提升了草原植物病害的调查力度。据国家林业和草原局生物灾害防控中心统计，我国草原植物病害年均发生面积86.3万hm^2，在内蒙古、甘肃、四川、青海、新疆及西藏等各大草原区均造成不同程度的危害[13]。近年来，青藏高原及周边地区鼠害问题依然严重，据2019年青海省草原总站三江源地区的调查，有效鼠洞数在239～1 137个/hm^2[14]。据统计，青海省“十三五”期间草原鼠害发生总面积约773万hm^2，危害面积约573万hm^2；2021—2022年在甘肃省甘南州玛曲县牧场内高原鼠兔密度达22～84只/hm^2；西藏自治区阿里地区平均42只/hm^2，最高可达550只/hm^2[13]。高原鼠兔防治的必要性在于草原作为生态系统的重要支柱，其生态平衡与整体环境的稳定性和功能息息相关，然而，鼠害的加剧会对草原生态平衡造成严重破坏，进而影响草原植被的恢复和再生能力，形成恶性循环。因此，我们需要加强鼠害监测和防治力度，并采取综合性措施来维护草原生态系统的平衡和推动可持续发展，防治鼠害不仅有助于保护草原生态系统的平衡，而且还可以提高草原植被的覆盖率和生产能力，这不仅可以保障草原生态系统的健康和稳定，还可以为藏北畜牧业发展提供牧业基础，因此，我们应该高度重视鼠害防治工作，并采取切实有效的措施，为藏北草原生态系统的健康和可持续发展保驾护航。

3.1 维护草原生态系统的平衡

藏北草原生态系统非常脆弱，极易因高原鼠兔数量失控而破坏其生态系统。大量鼠兔直接取食草原植被，植被破坏、覆盖度下降将直接导致土壤流失加剧，同时，过度取食也会使优势禾草种群减少，被较为强健的非饲草植物取代，从而降低植被优势度和生物多样性。鼠兔作为食草动物，也是许多肉食动物如狐狸、猫头鹰等的重要食物来源，当鼠兔数量剧增时，捕食性动物也会随之增加，但是当鼠兔数量大量减少时，肉食动物将面临严重的食物短缺，种群数量也随之减少，这将打破草原食物链的动态平衡。大量鼠兔对草原植被的破坏也会降低草原的净初级生产力，其他草食动物如野牦牛、藏羚羊等会因食物竞争而数量减少，同样影响食肉动物食物链，最终可能导致整个草原生态系统的产能降低、结构破坏、稳定性下降。

3.2 保护草原植被，改善土壤质量

藏北草地向恶化方向发展是不可逆的，根治鼠害可以减缓草场退化速度[5]。防治鼠害可以有效遏制鼠兔对草原植被的过度破坏，使植被获得恢复生长的机会，地上部分植被的组成、分布格局和生物量将得到改善，地下部分植物根系也会更加发达，增强对土壤的保持作用。植被的全面恢复将提高草原的完整性和改善生态功能的维系，同时，减少鼠兔挖掘也会降低土壤物理性破坏，控制水土流失，保持土壤肥力。控制鼠兔数量还可减缓土壤酸化和泥炭化，使土壤pH值保持在植被适宜范围。植被和土壤状态的改善，将提高草原利用水分营养的效率，增加地上地下生物量的积累，这将增强草原抵御自然灾害和外来干扰的能力，使其更具弹性和恢复力。防治鼠害对保护藏北草原脆弱的植被与土壤，以及提升其自我调节能力非常必要，这是维系草原生态平衡的关键措施之一。

