中国百里香草原的分布、群落特征和分类

高趁光^{1,2} 乔鲜果^{1,2} 王 孜^{1,2} 陆帅志^{1,2} 侯东杰^{1,2} 刘长成¹ 赵利清³
郭 柯^{1,2*}

¹中国科学院植物研究所植被与环境变化国家重点实验室, 北京 100093; ²中国科学院大学, 北京 100049; ³内蒙古大学生命科学学院, 呼和浩特, 010021

摘 要 百里香(*Thymus mongolicus*)草原是以唇形科小半灌木百里香为建群种的草原类型。该文以编写《中国植被志》为契机, 结合2015–2017年生长季野外调查数据和文献资料, 对中国百里香草原的分布、生态特征、群落特征和分类等进行了总结。结果表明: (1)百里香草原主要分布于辽河上游西拉木伦河流域的黄土丘陵、河北西北部坝上高原、阴山山脉两翼低山丘陵、鄂尔多斯高原东部和黄土高原北部, 常分布在水蚀风蚀强烈的黄土丘陵和砾石质化基质的坡地。(2)根据91个样地记录统计, 百里香草原组成物种较丰富, 有种子植物167种, 隶属于34科101属, 以菊科、豆科和禾本科为主; 其中有8种半灌木和小半灌木, 112种多年生杂类草; 水分生态类型以典型旱生植物(58种)和中旱生植物(45种)为主; 区系地理成分以东古北极成分(70种)和东亚成分(46种)为主。(3)根据生活型和优势度, 百里香草原可以划分为百里香、半灌木/小半灌木群丛组, 百里香群丛组, 百里香、丛生禾草群丛组, 百里香、根茎禾草群丛组, 百里香、藁草群丛组, 百里香、杂类草群丛组, 共计6个群丛组28个群丛。

关键词 百里香; 小半灌木草原; 生活型; 区系地理成分; 群落分类

高趁光, 乔鲜果, 王孜, 陆帅志, 侯东杰, 刘长成, 赵利清, 郭柯 (2018). 中国百里香草原的分布、群落特征和分类. 植物生态学报, 42, 971–976. DOI: 10.17521/cjpe.2018.0047

Distribution, community characteristics and classification of *Thymus mongolicus* steppe in China

GAO Chen-Guang^{1,2}, QIAO Xian-Guo^{1,2}, WANG Zi^{1,2}, LU Shuai-Zhi^{1,2}, HOU Dong-Jie^{1,2}, LIU Chang-Cheng¹, ZHAO Li-Qing³, and GUO Ke^{1,2*}

¹State Key Laboratory of Vegetation and Environmental Change, Institute of Botany, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100093, China; ²University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China; and ³College of Life Science, Inner Mongolia University, Hohhot 010021, China

Abstract

Thymus mongolicus steppe was a vegetation formation dominated by typical dwarf semi-shrub of Lamiaceae. Based on the previous literatures and primary plot data sampled during the growing seasons from 2015 to 2017, the distribution, ecological features, community characteristics and classification of *Thymus mongolicus* steppe were summarized. (1) *Thymus mongolicus* steppe is mainly distributed on the loess hills of Xar Moron River Watershed, Bashang region in the northwest of Hebei Province, the hills surrounding the Yinshan Mountains, the east part of Erdos Plateau and the northern Loess Plateau. This formation occurs mainly on the stony slopes or loess hills with severe soil erosion. (2) In total, 167 seed plant species belonging to 101 genera of 34 families were recorded in the 91 sample sites, and families of Compositae, Leguminosae and Gramineae played crucial roles in the species composition. Eight of these families were semi-shrub and dwarf semi-shrub species, and 112 were perennial forb species. Typical xerophytes (58 species) and Meso-xerophytes (45 species) account for more than half part of all species. Eight geographic elements were involved. East Palearctic (70 species) and East Asia (46 species) were the two major floristic elements. (3) Based on life form and dominance of species in the community, the formation was classified into 6 association groups (*Thymus mongolicus*, dwarf shrubs/dwarf semi-shrubs association group; *Thymus mongolicus* association group; *Thymus mongolicus*, bunchgrasses association group; *Thymus mongolicus*, rhizomatous grasses association group; *Thymus mongolicus*, *Carex* association group; *Thymus mongolicus*, forbs association group), consisting of 28 associations.

