



锡林郭勒草原国家级自然保护区 种子植物区系研究

赵杏花¹, 孙长乐², 郭璐¹, 左合君^{1*}

(1 内蒙古农业大学 沙漠治理学院, 呼和浩特 010019; 2 锡林郭勒草原国家级自然保护区管理局, 内蒙古锡林浩特 026000)

摘要: 该研究以查阅文献和野外实地调查相结合的方法, 对锡林郭勒草原国家级自然保护区种子植物进行调查、统计、排序, 并对该区系种子植物的种类组成、水分生态类型、生活型及种的地理成分进行分析。结果表明: 锡林郭勒草原国家级自然保护区有野生种子植物 856 种, 分别隶属于 87 科, 345 属; 其中, 裸子植物 3 科, 5 属, 11 种; 被子植物 84 科, 340 属, 845 种。植物水分生态类型以中生植物为主, 共 559 种, 占区系总种数的 65.30%; 旱生植物 213 种, 占区系总种数的 24.88%。生活型以草本植物为主, 占区系总种数的 88.67%。区系中种的地理成分较为复杂, 既反映出保护区植物地域性强的特征, 也反映出该区域生境类型多样、植物丰富度高的特征。

关键词: 锡林郭勒草原, 种子植物, 植物区系, 水分生态类型, 生活型, 地理成分

中图分类号: Q948.5

文献标志码: A

Analysis on Seed Plants Flora of Xilin Gol Grassland National Nature Reserve

ZHAO Xinghua¹, SUN Changle², GUO Lu¹, ZUO Hejun^{1*}

(1 College of Desertification Control Science and Engineering, Inner Mongolia Agricultural University, Hohhot 010019, China; 2 Xilin Gol Grassland National Nature Reserve Administration, Xilinhot, Inner Mongolia 026000, China)

Abstract: Based on literature review and field investigation, the seed plants flora of Xilin Gol Grassland National Nature Reserve were investigated and analyzed. Meanwhile, the species composition, water ecotypes and geography elements of seed plants in this area were counted by statistic method. The results showed that there are 856 species wild seed plants which belong to 345 genera and 87 families. Of which, there are 11 Gymnosperms species which belong to 5 genera and 3 families; 845 Angiosperm species which belong to 340 genera and 84 families. There are 559 species of mesophytes, accounting for 65.30% of the total species of the flora; and 213 species of xerophytes, accounting for 24.88% of the total species of the flora. The lifestyle is mainly herbaceous plants, accounting for 88.67% of the total species of the flora. The types of floristic geographical elements are complex, which reflects not only the strong regional characteristics of plants in the reserve, but also the characteristics of diverse habitat types and high plant richness in the region.

Key words: Xilin Gol Grassland; seed plants; plant flora; water ecotypes; lifestyle; geography elements

收稿日期: 2021-09-14; 修改稿收到日期: 2021-12-14

基金项目: 内蒙古沙漠沙地生态系统修复适宜性研究(内林科研[2021]09 号)

作者简介: 赵杏花(1981—), 女, 副教授, 在读博士研究生, 主要从事植物资源与利用方向教学及科研工作。E-mail: zhaoxinghua2007@126.com

* 通信作者: 左合君, 教授, 博士生导师, 主要从事荒漠化防治方向教学及科研工作。E-mail: zuohj@126.com

锡林郭勒草原是欧亚大陆草原区亚洲东部草原亚区典型的原生草原,1985 年率先成立锡林郭勒草原自然保护区,1997 年晋升为国家级自然保护区^[1]。作为国家级草原保护区,辖区范围的植物资源种类、数量及其区系特征是重要的本底数据,对保护区植物资源的研究、保护、利用具有重要意义。关于锡林郭勒草原国家级自然保护区的报道涉及植被类型与土壤特征、核心区植物种类与群落特征、蒙药植物资源、食用菌多样性及生态系统服务功能价值评价等方面,对于保护区种子植物区系的相关研究尚无公开报道^[2-6]。特别是 2020 年之后根据国家相关政策,各自然保护区重新调整划定边界,该保护区范围在原来的基础上边界发生变化,小生境类型随之变化,植物种类也发生相应变化。本研究旨在摸清锡林郭勒草原国家级自然保护区范围内种子植物种类组成、生活型、水分生态型、区系地理成分等信息,为今后保护区科学研究及植物资源保护提供理论依据。

1 材料和方法

1.1 研究区概况

锡林郭勒草原国家级自然保护区位于内蒙古自治区锡林浩特市境内,包括白音锡勒牧场、毛登牧场、贝力克牧场、白音库伦牧场北部、伊利勒特苏木、巴彦宝力格苏木等,另外还包括西乌珠穆沁旗和阿巴嘎旗的部分地区;地理位置 115°32′~117°12′E, 43°26′~44°33′N,总面积约 5 800 km²^[1]。该保护区主要保护对象为典型草原、草甸草原、沙地森林及河谷湿地。

研究区地处北温带草原地带,为典型的大陆性气候;境内有锡林河、浩来图河等;平均海拔 900~1 300 m;近 30a 年平均气温 2.81℃,极端最低气温

-40.7℃,极端最高气温 40.4℃,平均无霜期 180 d;平均降水量 304.1 mm,年内分布不均匀;平均风速 3.1 m/s;全年日照时数为 2 945.3 h;植物分区属于蒙古高原植物省呼锡高原区;地带性土壤为黑钙土和暗栗钙土^[7]。

