

## 尼勒克喀什河国家湿地公园植物组成结构及其与环境的关系

陈幻林<sup>1</sup>, 韩大勇<sup>2\*</sup>, 牛忠泽<sup>3</sup>, 高健<sup>3</sup> (1. 尼勒克县林业和草原局, 新疆尼勒克 835700; 2. 伊犁师范大学生物与地理科学学院, 新疆伊宁 835000; 3. 中国科学院新疆生态与地理研究所沙漠工程勘察设计所, 新疆乌鲁木齐 830011)

**摘要** 于2019和2020年对尼勒克喀什河国家湿地公园植物组成结构及其与环境的关系进行了调查, 结果表明: 共记录到高等维管植物180种, 隶属53科140属。进一步分析不同生活型植物的生长型和水分生态类型组成发现, 地面芽植物普遍具有分枝型、直根型和中生的生长和生态特征, 是阳性草地的主要类群; 地下芽植物则普遍具有直立型、根茎型和湿生的生长和生态特征, 是湿草甸和沼泽的主要类群; 一年生植物具有分枝型、刷状根和中、早生的生长和生态特征, 为沙地、干旱坡地等生境的主要类群; 地上芽植物则以分枝型、直根型和旱生性为表征, 是极旱生境的主要类群。尼勒克喀什河国家湿地公园植物群落组成具有典型的温带植被特征, 但同时也叠加了土壤水分条件的作用, 形成以温带地面芽植物为主、湿生成分和一年生荒漠成分并重的格局。未来应加强湿地生境管理, 提升湿地属性, 增强湿地功能。

**关键词** 株生长型; 根生长型; 生活型; 尼勒克

中图分类号 X173 文献标识码 A

文章编号 0517-6611(2023)08-0117-07

doi: 10.3969/j.issn.0517-6611.2023.08.027



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

### Plant Composition and Structure and Its Relationship with Environment in Nilka Kashi River National Wetland Park

CHEN Huan-lin<sup>1</sup>, HAN Da-yong<sup>2</sup>, NIU Zhong-ze<sup>3</sup> et al (1. Forestry and Grassland Bureau of Nilka County, Nilka, Xinjiang 835700; 2. College of Biological and Geographical Sciences, Yili Normal University, Yining, Xinjiang 835000; 3. Desert Engineering Survey and Design Institute, Xinjiang Institute of Ecology and Geography, Chinese Academy of Sciences, Urumqi, Xinjiang 830011)

**Abstract** The research conducted an investigation on the plant composition structure and its relationship with the environment in Nilka Kashi River National Wetland Park in 2019 and 2020, and the results showed that a total of 180 species of higher vascular plants belonging to 53 families and 140 genera were recorded in Nilka Kashi River National Wetland Park. By further analyzing the composition of growth and water ecological types of different life forms, it is found that ground bud plants generally have the growth and ecological characteristics of branching, taproot and mesophytic, and are the main groups of positive grassland; Underground bud plants generally have the growth and ecological characteristics of upright type, rhizome type and hygropy, and are the main groups of wet meadow and swamp; Annual plants have the growth and ecological characteristics of branching, brush roots, meso and xerophytes. They are the main groups in sandy land, arid slope land and other habitats; Aboveground bud plants are characterized by branching type, taproot type and xerophytes, which are the main groups in extremely arid habitats. The plant community composition of Nilka Kashi River National Wetland Park has the characteristics of typical temperate vegetation, but it also superimposes the effect of soil moisture conditions, forming a pattern dominated by temperate ground bud plants and paying equal attention to wet and annual desert components. In the future, we should strengthen wetland habitat management, improve wetland attributes and enhance wetland functions.

**Key words** Stem form; Root form; Life form; Nilka

认识植物群落与环境的关系一直是植物群落生态学的基本科学问题。在19世纪初期学者就已经开始植物的地理成分分析, 并利用外貌来划分群落。在这个领域的一个核心概念就是 Raunkiaer 提出的生活型, 从休眠芽的角度阐释植物对环境的适应<sup>[1]</sup>。Gams 进一步将同一生活型的植物联合为层片, 作为群落结构的一个基本单元, 此外, 生活型还与植被的分类联系在一起, 在我国植被分类中的高级单位都要考虑植物的生活型<sup>[2]</sup>。因此, 生活型一直是群落结构分析的重点, 学者或者直接应用 Raunkiaer 的生活型分类系统或者根据自身研究对象加以改进, 用以描述群落与环境的关系<sup>[3-6]</sup>。但是, Raunkiaer 生活型的划分依据是休眠芽所处的空间位置, 往往反映生物气候的作用, 体现植被的地带性特征, 而植物的生长还受到局部环境的影响, 如土壤水分, 生活型并不能反映这些生态因子的特征, 因此, 单一使用生活型反映群落与环境的关系是不全面的。

事实上, 在 Raunkiaer 生活型系统中, 即使同一生活型, 它们的茎和根系的生长形态也不同, 因此要想全面反映出植

物与环境的关系, 势必要考虑其他方面的特征, 包括生态因子的作用、营养生长和繁殖特点、地上和地下生长特征等。生态因子主要以土壤水分条件为代表, 尤其对于荒漠植物和湿地植物, 水分往往是主导因子。地上(植株)和地下(根系)的生长特征主要反映群落对光照、水分等资源的利用方式。关于这方面的综合性研究, 李建东等<sup>[7-11]</sup>曾综合了植物生活型和生长型等特征提出东北草原植物生活型分类系统, 并进一步研究了东北草原的植物组成结构。但是这些研究都有其地域性, 不同气候区植物的生长特征千差万别, 只有在深入了解该地区的植物生活型、生长型等特征, 才能更好地认识植物群落与环境的关系。

尼勒克喀什河国家湿地公园分布于新疆伊犁喀什河流域, 以湿地生态系统及珍稀濒危物种为保护目标, 是伊犁河谷生物多样性的重要组成部分。湿地虽然是隐域植被, 但是也具有地带性特征, 这些特征都会在植物群落结构上体现出来。因此, 为了了解湿地公园内植物群落结构的组成情况, 为湿地保护提供指导, 笔者在2019和2020年进行生物多样性本底调查的基础上, 从生活型、生长型和水分生态类型等角度分析了尼勒克喀什河国家湿地公园的植物群落组成结构, 以为湿地生态建设工作提供理论依据。

**作者简介** 陈幻林(1973—), 男, 新疆尼勒克人, 高级工程师, 从事林业技术和湿地管理研究。\*通信作者, 教授, 博士, 从事植物生态学研究。

**收稿日期** 2022-05-20

## 1 研究内容与方法

**1.1 研究区概况** 新疆尼勒克喀什河国家湿地公园位于尼勒克县西南部(81°54'23"~82°28'46"E, 43°44'11"~43°51'19"N),为典型的大陆性北温带气候,年平均气温6.8℃,年降水量406.9 mm,年蒸发量1 377.0 mm,无霜期为110~120 d,年日照时数2 752.4 h。土壤类型以黑钙土、栗钙土和灰钙土为主。

