植物资源与环境学报, 2024, **33**(5): 113-116
Journal of Plant Resources and Environment

新疆乌恰县沙冬青群落物种组成分析

朱成林[a], 卓 立[a,b], 林芷叶[a], 田中平[a], 苏志豪[a,①]
(新疆师范大学: a. 生命科学学院 新疆特殊环境物种保护与调控生物学实验室, b. 图书馆, 新疆 乌鲁木齐 830017)

摘要: 采用样地调查法,对新疆乌恰县沙冬青〔*Ammopiptanthus mongolicus* (Maxim. ex Kom.) S. H. Cheng〕群落的物种组成进行分析。结果表明:沙冬青群落共有植物 23 种,隶属于 13 科 21 属,其中,苋科(Amaranthaceae)种类最多,含 4 属 5 种;61.5%的科仅含 1 属 1 种。群落中植物生活型中半灌木的占比最高(26.1%);灌木、小灌木和多年生草本的占比次之,均为 21.7%,一年生草本的占比最低(8.7%)。沙冬青的相对频度和重要值最高,分别为12.7%和 26.3%,为群落的优势种。综上所述,新疆乌恰县沙冬青群落物种组成简单,这与该地区所面临的人为干扰以及严酷生境条件密切相关,建议加强保护现有沙冬青群落,并建立沙冬青种子库,通过迁地移栽和人工育苗扩大群落规模。

关键词: 沙冬青; 物种组成; 优势种; 乌恰县

中图分类号: Q948.15; Q949.751.9; S718.54^{+}2　**文献标志码:** A　**文章编号:** 1674-7895(2024)05-0113-04
DOI: 10.3969/j.issn.1674-7895.2024.05.13

Analysis on species composition of *Ammopiptanthus mongolicus* community in Wuqia County, Xinjiang Uygur Autonomous Region　ZHU Chenglin[a], ZHUO Li[a,b], LIN Zhiye[a], TIAN Zhongping[a], SU Zhihao[a,①] (Xinjiang Normal University: a. Xinjiang Key Laboratory of Special Species Conservation and Regulatory Biology, School of Life Science, b. Library, Urumqi 830017, China), *J. Plant Resour. & Environ.*, 2024, **33**(5): 113-116

Abstract: The species composition of *Ammopiptanthus mongolicus* (Maxim. ex Kom.) S. H. Cheng community in Wuqia County, Xinjiang Uygur Autonomous Region was analyzed by using the sample plot survey method. The results show that there are a total of 23 species belonging to 21 genera of 13 families in *A. mongolicus* community, among which, the species in Amaranthaceae are the most, containing 5 species of 4 genera; 61.5% of the families contain only 1 species of 1 genus. Among the plant life forms in the community, the proportion of subshrubs is the highest (26.1%); followed by shrubs, undershrubs, and perennial herbs, each accounting for 21.7%, while the proportion of annual herbs is the lowest (8.7%). The relative frequency and importance value of *A. mongolicus* are the highest, which are 12.7% and 26.3% respectively, and it is the dominant species in the community. In conclusion, the species composition of *A. mongolicus* community in Wuqia County, Xinjiang Uygur Autonomous Region is simple, which is closely related to the artificial disturbances and harsh habitat conditions in the region. It is recommended to strengthen the protection of existing *A. mongolicus* communities, establish a seed bank for *A. mongolicus*, and expand the community size through *ex situ* transplantation and artificial cultivation.

Key words: *Ammopiptanthus mongolicus* (Maxim. ex Kom.) S. H. Cheng; species composition; dominant species; Wuqia County