1.2 研究方法

本研究采用野外调查与文献查阅相结合的研究方法,野外调查于 2021 年 7 月进行,在保护区六大核心区依生境布点,每种生境设置 3~5 条样带,进行全面普查,记录常见物种、采集植物标本、拍照留档。室内分析包括植物鉴定、数量统计等。植物名录的整理参考《内蒙古植物志》第二版、第三版,调查中采集的部分标本藏于内蒙古农业大学沙漠治理学院植物标本室;存疑物种对照借鉴内蒙古农业大学标本馆相应标本^[7-18]。水分生态类型划分,依据植物生态学家 Warming 和 Schimper 对植物水分类型的划分原则,将植物划分为旱生植物、中生植物、湿生植物和水生植物等不同类群^[7-8,19-21]。植物种分布区类型划分按照吴征镒、王荷生、赵一之等关于植物种的分布区划分原则和方法对研究区木本植物“种”的分布区类型进行划分^[22-24]。

2 结果与分析

2.1 种类组成

经调查统计,锡林郭勒草原国家级自然保护区野生种子植物 856 种(含种下分类单位,下同),分别隶属于 87 科,345 属;占内蒙古自治区分布总科数的 60.42%,总属数的 46.81%,总种数的 33.56%。其中,裸子植物 3 科,5 属,11 种;被子植物 84 科,340 属,845 种,各类群与内蒙古自治区种子植物区系数量比例如表 1。按照所含种数的多少进行排序,

表 1 锡林郭勒草原国家级自然保护区种子植物各类群数量

Table 1 Seed plant species quantity of different groups in Xilin Gol Grassland National Nature Reserve

植物类群 Plants group		科数比 Family number ratio	科数占比 Family rate/%	属数比 Genus number ratio	属数占比 Genus rate/%	种数比 Species number ratio	种数占比 Species rate/%
裸子植物 Gymnosperm		3 : 3	100.00	5 : 6	83.33	11 : 25	44.00
被子植物 Angiosperm	双子叶植物 Dicotyledonous	69 : 104	66.35	264 : 586	45.05	640 : 1927	33.21
	单子叶植物 Monocotyle-donous	15 : 21	71.43	76 : 162	46.91	205 : 599	34.22
种子植物(总计) Seed plants (total)		87 : 145	60.00	345 : 778	44.34	856 : 2551	33.56

注:科数比是指研究区科数:内蒙古科数,属数比,种数比同。科数占比是指研究区科数占内蒙古科数百分比,属数占比、种数占比同
Note: Family number ratio refers to the number of families in the study area; the number of families in Inner Mongolia, the ratios of genus and species are the same. The proportion of families refers to the percentage of families in the study area in the number of families in Inner Mongolia, the proportions of genus and species are the same

前 10 位的科分别是禾本科(Poaceae)、菊科(Asteraceae)、豆科(Leguminosae)、蔷薇科(Rosaceae)、毛茛科(Ranunculaceae)、莎草科(Cyperaceae)、藜科(Chenopodiaceae)、十字花科(Cruciferae)、百合科(Liliaceae)和玄参科(Scrophulariaceae),这 10 个科所含种数占总数种的 60.98%。分析前 n 科所含种数的累积贡献率(图 1),排序前 21 科所含总种数达本区系总种数的 80.81%,说明这些科所包含的植物种在该种子植物区系的构成中占绝对优势。由图 1 可知,21 科之后累计率曲线趋于平缓,说明这些科所含植物在研究区植物组成中处于从属地位。

2.2 水分生态类型

植物的分布是植物长期适应环境的结果,土壤水分、盐分、温度、日照等自然因素对植物的分布起着决定性作用^[18]。按照水分划分的生态类型称为水分生态类型,植物生态学家 Warming 和 Schimper 按照植物对水分的适应特性,将植物划分为旱生植物、中生植物、湿生植物和水生植物等不同类群^[7-8];除此之外,还有一种特殊类型——寄生植物,

同一种寄生植物可以有不同种寄主植物,不同的寄主植物水分生态类型并不相同,因此,本研究中将寄生植物单独划分为一种类型。根据植物对生境水分情况的适应程度,旱生植物可以进一步分为强旱生、典型旱生和中旱生几种类型;中生植物又可以分为旱中生、典型中生和湿中生几种类型^[7,19-21]。