植被分布的基本规律是河岸阶地分布阔叶林,乔木以密叶杨(*Populus talassica*)为主,灌木以伊犁柳(*Salix iliensis*)、怪柳(*Tamarix* sp.)、蔷薇(*Rosus* sp.)和绣线菊(*Spiraea* sp.)等为主;河流附近的低洼地、水浸滩、浅水区等集水地带分布草本沼泽、草甸等,常见芦苇(*Phragmites australis*)、矮蔺草(*Trichophorum pumilum*)、香蒲(*Typha* sp.);水生植被分布于流速较缓的河流与泡沼,常见沉水植物小眼子菜(*Potamogeton pusillus*)、穗状狐尾藻(*Myriophyllum spicatum*)等,水面有漂浮植物品藻(*Lemna trisulca*)。

**1.2 野外调查方法** 于2019和2020年进行野外植物调查,按照样线进行。根据尼勒克喀什河国家湿地公园的典型植被类型布设调查线路,涉及的植被类型包括阔叶林、草本沼泽和水生植被。每种植被类型各布设调查线路3条,其中森林类型的调查线路每条长3 km,灌丛类型的调查线路每条长2 km,草地、沼泽类型的调查线路每条长1 km。沿调查线路,通过徒步行走开展调查,随时记录沿途观察到的植物种类、分布、生境等信息,采集植物标本,拍摄植物及其生境的照片,同时使用手机GPS软件记录调查线路轨迹。物种的中文名、拉丁学名参照《中国生物物种名录》(2021版)<sup>[12]</sup>。后期进行室内鉴定,参考书籍《新疆植物志》<sup>[13]</sup>和《新疆高等植物检索表》<sup>[14]</sup>。

**1.3 数据分析** 对获得的植物按照种类进行生态类型结构分析。参考李建东<sup>[7]</sup>的观点,并结合尼勒克喀什河国家湿地公园植物生长的特征进行划分。株生长型中的直立型、分枝型、莲座型和半莲座型的划分参考文献<sup>[7]</sup>。该调查中,不仅包括禾本科、莎草科的典型丛生植物,其他如唇形科的牛至、百里香等双子叶植物也具有丛生生长的特征,也归在这个类型中;根生长型参考文献<sup>[7]</sup>;生活型采用Raunkiaer生活型

分类系统<sup>[1]</sup>;水分生态类型划分参考文献<sup>[8-11]</sup>。

在划分时,如遇到一种植物同属多个标准的情况,如拂子茅既是地下芽植物,又是地面芽植物,则选择其在研究地的主要生活型。按照以上标准分类后,分别统计各类型组成结构。

## 2 结果与分析

**2.1 植物区系组成** 尼勒克喀什河国家湿地公园共记录到高等维管植物180种(表1),隶属54科140属。以菊科(Assteraceae)所含种类最多,为25种,占全部种数的13.89%,其次唇形科(Lamiaceae)含13种,占7.22%,禾本科(Poaceae)和蔷薇科(Rosaceae)均含11种,各占6.11%,豆科(Fabaceae)含10种,占5.55%,藜科(Chenopodiaceae)和十字花科(Brassicaceae)均含8种,各占4.44%,蓼科(Polygonaceae)含6种,占3.33%,杨柳科(Salicaceae)含5种,占2.78%,百合科(Liliaceae)、伞形科(Apiaceae)和玄参科(Scrophulariaceae)均含4种,各占2.22%,车前科(Plantaginaceae)、怪柳科(Tamaricaceae)、毛茛科(Ranunculaceae)、茜草科(Rubiaceae)、忍冬科(Caprifoliaceae)、莎草科(Cyperaceae)、石竹科(Caryophyllaceae)和紫草科(Boraginaceae)均含3种,各占1.66%,木贼科(Equisetaceae)、大戟科(Euphorbiaceae)、灯心草科(Juncaceae)、胡颓子科(Elaeagnaceae)、虎耳草科(Saxifragaceae)、锦葵科(Malvaceae)、桔梗科(Campanulaceae)、牻牛儿苗科(Geraniaceae)、水麦冬科(Juncaginaceae)、藤黄科(Clusiaceae)、小檗科(Berberidaceae)、旋花科(Convolvulaceae)和荨麻科(Urticaceae)均含2种,各占1.11%。败酱科(Valerianaceae)、半日花科(Cistaceae)、浮萍科(Lemnaceae)、桦木科(Betulaceae)、夹竹桃科(Apocynaceae)、金鱼藻科(Ceratophyllaceae)、堇菜科(Violaceae)、兰科(Orchidaceae)、麻黄科(Ephedraceae)、茄科(Solanaceae)、桑科(Moraceae)、香蒲科(Typhaceae)、小二仙草科(Haloragidaceae)、眼子菜科(Potamogetonaceae)、罂粟科(Papaveraceae)、榆科(Ulmaceae)、鸢尾科(Iridaceae)、远志科(Polygalaceae)、柳叶菜科(Onagraceae)、千屈菜科(Lythraceae)和泽泻科(Alismataceae)均仅含1种,各占0.56%。

表1 尼勒克喀什河国家湿地公园植物种类及其类型组成

Table 1 Plant species and type composition in Nilka Kashi River National Wetland Park

种 Species	科 Family	株生长型 Stem form	根生长型 Root form	生活型 Life form	水分生态类型 Water ecotype
问荆 <i>Equisetum arvense</i>	木贼科 Equisetaceae	E	R	G	He
木贼 <i>E.hyemale</i>	木贼科 Equisetaceae	E	R	G	He
单子麻黄 <i>Ephedra monosperma</i>	麻黄科 Ephedraceae	L	Tr	Ch	X
准噶尔柳 <i>Salix songarica</i>	杨柳科 Salicaceae	L	Tr	Ph	M
天山柳 <i>S.tianschanica</i>	杨柳科 Salicaceae	L	Tr	Ph	M
伊犁柳 <i>S.iliensis</i>	杨柳科 Salicaceae	L	Tr	Ph	M
伊犁杨 <i>Populus iliensis</i>	杨柳科 Salicaceae	L	Tr	Ph	M
密叶杨 <i>P.talassica</i>	杨柳科 Salicaceae	L	Tr	Ph	M