研究珍稀濒危野生植物群落的物种组成,有助于了解其生态特征及更新对策,为濒危物种的群落恢复和保育工作提供科学依据[1-2]。沙冬青〔*Ammopiptanthus mongolicus* (Maxim. ex Kom.) S. H. Cheng〕是亚洲中部荒漠地区惟一的常绿阔叶灌木,为古地中海第三纪孑遗珍稀植物[3-4]。沙冬青在新疆主要分布于塔里木盆地西南隅昆仑山北麓,即乌恰县的康苏和托云等地[5]。该物种含有丰富的生物碱、黄酮类和苯丙素类化合物[6],可治疗多种疾病,如冻疮和慢性风湿性关节炎等[7]。作为一种常绿灌木,沙冬青还具有较高的观赏价值和防风固沙功能[8]。此外,作为第三纪的孑遗种,沙冬青在古地理、古气候、植物系统发育和荒漠地区生物多样性方面的研究也具有重要的科研价值。目前,由于沙冬青植株数量少,分布极度狭窄,自然更新困难,已被列入《中国植物红皮书:稀有濒危植物》[9]及 2021 年发布的《国家重点保护野生植物名录》(https://www.forestry.gov.cn/c/www/lczc/10746.jhtml)。为了沙冬青的生存和繁衍,亟需采取切实可行的保护措施。

目前,关于新疆乌恰县沙冬青的研究主要集中于种子休眠解除[10-11]、植株生长特性[12]、化学成分[6]、特定基因表

收稿日期: 2023-12-05
基金项目: 国家自然科学基金项目(31770703; U1803103); 新疆特殊环境物种保护与调控生物学实验室招标课题(XJDX1414-2022-01)
作者简介: 朱成林(1999—),男,山东泰安人,硕士研究生,主要从事植物种群生态学方面的研究。
①通信作者 E-mail: suzh@xjnu.edu.cn

引用格式: 朱成林, 卓 立, 林芷叶, 等. 新疆乌恰县沙冬青群落物种组成分析[J]. 植物资源与环境学报, 2024, 33(5): 113-116.

达[13]和遗传多样性[14-15]研究。前期群落学研究结果表明:新疆乌恰县分布的沙冬青群落组成简单,主要由灌木植物组成[16],且近年来分布面积逐渐缩小,群落物种多样性逐渐降低[17-18]。最近关于新疆乌恰县沙冬青群落的调查在2014年[18],当前群落如何演变和发展尚不清楚。据此,本研究以沙冬青在新疆乌恰县所有分布区的群落为研究对象,分析群落物种组成,以期为这一珍稀濒危野生植物资源的保育和复壮提供理论基础与参考资料。

1 研究区概况和研究方法

1.1 研究区概况

研究区位于新疆乌恰县境内,地理坐标为东经74°54′~75°35′、北纬39°28′~39°49′,海拔2 032~2 434 m。乌恰县属于典型的温带干旱区,年平均气温7.3 ℃,极端最高气温34.7 ℃,极端最低气温-29.9 ℃;年平均日照时数2 797.2 h,无霜期135 d,年平均降水量172 mm[19]。土壤类型主要为砾质棕漠土[16]。

1.2 研究方法

于2023年8月,采用典型样地记录法[20],在乌恰县典型性、代表性地段共设置12个面积10 m×10 m的样方调查沙冬青群落物种组成,使用Magellan eXplorist 210手持式GPS仪(美国Magellan公司)测量各样方的经度、纬度和海拔,记录样地的坡向,各样方的地理分布情况见表1。统计各样方中植物种类,详细记录各样方内植物的种名、株数,使用卷尺(精度1 mm)测量植物的株高(从地面到植株顶端的高度)和冠幅(植株上部南北向和东西向最大直径的均值),采用目测法估计盖度。

表1 新疆乌恰县沙冬青群落12个样方的地理分布情况

Table 1 The geographical distribution status of 12 quadrats within *Ammopiptanthus mongolicus* (Maxim. ex Kom.) S. H. Cheng community in Wuqia County, Xinjiang Uygur Autonomous Region

