

基于馆藏标本的沙针属植物资源分布特征研究



孟庭耀, 张泽雨, 韩顺龙, 牟凤娟*

西南林业大学林学院, 云南昆明 650224

摘要: 沙针属植物为常绿灌木或小乔木, 具有重要的生态价值、经济价值和药用价值。本研究主要通过收集整理各大标本馆沙针属植物的数字标本, 并依据其记载的采集信息对沙针属植物的资源分布特征进行分析。结果表明: (1) 沙针属植物标本最早由瑞典植物学家林奈于 1753 年采集, 国外对沙针属植物标本的采集远比中国更早; (2) 沙针属植物标本采集数量随时间呈增长趋势, 并在 1831-1832 年、1929-1945 年、1951-1966 年、1972-1993 年、2005-2020 年呈现高峰时期; (3) 沙针属植物主要分布在 41.32°N-34.85°S, 9.27°W-109.03°E 范围内, 集中在欧洲地中海地区、非洲的东部和南部、亚洲的南部和东南部等地区, 海拔范围为 0-3900 m, 且生境多样; (4) 沙针属植物分布范围广, 适应能力强, 在生态修复中具有一定价值。

关键词: 沙针属; 数字化标本; 资源; 分布特征

DOI: 10.57237/j.life.2024.01.002

Study on the Distribution Characteristics of *Osyris* L. Resources Based on Specimens

Tingyao Meng, Zeyu Zhang, Shunlong Han, Fengjuan Mou*

Faculty of Forestry, Southwest Forestry University, Kunming 650224, China

Abstract: The genus *Osyris* L. is evergreen shrub or small tree, which has important ecological value, economic value and medicinal value. In this study, the collection data were collected and organized, based on the digital specimens of *Osyris* from major herbariums; the distribution pattern of *Osyris* was studied through the information recorded by these specimens. The results showed that: (1) The specimens of *Osyris* were first collected by Swedish botanist Linnaeus in 1753, and the collections of *Osyris* in foreign countries were much earlier than that in China; (2) The number of specimens collected showed a trend of increasing over time, and showed a peak period in 1831-1832, 1929-1945, 1951-1966, 1972-1993 and 2005-2020 periods; (3) The plants of *Osyris* are mainly distributed between 41.32°N-34.85°S, 9.27°W-109.03°E, concentrated in the European Mediterranean region, eastern and southern Africa, southern and southeastern Asia, and the altitude is in the range of 0-3900 m, with diverse habitats; (4) The genus *Osyris* is widely distributed and has strong adaptability, thus it has some values in ecological restoration.

Keywords: *Osyris* L.; Digital Specimen; Resource; Distribution Characteristics

*通信作者: 牟凤娟, moufengjuan@126.com

1 前言

植物标本被认为是科研工作者从事科研工作逐渐积累起来的一种证据，并且被视为是一种人类永久的自然遗产，也被视为研究植物种类分布、历史、现状和系统演化的一种依据[1]。随着计算机和网络信息技术的迅速发展为标本馆馆藏标本的资料信息化和共享化提供了条件[2]，越来越多的国家和地区的标本馆对其馆藏标本进行数字化工作。大量的数字化标本为获取生物多样性数据和平衡全球标本资源的不均匀分布提供了便利且具有重要的作用[3]。

沙针属 (*Osyris* L.) 隶属檀香科 (Santalaceae)，由瑞典植物学家林奈于 1753 年基于白沙针 (*Osyris alba* L.) 建立[4]。《flora of China》中记载沙针属植物有 6 或 7 种，产亚洲、欧洲和非洲，其中中国仅产 1 种，即沙针 (*Osyris lanceolata* Hochst. & Steud.) [5]。目前，有研究记载了沙针属植物在不同地区的诸多用途[6-7]，揭示了沙针属植物在生态、经济及医疗领域具有重要价值。在东非，由于沙针具有较高的医药价值而被大量非法采伐，加之缺乏保护意识和相关保护措施，沙针在一些东非国

家已被列为濒危物种，并预计到 2040 年在东非野外灭绝[8]。然而，关于沙针属植物资源分布特点的相关研究和报道缺较少，并且沙针属其他种类是否具有同沙针一样的价值也尚未可知。因此，本研究通过对沙针属植物馆藏标本的采集信息进行整理和统计分析，以此阐明沙针属植物的地理分布格局和资源特点，旨在为沙针属植物的物种保护以及资源的开发和利用提供必要支持。