接下表

续表 1

种 Species	科 Family	株生长型 Stem form	根生长型 Root form	生活型 Life form	水分生 态类型 Water ecotype
天山桦 <i>Betula tianschanica</i>	桦木科 Betulaceae	L	Tr	Ph	M
榆树 <i>Ulmus pumila</i>	榆科 Ulmaceae	L	Tr	Ph	X
大麻 <i>Cannabis sativa</i>	桑科 Moraceae	L	Tr	Th	M
麻叶荨麻 <i>Urtica cannabina</i>	荨麻科 Urticaceae	L	R	G	M
异株荨麻 <i>U. dioica</i>	荨麻科 Urticaceae	L	R	G	M
狭叶酸模 <i>Rumex stenophyllus</i>	蓼科 Polygonaceae	E	Tr	H	He
水生酸模 <i>R. aquaticus</i>	蓼科 Polygonaceae	L	Tr	H	He
酸模 <i>R. acetosa</i>	蓼科 Polygonaceae	E	Fr	H	M
木蓼 <i>Atraphaxis frutescens</i>	蓼科 Polygonaceae	L	Tr	Ph	X
两栖蓼 <i>Persicaria amphibia</i>	蓼科 Polygonaceae	L	R	G	He
水蓼 <i>Persicaria hydropiper</i>	蓼科 Polygonaceae	E	Fr	Th	He
滨藜 <i>Atriplex patens</i>	藜科 Chenopodiaceae	L	Tr	Th	M
角果藜 <i>Ceratocarpus arenarius</i>	藜科 Chenopodiaceae	L	Tr	Th	X
蒙古虫实 <i>Corispermum mongolicum</i>	藜科 Chenopodiaceae	E	Tr	Th	X
香藜 <i>Dysphania botrys</i>	藜科 Chenopodiaceae	L	Tr	Th	X
灰绿藜 <i>Chenopodium glaucum</i>	藜科 Chenopodiaceae	L	Tr	Th	M
肉冰藜 <i>Sedobassia sedoides</i>	藜科 Chenopodiaceae	L	Tr	Th	X
猪毛菜 <i>Salsola collina</i>	藜科 Chenopodiaceae	L	Tr	Th	M
长刺猪毛菜 <i>S. paulsenii</i>	藜科 Chenopodiaceae	L	Tr	Th	X
圆锥石头花 <i>Gypsophila paniculata</i>	石竹科 Caryophyllaceae	L	Tr	H	M
长萼石竹 <i>Dianthus kuschakewiczii</i>	石竹科 Caryophyllaceae	T	Tr	H	M
瞿麦 <i>D. superbus</i>	石竹科 Caryophyllaceae	T	Tr	H	M
金鱼藻 <i>Ceratophyllum demersum</i>	金鱼藻科 Ceratophyllaceae	E	R	G	Hy
粉绿铁线莲 <i>Clematis glauca</i>	毛茛科 Ranunculaceae	C	Fr	H	M
东方铁线莲 <i>C. orientalis</i>	毛茛科 Ranunculaceae	C	Fr	H	M
箭头唐松草 <i>Thalictrum simplex</i>	毛茛科 Ranunculaceae	L	R	G	M
黑果小檗 <i>Berberis atrocarpa</i>	小檗科 Berberidaceae	L	Tr	Ph	M
圆叶小檗 <i>B. nummularia</i>	小檗科 Berberidaceae	L	Tr	Ph	M
伊犁秃疮花 <i>Dicranostigma iliensis</i>	罂粟科 Papaveraceae	R	Tr	H	X
独行菜 <i>Lepidium apetalum</i>	十字花科 Brassicaceae	L	Tr	Th	M
群心菜 <i>L. draba</i>	十字花科 Brassicaceae	L	Tr	Th	M
庭荠 <i>Alyssum desertorum</i>	十字花科 Brassicaceae	L	Tr	Th	X
团扇芥 <i>Berteroa incana</i>	十字花科 Brassicaceae	L	Tr	H	M
四齿芥 <i>Tetracme quadricornis</i>	十字花科 Brassicaceae	L	Tr	Th	X
蒙古糖芥 <i>Erysimum flavum</i>	十字花科 Brassicaceae	L	Tr	H	M
多型大蒜芥 <i>Sisymbrium polymorphum</i>	十字花科 Brassicaceae	L	Tr	H	X
播娘蒿 <i>Descurainia sophia</i>	十字花科 Brassicaceae	L	Tr	Th	M
梅花草 <i>Parnassia palustris</i>	虎耳草科 Saxifragaceae	Sr	R	G	He
美丽茶藨子 <i>Ribes pulchellum</i>	虎耳草科 Saxifragaceae	L	Tr	Ph	M
阿尔泰山楂 <i>Crataegus altaica</i>	蔷薇科 Rosaceae	L	Tr	Ph	M
欧洲木莓 <i>Rubus caesius</i>	蔷薇科 Rosaceae	C	Tr	Ch	M
路边青 <i>Geum aleppicum</i>	蔷薇科 Rosaceae	E	Fr	H	He
二裂委陵菜 <i>Potentilla bifurca</i>	蔷薇科 Rosaceae	L	Tr	H	X
蕨麻 <i>Argentina anserina</i>	蔷薇科 Rosaceae	S	Fr	H	M
朝天委陵菜 <i>P. supina</i>	蔷薇科 Rosaceae	A	Tr	H	He
黄花委陵菜 <i>P. chrysantha</i>	蔷薇科 Rosaceae	E	Tr	H	M
匍枝委陵菜 <i>P. flagellaris</i>	蔷薇科 Rosaceae	S	Fr	H	He
欧亚绣线菊 <i>Spiraea media</i>	蔷薇科 Rosaceae	L	Tr	Ph	M
疏花蔷薇 <i>Rosa laxa</i>	蔷薇科 Rosaceae	L	Tr	Ph	M
龙牙草 <i>Agrimonia pilosa</i>	蔷薇科 Rosaceae	E	R	G	He
草木樨 <i>Melilotus officinalis</i>	豆科 Fabaceae	L	Tr	H	M
苜蓿 <i>Medicago sativa</i>	豆科 Fabaceae	L	Tr	H	M
小苜蓿 <i>M. minima</i>	豆科 Fabaceae	A	Tr	Th	X
红车轴草 <i>Trifolium pratense</i>	豆科 Fabaceae	L	Tr	H	M
苦马豆 <i>Sphaerophysa salsula</i>	豆科 Fabaceae	L	Tr	Ch	X
黄芪 <i>Astragalus membranaceus</i>	豆科 Fabaceae	L	Tr	H	M
野豌豆 <i>Vicia sepium</i>	豆科 Fabaceae	C	R	G	M
香豌豆 <i>Lathyrus odoratus</i>	豆科 Fabaceae	C	Tr	Th	M
苦豆子 <i>Sophora alopecuroides</i>	豆科 Fabaceae	L	Tr	H	X