3.3　提高草原产草量，增加畜牧业产值

合理控制鼠兔数量后，可以减轻它对牧草的采食竞争，释放出更多草场资源用于牲畜饲养。研究表明，每只鼠一年采食和土丘覆压牧草的损失为 80.6 kg[15]。此外，防治鼠害还可以提高草场中优质牧草的占比，增加高蛋白、高营养牧草的产量，这将有助于提升畜牧业产品的质量，如奶品和肉制品中的蛋白质含量及药用材料的药效。防治鼠害后，草原的载畜量也将提高，每公顷可增加 0.5～1 只牛，大面积开展草原鼠害防治可带动数万头牲畜养殖量的增加，直接带动畜牧业产值提升。由此可以看出，科学防治鼠害可显著提升草原生产力和经济效益，是发展藏北畜牧业、增加牧民收入的重要手段。

3.4　减少鼠疫等疫病传播风险

高原鼠兔是多种疫病如鼠疫、霍乱、流行性斑疹伤寒、钩端螺旋体病、鼠咬热[16-17]、回归热、伤寒、副伤寒等传染病的重要传染源和传播载体，这些疫病可通过各种病原体在鼠兔及其他动物中传播，当鼠兔数量激增并聚居时，疫病传播风险将大幅增加，一旦疫病在鼠兔群落大面积传播，不仅会对鼠兔造成灭绝性打击，还可能通过鼠兔向家畜和人类传染引发严重疫情，鼠疫等疫病传染性强、致命率高，如果大面积爆发，将造成巨大生命和经济损失。因此，科学开展鼠害防治，控制鼠兔数量，对于切断疫源传播途径，防止向人畜跨界传播，减少疫病流行风险，保护人畜健康安全具有重大意义。

3.5　促进区域可持续发展，改善生存环境

畜牧业是藏北地区支柱产业之一，也是大部分居民的主要生计来源。防治鼠害有利于畜牧业长期稳定发展，带动藏北地区经济持续增长；同时，防治鼠害可减少疫病传播风险，保障人畜健康，降低疾病对经济发展的威胁，确保群众生命财产安全；此外，防治鼠害还可以提高草原产量，增加居民收入，创造就业机会，有助于提升藏区社会经济发展水平，改善民众生活质量，防治鼠害与藏北地区可持续发展和民生改善密不可分，需要高度重视和持续推进；防治鼠害是保护草原生态平衡、实现畜牧业可持续发展的重要措施[18]，与西藏地区的可持续发展和民众福祉息息相关；防治鼠害可遏制草原退化，维护这个重要生态屏障，确保畜牧业的可持续发展。

4　高原鼠兔的防治对策

根据高原鼠兔的生物学特征和危害机制，防治工作应遵循科学、综合的原则，主要对策如下：

4.1　加大防治投入力度，建立常态化防治机制

各级政府相关部门要充分认识鼠害防治工作的重要性，要将其纳入常态化工作机制中。加大财政资金和技术支持力度，确保防治工作能连续开展；相关部门需制定科学合理的防治规划，对高发区、重点区域进行分级分区规划，明确防治目标；要建立健全防治工作的法规制度和管理体系，形成防治工作的长效机制，避免鼠害反复出现；此外，各地还应加强鼠害监测预警系统建设，改进监测技术、方法，扩大监测网络覆盖面，及时掌握鼠害种群动态和分布范围，为防治决策提供依据；监测结果也可以作为评估防治结果，发现薄弱环节，及时总结经验，改进方法。只有持续开展防治工作，才能遏制鼠害蔓延，保护草原生态。

