

小叶、中间和柠条三种锦鸡儿的分布式样及其生态适应

赵一之

(内蒙古大学生命科学学院, 呼和浩特 010021)

摘要: 确定了小叶锦鸡儿、中间锦鸡儿和柠条锦鸡儿 3 种植物的分布式样: 小叶锦鸡儿为蒙古高原东部-松辽平原西部-华北山地分布种, 中间锦鸡儿为东戈壁-鄂尔多斯高原-黄土高原北部分布种, 柠条锦鸡儿为南阿拉善-西鄂尔多斯分布种。小叶锦鸡儿适应分布于蒙古高原典型草原带和森林草原带以及华北山地落叶阔叶林带, 在草原带高原上可形成灌丛化草原的景观, 在草原带的沙地上可形成以小叶锦鸡儿为建群种的沙地灌丛植被; 中间锦鸡儿适应分布于蒙古高原的荒漠化草原及草原化荒漠带、鄂尔多斯高原的典型草原和荒漠化草原带的沙地及梁地上、黄土高原北部的黄土丘坡上, 常形成以中间锦鸡儿为建群种的沙地灌丛植被; 柠条锦鸡儿则适应分布于草原化荒漠和典型荒漠带的固定和半固定沙地上。近缘的 3 种锦鸡儿的地带性分布从东至西或从北向南形成明显的有规律的地理替代分布格局。

关键词: 锦鸡儿属; 小叶锦鸡儿; 中间锦鸡儿; 柠条锦鸡儿; 分布式样; 地理替代分布; 生态适应。

文章编号: 1000-0933(2005)12-3411-04 **中图分类号:** Q 948 **文献标识码:** A

The distribution pattern and ecological adaptation of *Caragana microphylla*, *C. davazamcii* and *C. korshinskii*

ZHAO Yi-Zhi (Faculty of Life Science, Inner Mongolia University, Hohhot 010021, China). Acta Ecologica Sinica, 2005, 25(12): 3411 ~ 3414

Abstract: The distribution pattern of *Caragana microphylla*, *C. davazamcii* and *C. korshinskii* was revealed. *C. microphylla* is a distribution species of the eastern Mongolia Plateau-the western Songliao Plain-the mountain of North China, *C. davazamcii* is a distribution species of the eastern Gobi-the Ordos Plateau-the northern Loess Plateau, *C. korshinskii* is a distribution species of the southern Alashan-the western Ordos. *C. microphylla* distributes over the typical steppe zone and the forest steppe zone of Mongolia Plateau and mountainous deciduous broad-leaved forest zone of the North China. On the high plain of steppe zone, *C. microphylla* may form the shrub steppe landscape, on the sand land of steppe zone it is a dominant species of shrub vegetation. *C. davazamcii* distributes over the steppe desert zone and the desert steppe zone, the sand land and hill of the Ordos Plateau, and Loess hill of the northern Loess Plateau. *C. davazamcii* is also a dominant species of shrub vegetation. *C. korshinskii* distributes over the fixed and semi-fixed dune of the steppe desert and the typical desert zone. The zonal distribution of above 3 kindred plants of *Caragana* forms a obviously geographic substituted distribution from east to west or from north to south.

Key words: *Caragana*; *C. microphylla*; *C. davazamcii*; *C. korshinskii*; distribution pattern; geographic substituted distribution; ecological adaptation

20 世纪 90 年代, 在开发大西北的实践中, 改善由于长期不合理的放牧、垦殖和砍伐造成的土地沙化、沙漠化及水土流失等环境恶化现象成为人们关注的焦点。小叶锦鸡儿、中间锦鸡儿和柠条锦鸡儿在我国西北地区成为防风固沙、保持水土、改善生态

基金项目: 国家自然科学基金资助项目 (30260010)

收稿日期: 2004-01-18; **修订日期:** 2005-05-10

作者简介: 赵一之 (1939~), 男, 内蒙古呼和浩特市人, 教授, 主要从事植物生态学和植物分类学研究。E-mail: zhaoyizhi@eyou.com