接下表

续表 1

种 Species	科 Family	株生长型 Stem form	根生长型 Root form	生活型 Life form	水分生 态类型 Water ecotype
甘草 <i>Glycyrrhiza uralensis</i>	豆科 Fabaceae	L	Tr	H	M
鼠掌老鹳草 <i>Geranium sibiricum</i>	牻牛儿苗科 Geraniaceae	A	Fr	Th	M
蓝花老鹳草 <i>G.pseudosibiricum</i>	牻牛儿苗科 Geraniaceae	L	R	G	M
新疆远志 <i>Polygala hybrida</i>	远志科 Polygalaceae	E	Tr	H	M
准噶尔大戟 <i>Euphorbia soongarica</i>	大戟科 Euphorbiaceae	L	Tr	H	M
天山大戟 <i>E.thomsoniana</i>	大戟科 Euphorbiaceae	T	Tr	H	M
锦葵 <i>Malva cathayensis</i>	锦葵科 Malvaceae	L	Tr	H	M
新疆花葵 <i>Lavatera cashemiriana</i>	锦葵科 Malvaceae	L	Tr	H	M
毛金丝桃 <i>Hypericum hirsutum</i>	藤黄科 Clusiaceae	T	R	G	M
贯叶连翘 <i>H.perforatum</i>	藤黄科 Clusiaceae	L	Tr	H	M
细穗怪柳 <i>Tamarix leptostachya</i>	怪柳科 Tamaricaceae	L	Tr	Ph	He
多枝怪柳 <i>T.ramosissima</i>	怪柳科 Tamaricaceae	L	Tr	Ph	M
具鳞水柏枝 <i>Myricaria squamosa</i>	怪柳科 Tamaricaceae	L	Tr	Ph	He
半日花 <i>Helianthemum songaricum</i>	半日花科 Cistaceae	L	Tr	Ch	X
高堇菜 <i>Viola montana</i>	堇菜科 Violaceae	E	R	G	M
尖果沙枣 <i>Elaeagnus oxycarpa</i>	胡颓子科 Elaeagnaceae	L	Tr	Ph	X
沙棘 <i>Hippophae rhamnoides</i>	胡颓子科 Elaeagnaceae	L	Tr	Ph	X
千屈菜 <i>Lythrum salicaria</i>	千屈菜科 Lythraceae	T	R	G	He
柳叶菜 <i>Epilobium hirsutum</i>	柳叶菜科 Onagraceae	L	R	G	He
穗状狐尾藻 <i>Myriophyllum spicatum</i>	小二仙草科 Haloragaceae	L	R	G	Hy
天山梭子芹 <i>Hymenidium lindleyanum</i>	伞形科 Apiaceae	R	Tr	H	M
欧泽芹 <i>Sium latifolium</i>	伞形科 Apiaceae	L	Fr	H	He
拟泽芹 <i>S.sisarioideum</i>	伞形科 Apiaceae	L	Fr	H	He
野胡萝卜 <i>Daucus carota</i>	伞形科 Apiaceae	L	Tr	H	M
罗布麻 <i>Apocynum venetum</i>	夹竹桃科 Apocynaceae	L	Tr	Ch	M
刺旋花 <i>Convolvulus tragacanthoides</i>	旋花科 Convolvulaceae	S	Tr	Ch	X
田旋花 <i>C.arvensis</i>	旋花科 Convolvulaceae	S	R	G	X
硬萼软紫草 <i>Arnebia decumbens</i>	紫草科 Boraginaceae	L	Tr	Th	X
沼泽勿忘草 <i>Myosotis scorpioides</i>	紫草科 Boraginaceae	L	Tr	H	He
光胖鹤虱 <i>Lappula karelinii</i>	紫草科 Boraginaceae	L	Tr	H	M
宽苞黄芩 <i>Scutellaria sieversii</i>	唇形科 Lamiaceae	L	Tr	Ch	X
欧夏至草 <i>Marrubium vulgare</i>	唇形科 Lamiaceae	E	Tr	H	X
夏枯草 <i>Prunella vulgaris</i>	唇形科 Lamiaceae	E	R	G	M
草原糙苏 <i>Phlomis pratensis</i>	唇形科 Lamiaceae	E	Tr	H	M
山地糙苏 <i>P.oreophila</i>	唇形科 Lamiaceae	E	Tr	G	M
新疆鼠尾草 <i>Salvia deserta</i>	唇形科 Lamiaceae	L	R	G	X
小叶薄荷 <i>Ziziphora clinopodioides</i>	唇形科 Lamiaceae	T	Tr	Ch	X
牛至 <i>Origanum vulgare</i>	唇形科 Lamiaceae	T	R	G	M
小花牛至 <i>O.vulgare subsp.gracile</i>	唇形科 Lamiaceae	T	R	G	M
异株百里香 <i>Thymus marschallianus</i>	唇形科 Lamiaceae	T	Tr	Ch	X
薄荷 <i>Mentha canadensis</i>	唇形科 Lamiaceae	E	R	G	He
假薄荷 <i>M.asiatica</i>	唇形科 Lamiaceae	L	R	G	X
深裂欧地笋 <i>Lycopus europaeus var.exaltatus</i>	唇形科 Lamiaceae	E	R	G	He
天仙子 <i>Hyoscyamus niger</i>	茄科 Solanaceae	L	Tr	H	M
毛蕊花 <i>Verbascum thapsus</i>	玄参科 Scrophulariaceae	E	Tr	H	X
鼻花 <i>Rhinanthus glaber</i>	玄参科 Scrophulariaceae	E	Tr	Th	M
水苦苣 <i>Veronica undulata</i>	玄参科 Scrophulariaceae	L	R	G	He
蓍草叶马先蒿 <i>Pedicularis achilleifolia</i>	玄参科 Scrophulariaceae	E	R	G	He
沿海车前 <i>Plantago maritima</i>	车前科 Plantaginaceae	R	Tr	H	He
小车前 <i>P.minuta</i>	车前科 Plantaginaceae	R	Tr	Th	M
平车前 <i>P.depressa</i>	车前科 Plantaginaceae	R	Fr	H	M
原拉拉藤 <i>Galium aparine</i>	茜草科 Rubiaceae	C	R	G	M
蓬子菜 <i>G.verum</i>	茜草科 Rubiaceae	L	Tr	H	M
四叶茜草 <i>Rubia schugnanica</i>	茜草科 Rubiaceae	T	R	G	X
小叶忍冬 <i>Lonicera microphylla</i>	忍冬科 Caprifoliaceae	L	Tr	Ph	M
伊犁忍冬 <i>L.ilienis</i>	忍冬科 Caprifoliaceae	L	Tr	Ch	M
蓝果忍冬 <i>L.caerulea</i>	忍冬科 Caprifoliaceae	L	Tr	Ch	M
中败酱 <i>Patrinia intermedia</i>	败酱科 Valerianaceae	Sr	R	G	He
新疆党参 <i>Codonopsis clematidea</i>	桔梗科 Campanulaceae	C	Tr	H	M