收稿日期Received: 2018-02-26 接受日期Accepted: 2018-05-29

基金项目: 国家重点基础研究发展计划(973计划)(2014CB-138800)和科技基础性工作专项(2015FY210200)。Supported by the National Basic Research Program of China (2014CB-138800), and the Key Program of National Fundamental Scientific Research (2015FY210200).

* 通信作者Corresponding author (guoke@ibcas.ac.cn)

Key words *Thymus mongolicus*; dwarf semi-shrubby steppe; life form; floristic geographic elements; community classification

Gao CG, Qiao XG, Wang Z, Lu SZ, Hou DJ, Liu CC, Zhao LQ, Guo K (2018). Distribution, community characteristics and classification of *Thymus mongolicus* steppe in China. *Chinese Journal of Plant Ecology*, 42, 971–976. DOI: 10.17521/cjpe.2018.0047

半灌木、小半灌木草原是以适应半干旱、干旱气候的半灌木与小半灌木为建群种的植物群落(陈灵芝等, 2014)。百里香(*Thymus mongolicus*)草原是我国半灌木、小半灌木草原的重要组成部分, 以唇形科百里香为建群种, 在我国主要分布在西拉木伦河流域的黄土丘陵、河北坝上高原、阴山山脉两侧低山丘陵、鄂尔多斯高原及黄土高原北部(吴征镒, 1980; 中国科学院内蒙古宁夏综合考察队, 1985; 中国科学院中国植被图编辑委员会, 2007)。百里香草原在其分布区内多生长在水蚀风蚀强烈的黄土丘陵和砾石质基质的山地与丘陵, 特别是在干燥的丘顶、山脊和石质山地阳坡, 是这些生境中具有代表性的草原类型, 但其分布较为零散。

百里香是一种匍匐生长的旱生小半灌木, 有特殊的芳香气味, 营养枝基部常形成许多密被白绒毛和鳞片的芽苞, 这些芽苞与木质化的茎基部埋于沙土中, 可有效减缓牲畜践踏的伤害, 遇到雨水和风蚀减弱后便萌发生长, 这种特殊的生理生态特征使百里香草原更能适应放牧干扰和自然侵蚀作用, 有利于水土保持。

详尽的植物群落调查得到的植物群落样方资料, 可为定量或定性描述群落的特征提供依据, 并且为植被类专著编研提供基础性资料(乔鲜果等, 2017)。目前关于百里香草原的研究尚不充分, 样方资料欠缺, 且多为20世纪80年代记录的数据。如《中国植被》中, 百里香草原的记录只有17个调查样地, 多集中在内蒙古地区, 不能准确地概括百里香草原的特征。本文基于2015–2017年生长季野外调查的91个样地数据和已有的文献资料, 依照《中国植被志》的编写规范, 对中国百里香草原的地理分布、生态特征、群落特征和群落分类进行了系统总结, 以期为《中国植被志》的编研提供基础数据和资料。

1 研究方法

1.1 样地及样方调查

野外调查于2015–2017年的6–8月进行, 考查范围从内蒙古赤峰市的西拉木伦河、老哈河流域和辽宁西部的黄土丘陵向西南方向延伸至甘肃省和宁夏

固原地区, 包括锡林郭勒高原东部、河北坝上草原、鄂尔多斯高原东部和黄土高原北部。

野外考察采用样地调查和样方调查相结合的方式进行。首先, 在对一个地区植被初步勘查的基础上, 选取20 m × 50 m的大样地进行群落调查, 记录样地内所有物种和样地的环境信息, 包括样地编号、面积、日期、植物群落名称、地理位置、海拔高度、地貌、土壤、生境、干扰状况等信息(附录表1)。样方调查是在样地调查的基础上, 在样地内随机选取3个1 m × 1 m的小样方进行。首先记录下样方内每个物种的高度、分盖度、密度等信息, 不能确定物种名称的植物采集标本并进行室内鉴定; 随后采用收获法获得地上生物量, 并带回实验室65 °C烘干至恒质量后称取干质量。样方调查数据以样方调查表的形式保存(附录表2)。