2 材料与方法

数字化馆藏标本数据主要来源于国内外 14 家数字标本馆或平台 (表 1)，从中收集沙针属植物标本共 3590 份。部分采自中国的标本无地理坐标，根据标本采集地点信息利用经纬度查询 - 坐标拾取系统 (<https://jingweidu.bmcx.com/>) 拾取坐标。为提高研究的准确性，对收集的沙针属植物标本进行整理，剔除信息模糊或有误的标本，再将标本信息用于统计和分析。

表 1 标本馆信息
Table 1 The details of herbaria

数字标本馆名称 Name of digital herbarium	缩写或代码 Abbreviation or code	网址 Web address
中国数字标本馆	CVH	https://www.cvh.ac.cn/
中国台湾中央研究院植物标本馆	HAST	http://www.hast.biodiv.tw/Specimens/SpecimenQueryC.aspx
英国自然历史博物馆	BM	https://data.nhm.ac.uk/
爱丁堡植物园标本	E	http://data.rbge.org.uk/search/herbarium/
法国国家自然历史博物馆	P	https://science.mnhn.fr/all/search
德国柏林植物园暨博物馆	B	http://ww2.bgbm.org/herbarium/default.cfm
哈佛大学联合标本馆	A	https://kiki.huh.harvard.edu/databases/specimen_index.html
纽约植物园标本馆	NY	https://sweetgum.nybg.org/science/
美国史密森尼国家标本馆	NMNH	https://naturalhistory.si.edu/visit
密苏里植物园标本馆	MO	https://tropicos.org/home
奥地利维也纳大学博物馆	WU	http://herbarium.univie.ac.at/
荷兰自然历史博物馆	L	https://bioportal.naturalis.nl/
泰国森林标本馆	BKF	https://plants.jstor.org/partner/BKF
澳大利亚数字植物标本馆	AVH	https://avh.chah.org.au/

3 结果与分析

3.1 沙针属植物馆藏标本的数量分布

在收集到的沙针属植物标本 3590 份中，中国的数字标本馆 1258 份，占 35.04%。其中，中国数字标本馆

(CVH) 1247 份，中国台湾中央研究院植物标本馆 (HAST) 11 份。国外数字标本馆 2332 份，占总数的 64.96%。其中，法国国家自然历史博物馆 (P) 944 份、荷兰自然历史馆藏 (L) 597 份、奥地利维也纳大学博物馆 (WU) 209 份、泰国森林标本馆 (BKF) 163 份、爱丁堡植物园标本馆 (E) 149 份、美国史密森尼国家标本馆 (NMNH) 114 份、德国柏林植物园暨博物馆 (B)

94 份、密苏里植物园标本馆 (MO) 27 份、纽约植物园标本馆 (NY) 14 份、哈佛大学联合标本馆 (A) 9 份、英国自然历史博物馆 (BM) 8 份、澳大利亚数字标本馆 (AVH) 4 份 (图 1)。在 14 家标本馆中, 馆藏沙针属植物标本数量占比前三位的是: 中国数字标本馆 (CVH)

34.74%, 法国国家自然历史博物馆 (P) 26.30% 以及荷兰自然历史博物馆 (L) 16.63%, 其余标本馆的占比均不超过 10%。这表明在以上数字标本馆中, 中国数字标本馆平台 (CVH) 馆藏的沙针属植物标本数量最多。