锡林郭勒草原国家级自然保护区种子植物区系以中生植物为主,共 559 种,占该区系总种数的 65.30%;其次是旱生植物,共 213 种,占该区系总种数的 24.88%;这二者共同占该区系总种数的 90.19%,在区系组成中占绝对优势。湿生植物共 55 种,占该区系总种数的 6.43%;水生植物共 24 种,占该区系总种数的 2.80%;寄生植物共 5 种,占该区系总种数的 0.58%(图 2)。旱生植物中的强旱生植物如驼绒藜(*Ceratoides latens*)、灰叶铁线莲(*Clematis tomentella*)、窄叶锦鸡儿(*Caragana angustissima*)等;典型旱生植物有中麻黄(*Ephedra intermedia*)、草麻黄(*E. sinica*)、沙木蓼(*Atraphaxis bracteata*)、雾冰藜(*Bassia dasyphylla*)、木地肤(*Kochia prostrata*)、华北驼绒藜(*C. arborescens*)、灌木铁线莲(*C. fruticosa*)、星毛委陵菜(*Potentilla acaulis*)、小果白刺(*Nitraria sibirica*)、达乌里苾巴(*Cymbaria daurica*)、冷蒿(*Artemisia frigida*)、丝叶鸦葱(*Scorzonera curvata*)、沙生冰草(*Agropyron desertorum*)、克氏针茅(*Stipa krylovii*)、细叶鸢尾(*Iris tenuifolia*)等;中旱生的植物有展枝唐松草(*Thalictrum squarrosus*)、菊叶委陵菜(*P. tanacetifolia*)、长柄扁桃(*Aygdulus pedunculata*)、披针叶黄华(*Thermopsis lanceolata*)、卵叶远志(*Polygala sibirica*)、地梢瓜(*Cynanchum thesioides*)、华北蓝盆花(*Scabiosa comosa*)、贝加尔针茅(*S. baicalensis*)、射干鸢尾(*I. dichotoma*)等。

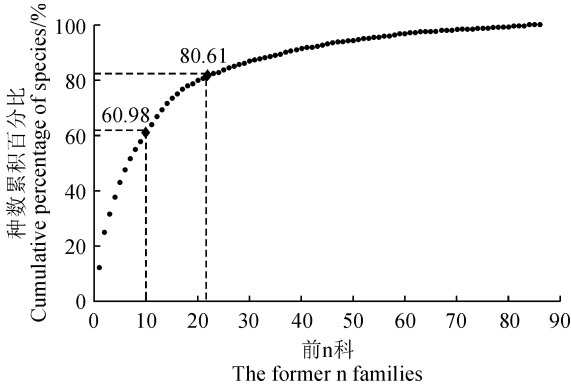


图 1 锡林郭勒草原国家级自然保护区种子植物区系前 n 科所含种数累积贡献率
Fig. 1 Species contribution in each family of seed plants in Xilin Gol Grassland National Nature Reserve

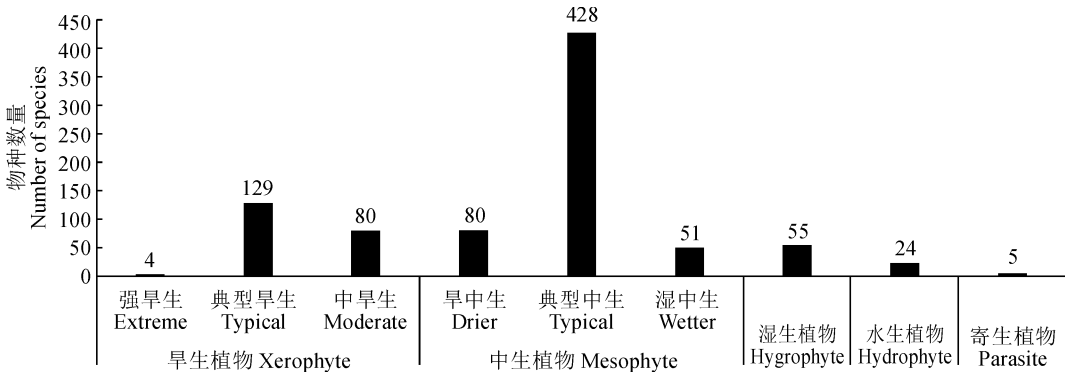


图 2 锡林郭勒草原国家级自然保护区种子植物水分生态类型
Fig. 2 Water ecotypes of seed plants in Xilin Gol Grassland National Nature Reserve

中生植物中,常见的早中生植物有黄柳(*Salix gordejewii*)、家榆(*Ulmus pumila*)、叉分蓼(*Polygonum divaricatum*)、石竹(*Dianthus chinensis*)、芍药(*Paeonia lactiflora*)、瓣蕊唐松草(*Thalictrum petaloideum*)、黄花苜蓿(*Medicago falcata*)、柳穿鱼(*Linaria vulgaris* subsp. *sinensis*)、岩败酱(*Patrinia rupestris*)、沙地雀麦(*Bromus korotkiji*)等;典型中生植物有沙地云杉(*Picea meyeri* var. *mongolica*)、樟子松(*Pinus sylvestris* var. *mongolica*)、小叶杨(*Populus simonii*)、旱柳(*S. matsudana*)、白桦(*Betula platyphylla*)、麻叶荨麻(*Urtica cannabina*)、巴天酸模(*Rumex patientia*)、小叶茶藨(*Ribes pulchellum*)、黑果枸杞(*Cotoneaster melanocarpus*)、辽宁山楂(*Crataegus sanguinea*)、地榆(*Sanguisorba officinalis*)、草原老鹳草(*Geranimum pratense*)、乌苏里鼠李(*Rhamnus ussuriensis*)、乌腺金丝桃(*Hypericum attenuatum*)、黄芩(*Scutellaria baicalensis*)、细叶益母草(*Leonurus sibiricus*)、红纹马先蒿(*Pedicularis striata*)、大婆婆纳(*Veronica incanum*)、锯齿沙参(*Adenophora tricuspidata*)、欧亚旋覆花(*Inula britannica*)、大籽蒿(*A. sieversiana*)、风毛菊(*Saussurea japonica*)、无芒雀麦(*B. inermis*)、拂子茅(*Calamagrostis epigejos*)、马蔺(*I. lactea* var. *chinensis*)、角盘兰(*Herminium monorchis*)等;湿中生植物有桃叶蓼(*P. persicaria*)、金莲花(*Trollius chinensis*)、长叶碱毛茛(*Halerpestes ruthenica*)、梅花草(*Parnassia palustris*)、湿车前(*Plantago cornuti*)、短穗看麦娘(*Alopecurus brachystachyus*)、绶草(*Spiranthes sinensis*)、宽叶红门兰(*Orchis latifolia*)等。湿生植物常见于河谷湿地,如碱蓬(*Suaeda glauca*)、白花驴蹄草(*Caltha natans*)、千屈菜(*Lythrum salicaria*)、海韭菜(*Triglochin maritimum*)、水葱(*Scirpus tabernaemontani*)、小灯心草(*Juncus bufonius*)等。常见的水生植物有水毛茛(*Batrachium bungei*)、狐尾藻(*Myriophyllum spicatum*)、荇菜