1.2 数据处理

根据样方调查表和样地调查表的数据对百里香草原的群落学特征进行分析。参考《中国植物志》, 对百里香草原中出现的所有物种整理名录, 并确定其科属组成; 随后通过查阅相关资料并结合野外观察确定各个物种的生活型、水分生态类型和区系地理成分; 然后计算群落的物种丰富度、Shannon-Wiener多样性指数(H')、Pielou均匀度指数(J)、物种重要值(IV), 公式如下:

$$H' = -\sum P_i \ln P_i \quad (1)$$

$$H'_{\max} = \ln S \quad (2)$$

$$J = H' / H'_{\max} \quad (3)$$

式中, P_i 为物种*i*占全部物种重要值的比例, S 是群落总物种数, $H'_{\max}$ 是最大均匀条件下的Shannon-Wiener多样性指数。

物种的重要值采用公式“ $IV = (\text{相对盖度} + \text{相对高度} + \text{相对多度} + \text{相对生物量})/4$ ”计算, 在生物量缺失的样方中, 采用公式“ $IV = (\text{相对盖度} + \text{相对高度} + \text{相对多度})/3$ ”计算, 最后以建群种和次优势层/次优势层片优势物种命名群丛组和群丛(陈灵芝等, 2014)。

样地气象数据根据国家气象中心提供的全国

731个气象站点1980–2010年的逐月气象数据, 利用ArcGIS 10.2软件, 根据样地所在的经纬度通过插值计算获得, 以30年的平均值作为样地的气温和降水数据。

2 结果和分析

2.1 百里香草原的分布与生态特征

根据样地调查数据和现有文献资料, 百里香草原在我国主要分布于: (1)内蒙古西辽河流域和辽宁西部的黄土丘陵地带, 包括辽宁建平县、内蒙古敖汉旗和库伦旗等地; (2)锡林郭勒高原东南部和坝上高原, 包括内蒙古多伦县、太仆寺旗和河北沽源县、张北县、康保县和尚义县, 并向西延伸至大青山山麓的低山丘陵; (3)鄂尔多斯高原, 包括内蒙古准格尔旗、东胜, 向西可延伸至杭锦旗等地; (4)黄土高原北部, 从山西右玉县向西南延伸, 包括陕西靖边县、定边县、吴起县, 甘肃环县, 最西可达甘肃通渭县。百里香草原的分布区呈带状, 介于我国典型草原区和草甸草原区之间, 多位于风蚀和水蚀作用强烈的黄土丘陵地区, 土壤为黄土或覆沙土; 也可分布于石质化程度较高的山地阳坡, 土壤多为粗骨土, 地表有大量碎石砾。由于分布区大多位于农牧交错区, 所以易受到不同程度人为干扰。91个样地的环境数据显示, 百里香草原分布区海拔190–2 097 m, 年降水量为441.3 mm, 最高606.7 mm, 最低263.4 mm; 年平均气温5.2 °C, 最冷月平均气温为–10.6 °C, 最热月平均气温为20.3 °C。

2.2 百里香草原的群落特征

2.2.1 群落数量特征及结构特征

百里香草原群落盖度差异较大, 生物量偏小。根据91个样地的统计, 群落平均盖度为27.9%, 最高为62.6%, 最低为9.8%; 平均干物质生产量为134.4 g·m⁻², 最大为251.2 g·m⁻², 最小为21.3 g·m⁻²; 物种平均丰富度为17.8种·m⁻²; Shannon-Wiener指数为3.02, Pielou均匀度指数为0.59。

百里香群落的水平结构常呈现镶嵌性, 斑块状的百里香种群和长芒草(*Stipa bungeana*)、克氏针茅(*Stipa krylovii*)等植物相间分布。百里香群落的垂直结构与生境关系密切, 在晋西北、陕北、内蒙古鄂尔多斯和陇东等地, 土壤基质多为黄土, 群落的垂直结构可大致分为三层, 第一层由半灌木等构成, 高30–50 cm, 主要有华北米蒿(*Artemisia giraldii*)、