Foundation item: National Natural Science Foundation of China (No. 30260010)

Received date: 2004-01-18; **Accepted date:** 2005-05-10

Biography: ZHAO Yi-Zhi, Ph.D., Professor, mainly engaged in phytoecology and taxonomy. E-mail: zhaoyizhi@eyou.com

环境的重要灌木物种。本文试图深入研究这 3 种锦鸡儿植物的地理分布式样及其生态适应, 亦为其应用提供理论依据。

目前国内外的学者, 对小叶锦鸡儿、中间锦鸡儿和柠条锦鸡儿这 3 种植物的分类和生态研究及讨论异常激烈, 尤其对中间锦鸡儿这个种的存在有较大争议。Sanczár^[1]、富象乾^[2]、刘瑛心^[3]等不仅承认了中间锦鸡儿的存在, 而且分别依据该种分布区内不同产地的标本发表了 *Caragana davazancii* Sancz.、*C. intermedia* Kuang et H. C. Fu、*C. erenensis* Lou f. 3 个学名。按照“国际植物命名法规”, 中间锦鸡儿的有效学名应为 *C. davazancii* Sancz^[4]。对于小叶锦鸡儿、中间锦鸡儿和柠条锦鸡儿, 除了少数人, 如王洪新等^[5,6], 认为 3 个种应为 1 种外, 多数学者, 如 Yakovlev^[7]认为中间锦鸡儿与柠条锦鸡儿同种, 张明理等^[8]认为中间锦鸡儿是柠条锦鸡儿的一个变种——*C. korshinskii* Kom. var. *intermedia* (Kuang et H. C. Fu) M. L. Zhang & G. H. Zhu, 而徐朗然^[9]则认为中间锦鸡儿是 Komarov 当初定名时小叶锦鸡儿的一个变种——*C. microphylla* Kom. var. *tanentosa* Kom., 从而否定了中间锦鸡儿作为独立种的存在。马成仓等^[10,11]认为: “小叶锦鸡儿、中间锦鸡儿和柠条锦鸡儿的地理替代分布是连续过渡的, 是一个连续地理渐变群。”赵一之^[12]则承认了上述 3 个种的独立地位。本文即是在确认了这 3 种锦鸡儿存在的基础上并对它们的生态适应作一研究讨论的。

1 3 种锦鸡儿的区别

综合前人对 3 种锦鸡儿的特征描述, 以及作者长期的野外和栽培条件下的考查和观察, 特别是最近对 3 种锦鸡儿植物花的解剖, 发现它们的旗瓣瓣片的形状及龙骨瓣瓣片的具耳与否和形状有所差别, 现用检索表的形式表示如下:

(1) 旗瓣瓣片长宽近相等, 近圆形; 小叶倒卵形或矩圆状倒卵形, 先端微凹、平截、圆钝或锐尖; 枝条扩展; 树皮灰褐色、绿褐色或黄褐色, 无光泽; 株丛通常高 0.5~1.5 m。

(2) 龙骨瓣瓣片基部平截; 荚果细圆筒形, 长为宽的 7~10 倍 1. 小叶锦鸡儿 *C. microphylla* Lam.

(3) 龙骨瓣瓣片具短耳, 长约 1 mm; 荚果条状披针形, 长为宽的 4~7 倍 2. 中间锦鸡儿 *C. davazancii* Sancz.
1. 旗瓣瓣片宽大于长, 扁圆形; 龙骨瓣瓣片基部平截; 小叶条状披针形或矩圆状狭倒披针形, 先端渐尖或锐尖; 荚果披针形, 长为宽的 2.5~4 倍; 枝条向上伸展; 树皮金黄色, 有光泽; 株丛通常高 3~5 m 3. 柠条锦鸡儿 *C. korshinskii* Kom.