(*Nymphoides peltata*)、小眼子菜(*Potamogeton panormitanus*)、野慈姑(*Sagittaria trifolia*)、花蔺(*Butomus umbellatus*)等。寄生植物 5 种,分别是菟丝子(*Cuscuta chinensis*)、南方菟丝子(*C. australis*)、列当(*Orobanche coerulescens*)、毛药列当(*O. ombrochares*)和黄花列当(*O. pycnostachya*)。

2.3 植物生活型分析

植物的生活型是植物群落体现出的共同外貌,是植物长期对生境条件适应而在外貌上反映出来的整体特征,或者说是植物对环境长期适应的表现形式^[25]。如森林植被的构成物种以乔木占绝对优势,草原植被以草本植物占绝对优势,而半荒漠、荒漠则以灌木、小半灌木占绝对优势。植物的生活型分为乔木、小乔木、灌木、半灌木、木质藤本、多年生草本、一二年生草本和草质藤本^[8]。研究区只有 1 种木质藤本——山葡萄(*Vitis amurensis*)和 4 种草质藤本——长瓣铁线莲(*Clematis macropetala*)、芹叶铁线莲(*C. aethusifolia*)、宽芹叶铁线莲(*C. aethusifolia* var. *larisecta*)和紫萼铁线莲(*C. intricata* var. *purpurea*),且后 4 种皆为多年生植物,为便于统计,将木质藤本归为灌木,草质藤本归为多年生草本。

在锡林郭勒草原国家级自然保护区种子植物区系中,种子植物共 856 种,其中,草本植物 759 种,占区系总种数的 88.67%,是该区系构成的主要类型,对区系植被类型起决定性作用;木本植物 97 种,占区系总种数的 11.37%(表 2)。木本植物中,乔木 20 种,占区系总种数的 2.34%,常见的有沙地云杉、樟子松、小叶杨、白桦、家榆、稠李(*Padus avium*)等;小乔木 8 种,占区系总种数的 0.93%,常见的有毛山楂(*Crataegus maximowiczii*)、鼠李(*Rhamnus davurica*)、中国沙棘(*Hippophae rhamnoides* subsp. *sinensis*)、桃叶卫矛(*Euonymus bungeanus*)等;灌木 54 种,占区系总种数的 6.31%,常见的有黄柳、虎榛子(*Ostryopsis davidiana*)、沙木蓼、灌木铁线莲、小叶茶藨、耧斗叶绣线菊(*Spiraea aquilegifolia*)等;半灌木 15 种,占区系总种数的 1.75%,

表 2 锡林郭勒草原国家级自然保护区种子植物生活型

Table 2 Lifestyles of seed plants in Xilin Gol Grassland National Nature Reserve

项目 Item	木本植物 Woody plant				草本植物 Herb plant		合计 Total
	乔木 Arbor	小乔木 Small arbor	灌木 Shrub	半灌木 Semi-shrub	多年生草本 Perennial herb	一二年生草本 Annual or biennial herb	
种数 Species	20	8	54	15	560	199	856
种数占比 Species rate/%	2.34	0.93	6.31	1.75	65.42	23.25	100.00

常见的有尖叶盐爪爪(*Kalidium cuspidatum*)、驼绒藜、华北驼绒藜、山竹岩黄芪(*Hedysarum fruticosum*)、尖叶胡枝子(*Lespedeza hedysaroides*)等。这些植物中只有白桦、黄柳、沙地云杉为建群种,主要出现在保护区的沙地森林区块内;其余木本植物于所在植物群落中很少属于建群种,在植被组成中起不到决定作用。因此,锡林郭勒草原国家级自然保护区植被类型,仍以草原植被为主,不同的保护区块根据建群植物的不同分成了不同的保护区类型,如以羊草(*Leymus chinensis*)、克氏针茅为主要建群种的典型草原保护区、以贝加尔针茅为主要建群种的草甸草原保护区和以苔草、黄花苜蓿、鹅绒委陵菜等为主要建群种的低湿草甸保护区。