细裂叶莲蒿(*A. gmelinii*)等; 第二层主要由多年生丛生禾草、藁草和杂类草构成, 高10–30 cm, 有克氏针茅、长芒草、兴安胡枝子(*Lespedeza daurica*)、细叶石头花(*Gypsophila licentiana*)等; 第三层主要由小半灌木和低矮杂类草组成, 高度在10 cm以下, 如百里香、冷蒿(*Artemisia frigida*)、乳白黄耆(*Astragalus galactites*)等。冀西北、内蒙古乌兰察布北部和锡林郭勒等地的百里香群落, 生长基质多为砾石质, 土层薄, 群落的整体高度低, 可大致分为两层, 第一层主要是由多年生丛生禾草和杂类草组成, 高10–30 cm, 包括克氏针茅、蒙古羊茅(*Festuca dahu-rica subsp. mongolica*)、阿尔泰狗娃花(*Heteropappus altaicus*)等; 第二层主要由小半灌木和杂类草组成, 高度在10 cm以下, 如百里香、冷蒿、糙叶黄耆(*Astragalus scaberrimus*)和糙隐子草(*Cleistogenes squarrosa*)等。

2.2.2 物种组成

百里香草原物种组成较丰富。91个样地共记录到167种植物, 隶属于34科101属。其中, 单子叶植物有4科19属35种, 双子叶植物有30科82属132种。物种数较多的科依次是菊科、豆科、禾本科、蔷薇科, 其次是百合科、石竹科、唇形科、毛茛科、十字花科、伞形科、藜科、鸢尾科、大戟科、紫草科、堇菜科、报春花科、败酱科、白花丹科、萝藦科、龙胆科、蓼科、旋花科、玄参科、茜草科, 其余的10科各含1个物种。含种数较多的属有委陵菜属(*Potentilla*, 9种)、蒿属(*Artemisia*, 8种)、黄耆属(*Astragalus*, 7种)、棘豆属(*Oxytropis*, 6种)、葱属(*Allium*, 5种)、鸦葱属(*Scorzonera*, 4种)、鸢尾属(*Iris*, 4种)、针茅属(*Stipa*, 4种)等。

2.2.3 生活型及水分生态类型

根据《中国植被》中的生活型分类法, 百里香草原的167种植物可划分为半灌木和小半灌木、多年生禾草和藁草、多年生杂类草和一、二年生草本植物4类生活型(图1)。其中, 多年生杂类草最多, 主要由菊科、豆科和蔷薇科植物组成, 占总数的67.1%; 其次是一、二年生草本植物, 有地锦(*Euphorbia humifusa*)、猪毛蒿(*Artemisia scoparia*)等植物, 占总数的16.2%; 多年生禾草和藁草占总数的11.9%, 以针茅属、隐子草属植物为主; 半灌木和小半灌木占总数的4.8%, 主要有细裂叶莲蒿、华北米蒿、柔毛蒿(*Artemisia pubescens*)等植物。

图1 百里香草原物种的生活型谱。I, 半灌木和小半灌木; II, 多年生禾草和藁草; III, 多年生杂类草; IV, 一、二年生草本植物。

Fig. 1 Life form spectrum of the species in *Thymus mongolicus* steppe. I, semi-shrubs and dwarf semi-shrubs; II, perennial grasses and sedges; III, perennial forbs; IV, annuals and biennials.

百里香草原组成物种的水分生态类型以旱生植物为主,反映了该草原旱生性特点。通过查阅相关资料(赵一之, 2012), 将百里香草原的167种植物划分为强旱生植物、典型旱生植物、中旱生植物、广旱生植物、旱中生植物和典型中生植物6种水分生态类型。典型旱生植物最多, 占34.7%, 且很多是群落的优势种和常见种, 如百里香、克氏针茅、糙隐子草和长芒草等; 其次是中旱生类型, 主要有羊草(*Leymus chinensis*)、寸草藁、兴安胡枝子、阿尔泰狗娃花等, 占26.9%; 广旱生植物有冷蒿、远志(*Polygala tenuifolia*)和二裂委陵菜(*Potentilla bifurca*), 占1.8%; 强旱生植物只有常生长在砂质地上的大苞鸢尾(*Iris bungei*) 1种, 占0.6%。除旱生植物外, 群落中尚有约1/3的物种为中生植物。其中, 旱中生植物占13.2%, 常见有瓣蕊唐松草(*Thalictrum petaloideum*)、独行菜(*Lepidium apetalum*)、岩败酱(*Patrinia rupestris*)和草木犀(*Melilotus officinalis*)等; 典型中生植物有地榆(*Sanguisorba officinalis*)、田旋花(*Convolvulus arvensis*)、抱茎小苦荬(*Ixeridium sonchifolium*)和糙苏(*Phlomis umbrosa*)等, 占22.8%。