接下表

续表 1

种 Species	科 Family	株生长型 Stem form	根生长型 Root form	生活型 Life form	水分生 态类型 Water ecotype
党参 <i>C. pilosula</i>	桔梗科 Campanulaceae	C	Tr	H	M
阿尔泰狗娃花 <i>Aster altaicus</i>	菊科 Asteraceae	L	R	G	M
飞蓬 <i>Erigeron acris</i>	菊科 Asteraceae	T	Tr	H	M
小蓬草 <i>Erigeron canadensis</i>	菊科 Asteraceae	E	Tr	Th	M
糙毛旋覆花 <i>Inula aspera</i>	菊科 Asteraceae	L	R	G	He
丝叶著 <i>Achillea setacea</i>	菊科 Asteraceae	T	R	G	M
大花蒿 <i>Artemisia macrocephala</i>	菊科 Asteraceae	E	Tr	Th	M
湿地蒿 <i>A. tournefortiana</i>	菊科 Asteraceae	E	Tr	Th	He
野艾蒿 <i>A. lavandulifolia</i>	菊科 Asteraceae	E	R	G	M
蒙古蒿 <i>A. mongolica</i>	菊科 Asteraceae	L	R	G	M
新疆绢蒿 <i>Seriphidium kaschgaricum</i>	菊科 Asteraceae	L	Tr	H	X
款冬 <i>Tussilago farfara</i>	菊科 Asteraceae	R	R	G	He
林荫千里光 <i>Senecio nemorensis</i>	菊科 Asteraceae	E	R	G	He
新疆橐吾 <i>Ligularia xinjiangensis</i>	菊科 Asteraceae	Sr	Tr	H	He
盐地风毛菊 <i>Saussurea salsa</i>	菊科 Asteraceae	Sr	Tr	H	M
牛蒡 <i>Arctium lappa</i>	菊科 Asteraceae	Sr	Tr	H	M
准噶尔蓟 <i>Cirsium alatum</i>	菊科 Asteraceae	Sr	Tr	H	M
新疆蓟 <i>C. semenowii</i>	菊科 Asteraceae	Sr	Tr	H	M
天山蓟 <i>C. alberti</i>	菊科 Asteraceae	L	Tr	H	M
大翅蓟 <i>Onopordum acanthium</i>	菊科 Asteraceae	L	Tr	H	M
羽裂麻花头 <i>Klasea dissecta</i>	菊科 Asteraceae	L	R	G	X
小花矢车菊 <i>Centaurea virgata subsp. squarrosa</i>	菊科 Asteraceae	L	Tr	H	X
菊苣 <i>Cichorium intybus</i>	菊科 Asteraceae	Sr	Tr	H	X
窄苞蒲公英 <i>Taraxacum bessarabicum</i>	菊科 Asteraceae	R	Tr	H	M
粉苞菊 <i>Chondrilla ptiptocoma</i>	菊科 Asteraceae	L	Tr	H	X
飘带果 <i>Lactuca undulata</i>	菊科 Asteraceae	L	Tr	Th	He
长苞香蒲 <i>Typha domingensis</i>	香蒲科 Typhaceae	E	R	G	He
小眼子菜 <i>Potamogeton pusillus</i>	眼子菜科 Potamogetonaceae	S	Tr	Th	Hy
水麦冬 <i>Triglochin palustris</i>	水麦冬科 Juncaginaceae	T	Fr	H	He
海韭菜 <i>T. maritima</i>	水麦冬科 Juncaginaceae	T	Fr	H	He
泽泻 <i>Alisma plantago-aquatica</i>	泽泻科 Alismataceae	L	Fr	H	He
沿沟草 <i>Catabrosa aquatica</i>	禾本科 Poaceae	T	Fr	H	He
羊茅 <i>Festuca ovina</i>	禾本科 Poaceae	T	Fr	H	M
偃麦草 <i>Elytrigia repens</i>	禾本科 Poaceae	E	R	G	M
鹅观草 <i>Elymus kamoji</i>	禾本科 Poaceae	E	R	G	M
新麦草 <i>Psathyrostachys juncea</i>	禾本科 Poaceae	E	R	G	M
赖草 <i>Leymus secalinus</i>	禾本科 Poaceae	E	R	G	M
拂子茅 <i>Calamagrostis epigeios</i>	禾本科 Poaceae	E	R	G	M
狗尾草 <i>Setaria viridis</i>	禾本科 Poaceae	T	Fr	H	M
白羊草 <i>Bothriochloa ischaemum</i>	禾本科 Poaceae	T	Fr	H	M
芦苇 <i>Phragmites australis</i>	禾本科 Poaceae	E	R	G	He
芨芨草 <i>Achnatherum splendens</i>	禾本科 Poaceae	T	Fr	H	X
矮蔺草 <i>Trichophorum pumilum</i>	莎草科 Cyperaceae	E	R	G	M
槽秆荸荠 <i>Eleocharis mitracarpa</i>	莎草科 Cyperaceae	T	R	G	He
苔草属 <i>Carex</i> sp.	莎草科 Cyperaceae	E	R	G	He
品藻 <i>Lemna trisulca</i>	浮萍科 Lemnaceae	T	Fr	Th	Hy
片髓灯芯草 <i>Juncus inflexus</i>	灯芯草科 Juncaceae	T	R	G	He
小灯芯草 <i>J. bufonius</i>	灯芯草科 Juncaceae	T	R	G	He
异瓣郁金香 <i>Tulipa heteropetala</i>	百合科 Liliaceae	R	B	G	X
高茎韭 <i>Allium obliquum</i>	百合科 Liliaceae	E	B	G	He
新疆黄精 <i>Polygonatum roseum</i>	百合科 Liliaceae	E	R	G	M
新疆天门冬 <i>Asparagus neglectus</i>	百合科 Liliaceae	L	Tr	H	M
喜盐鸢尾 <i>Iris halophila</i>	鸢尾科 Iridaceae	T	R	G	M
火烧兰 <i>Epipactis helleborine</i>	兰科 Orchidaceae	E	R	G	He

注:株生长型, Sr.半莲座型, T.丛生型, L.分枝型, R.莲座型, C.攀援型, A.平卧型, S.匍匐型, E.直立型;根生长型, Tr.直根型, R.根茎型, Fr.刷状根, B.鳞茎型;生活型, Ph.高位芽, Ch.地上芽, H.地面芽, G.地下芽, Th.一年生;水分生态类型, X.旱生, M.中生, Hy.水生, He.湿生。

Note: Plant growth type, Sr. Semi-rossette, T. Tuft, L. Limb, R. Rosette, C. Climb, A. Ascending, S. Stolon, E. Erect; Root growth type, Tr. Taproot, R. Rhizome, Fr. Fibrous root, B. Bulb; Life type: Ph. Phanerophyte, Ch. Chamaephyte, H. Hemicryptophyte, G. Geophyte, Th. Therophyte; Water ecological type, X. Xerophyte, M. Mesophyte, Hy. Hydrophyte, He. Helophyte.

## 2.2 植物生长型、生活型与水分生态类型组成特征 尼勒克 喀什河国家湿地公园植物群落的株生长型组成以分枝型最

多,达86种,其次直立型为38种,丛生型为24种,攀缘型、莲座型和半莲座型均为8种,匍匐型为5种,平卧型仅3种;在根生长型组成中,以直根型植物最多,达106种,其次根茎型为52种,刷状根植物20种,鳞茎型最少,仅2种;在生活型组成中,以地面芽植物最多,达67种,其次地下芽植物也有相当大的比例,为55种,一年生植物27种,高位芽植物22种,地上芽植物9种;水分生态类型以中生植物最多,为97种,其次为湿生植物42种,旱生植物37种,水生植物4种(图1)。