2.4 植物种地理成分分析

“种”是构成一个地区植物区系的基本单位,直接分析“种”的地理成分,比分析科、属地理成分更准确^[19, 25]。植物种的分布区是在长期演化过程中,响应气候、环境变化,逐渐传播、迁移和分化的产物^[25]。按照吴征镒、王荷生、赵一之关于植物种的分布区类型划分原则,将锡林郭勒草原国家级自然保护区 856 种种子植物划分为 10 个分布区类型及其若干亚型、变型(表 3)^[8, 13, 22-24, 26]。10 种分布型中,东古北极分布种 279 种,占总种数的 32.59%;东亚分布种 181 种,占总种数的 21.14%;二者合计 460 种,超过区系总种数半数以上,是本区系主要成分。泛北极分布种、古北极分布种、亚洲中部分布种分别占总种数的 13.79%、13.32%和 11.33%;其余如世界分布、泛温带分布、青藏高原分布种、地中海分布种、中亚-亚洲中部分布种合计占总种数的 7.83%。

世界分布是指广泛分布于世界各地的植物,本区系世界分布种占总种数的 3.74%,主要是地肤(*Kochia scoparia*)、藜(*Chenopodium album*)、田旋花(*Convolvulus arvensis*)、菟丝子、苍耳(*Xanthium sibiricum*)、狗尾草(*Setaria viridis*)等杂草类植物。

泛温带分布是指广泛分布于南北半球温带地区的植物,有 9 种,占区系总种数的 1.05%。有灰绿藜(*Ch. glaucum*)、芥(*Capsella bursa-pastoris*)、蒺藜(*Tribulus terrestris*)、三芒草(*Aristida adscensionis*)、小画眉草(*Eragrostis minor*)、稗(*Echinochloa crusgalli*)等。

泛北极分布是指北半球欧洲、亚洲、北美洲温带大陆广泛分布的植物种,也有些物种沿山脉向南扩展到亚热带和热带,但分布中心依然在北温带。本

区系泛北极分布种占总种数的 13.79%。常见的有小酸模(*Rumex acetosella*)、猪毛菜(*Salsola collina*)、刺藜(*Dysphania aristata*)、葶苈(*Draba nemorosa*)、地榆、金露梅(*Potentilla fruticosa*)、千屈菜、东北点地梅(*Androsace filiformis*)、海乳草(*Glaux maritima*)、冷蒿、止血马唐(*Digitaria ischaemum*)、寸草苔(*Carex duriuscula*)等。

古北极分布是欧亚大陆温带、寒带广泛分布的植物种,这一类型的植物在本区系占总种数的 13.32%。常见的有麻叶荨麻、白山蓼(*Polygonum ocreatum*)、石竹、稠李(*Padus avium*)、蓝堇草(*Leptopyrum fumarioides*)、播娘蒿(*Descurainia sophia*)、全缘栒子(*Cotoneaster integerrimus*)、黄花苜蓿、粉报春(*Primula farinose*)、平车前(*Plantago depressa*)、欧亚旋复花(*Inula britannica*)、草地风毛菊(*Saussurea amara*)、野慈菇(*Sagittaria trifolia*)、无芒雀麦、角盘兰等。

东古北极分布是指旧大陆乌拉尔山以东亚洲温带地区分布的种,锡林郭勒草原国家级自然保护区这一类型的种子植物有 279 种,占区系总种数的 32.59%。其中,家榆(*Ulmus pumila*)在草原地带的沙地及古河床两岸往往形成榆树疏林景观;毛蕊老鹳草(*Geranium eriostemon*)、歪头菜(*Vicia unijuga*)、垂穗披碱草(*Elymus nutans*)等常分布于林下草本层;芍药、野罂粟(*Papaver nudicaule*)、山野豌豆(*Vicia amoena*)、扁蕾(*Gentianopsis barbata*)、山丹(*Lilium pumilum*)、脚苔草(*Carex pediformis*)等均为草甸草原或者山地林缘;扁蓿豆(*Medicago ruthenica*)、瓣蕊唐松草、二裂委陵菜(*Potentilla bifurca*)、星毛委陵菜、菊叶委陵菜、达乌里胡枝子(*Lespedeza davurica*)、羽茅(*Achnatherum sibiricum*)、黄花葱(*Allium condensatum*)、野韭(*A. ramosum*)、细叶韭(*A. tenuissimum*)等均为草原常见植物;除此之外,独行菜(*Lepidium apetalum*)、细叶益母草(*Leonurus sibiricus*)、大果琉璃草(*Cynoglossum divaricatum*)等都属于该分布型。在东古北极分布型之下还有几种亚型和变型,如,蒙古-东亚分布种有白桦、线叶菊(*Filiifolium sibiricum*)等;蒙古-东亚北部分布种有羊草、土庄绣线菊(*Spiraea pubescens*)、灰背老鹳草(*Geranium wlasowianum*)、防风(*Saposhnikovia divaricata*)、长柱沙参(*Adenophora stenanthina*)、南玉带(*Asparagus oligoclonos*)等;蒙古-华北分布种有大针茅(*Stipa grandis*)、草麻黄、灌木铁线莲(*C. fruticosa*)、