4.2　改良草地条件，增强抵御鼠害能力

根据区域特点，采取因地制宜的改良措施，可以提高植被覆盖度，调控食草关系，培育制衡种群，增强草原抵御鼠害的综合能力：

1）对于退化严重的草原，可以进行适度的烧草管理，清除老弱残体，激发草原植被的再生能力，促进草原生态系统更新。同时可以采用间隔轮牧的方式，给草地充分的休养时间。

2）对于水源条件较好的地区，可以合理利用当地水资源，建设引水渠系和蓄水塘坝，开展小面积草原灌溉改良，以提高土壤湿度，改变草地微环境，培育高原鼠兔不喜的湿生草种。

3）可以在关键草种分布区域设置围栏或隔离圈，对草场进行分区划界和轮流封育，促进草地植被恢复生长，有效控制鼠兔活动范围。

4）对于鼠兔喜食的草种，可以设置选择性围栏进行种群孤立控制，同时引入病毒等生物防治手段来调控鼠兔数量。

5）根据不同草种对极端气候的适应性，调整草场中草种的配置结构，增播抗寒、抗旱等逆境耐受性强的草种，提高草原的抗灾能力。

6）采用回填洞穴、人工种草等措施，促进植被快速恢复，提高植被覆盖度。

4.3　合理用药，注意控制药物残留

通过科学规范用药和控制残留，使其既发挥

药效又尽可能减少对生态环境的危害，保护草原生态。

1)用药时应优先选择高效低毒、低残留农药，严格控制用量和范围，避免大面积滥用高毒农药。

2)减少化学农药用量，优先考虑采用生物农药、生物制剂等，如C型肉毒梭菌毒素饵料剂对高原鼠兔的防治效果良好，且具有较好的适口性[19]。

3)用药前应做药效试验，根据具体鼠害情况选择适宜方案，严格按照规程用药。

4)加强对药物残留的监测，采取措施减少药物迁移扩散，避免危害非目标生物。

5)用药后应及时回收残留物，对处理场所进行无害化处理，防止污染。

6)应定期对防治人员进行用药培训，强化规范用药和环境保护意识。

4.4 加强防治队伍建设，提升技术服务质量

通过持续加强防治队伍建设，可以更好地服务于鼠害科学治理，提升草原防治的专业化水平。

1)应加强防治服务队伍的专业培训，通过继续教育、交流学习、实地操作等方式，提高服务人员的业务技能。

2)要建立由草原管理、农药使用、野生动物控制等方面的专家组成的高素质防治技术服务团队，充实跨学科知识的复合型人才。

3)技术服务团队应利用高新技术手段，开展鼠害实时监测、发生预警、科学用药指导、效果评估等全过程服务，提升防治的精准性。

4)应加强防治技术和设备的研发，开发先进的防治技术，提供精尖装备支撑，以适应复杂多变的防治需求。

5)应建立防治技术知识库和案例库，加强技术经验汇总，促进行业交流合作，提高防治水平。

6)应加强科普宣传和教育培训，提高公众特别是一线防治人员的防治知识素养。

4.5 保护利用鼠兔天敌，发挥自然调控作用

综合利用天敌的自然生物防治功能，既可减少药物使用，又可促进生态系统的自我调节，是可持续防治鼠害的重要手段。

1)在进行鼠兔防治过程中，应充分保护其天敌资源，如狐狸、猫头鹰、寄生蜂等，避免过度灭鼠影响生态平衡。

2)可以通过设置天敌栖息地，提供食物资源等方式，维护并扩大天敌种群规模，增强其对鼠兔的自然调控作用。

3)应加强对鼠兔天敌种群的监测与保护，建立天敌种群数据库，为科学利用提供基础数据支持。

4)可以采用物种识别技术等手段，在灭鼠活动中辨识和放过天敌个体，避免误伤。

5)应加强公众教育，增强保护意识，鼓励公众参与天敌资源的监测保护工作。

4.6 建立药剂防治和生态调控相结合模式

通过科技创新和多方合作，使药剂防治的精准性和生态调控的有效性都得到提升，实现鼠害科学治理。

1)应加大研发投入，开发高效低毒、低残留、定位控释的新型防治药剂，提供更安全的用药选择。

2)开发专业的鼠害监测设备和系统，实现对鼠兔种群动态、活动规律的智能监测，建立起实时监测预警机制。