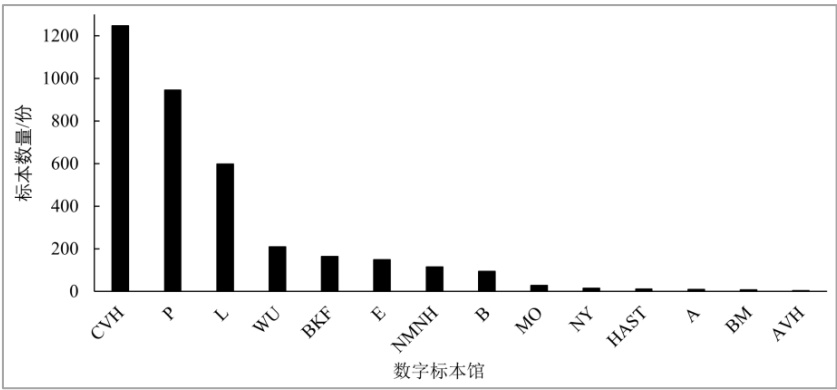


图 1 各标本馆沙针属植物数字标本数量

Figure 1 The number of digital *Osyris* specimens in each herbarium

3.2 沙针属植物馆藏标本的时间分布

在 3590 份沙针属植物标本中记载采集时间的标本共 2395 份。统计结果表明 (图 2), 沙针属植物标本最早是由瑞典植物学家林奈于 1753 年采集的 (MO, *Carl von Linn é s.n.*), 采自中国的沙针属植物标本最早是由 J. M. Delavay 于 1884 年于云南采集的 (4 份, P, *J.M. Delavay s.n.*)。此外, 沙针属植物标本的采集数量随时间呈增长趋势, 并在 1831-1832 年、1929-1945 年、1951-1966 年、

1972-1993 年、2005-2020 年中呈现高峰时期。为了进一步分析采于中国和国外的沙针属植物标本的数量变化, 统计出有采集地点及采集时间的标本共 2313 份, 将采集地分为中国和外国并制作出沙针属植物标本采集数量随时间分布折线图 (图 2)。结果表明, 在 1930 年之前, 沙针属植物标本主要采于国外。而自 1931 年起, 沙针属植物标本主要采于中国, 并且采集数量占较大比重。这也表明, 中国的沙针属植物资源较为丰富。

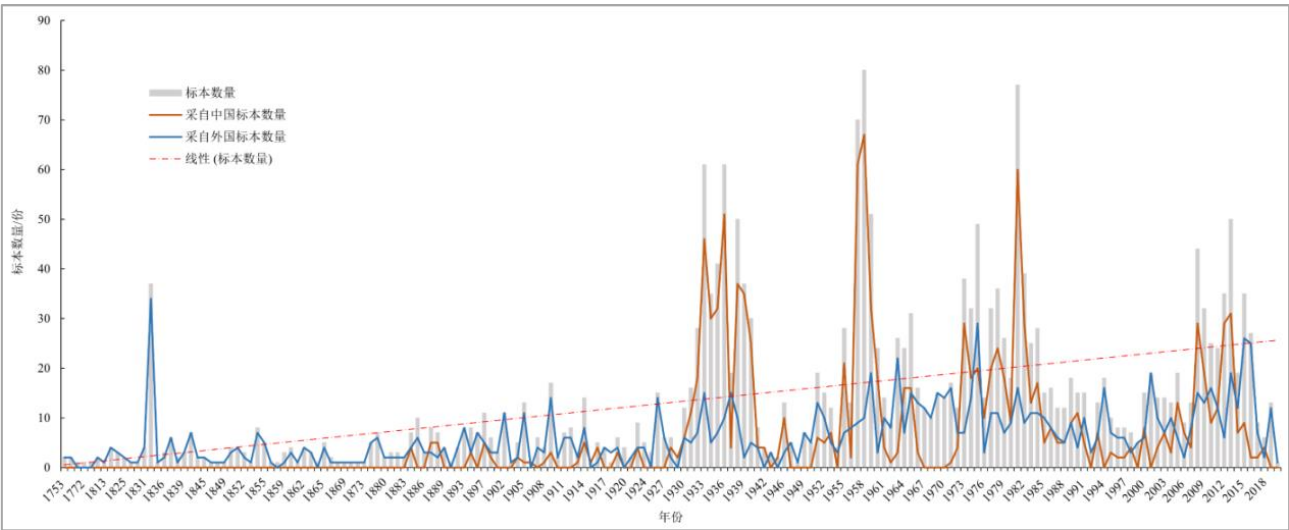


图 2 沙针属植物标本采集数量的时间分布

Figure 2 Time distribution of the collection number of *Osyris* specimens

3.3 沙针属植物馆藏标本的空间分布

对 3590 份沙针属植物标本中记载了采集地的标本进行统计和分析。结果表明,有采集地的标本共 2617 份,分别来自于全球 53 个国家和地区。其中,采自中国的有 1303 份,占 49.79%;采于希腊的有 168 份,占 6.42%;采于其余 51 个国家和地区的标本数量均小于 150 份,占比均不超过 5% (图 3)。对沙针属植物标本采集地的水平分布进行分析,由沙针属植物标本采集地的洲分布表所示 (表 2),沙针属植物标本主要采于亚洲 (1696 份),其次为欧洲 (512 份) 和非洲 (409 份)。以上结果表明,沙针属植物主要分布在亚洲、欧洲和非洲,且亚洲沙针属植物的资源较为丰富。