编号 No.	地点 Location	经度 Longitude	纬度 Latitude	海拔/m Elevation	坡向 Slope aspect
1	黑孜苇乡 Kiziloy Township	E75°18′	N39°48′	2 395	东 East
2	黑孜苇乡 Kiziloy Township	E75°18′	N39°48′	2 395	东 East
3	黑孜苇乡 Kiziloy Township	E75°18′	N39°48′	2 405	西北 Northwest
4	黑孜苇乡 Kiziloy Township	E75°18′	N39°49′	2 434	西 West
5	康苏镇 Kansu Town	E75°01′	N39°39′	2 066	西 West
6	康苏镇 Kansu Town	E75°01′	N39°39′	2 060	西 West
7	膘尔托阔依乡 Boritokay Township	E74°54′	N39°28′	2 395	西 West
8	膘尔托阔依乡 Boritokay Township	E74°54′	N39°28′	2 395	东 East
9	膘尔托阔依乡 Boritokay Township	E74°54′	N39°28′	2 393	东北 Northeast
10	膘尔托阔依乡 Boritokay Township	E74°54′	N39°28′	2 393	西南 Southwest
11	巴音库鲁提镇 Baykurut Town	E75°35′	N39°49′	2 032	东北 Northeast
12	巴音库鲁提镇 Baykurut Town	E75°35′	N39°49′	2 032	东南 Southeast

1.3 数据统计和分析

重要值的计算公式为重要值=(相对盖度+相对频度+相对密度)/3[18]。利用EXCEL 2021软件进行数据处理和统计分析。

2 结果和分析

新疆乌恰县沙冬青群落科、属、种以及植物生活型的统计结果分别见表2和表3。结果表明:新疆乌恰县沙冬青群落共有植物23种,隶属于13科21属,其中仅含1属1种的科占61.5%。从科的组成来看,苋科(Amaranthaceae)种类最多,含4属5种,其他科均不超过3属3种。生活型以半灌木的占比最高,为26.1%,主要有刺旋花(*Convolvulus tragacanthoides* Turcz.)、裸果木(*Gymnocarpos przewalskii* Maxim.)和合头藜(*Sympegma regelii* Bunge)等;灌木的占比为21.7%,主要有沙冬青、木蓼〔*Atraphaxis frutescens* (Linn.) K. Koch〕和膜果麻黄

表2 新疆乌恰县沙冬青群落科、属、种的统计结果

Table 2 Statistical results of families, genera and species of *Ammopiptanthus mongolicus* (Maxim. ex Kom.) S. H. Cheng community in Wuqia County, Xinjiang Uygur Autonomous Region

科 Family	属 Genus		种 Species	
	数量 Number	占比/% Proportion	数量 Number	占比/% Proportion
苋科 Amaranthaceae	4	19.0	5	21.7
豆科 Fabaceae	3	14.3	3	13.0
菊科 Asteraceae	3	14.3	3	13.0
紫草科 Boraginaceae	2	9.5	2	8.7
麻黄科 Ephedraceae	1	4.8	2	8.7
白花丹科 Plumbaginaceae	1	4.8	1	4.3
旋花科 Convolvulaceae	1	4.8	1	4.3
唇形科 Lamiaceae	1	4.8	1	4.3
蓼科 Polygonaceae	1	4.8	1	4.3
莎草科 Cyperaceae	1	4.8	1	4.3
柽柳科 Tamaricaceae	1	4.8	1	4.3
石竹科 Caryophyllaceae	1	4.8	1	4.3
蒺藜科 Zygophyllaceae	1	4.8	1	4.3
合计 Total	21	100.0	23	100.0

(*Ephedra przewalskii* Stapf)等;小灌木的占比为 21.7%,主要有红砂〔*Reaumuria songarica* (Pall.) Maxim.〕、昆仑锦鸡儿(*Caragana polourensis* Franch.)和乌恰彩花(*Acantholimon popovii* Czerniak.)等;多年生草本的占比为 21.7%,主要有黄花软紫草(*Arnebia guttata* Bunge)、驼蹄瓣(*Zygophyllum fabago* Linn.)和阔刺兔唇花(*Lagochilus platyacanthus* Rupr.)等;一年生草本的占比为 8.7%,有盐生草〔*Halogeton glomeratus* (M. Bieb.) C. A. Mey.〕和石果鹤虱〔*Lappula spinocarpos* (Forssk.) Asch. ex Kuntze〕。