表 3 锡林郭勒草原国家级自然保护区种子植物区系种的分布区类型

植物区系地理成分 Geographical element	种数 Species quantity	占总种数 比例 Percentage /%	分布型种数 Species of the distribution type	分布型占 总种数比例 Percentage of the total/%
1. 世界分布 World distribution	32	3.74	32	3.74
2. 泛温带分布 Widely temperate distribution	9	1.05	9	1.05
3. 泛北极分布 Widely Arctic distribution	110	12.85	118	13.79
3.1 亚洲-北美分布 Asia-North America distribution	8	0.93		
4. 古北极分布 Ancient Arctic distribution	114	13.32	114	13.32
5. 东古北极分布 East Ancient Arctic distribution	199	23.24	279	32.59
5.1 西伯利亚分布 Siberian distribution	9	1.05		
5.1.1 东西伯利亚分布 East Siberian distribution	3	0.35		
5.2 西伯利亚-东亚分布 Siberian-East Asian distribution	7	0.82		
5.2.1 西伯利亚-东亚北部分布 Siberian-North of East Asian distribution	10	1.17		
5.2.1.1 西伯利亚-满洲-华北分布 Siberian-Manchu-North China distribution	3	0.35		
5.2.1.2 西伯利亚-满洲分布 Siberian-Manchu distribution	13	1.52		
5.3 蒙古-东亚分布 Mongolia-East Asian distribution	6	0.70		
5.3.1 蒙古-东亚北部分布 Mongolia-North of East Asian distribution	3	0.35		
5.3.1.1 蒙古-华北分布 Mongolia-North China distribution	23	2.69		
5.3.1.2 蒙古-华北-青藏分布 Mongolia-North China-Qinghai Tibet distribution	3	0.35		
6. 东亚分布 East Asian distribution	45	5.26	181	21.14
6.1 东亚北部(满洲-日本)分布 North of East Asian (Manchu-Japan) distribution	22	2.57		
6.1.1 华北-满洲分布 North China-Manchu distribution	49	5.72		
6.1.2 华北分布 North China distribution	21	2.45		
6.1.2.1 黄土高原分布 Loess Plateau Distribution	20	2.34		
6.1.2.2 阴山分布 Yinshan Mountains Distribution	3	0.35		
6.1.3 满洲分布 Manchu distribution	9	1.05		
6.2 华北-横断山脉分布 North China-Hengduan Mountains distribution	12	1.40		
8. 古地中海分布 Ancient Mediterranean distribution	19	2.22	19	2.22
9. 中亚-亚洲中部分布 Central Asia-Asia Distribution	4	0.47	7	0.82
9.1 黑海-哈萨克斯坦-蒙古分布 Black Sea-Kazakhstan-Mongolia distribution	3	0.35		
10. 亚洲中部分布 Central Asia distribution	10	1.17	97	11.33
10.1 哈萨克斯坦-蒙古分布 Kazakhstan-Mongolia distribution	4	0.47		
10.2 蒙古分布 Mongolia distribution	12	1.40		
10.2.1 东蒙古分布 East Mongolia distribution	39	4.56		
10.2.2 科尔沁分布 Horqin distribution	9	1.05		
10.3 戈壁-蒙古分布 Gobi-Mongolia distribution	20	2.34		
10.3.2 鄂尔多斯分布 Ordos distribution	2	0.23		
10.4 戈壁分布 Gobi distribution	1	0.12		
合计 Total	856	100.00	856	100.00

楼斗叶绣线菊、砂珍棘豆(*Oxytropis gracilima*)、二色补血草(*Limonium bicolor*)、狭叶锦鸡儿(*Caragana stenophylla*)、粘毛黄芩(*Scutellaria viscidula*)、沙芦草(*Agropyron mongolicum*);华北-青藏高原分布种有贝加尔针茅和狼毒(*Stellera chamaejasme*)。

东亚分布种是指大兴安岭南北山地、阴山山脉、贺兰山、横断山脉以东的亚洲东部地区分布的植物种,在本区系中,这一分布型的植物有 181 种,占区系总种数 21.14%。常见的有百蕊草(*Thesium*

chinense)、卵叶芍药(*P. obovata*)、知母(*Anemarrhena asphodeloides*)等。

古地中海分布是指从地中海向东,经欧洲东南部、西亚、中亚、亚洲中部,一直到内蒙古草原区的植物。本区系中,该分布型植物有 19 种,占总种数的 2.22%。常见的有小果白刺、雾冰藜、甘草(*Glycyrrhiza uralensis*)、宽叶独行菜、条叶车前(*Plantago minuta*)、芨芨草(*Achnatherum splendens*)等。

中亚-亚洲中部分布是指中亚和亚洲中部地区的草原和荒漠地带分布的植物种。本区系该分布型植物有 7 种,占区系总种数的 0.82%,如小花棘豆(*O. glabra*)、中亚滨藜(*Atriplex centralasiatica*)、北芸香(*Haplophyllum dauricum*)等。