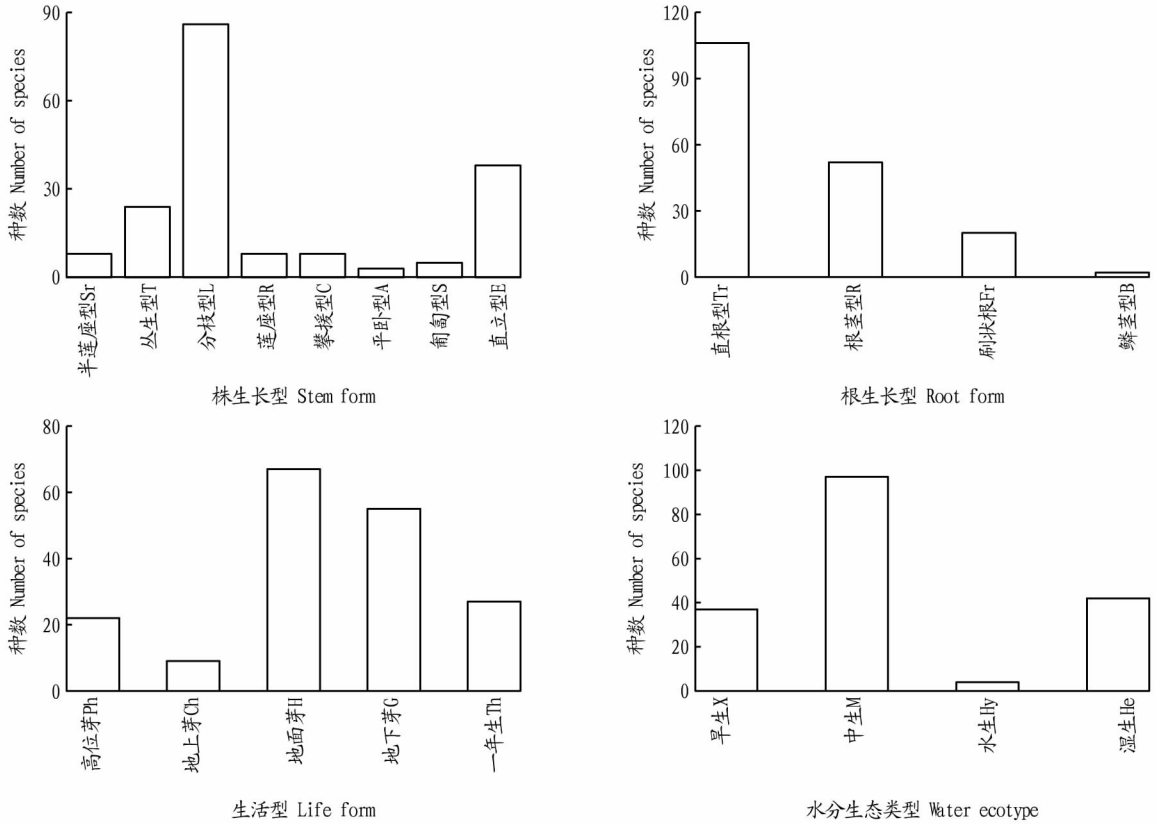


图1 植物株生长型、根生长型、生活型和水分生态类型组成

Fig.1 Composition of plant stem form ,root form ,life form and water ecotype

### 3 结论与讨论

该研究采用不同的生活型分类和生态类型的分类方法,探讨了尼勒克喀什河国家湿地公园的植物群落的生长型、生活型和水分生态类型组成特征,目的是从不同方面反映植物与环境的关系,为系统认识植物群落的变化及保护提供科学依据。总体而言,尼勒克喀什河国家湿地公园的植物群落以地面芽植物为主,反映了该地区温带气候的控制作用,但是也有较大比例的地下芽植物和一年生植物,反映了局部土壤水分条件的作用,可见,尼勒克喀什河国家湿地公园植被的分布是气候和土壤共同作用的结果。

在尼勒克喀什河湿地公园,地面芽植物大多具有分枝型的地上茎,地下为直根型,在水分类型上属于中生植物,常见的有圆锥石头花(*Gypsophila paniculata*)、蒙古糖芥(*Erysimum flavum*)、甘草(*Glycyrrhiza uralensis*)、新疆花葵(*Lavatera cashemiriana*)、红车轴草(*Trifolium pratense*)、锦葵(*Malva*

进一步分析不同生活型植物的生长型和水分生态类型组成表明,地面芽植物、一年生植物、高位芽和地上芽植物的株生长型均以分枝型为主,而地下芽植物的株生长型以直立型为主;在根生长型方面,地面芽植物、高位芽植物和地上芽植物的根系以直根型为主,一年生植物的根系以刷状根为主,地下芽植物的根系以莲座型为主;在水分生态类型组成方面,地面芽植物和高位芽植物以中生成分为主,地下芽倾向于中生和湿生,一年生植物以旱生和中生为主,地上芽植物基本为旱生成分(图2)。

*cathayensis*)、野胡萝卜(*Daucus carota*)、光胖鹤虱(*Lappula karelinii*)、天山薊(*Cirsium alberti*)、团扇芥(*Berteroa incana*)、草木樨(*Melilotus officinalis*)、苜蓿(*Medicago sativa*),这些植物见于各种类型群落,但是在土壤较为干旱的地段常见,是阳性草地的主要类群,是整个植被的主要组成部分,反映出尼勒克喀什河国家湿地公园草地植被的中生及其温带性质。

在地下芽植物中,均具有地下根茎,其生长型以直立型最多,其次是分枝型,然后是丛生型。在直立型植物中,禾本科和莎草科植物占主体,在水分类型上属于中生或湿生植物,如鹅观草(*Elymus kamoji*)、新麦草(*Psathyrostachys juncea*)、偃麦草(*Elytrigia repens*)、赖草(*Leymus secalinus*)、拂子茅(*Calamagrostis epigeios*)、芦苇、矮蔺藨草等,这些成分是湿草甸的主要成分,还有少量的百合科植物,如高莛韭(*Allium obliquum*)、新疆黄精(*Polygonatum roseum*),它们主要分布在林下,是林下的常见成分。在分枝型植物中,主体是中生植