2.2.4 物种区系地理成分

通过对物种分布区的分析和依据相关的资料(赵一之, 2012), 确定百里香草原的植物区系地理成分组成, 可将它们归纳为8类(图2)。东古北极(亚洲温带)成分最多, 占41.9%, 有百里香、银灰旋花(*Convolvulus ammannii*)、硬质早熟禾(*Poa sphon-*

图2 百里香物种区系地理成分组成。CA-MA, 中亚-亚洲中部成分; EA, 东亚成分; EPA, 东古北极成分; HA, 泛北极成分; MA, 亚洲中部成分; PA, 古北极成分; PT, 泛温带分布种; WS, 世界分布种。

Fig. 2 Floristic elements of the species in *Thymus mongolicus* steppe. CA-MA, Central Asia-Middle Asia elements; EA, East Asia elements; EPA, East Palaearctic elements; HA, Holarctic elements; MA, Middle Asia elements; PA, Palaearctic elements; PT, Pan-Temperate elements; WS, wide spread elements.

dylodes)和阿尔泰狗娃花等; 其次是东亚成分, 有华北米蒿、大针茅(*Stipa grandis*)、羊草和二色棘豆(地角儿苗, *Oxytropis bicolor*)等, 占27.5%; 泛北极(北温带)成分占9.6%, 主要有寸草藁、冷蒿、落草(*Koeleria cristata*)、多裂委陵菜(*Potentilla multifida*)等; 亚洲中部成分占9.0%, 有克氏针茅、长芒草、黑沙蒿等; 古北极(欧亚温带)成分有猪毛蒿、白羊草(*Bothriochloa ischaemum*)、地锦等, 占6.6%; 中亚-亚洲中部成分占3.0%, 世界分布种占1.8%, 泛温带分布种占0.6%。百里香草原的物种区系成分构成特点反映了半干旱、干旱地区草原植物区系成分的一般特点。

2.3 百里香群系分类

依照《中国植物区系和植被地理》(陈灵芝等, 2014)中的植被分类原则和植物群落命名原则对百里香草原进行分类和命名。依据建群种或次优势种, 并结合其生活型, 可以将百里香草原群系划分为6个群丛组(Association group), 28个群丛(Association)(表1)。

百里香、半灌木/小半灌木群丛组(*Thymus mongolicus*, semi-shrubs/dwarf semi-shrubs): 共记录到5个群丛类型, 百里香-细裂叶莲蒿和百里香-华北米蒿主要分布在晋西北和陕北黄土丘陵阳坡和半阳坡; 百里香-柔毛蒿群丛主要分布在宁夏彭阳和甘肃环县等地的平缓黄土梁顶; 百里香-黑沙蒿群丛主要分布在内蒙古毛乌素沙地等地, 基质多为砂地; 百