对 806 份沙针属植物标本的采集点坐标进行水平分布分析可知,沙针属植物标本的采集范围分布于 41.32°N-34.85°S, 9.27°W-109.03°E。由采集点分布图所示 (图 4),沙针属植物主要分布于欧洲地中海地区,非洲的东部和南部,亚洲的南部和东南部。结合沙针属植物标本采集地的大洲分布表明,沙针属植物的分布区域与文献记载相符[5, 9-10]。

对 1068 份有海拔记载的沙针属植物标本分析表明,沙针属植物标本采集海拔为 0-3900 m。其中,1501-2000 m 有 334 份,占 31.27%,该范围内采集数量最多;其

次,0-500 m、1001-1500 m 和 2001-2500 m 分别有 245 份、178 份和 163 份,各占 22.94%、16.67%和 15.26%,该三个范围内的采集数量也占较大比重;最后,3501-3900 m 有 2 份,占 0.20%,为采集数量最少的范围 (表 3)。以上结果表明,沙针属植物主要分布于 0-500 m 和 1001-2500 m 的范围内。此外,沙针属植物标本采集的最高海拔为 3900 m (KUN 0565142, 吴征镒 4386),这不仅补充了文献中对沙针属植物海拔分布的记载[5, 9, 10],也表明沙针属植物对环境具有很强的适应能力。