新疆乌恰县沙冬青群落物种的组成及重要值见表 4。结果表明:从相对频度来看,沙冬青的相对频度最高,为 12.7%;膜果麻黄次之,为 9.1%;其余种类的相对频度均在 8%以下。从重要值来看,沙冬青的重要值最高(26.3%),为该群落的优势种;刺旋花的重要值次之,为 16.5%;其余种类的重要值均在 10%以下。

表 3　新疆乌恰县沙冬青群落植物生活型的统计结果
Table 3　Statistical results of life forms of plants in *Ammopiptanthus mongolicus* (Maxim. ex Kom.) S. H. Cheng community in Wuqia County, Xinjiang Uygur Autonomous Region

生活型 Life form	占比/% Proportion
灌木 Shrub	21.7
半灌木 Subshrub	26.1
小灌木 Undershrub	21.7
一年生草本 Annual herb	8.7
多年生草本 Perennial herb	21.7

表 4　新疆乌恰县沙冬青群落物种的组成及重要值1)
Table 4　Composition and importance values of species in *Ammopiptanthus mongolicus* (Maxim. ex Kom.) S. H. Cheng community in Wuqia County, Xinjiang Uygur Autonomous Region1)

种 Species	RC/%	RF/%	RD/%	IV/%
沙冬青 *Ammopiptanthus mongolicus*	56.5	12.7	9.6	26.3
刺旋花 *Convolvulus tragacanthoides*	11.6	7.3	30.7	16.5
木蓼 *Atraphaxis frutescens*	6.3	7.3	7.9	7.2
中麻黄 *Ephedra intermedia*	6.4	7.3	6.7	6.8
膜果麻黄 *Ephedra przewalskii*	4.2	9.1	6.2	6.5
裸果木 *Gymnocarpos przewalskii*	4.7	3.6	5.3	4.5
黄花软紫草 *Arnebia guttata*	0.2	5.5	3.7	3.1
阔刺兔唇花 *Lagochilus platyacanthus*	0.4	5.5	3.3	3.1
驼绒藜 *Krascheninnikovia ceratoides*	1.1	5.5	1.3	2.6
线叶黄芪 *Astragalus nematodes*	0.9	1.8	4.3	2.4
薹草 *Carex* sp.	0.2	3.6	3.5	2.4
红砂 *Reaumuria songarica*	1.8	1.8	2.9	2.2
松叶猪毛菜 *Oreosalsola laricifolia*	0.3	3.6	2.2	2.1
新疆绢蒿 *Seriphidium kaschgaricum*	0.1	3.6	2.1	2.0
昆仑锦鸡儿 *Caragana polourensis*	3.3	1.8	0.6	1.9
乌恰彩花 *Acantholimon popovii*	0.1	3.6	1.5	1.8
盐生草 *Halogeton glomeratus*	0.3	3.6	1.3	1.7
灌木紫菀木 *Asterothamnus fruticosus*	0.6	3.6	0.8	1.7
沙漠绢蒿 *Seriphidium santolinum*	0.1	1.8	2.3	1.4
木猪毛菜 *Xylosalsola arbuscula*	0.3	1.8	1.5	1.2
合头藜 *Sympegma regelii*	0.4	1.8	0.8	1.0
驼蹄瓣 *Zygophyllum fabago*	0.1	1.8	0.9	1.0
石果鹤虱 *Lappula spinocarpos*	0.1	1.8	0.5	0.8

1) RC: 相对盖度 Relative coverage; RF: 相对频度 Relative frequency; RD: 相对密度 Relative density; IV: 重要值 Importance value.