表1 百里香草原群系分类
Table 1 The classification of *Thymus mongolicus* steppe

群丛组 Association group	群丛 Association	样地编号 Plot number
百里香、半灌木/小半灌木 <i>Thymus mongolicus</i> , semi-shrubs/ dwarf semi-shrubs	百里香-细裂叶莲蒿 <i>Thymus mongolicus-Artemisia gmelinii</i>	P22
	百里香-华北米蒿 <i>Thymus mongolicus-Artemisia giardia</i>	P27
	百里香-柔毛蒿 <i>Thymus mongolicus-Artemisia pubescens</i>	P46, P47, P50, P52, P53
	百里香-黑沙蒿 <i>Thymus mongolicus-Artemisia ordosica</i>	P59, P63
	百里香-兴安胡枝子 <i>Thymus mongolicus-Lespedeza daurica</i>	P78, P82
百里香 <i>Thymus mongolicus</i>	百里香 <i>Thymus mongolicus</i>	P1, P3, P5, P7, P10, P13, P14, P18, P30, P33, P34, P35, P36, P37, P38, P39, P43, P54, P55, P56, P64, P66, P67, P72, P77
百里香、丛生禾草 <i>Thymus mongolicus</i> , bunchgrasses	百里香-克氏针茅 <i>Thymus mongolicus-Stipa krylovii</i>	P2, P11, P83, P86, P87
	百里香-戈壁针茅 <i>Thymus mongolicus-Stipa gobica</i>	P6
	百里香-长芒草 <i>Thymus mongolicus-Stipa bungeana</i>	P28, P32, P40, P44, P45, P57, P61, P68
	百里香-短花针茅 <i>Thymus mongolicus-Stipa breviflora</i>	P17, P62
	百里香-大针茅 <i>Thymus mongolicus-Stipa grandis</i>	P41, P42, P49, P51, P69, P80
	百里香-落草 <i>Thymus mongolicus-Koeleria cristata</i>	P26, P73
	百里香-糙隐子草 <i>Thymus mongolicus-Cleistogenes squarrosa</i>	P74, P75, P76
	百里香-多叶隐子草 <i>Thymus mongolicus-Cleistogenes polyphylla</i>	P79
	百里香-赖草 <i>Thymus mongolicus-Leymus secalinus</i>	P20
	百里香-羊草 <i>Thymus mongolicus-Leymus chinensis</i>	P31, P58, P85
百里香、根茎禾草 <i>Thymus mongolicus</i> , rhizomatous grasses	百里香-沙芦草 <i>Thymus mongolicus-Agropyron mongolicum</i>	P9, P15
	百里香-寸草藎 <i>Thymus mongolicus-Carex duriuscula</i>	P4, P25, P71, P89, P90, P91
百里香、藎草 <i>Thymus mongolicus</i> , <i>Carex</i> 百里香、杂类草 <i>Thymus mongolicus</i> , forbs	百里香-多裂委陵菜 <i>Thymus mongolicus-Potentilla multifida</i>	P48
	百里香-砂珍珠豆 <i>Thymus mongolicus-Oxytropis racemosa</i>	P16
	百里香-草木樨状黄耆 <i>Thymus mongolicus-Astragalus melilotoides</i>	P19
	百里香-阿尔泰狗娃花 <i>Thymus mongolicus-Heteropappus altaicus</i>	P21
	百里香-细叶石头花 <i>Thymus mongolicus-Gypsophila licentiana</i>	P23, P60
	百里香-星毛委陵菜 <i>Thymus mongolicus-Potentilla acaulis</i>	P8, P12, P29
	百里香-灰毛地蔷薇 <i>Thymus mongolicus-Chamaerhodos canescens</i>	P70
	百里香-短翼岩黄耆 <i>Thymus mongolicus-Hedysarum brachypterum</i>	P65
	百里香-细叶韭 <i>Thymus mongolicus-Allium tenuissimum</i>	P88
	百里香-毛叶老牛筋 <i>Thymus mongolicus-Arenaria capillaris</i>	P84

里香-兴安胡枝子群丛是一种发育在撂荒地上的次生植被, 处于演替的中间阶段, 土壤类型为黄土。

百里香群丛组(*Thymus mongolicus*): 该群丛组只有一个百里香群丛, 建群种百里香的优势度占40%以上, 一共25个样地。该类型分布广泛, 在群落中常见的伴生种有花苜蓿(*Medicago ruthenica*)、薄叶棘豆(山泡泡, *Oxytropis leptophylla*)、硬质早熟禾等。

百里香、丛生禾草群丛组(*Thymus mongolicus*, bunchgrasses): 百里香草原中较为常见的群丛组, 可划分为8个群丛, 其中百里香-长芒草群丛最为典

型, 主要分布于黄土高原中部和鄂尔多斯高原东部, 这些区域水土流失和风蚀作用强烈, 农垦放牧等人 为干扰大, 原生植被长芒草草原受到了抑制破坏, 从而形成了侵蚀变型——百里香-长芒草草原; 百里香-克氏针茅群丛是另一常见类型, 主要分布于内蒙古多伦、太仆寺旗和河北沽源、张北等地的石质丘陵坡地上。

百里香、根茎禾草群丛组(*Thymus mongolicus*, rhizomatous grasses): 该群丛组有百里香-羊草群丛、百里香-赖草群丛和百里香-沙芦草(*Agropyron mongolicum*)群丛, 百里香-羊草群丛、百里香-赖草