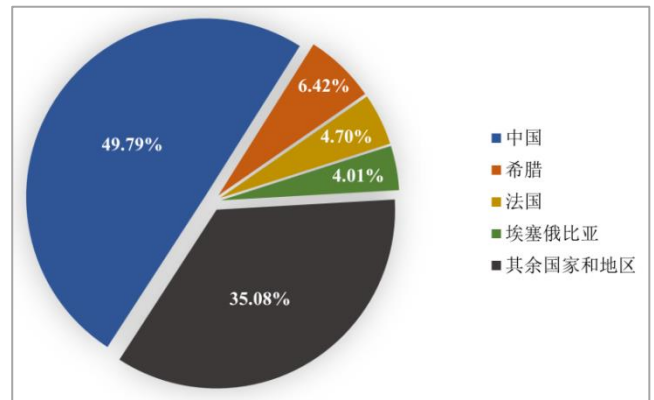


图 3 沙针属植物采集国家或地区占比

Figure 3 Proportion of *Osyris* specimens in national and regional collections

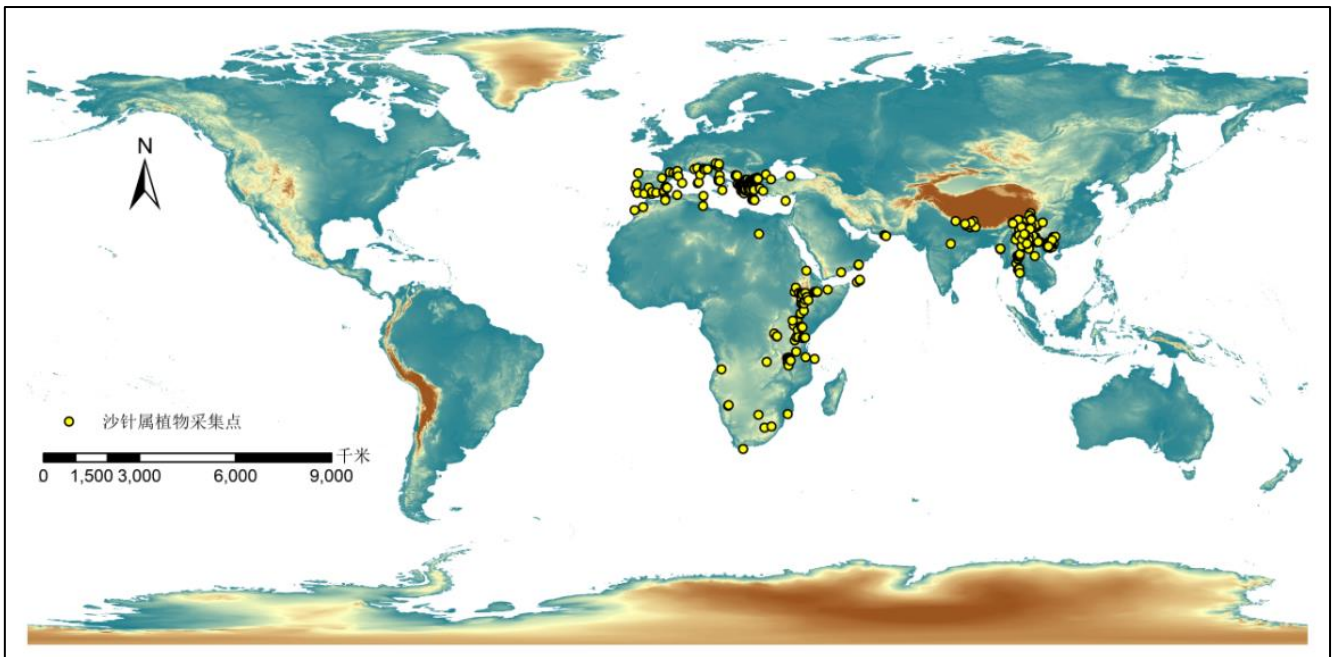


图 4 沙针属植物标本采集分布点

Figure 4 Collecting distributions of *Osyris* specimens

表 2 沙针属植物标本的洲分布信息

Table 2 Continent distribution of *Osyris* specimens

洲名称 Name of continent	分布国家或地区 Countries or areas of distribution	标本数/份 Number
亚洲	中国、印度、尼泊尔、泰国、越南、土耳其、也门、缅甸、以色列、斯里兰卡、叙利亚、老挝、黎巴嫩、巴勒斯坦、阿曼、马来西亚、巴基斯坦、伊朗、不丹、沙特阿拉伯、塞浦路斯、印度尼西亚、约旦	1696
欧洲	希腊、法国、西班牙、意大利、葡萄牙、克罗地亚、黑山、保加利亚、瑞士、斯洛文尼亚、阿尔巴尼亚	512
非洲	埃塞尔比亚、阿尔及利亚、南非、坦桑尼亚、摩洛哥、肯尼亚、布隆迪、纳米比亚、马拉维、厄立特里亚、卢旺达、索马里、突尼斯、刚果、莫桑比克、安哥拉、津巴布韦、塞内加尔、博茨瓦纳	409

表 3 沙针属植物标本海拔分布

Table 3 Elevation distributions of specimens in this study

海拔 (m) Elevation (m)	标本数量 (份) Number	占比 (%) Proportion (%)
0-500	245	22.94
501-1000	73	6.84
1001-1500	178	16.67
1501-2000	334	31.27
2001-2500	163	15.26
2501-3000	62	5.81
3001-3500	11	1.03
3501-4000	2	0.19

3.4 沙针属植物采集地生境特点

为研究沙针属植物的生境特征，对沙针属植物标本生境信息进行统计和分析。结果表明：(1) 沙针属植物生长于各类型郁闭度高的林下，如针叶林、阔叶林和混交林，也生长于遮光度小的灌丛和草丛中；(2) 也生长于各种水分较多的环境中，如水流边、河谷中、瀑布旁、泉水旁、湖泊旁以及海岸边等；(3) 在环境相对恶劣的地方也能生长，如山谷和峡谷中、岩石和陡崖上等；(4) 在人为因素干扰较大的环境中也能生长，如公园、街道和绿化带中。

4 讨论

4.1 标本完整性的重要性

沙针属植物数字化标本中存在信息记载不全，甚至信息错误的情况；其次，绝大部分标本没有上传相应的图片或图片分辨率较低，难以进一步获取标本信息。此外，一份完整的植物标本应该具有完整的顶芽、枝干、叶片、花或果实[12]。由于沙针属植物标本的压制和保存有一定困难，因此所统计的沙针属植物标本中，存在标本保存不完整的情况，绝大部分标本缺乏

花或果实等器官，表明沙针属植物标本压制和保存的方法有待改进。对于全球广泛分布的物种而言，在对其进行生物多样性或相关研究时往往会借助于数字标本馆对标本进行参考，然而以上标本存在的问题会对该类研究造成影响。由此可见，信息记载准确、完整且保存完好的标本对于科学研究具有重要意义。