亚洲中部分布是指在新疆、甘肃、青海、内蒙古及蒙古的干旱、半干旱地区,包括戈壁荒漠区和蒙古高原、松辽平原及黄土高原的草原区分布的植物种。本区系该分布型的植物种共 97 种,占区系总种数的 11.33%。这一分布型中,常见植物有伏毛山莓草(*Sibbaldia adpressa*)、披针叶黄华等。在该分布型之下还有几种分布亚型与变型,其中,蒙古分布如黄柳、砂生桦(*B. gmelinii*)、草原丝石竹(*Gypsophila davurica*)、锡林婆婆纳(*A. stenanthina* var. *angusti-*

lanceifolia)、草原沙参(*A. pratensis*)等;戈壁-蒙古分布种有沙木蓼、沙鞭(*Psammodloa villosa*)等。

3 结 论

(1)锡林郭勒草原国家级自然保护区野生种子植物 856 种,分别隶属于 87 科,345 属。其中,裸子植物 3 科,5 属,11 种;被子植物 84 科,340 属,845 种。所含种数排序前 10 位的科分别是禾本科、菊科、豆科、蔷薇科、毛茛科、莎草科、藜科、十字花科、百合科和玄参科;这 10 个科所含种数占总种数的 60.98%。充分体现了草原植被的组成特点。

(2)从水分生态类型分析:中生植物 559 种,达区系总种数的 65.30%,在该区系组成中占绝对优势;旱生植物 213 种,占该区系总种数的 24.88%。从生活型分析:草本植物是该区系主要构成部分,共 759 种,占区系总种数的 88.67%。反映出研究区所处植被类型区属于北温带半干旱草原带;湿生植物和水生植物是该区系中隐域生境中的产物,也是该保护区特色之一。

(3)区系地理成分类型较复杂,既反映出保护区植物地域性强的特征,也反映出该区域生境类型多样,植物的丰富度高的特征。

参考文献:

[1] 金 良. 锡林郭勒草原自然保护区生态系统服务功能价值评估研究[D]. 呼和浩特: 内蒙古农业大学, 2008.

[2] 常帅, 于红博, 曹聪明, 等. 锡林郭勒草原土壤有机碳分布特征及其影响因素[J]. 干旱区研究, 2021, **38**(5): 1 355-1 366. CHANG S, YU H B, CAO C M, *et al.* Distribution characteristics of soil organic carbon in Xilin Gol steppe and its influencing factors Chinese Full Text [J]. *Arid Zone Research*, 2021, **38**(5): 1 355-1 366.

[3] 常 帅, 于红博, 张巧凤, 等. 锡林郭勒草原土壤速效氮空间变异分析[J]. 草业学报, 2021, **30**(7): 11-21. CHANG S, YU H B, ZHANG Q F, *et al.* Analysis of spatial variability of soil available nitrogen in Xilingol grassland Chinese Full Text [J]. *Acta Prataculturae Sinica*, 2021, **30**(7): 11-21.

[4] 于传宗. 锡林郭勒主要野生食用菌种质资源多样性及系统发育研究[D]. 呼和浩特: 内蒙古农业大学, 2018.

[5] 娜日苏, 王晓力. 锡林郭勒草原自然保护区蒙药用植物资源[J]. 时珍国医国药, 2014, **25**(1): 224-226. NARIAU, WANG X L. Plant resources for Mongolian medicine in Xilin Gol Grassland Nature Reserve Chinese Full Text [J]. *Lishizhen Medicine and Materia Medica Research*, 2014, **25**(1): 224-226.

[6] 宝音陶格涛, 贾玉梅, 王 炜, 等. 锡林郭勒草原自然保护区典型草原核心区种类组成及群落特征[J]. 内蒙古环境保护, 1999, (1): 19-22. BAOYINTAOGETAO, JIA Y M, WANG W, *et al.* Species composition and community characteristics of typical grassland core area in Xilin Gol Grassland Nature Reserve Chinese Full Text [J]. *Inner Mongolian Environmental Sciences*, 1999, (1): 19-22+4.

[7] 中国科学院内蒙古宁夏综合考察队. 内蒙古植被[M]. 北京: 科学出版社, 1985: 371-384.

[8] 马毓泉. 内蒙古植物志(第二版, 第 1 卷)[M]. 呼和浩特: 内蒙古人民出版社, 1998: 11-184.

[9] 马毓泉. 内蒙古植物志(第二版, 第 2 卷)[M]. 呼和浩特: 内蒙古人民出版社, 1990: 10-702.

[10] 马毓泉. 内蒙古植物志(第二版, 第 3 卷)[M]. 呼和浩特: 内蒙古人民出版社, 1989: 49-666.

[11] 马毓泉. 内蒙古植物志(第二版, 第 4 卷)[M]. 呼和浩特: 内蒙古人民出版社, 1993: 116-841.

[12] 马毓泉. 内蒙古植物志(第二版, 第 5 卷)[M]. 呼和浩特: 内蒙古人民出版社, 1994: 16-241.

[13] 赵一之, 赵利清, 曹 瑞. 内蒙古植物志(第三版, 第 1 卷)[M]. 呼和浩特: 内蒙古人民出版社, 2020: 69-576.

[14] 赵一之, 赵利清, 曹 瑞. 内蒙古植物志(第三版, 第 2 卷)

[M]. 呼和浩特: 内蒙古人民出版社, 2020: 14-372.