群丛多见于黄土性基质上, 易受土壤侵蚀影响; 百里香-沙芦草群丛主要分布于覆沙地段或沙质土上, 常见的伴生植物有砂珍棘豆(*Oxytropis racemosa*)、猪毛菜(*Salsola collina*)等。

百里香、藁草群丛组(*Thymus mongolicus*, *Carex*): 只有百里香-寸草藁一个群丛, 主要分布于局部土壤盐渍化和放牧严重的地段。

百里香、杂类草群丛组(*Thymus mongolicus*, forbs): 百里香分别与多裂委陵菜、砂珍棘豆、草木樨状黄耆(*Astragalus melilotoides*)、阿尔泰狗娃花、细叶石头花、星毛委陵菜(*Potentilla acaulis*)、灰毛地蔷薇(*Chamaerhodos canescens*)、短翼岩黄耆、细叶韭(*Allium tenuissimum*)和毛叶老牛筋(*Arenaria capillaris*)形成10个群丛类型, 其中, 百里香-星毛委陵菜群丛最为常见, 多见于放牧严重地段。

3 结论和讨论

已有的资料将百里香草原多描述为典型草原的次生类型, 是由于过牧和风蚀等干扰, 从长芒草等禾本科草类草原演替而来的次生群落类型(吴征镒, 1980; 中国科学院内蒙古宁夏综合考察队, 1985; 陈灵芝等, 2014)。但根据我们的野外调查, 百里香草原除了在黄土高原地区水蚀、风蚀严重的黄土丘陵、撂荒地广泛分布外, 也在石质化严重的山坡阳坡和半阳坡, 如冀北山地, 内蒙古多伦等地大面积的分布, 群落特征较为稳定, 是在石质基质上发育形成的原生群落, 而不是受自然或人为干扰形成的次生群落。因此, 我们建议中国的百里香草原的生

态分布可以分为两大类型: 石质基质上的非地带性植被——“石质变体”和黄土基质上的次生植被——“表土侵蚀和干扰变体”。

参考文献

- Chen LZ, Sun H, Guo K (2014). *Floristic and Vegetation Geography of China*. Science Press, Beijing. [陈灵芝, 孙航, 郭柯 (2014) 中国植物区系与植被地理. 科学出版社, 北京.]
- Editorial Board of the Vegetation Atlas of China, Chinese Academy of Sciences (2009). *1: 1000000 Vegetation Atlas of China*. Geology Publishing House, Beijing. [中国科学院中国植被图编辑委员会 (2007). 中华人民共和国植被图(1:1000000). 地质出版社, 北京.]
- Nei Mongol and Ningxia Scientific Expedition Group, Chinese Academic of Sciences (1985). *Vegetation of Nei Mongol*. Science Press, Beijing. [中国科学院内蒙古宁夏综合考察队 (1985). 内蒙古植被. 科学出版社, 北京.]
- Qiao XG, Guo K, Zhao LQ, Liu CC, Zhao HW, Hou DJ, Gao CG (2017). Distribution, community characteristics and classification of *Stipa tianschanica* var. *klemenziei* steppe in China. *Chinese Journal of Plant Ecology*, 41, 231–237. [乔鲜果, 郭柯, 赵利清, 刘长成, 赵海卫, 侯东杰, 高趁光 (2017). 中国石生针茅草原的分布、群落特征和分类. 植物生态学报, 41, 231–237.]
- Wu ZY (1980). *Vegetation of China*. Science Press, Beijing. [吴征镒 (1980). 中国植被. 科学出版社, 北京.]
- Zhao YZ (2012). *Classification and Its Floristic Ecological Geographic Distributions of Vascular Plants in Nei Mongol*. Inner Mongolia University Press, Hohhot. [赵一之 (2012). 内蒙古维管植物分类及其区系生态地理分布. 内蒙古大学出版社, 呼和浩特.]

责任编辑: 梁存柱 责任编辑: 李 敏

附录 中国百里香草原的分布、群落特征和分类数据

Supplement Data of distribution, community characteristics and classification of *Thymus mongolicus* steppe in China

<http://www.plant-ecology.com/fileup/PDF/cjpe.2018.0047-D1.xls>

扫码加入读者圈
听语音, 看问答