4.2 标本具有历史意义

植物标本蕴含物种的大量信息，是植物分类研究的重要科学依据，也是植物资源调查、开发利用和保护的重要资料[13]。此外，植物标本还具有历史意义。法国传教士 J. M. Delavay 于 1867 年到广州惠州传教。1881 年，其回国后会见了 A. David，并被劝说为巴黎自然历史博物馆 (Muséum National d'Histoire Naturelle) 的 A. Franchet 采集标本。1882 年 J. M. Delavay 返回中国后，便开始在滇西北大规模采集植物标本。最终采集了植物标本 20 多万号，约有 4000 种，其中 1500 多个为新种。本研究中，采自中国最早的沙针属植物标本便是由 J. M. Delavay 于云南采集，并且该 4 份沙针属植物标本均馆藏于法国国家自然历史博物馆 (P)。因此，有的植物标本也蕴含着部分历史事件，具有一定历史意义。

4.3 沙针属植物资源具有巨大潜能

沙针属植物在生态、经济和医疗领域具有重要价值。然而, 目前关于沙针属植物资源开发和利用的相关报道较少。沙针属植物含有单宁、黄酮、生物碱、檀香醇和木酚素等多种化学物质[6, 14-21]。此外, 沙针属植物的提取物对某些疾病具有一定抗性, 如沙针提取物可用于治疗乙肝[22], 沙针叶的提取物在小白鼠上对伯氏疟原虫 (*Plasmodium berghei*) 有一定的抗性[23], 对溃疡具有抗性[24], 并具有止泻活性[25]; 白沙针提取物对阿米巴 (*Entamoeba histolytica*) 和肠贾第鞭毛虫 (*Giardia intestinalis*) 两种寄生虫具有显著的抗寄生虫活性[26]。然而, 目前在除非洲部分地区外, 关于沙针属植物资源开发和利用的研究报道较少。虽然沙针在一些东非国家已经被列为濒危物种, 然而在沙针广泛分布的中国西南地区, 极少有沙针利用的记录。因此, 在中国对沙针属植物资源的开发和利用具有巨大潜能。

4.4 沙针属植物对荒山恢复具有潜能

沙针属植物常分布于干旱、半干旱地区的岩石、森林、灌丛和草丛等生境中, 可生长于土壤贫瘠的环境[11]。结合沙针属植物标本的空间分布表明, 沙针属植物不仅分布范围广, 且对环境具有很强的适应能力。结合本文的研究结果表明, 沙针属植物不仅分布范围广、生境多样, 而且对环境具有很强的适应能力。因此, 在生态恢复等方面, 具有广适应性且耐贫瘠的沙针属植物具有较高应用前景。

5 结论

本研究结果表明, 沙针属植物标本最早是由瑞典植物学家林奈于 1753 年采集的, 而采自中国的沙针属植物标本是由 J. M. Delavay 于 1884 年在云南采集。沙针属植物标本采集数量随时间呈增长趋势, 并在 1831-1832 年、1929-1945 年、1951-1966 年、1972-1993 年、2005-2020 年呈现高峰时期。此外, 沙针属植物主要分布在 41.32°N-34.85°S, 9.27°W-109.03°E 范围内, 集中于欧洲地中海地区、非洲的东部和南部、亚洲的南部和东南部等地区, 海拔范围为 0-3900 m, 生境多样。结合沙针属植物生境及分布特征表明其具有分布广泛, 适应性强的特点。