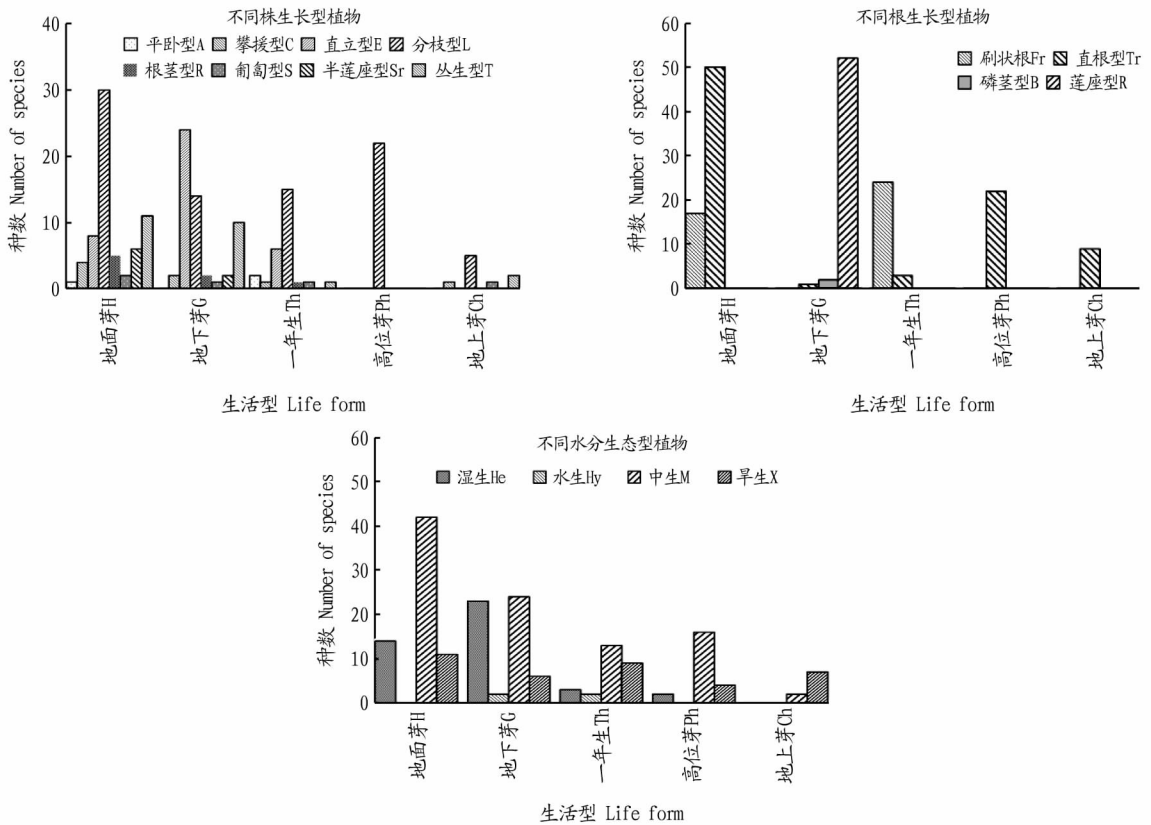


图2 不同生活型植物的生长型和水分生态类型组成

Fig.2 Composition of growth forms and water ecotypes of plants with different life forms

物和湿生植物, 中生植物如麻叶荨麻 (*Urtica cannabina*)、异株荨麻 (*U. dioica*)、箭头唐松草 (*Thalictrum simplex*)、蓝花老鹳草 (*Geranium pseudosibiricum*)、阿尔泰狗娃花 (*Aster altaicus*)、蒙古蒿 (*Artemisia mongolica*)、湿生植物如两栖蓼 (*Persicaria amphibia*)、柳叶菜 (*Pilobium hirsutum*)、水苦苣 (*Veronica undulata*)、糙毛旋覆花 (*Inula aspera*)。在丛生型植物中, 中生植物有毛金丝桃 (*Hypericum hirsutum*)、牛至 (*Origanum vulgare*)、小花牛至 (*O. vulgare* subsp. *gracile*)、丝叶蓍 (*Achillea setacea*)、喜盐鸢尾 (*Iris halophila*)、这些植物多为林缘的成分, 湿生植物主要是分布在水边或季节性积水地带的一些种类, 如千屈菜 (*Lythrum salicaria*)、槽秆荸荠 (*Eleocharis mitracarpa*)、片髓灯芯草 (*Juncus inflexus*)、小灯芯草 (*J. bufonius*)。综合以上种, 地下芽植物是湿草甸和沼泽的主要成分, 在林下和林缘也有一定数量的分布, 禾本科和莎草科的种类因其无性繁殖特性, 还往往会形成单优群落斑块。

尼勒克喀什河国家湿地公园的另一个特征是一年生成分有较大数量的分布, 这类植物以分枝型最多, 根系多为刷状根, 多为中旱生或旱生植物, 在区系组成上, 以藜科种类最多, 如滨藜 (*Atriplex patens*)、角果藜 (*Ceratocarpus arenarius*)、蒙古虫实 (*Corispermum mongolicum*)、香藜 (*Dysphania botrys*)、灰绿藜 (*Chenopodium glaucum*)、肉冰藜 (*Bassia sedoides*)、猪毛菜 (*Salsola collina*)、长刺猪毛菜 (*S. paulsenii*)、十字花科也有相当数量的种类, 如独行菜 (*Lepidium apetalum*)、群心菜 (*Lepidium draba*)、庭芥 (*Alyssum desertorum*)、四齿芥

(*Tetrame quadricornis*)、播娘蒿 (*Descurainia sophia*) 等, 主要分布在干旱坡地、路边、沙地等环境中, 这些植物以地中海、中亚至西亚分布类型和世界分布类型为主, 在区系起源上具有一定的古老性, 但是这些种类大多不构成群落的优势种, 而是以伴生种或偶见种存在。

至于地上芽植物, 主要是一些矮小的灌木或者半灌木, 常见单子麻黄 (*Ephedra monosperma*)、苦马豆 (*Sphaerophysa salsula*)、半日花 (*Helianthemum songaricum*)、刺旋花 (*Convolvulus tragacanthoides*)、宽苞黄芩 (*Scutellaria sieversii*)、小叶薄荷 (*Ziziphora clinopodioides*)、异株百里香 (*Thymus marschallianus*)、这些植物为旱生或者超旱生的种类, 因日照强烈、高温, 它们的植株分枝方式多为分枝型, 生长于砾石质山坡或沙地上, 都是严酷的生境, 根系多为直根型, 以便深入地下吸收地下水, 这是根系对干旱的适应。这些种类有的是建群种, 如刺旋花在砾石质山坡上常形成大片的群落, 但多数是作为伴生种存在。半日花为国家 II 级保护植物, 也是一种珍稀、古老的第四纪孑遗植物, 种群数量稀少, 值得加强保护。

高位芽植物主要是分布于河流两侧的一些乔木和高的灌木, 如榆树 (*Ulmus pumila*)、木蓼 (*Atraphaxis frutescens*)、尖果沙枣 (*Elaeagnus oxycarpa*) 和沙棘 (*Hippophae rhamnoides*)、均为旱生种类, 在湿地公园内零星分布, 不构成植被的主体。

植物群落与环境的关系复杂, 体现在根系、茎、越冬芽等多个形态特征方面, 在不同的环境中, 植株的形态和根系类

(下转第 127 页)

的区域实施等优点,由于其面积大,播种效率高,因此对飞播后的人工管理要求较低。在调查样地中发现,植被形成了以杨柴、沙蒿为优势种,且比较单一的生态系统,尚未形成稳定的生物多样性及生物服务价值<sup>[20]</sup>。

由于环境因素,榆林风沙区防护林从规划造林到现阶段,一直存在树种单一、生态环境脆弱等问题。由于风沙区多风少水,加之植物多为块状分布,仍存在不少病虫害现象,该类低效飞播灌木丛生长过程中,由于涉及面积广、地形复杂、人工管护难度大等原因,易发生害虫蔓延现象。在飞播林的造林初始期不仅要进行经营管理,还需要及时保护,植物的生长过程中采取相应措施防止人为干扰,如利用工程围栏、生物围栏等措施对林分进行保护。要注意防止人为干扰,因为持续的人为干扰会造成栖息地丧失和破碎化,由此产生的隔离效应、面积效应和边缘效应,将导致群落分布、结构、种类、群落演替方向等发生改变,进而降低物种多样性<sup>[21]</sup>。