3)建立科学的用药决策支持系统，根据监测结果，选择最佳的防治时间、目标区域和用药方案，实现精准施药。

4)研发无人机等先进设备，实现药剂的定点分散投放，减少用量，降低生态环境风险。

5)充分利用鼠兔天敌和生物防治手段，发挥自然调控功能，与药剂防治形成合理配比。

6)开展多方协作，打破部门壁垒，共享资源信息，集成各种防治措施，形成药剂防治与生态调控有机结合的模式。

5 结语

高原鼠兔过度繁殖已经严重破坏藏北草原的生态平衡，为解决鼠害问题，必须基于鼠兔的生物学特征，科学分析其危害机制，在此基础上制定系统完善的防治策略。本文在剖析鼠兔特征与危害的基础上，提出加大防治投入力度、改良草地条件、合理用药、技术服务、利用天敌等对策建议，这些建议强调防治工作应科学、可操作且可持续，为藏北草原鼠害治理提供跨学科的策略框架，期望可以为藏北草原鼠害治理提供参考。防治鼠害后续研究还需在治理技术上下功

夫，使防治对策更加完善成熟，以利保护好脆弱的高原生态环境。

参考文献：

[1] 王倩. 高原鼠兔干扰对高寒草甸植物地下芽库和土壤种子库特征的影响 [D]. 兰州：兰州大学，2022.

[2] 银花. 草原鼠害对草原的影响与防治措施探析 [J]. 南方农业，2023，17(16)：220-222.

[3] 闫家文. 高原鼠兔种群密度及领域行为对牦牛放牧的响应 [D]. 兰州：兰州大学，2022.

[4] 陈曦.高原鼠兔高海拔适应与海拔梯度依赖的生物标志物的关系[D]. 兰州：兰州大学，2023.

[5] 李才，翟庆国，徐锋，等. 藏北草地资源及其演化趋势——以申扎地区为例 [J]. 地质通报，2003，22(S1)：991-998.

[6] 梁俊勋. 介绍一种新型的实验动物——高原鼠兔 [J]. 动物学杂志，1990，25(4)：46-49.

[7] 郑巧燕，唐忠民，卫万荣. 草原啮齿类动物生态作用及生存威胁 [J]. 草业科学，2019，36(11)：2962-2970.

[8] 王秀红，郑度. 青藏高原高寒草甸资源的可持续利用 [J].资源科学，1999，21(6)：38-42.

[9] 汤中和，郭占泽，郭占显，等.青海玉树市高原鼠兔危害情况调查[J].四川畜牧兽医，2022，49(12)：20-21，24.

[10] 何晓蓉，李辉霞. 西藏半农半牧地区农牧民收入结构分析——西藏自治区日土县农牧民收入调查报告 [J]. 农业经济问题，2003，24(5)：65-68，80.

[11] 仓决卓玛，李建川，索朗次仁，等. 高原鼠兔对藏北草原的危害及其主要天敌 [J]. 西藏科技，2010(1)：65-67.

[12] 张永超，袁晓波，牛得草，等. 玛曲高寒草甸高原鼠兔种群数量对植被调控措施的响应 [J]. 草业学报，2016，25(2)：87-94.

[13] 严川，李春杰，林克剑，等. 我国草原病虫鼠害现状、研究进展与治理对策 [J]. 中国科学基金，2023，37(4)：580-586.

[14] 任程，白重庆，丁凯. 三江源区草地鼠害防控调查与研究 [J]. 青海草业，2020，29(2)：35-40.

[15] 唐忠民. 甘南草原鼠害区划及主要害鼠防治技术与防控战略研究 [D]. 兰州：兰州大学，2010.

[16] 蓝翊文，万道正，刘巍，等.一种生物安全型老鼠笼运转箱：CN210094300U [P]. 2020-02-21.

[17] 凭祥出入境检验检疫局综合技术服务中心. 一种生物安全型老鼠笼运转箱：CN201920757831.1[P]. 2020-02-21.

[18] 庄长楠，袁英良，王笛，等. 草原植被退化对畜牧业可持续发展的影响及改进措施 [J]. 饲料博览，2023(3)：48-51，67.

[19] 赵德. C 型肉毒梭菌毒素饵料剂防治高原鼠兔试验 [J]. 畜牧与饲料科学，2017，38(6)：56-58.