参考文献

- [1] 何云松, 张玉武, 张珍明. 植物标本馆数字建设的现实意义与思考 [J]. 南方农机, 2017, 48(9): 43-44, 48.
- [2] 覃海宁, 杨志荣. 标本馆的前世今生与未来 [J]. 生命世界, 2011(9): 4-11.
- [3] 朱光福, 伊廷双, 刘杰. 数字植物标本在科学研究中的应用: 进展及挑战 [J/OL]. 广西植物, 1-15. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/45.1134.Q.20211108.1823.002.html>.
- [4] 胡国雄, 安明志. 贵州省檀香科一新记录属——沙针属 [J]. 山地农业生物学报, 2018, 37(1): 3.
- [5] Xia NH, Gilbert MG. *Osyris*. In: Wu ZY., Raven PH, Wang HW (eds). *Flora of China*, Vol. 5. Science Press, Beijing; Missouri Botanical Garden Press, St. Louis, 2003: 208-219.
- [6] Shyaula SL. A review on genus *Osyris*: Phytochemical constituents and traditional uses [J]. Journal of Natural Pharmaceuticals, 2012, 3(2): 61.
- [7] DA Silva JAT, Soner D, Nataraj M. African sandalwood or Nepalese sandalwood: a brief synthesis [J]. Notulae Scientiae Biologicae, 2016, 8(1): 57-61.
- [8] Jane MG, Jeremy H, Salisu M, Truly S, Kabir MU. The ecology, distribution, and anthropogenic threats of multipurpose hemi-parasitic plant *Osyris lanceolata* [J]. Journal for Nature Conservation, 2023, 76: 126478.
- [9] Yeboah EMO, Majinda RRT, Kadziola A, Muller A. Dihydro-beta-agarofuran sesquiterpenes and pentacyclic triterpenoids from the root bark of *Osyris lanceolata* [J]. Journal of Natural Products, 2010, 73(6): 1151-1155.
- [10] 中国科学院植物研究所. 中国高等植物科属检索表 [M]. 北京: 科学出版社, 1979.
- [11] Silva J, Kher MM, Soner D, Nataraj M. African Sandalwood or Nepalese Sandalwood: a Brief Synthesis [J]. Notulae Scientiae Biologicae, 2016, 8(1): 57-61.
- [12] 李仰龙, 汪宏, 余泽平, 吴雪惠, 刘玉琳, 彭恒亮, 唐明. 陀螺果馆藏标本及资源调查研究 [J]. 生物灾害科学, 2019, 42(3): 248-253.
- [13] 路金才. 药用植物学 [M]. 北京: 中国医药科技出版社, 2016.
- [14] 温远影, 王蜀秀. 沙针精油成分的初步分析(简报) [J]. 植物学报, 1991, 8(1): 49-50.
- [15] 朱向东, 徐波, 王飞. 沙针(*Osyris wightiana*)的化学成分研究 [J]. 天然产物研究与开发, 2009, 21(6): 956-959.

- [16] Demirci F, Baser CH. The volatiles of fresh-cut *Osyris alba* L. flowers [J]. Flavour and Fragrance Journal, 2004, 19(1): 72-73.
- [17] Shyaula SL, Manandhar MD and Min C. Lignans from The Nepalese sandal wood *Osyris wightiana* Wall ex Wight [J]. Journal of Nepal Chemical Society, 2013, 28(1): 49-50.
- [18] Kreipl AT, König WA. Sesquiterpenes from the east African sandalwood *Osyris tenuifolia* [J]. Phytochemistry, 2004, 65(14): 2045-2049.
- [19] Shyaula SL, Choudhary MI, Manandhar MD. Megastigmane, Iridoid, Benzyl Alcohol and Phenyl Propanoid Glycosides from the Nepalese Sandalwood *Osyris wightiana* Wall. ex Wight [J]. Moscow University Chemistry Bulletin, 2013, 68(6): 293-297.
- [20] Yeboah EMO, Majinda RRT. Five new agarofuran sesquiterpene polyesters from *Osyris lanceolata* [J]. Phytochemistry Letters, 2013, 6(4): 531-535.
- [21] Mikolajczak KL, Earle FR, Wolff IA. The acetylenic acid in *Comandra pallida* and *Osyris alba* seed oils [J]. 1963, 40(8): 342-343.
- [22] Bhattarai NK. Herbal folk medicine of Kabhrepalanchock district, central Nepal [J]. International Journal Crude Drug Research, 1990, 28(3): 225-231.
- [23] Girma S, Giday M, Erko B, Mamo H. Effect of crude leaf extract of *Osyris quadripartita* on *Plasmodium berghei* in Swiss albino mice [J]. BMC Complementary and Alternative Medicine, 2015, 15: 184.
- [24] Abebaw M, Mishra B, Gelayee DA. Evaluation of anti-ulcer activity of the leaf extract of *Osyris quadripartite* Decne. (Santalaceae) in rats [J]. Journal of Experimental Pharmacology, 2017, 9: 1-11.
- [25] Teferi MY, Abdulwuhab M, Yesuf JS. Evaluation of in vivo antidiarrheal activity of 80% methanolic leaf extract of *Osyris quadripartite* Decne (Santalaceae) in Swiss albino mice [J]. Journal of Evidence-Based Integrative Medicine, 2019, 24: 2515690X19833340.
- [26] Al-Jaber HI, Mosleh IM, Mallouh A, Salim OMA, Zarga MHA. Chemical constituents of *Osyris alba* and their antiparasitic activities [J]. Journal of Asian Natural Products Research, 2010, 12(9): 814-820.