#### 4 结论

通过标准地野外调查观测和数据分析,研究了榆林风沙区低效飞播灌木林生长状况和退化原因,得出如下结论:

(1) 对同种立地类型不同灌木冠幅和株高等生长状况调查分析表明,杨柴适宜在迎风坡等较干旱的地方生长,沙蒿和花棒更适宜在丘间地和平沙地生长。

(2) 对防护林生物多样性调查表明,植物的多样性增加,群落更趋近稳定,同时草本植物有发展为优势种的趋势,表明灌木林呈逐渐退化趋势。

(3) 对灌木生物量和生长势调查表明,杨柴和蒙古虫实在丘间地水分条件较好的区域保存率低,生长势差,花棒在迎风坡等风蚀程度较高的区域保存率低,生长势差,表明立地类型是造成防护林退化的原因之一。

(4) 通过对比分析榆林风沙区灌木防护林生长状况,结果表明,缺乏合理管护、病虫害危害和干旱的气候条件、人为

频繁干扰是导致防护林退化的主要因素。

#### 参考文献

- [1] 柏方敏,戴成栋,陈朝祖,等.国内外防护林研究综述[J].湖南林业科技,2010,37(5):8-14.
- [2] 李世东.中国防护林体系建设的现状与趋势[J].生态经济,1992(6):34-37.
- [3] 侯波,徐东.浅谈加强三北防护林退化林分的修复[J].防护林科技,2017(10):91-93.
- [4] 覃庆峰,陈晨,曾宪正,等.长江流域防护林体系工程建设30年回顾与展望[J].中国水土保持科学,2018,16(5):145-152.
- [5] 宋立宁,朱教君,闫巧玲.防护林衰退研究进展[J].生态学杂志,2009,28(9):1684-1690.
- [6] 杨军,杨振华.千阳县防护林退化林分的现状、成因及修复措施[J].现代园艺,2018(22):158.
- [7] 朱教君,姜凤岐,松崎健,等.日本的防护林[J].生态学杂志,2002,21(4):76-80,64.
- [8] 魏金杰.辽宁省退化防护林的现状、原因及修复措施[J].防护林科技,2019(3):73-74.
- [9] 宋莎莎.威海市环翠区沿海防护林现状及退化防护林改造策略[J].绿色科技,2018(19):161-162.
- [10] 饶良懿,朱金兆.防护林空间配置研究进展[J].中国水土保持科学,2005(2):102-106.
- [11] 高城雄.陕北榆林长城沿线风沙区防风固沙林结构与效益研究[D].杨凌:西北农林科技大学,2008.
- [12] 刘小珂,陈颖.河南平原农田防护林体系建设现状及对策[J].安徽农业科学,2018,46(33):87-88,96.
- [13] 马姜明,刘世荣,史作民,等.退化森林生态系统恢复评价研究综述[J].生态学报,2010,30(12):3297-3303.
- [14] 徐欢,李美丽,梁海斌,等.退化森林生态系统评价指标体系研究进展[J].生态学报,2018,38(24):9034-9042.
- [15] 姜帆,董希斌.山地退化森林生态系统恢复评价方法的研究[J].森林工程,2007,23(4):5-7,15.
- [16] 史凯航.“三北”防护林退化及指标分析[J].辽宁林业科技,2015(5):57-59.
- [17] 周泽生,王晗生,李立,等.灌木林的生长和生产力[J].水土保持研究,1998,5(1):103-108.
- [18] 谢云,王洪荣.四川省人工防护林退化研究[J].四川林业科技,2017,38(3):32-35,74.
- [19] 杨伟,孙婧瑜,王建梅,等.毛乌素沙地榆林沙区退化飞播灌木林平茬复壮效果分析[J].防护林科技,2019,22(2):1-2.
- [20] 郝文芳,梁宗锁,陈存根,等.黄土丘陵区弃耕地群落演替过程中的物种多样性研究[J].草业科学,2005,22(9):1-8.
- [21] 屈秋耘.榆林风沙防护林主要害虫发生特点及防治对策[J].西北大学学报(自然科学版),1993,23(3):236-240.

(上接第123页)

型都有很大不同,这与环境有关,通过生长型、生活型、水分生态类型等方面的分析,能够更深入地认识植物的适应性与环境的关系,也有助于认识群落类型,甚至是更小的分类单位。在尼勒克喀什河国家湿地公园,植物组成以中生、地面芽植物为主,也有大量的旱生植物,反映出湿地公园生境类型的多样化特征,未来应加强湿地生境管理,提高湿地属性,增强湿地功能。

#### 参考文献

- [1] RAUNKIAER C. The life forms of plants and statistical plant geography [M]. New York: Oxford University Press, 1932: 2-104.
- [2] 中国植被编辑委员会. 中国植被 [M]. 北京: 科学出版社, 1995: 149-156.
- [3] 李家湘,熊高明,徐文婷,等.中国亚热带灌丛植物生活型组成及其与水分因子的相关性[J].植物生态学报,2017,41(1):147-156.
- [4] 郭泉水,江洪,王兵,等.中国主要森林群落植物生活型谱的数量分类及空间分布格局的研究[J].生态学报,1999,19(4):573-577.
- [5] 高贤明,陈灵芝.植物生活型分类系统的修订及中国暖温带森林植物生活型谱分析[J].植物学报,1998,40(6):553-559.
- [6] 韩大勇,李建东,杨允菲.东北草原植物生活型多样性研究[C]//国际生物多样性计划中国委员会,中科院生物多样性委员会.第八届全国生物多样性保护与持续利用研讨会论文集.[出版地不详]:[出版者不详],2008:307-312.
- [7] 李建东.东北草原草本植物基本生活型的探讨[J].东北师大学报(自然科学版),1979(2):143-155.
- [8] 李建东,杨允菲.松嫩平原贝加尔针茅草甸草原植物组成的结构分析[J].草地学报,2003,11(1):15-22.
- [9] 李建东,杨允菲.松嫩平原榆树疏林植物组成的结构型[J].草地学报,2003,11(4):277-282,300.
- [10] 李建东,杨允菲.松嫩平原盐生群落植物的组合结构[J].草业学报,2004,13(1):32-38.
- [11] 李建东,杨允菲.松嫩平原羊草草甸植物的生态及分布区型结构分析[J].草业学报,2002,11(4):10-20.
- [12] 中国科学院动物研究所,中国科学院植物研究所,中国科学院微生物研究所,等.中国生物物种名录(2021版)[EB/OL].[2021-05-21].http://www.sp2000.org.cn/.
- [13] 《新疆植物志》编写委员会.新疆植物志[M].乌鲁木齐:新疆人民出版社,新疆科学技术出版社,2019.
- [14] 米吉提,胡达拜尔地,徐建国.新疆高等植物检索表[M].乌鲁木齐:新疆大学出版社,2000.