[15] 赵一之, 赵利清, 曹 瑞. 内蒙古植物志(第三版, 第 3 卷) [M]. 呼和浩特: 内蒙古人民出版社, 2020: 12-431

[16] 赵一之, 赵利清, 曹 瑞. 内蒙古植物志(第三版, 第 4 卷) [M]. 呼和浩特: 内蒙古人民出版社, 2020: 12-381.

[17] 赵一之, 赵利清, 曹 瑞. 内蒙古植物志(第三版, 第 5 卷) [M]. 呼和浩特: 内蒙古人民出版社, 2020: 12-311.

[18] 赵一之, 赵利清, 曹 瑞. 内蒙古植物志(第三版, 第 6 卷) [M]. 呼和浩特: 内蒙古人民出版社, 2020: 16-331.

[19] 赵杏花, 任雅涛, 赵宏胜, 等. 乌拉特荒漠草原木本植物区系分析[J]. 干旱区研究, 2020,**37**(6): 1 537-1 543.
ZHAO X H, REN Y T, ZHAO H S, *et al.* Analysis of Urad desert steppe woody plant flora Chinese full text [J]. *Arid Zone Research*, 2020,**37**(6): 1 537-1 543.

[20] 赵杏花, 蓝登明, 左合君, 等. 阴山山脉乌拉山段种子植物区系组成及特征研究[J]. 西北植物学报, 2012,**32**(6): 1 245-1 253.
ZHAO X H, LAN D M, ZUO H J, *et al.* Flora composition and characteristics of Wula Mountain in Yin Mountains Chinese full text[J]. *Acta Botanica Boreali-Occidentalia Sinica*, 2012,**32**(6): 1 245-1 253.

[21] 赵杏花, 王立群, 蓝登明, 等. 乌拉山种子植物属的地理成分分析[J]. 西北植物学报, 2011,**31**(1): 172-179.
ZHAO X H, WANG L Q, LAN D M, *et al.* Geographical elements analysis on genera of seed plant in Wulashan Mountain Chinese full text[J]. *Acta Botanica Boreali-Occidentalia Sinica*, 2011,**31**(1): 172-179.

[22] 吴征镒. 论中国植物区系的分区问题[J]. 云南植物研究, 1979,**1**(1): 1-20.

[23] 王荷生. 华北植物区系地理[M]. 北京: 科学出版社, 1997.

[24] 赵一之. 内蒙古维管植物分类及其区系生态地理分布[M]. 呼和浩特: 内蒙古大学出版社, 2012: 3-751.

[25] 赵杏花. 乌拉山种子植物区系研究[D]. 呼和浩特: 内蒙古农业大学, 2007.

[26] 赵 娜, 鲁绍伟, 李少宁, 等. 北京松山自然保护区典型植物群落物种多样性研究[J]. 西北植物学报, 2018,**38**(11): 2 120-2 128.
ZHAO N, LU S W, LI S N, *et al.* Study on plant diversity of typical plant communities in Songshan Nature Reserve, Beijing Chinese full text[J]. *Acta Botanica Boreali-Occidentalia Sinica*, 2018,**38**(11): 2 120-2 128.

(编辑: 潘新社)

封面植物介绍——裸果木

裸果木(*Gymnocarpus przewalskii* Bunge ex Maxim.) 隶属于石竹科裸果木属, 起源第三纪, 是古地中海残遗珍稀濒危植物, 别名“瘦果石竹”。多年生落叶半灌木, 株高 50~100 cm。叶线形, 长 5~20 mm, 宽 1~1.5 mm, 近无柄, 顶端短尖, 基部稍收缩, 偏肉质, 表面覆蜡质层, 无被毛, 无明显叶脉; 托叶膜质鳞片状; 叶对生或互生。茎有两种形态, 直立或曲折, 节间膨大, 多分枝; 老枝灰褐色, 剥裂, 嫩枝红褐色。花两性, 为红色、黄绿色; 无花瓣, 外部透明白色苞片包被; 花萼 5 枚, 披针形, 顶端具芒尖, 有较宽的透明膜质边缘, 外被短柔毛; 雄蕊 10 枚, 为内外两轮各 5 枚, 仅内轮雄蕊有花药, 外轮花药败育, 花药球形, 纵裂; 上位子房, 近球形, 胚珠 1 枚; 花腋生, 聚伞花序, 由 5~15 朵单花组成, 单花花期约 4 d, 种群花期 30~36 d。瘦果宿存; 种子小, 长圆形, 直径约 0.5 mm, 褐色, 结籽率极低。主根明显, 长达 4 m, 侧根发达, 根毛较少。花期 5~6 月, 果期 7~8 月。

裸果木是中国特有物种, 主要分布在新疆、甘肃、河西走廊、内蒙古中西部, 宁夏、青海等地, 于 1997 年被认定为国家一级重点保护植物。该树种具有抗干旱、抗风蚀沙埋、耐盐碱、耐贫瘠等特点, 是石质荒漠地区重要建群树种之一, 对防止土壤荒漠化、维持荒漠地区生态系统平衡存在积极作用。同时, 作为亚洲中部荒漠区分布较稀少的古地中海旱生植物区系孑遗种, 裸果木对研究我国西北荒漠的形成、发展、气候变化及旱生植物区系成分起源有非常重要的科学价值。