3　讨论和结论

新疆乌恰县沙冬青群落共有植物 23 种,隶属于 13 科 21 属,物种组成以苋科、豆科(Fabaceae)和菊科(Asteraceae)植物为主,仅含 1 属 1 种的科占 61.5%,群落组成简单,物种丰富度低。沙冬青群落植物生活型中以半灌木的占比最高,为 26.1%;灌木、小灌木和多年生草本的占比次之,均为 21.7%;一年生草本的占比最低,为 8.7%。沙冬青的相对频度和重要值最高(分别为 12.7%和 26.3%),为群落的优势种。2003 年至 2014 年,新疆乌恰县沙冬青群落植物由 22 科 40 属 51 种减少至 16 科 33 属 36 种[17-18]。而本调查结果显示沙冬青群落植物种数大幅减少,推测与该群落面临的人为干扰以及严酷生境有关。由于新疆乌恰县沙冬青群落的分布区域靠近牧民居住区域,牧民樵采活动、牲畜的踩踏与啃食行为均对群落造成了不同程度的破坏,且适宜沙冬青群落生存的吾合沙鲁乡山前河谷被建造为水库。此外,乌恰县沙冬青群落所在的严酷生境也是其群落物种组成简单的重要原因之一。乌恰县沙冬青群落所在生境降水少、土壤贫瘠、海拔高,限制群落发展[21]。水分状况是影响荒漠植物群落物种丰富度的主导因子,群落组成丰富度与年平均降水量成正比[22]。乌恰县长年干旱少雨,年平均降水量仅 172 mm[19],显著限制群落的物种多样性,导致群落物种丰富度低[17]。土壤类型是影响荒漠植物群落物种丰富度的另一重要生态因子[23-24]。分布于内蒙古的沙冬青群落土壤肥力较高,群落物种丰富多样[25],而新疆乌恰县沙冬青群落的土壤以砾质棕漠土为主[16],胡敏酸和富里酸含量很低,土壤的缓冲性、氮可给性也较低,导致土壤有机质积累量少,土壤肥力较低[26-27],限制了群落物种丰富度。此外,海拔高度也是影响荒漠植物群落物种丰富度的重要因子,随着海拔增高,荒漠植物群落物种丰富度有减少的趋势[18]。新疆乌恰县地处帕米尔高原,沙冬青群落海拔均在 2 000 m 以上,生境类型为单一的高山砾质,也导致物种丰富度低。同为古地中海第三纪孑遗珍稀植物,高海拔地区四合木(*Tetraena mongolica* Maxim.)群落的物种丰富度和抗干扰能力较低海拔地区显著降低[28]。新疆乌恰县沙冬青群落物种组成简单,群落生境仍在遭受人为破坏,而群落一旦被破坏,很难自然恢复。

因此,对新疆乌恰县沙冬青群落进行人工抚育和干预已迫在眉睫。首先,应加强保护现有沙冬青群落,严禁滥砍滥伐、过度放牧等行为,保护现有群落不被破坏。其次,为了保护和恢复沙冬青群落的优势种,建议每年收集高活力的沙冬青种子,建立种子资源库,并通过迁地移栽和人工育苗等方式

建立种质资源圃,将培育的植株移植到原生群落中,扩大优势种的种群规模,使群落得以稳定、延续,维护其生物多样性。同时,在乌恰县内选择适宜生境,移栽沙冬青植株,构建新的种群与群落。

参考文献:

[1] DAUBENMIRE R. 植物群落:植物群落生态学教程[M]. 陈庆诚, 译. 北京:人民教育出版社, 1981:3-8.
[2] 杨 持, 王迎春, 刘 强, 等. 四合木保护生物学[M]. 北京:科学出版社, 2002:103-106.
[3] FENG L, LI N, YANG W, et al. Analyses of mitochondrial genomes of the genus *Ammopiptanthus* provide new insights into the evolution of legume plants[J]. Plant Systematics and Evolution, 2019, 305:385-399.
[4] 段义忠, 张 凯. 沙冬青属植物叶绿体基因组对比和系统发育分析[J]. 西北植物学报, 2020, 40(8):1323-1332.
[5] 中国科学院中国植物志编辑委员会. 中国植物志:第四十二卷第二分册[M]. 北京:科学出版社, 1998:394-395.
[6] JI T F, LI J, LIANG C H. The chemical constituents of the twigs of *Ammopiptanthus nanus*[J]. Journal of Asian Natural Products Research, 2013, 15:332-336.
[7] WEI H H, WU P, GE X J, et al. Chemical constituents of the seeds of *Ammopiptanthus* (Leguminosae) and their systematic and ecological significance[J]. Biochemical Sytematics and Ecology, 2007, 35:274-280.
[8] 林培岳, 张梓琳. 沙冬青在生态修复领域应用前景分析[J]. 防护林科技, 2023(2):78-82.
[9] 傅立国. 中国植物红皮书:稀有濒危植物(第一册)[M]. 北京:科学出版社, 1991:370-371.
[10] 杨期和, 葛学军, 叶万辉, 等. 矮沙冬青种子特性和萌发影响因素的研究[J]. 植物生态学报, 2004, 28(5):651-656.
[11] 高志海, 刘生龙, 仲述军, 等. 矮沙冬青引种栽培试验研究[J]. 甘肃林业科技, 1995(1):28-31, 34.
[12] 李新蓉, 谭敦炎. 新疆沙冬青(*Ammopiptanthus nanus*)的开花物候与环境的关系[J]. 中国沙漠, 2007, 27(4):572-578.
[13] CHENG Y S, BAI L P, ZHANG L, et al. Identification and characterization of *AnICE1* and *AnCBFs* involved in cold tolerance from *Ammopiptanthus nanus*[J]. Plant Physiology and Biochemistry, 2021, 168:70-82.
[14] LI A R, MA M, LI H T, et al. Genetic diversity and population differentiation of a Chinese endangered plant *Ammopiptanthus nanus* (M. Pop.) Cheng f.[J]. Genes, 2023, 14:1020.
[15] GAO F, LI H Y, XIAO Z H, et al. *De novo* transcriptome analysis of *Ammopiptanthus nanus* and its comparative analysis with *A. mongolicus*[J]. Trees, 2018, 32(1):287-300.
[16] 汪智军. 珍稀植物矮沙冬青的资源调查及其保护[J]. 中国野生植物资源, 2005, 24(5):41-42.
[17] 张 强, 潘伯荣, 张永智, 等. 沙冬青属〔*Ammopiptanthus* (Maxim.) Chen f.〕植物群落特征分析[J]. 干旱区研究, 2007, 24(4):487-494.
[18] 麦尔哈巴·阿布拉, 刘 博, 李征珍, 等. 新疆沙冬青植物群落特征研究[J]. 中央民族大学学报(自然科学版), 2015, 24(3):16-20.
[19] 杨鹏鹏. 乌恰县近60年气象要素变化分析[J]. 西北水电, 2018(6):13-16.
[20] 宋永昌. 植被生态学[M]. 2版. 北京:高等教育出版社, 2017:591-597.
[21] 何恒斌, 郝玉光, 丁 琼, 等. 沙冬青植物群落特征及其根瘤多样性研究[J]. 北京林业大学学报, 2006, 28(4):123-128.
[22] 费 诚, 董乙强, 安沙舟. 新疆北疆荒漠群落植被的物种多样性及影响因素研究[J]. 中国草地学报, 2023, 45(7):49-59.
[23] 陈 林, 辛佳宁, 苏 莹, 等. 异质生境对荒漠草原植物群落组成和种群生态位的影响[J]. 生态学报, 2019, 39(17):6187-6205.
[24] 傅致远, 姜 宏, 王国强, 等. 半干旱草原区土壤性质对植物群落结构的影响[J]. 生态学杂志, 2018, 37(3):823-830.
[25] 段义忠, 杜忠毓, 亢福仁. 西北干旱区孑遗濒危植物蒙古沙冬青群落特征及与环境因子的关系[J]. 植物研究, 2018, 38(6):834-842.
[26] 新疆维吾尔自治区农业厅, 新疆维吾尔自治区土壤普查办公室. 新疆土壤[M]. 北京:科学出版社, 1996:208-210.
[27] 黄昌勇. 土壤学[M]. 北京:中国农业出版社, 2000:44-46.
[28] 李 岩. 贺兰山自然保护区四合木群落结构及种群动态的研究[D]. 银川:宁夏大学, 2020:26-29.

(责任编辑:张明霞)