C. korshinskii Kom. 的成年植株枝条高大, 高 3~5 m; 枝条向上伸展; 树皮金黄色且具光泽; 旗瓣瓣片扁圆形, 宽大于长 (约 5:4); 荚果长为宽的 2.5~4 倍, 果皮质厚; 小叶倒披针形或矩圆状狭倒披针形, 先端渐尖或锐尖 (不包括刺), 两面密被伏生白色绢毛等特征, 特别是植株高大这一点, 是其它 2 种所不具备的。在内蒙古鄂尔多斯地区广泛种植中, 从来没有见过异地种植的 *C. korshinskii* 长出来会变成其它 2 种锦鸡儿的。反之, 亦未见过。种植的 *C. korshinskii* 如果没有受到人和畜的损坏, 从来是长得非常高大, 在景观上与其它 2 种低矮的植株截然不同。这一点连鄂尔多斯的农牧民都认可, 绝不会混淆。因此, *C. korshinskii* 的存在应该是没有问题的, 而且也不会与其它 2 种相混。

从检索表也可以看出, *C. davazancii* Sancz. 和 *C. microphylla* Lam. 与 *C. korshinskii* Kom. 相比, 它们是一对更为相近的亲缘种。在鄂尔多斯地区由于长期的人工种植, 2 个种的种间杂交频繁, 无论是植株的高度, 还是小叶的形状和角果的长短, 常易混淆, 难以区分。然而, *C. davazancii* 的龙骨瓣瓣片具短耳 (长约 1 mm) 与 *C. microphylla* 的龙骨瓣瓣片基部平截, 还是可以鉴别的。

作者认为这 3 种锦鸡儿独立成种还有一个重要的原因是从生态学的角度来考虑的。由于这 3 种锦鸡儿植物的分布是地带性的分布, 从落叶阔叶林区-森林草原区-典型草原区-荒漠化草原区-草原化荒漠区-典型荒漠区连续替代分布, 各自分别在一定的植被生态区域出现, 当然在分布区边界地带会产生一些形态形状过渡这也是正常的。亲缘种的植物的地带性替代分布导致植物的一些形状过渡, 这在植物界是相当普遍的现象。

2 分布式样

首先利用有关小叶锦鸡儿、中间锦鸡儿和柠条锦鸡儿的所有资料, 包括各种植物志书^[1~26]及我国各主要有关植物标本室

(中国科学院植物研究所、北京大学、北京师范大学、兰州大学、西北师范大学、中国科学院兰州沙漠研究所、中国科学院西北植物研究所、内蒙古大学、内蒙古农业大学、包头师范专科学校、河北农业大学、河北师范大学、中国农业科学院草原研究所等) 的标本采集点, 绘出了 3 种锦鸡儿的分布区图 (见图 1)。

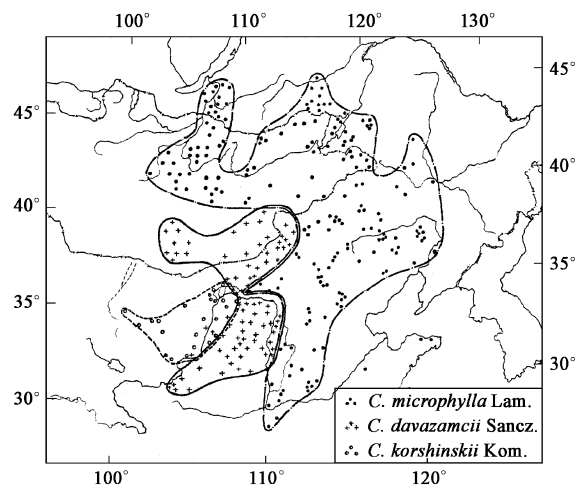


图 1 小叶锦鸡儿、中间锦鸡儿和柠条锦鸡儿的分布区图

Fig. 1 A real map of *C. microphylla*, *C. davazancii* and *C. korshinskii*

从图 1 可以看出, 小叶锦鸡儿的分布从俄罗斯贝加尔湖南部和达乌里地区, 向南进入蒙古的杭爱东部和东北部、肯特的外围地区、达乌里-蒙古、中哈尔哈、东蒙古以及近大兴安岭地区, 向东进入我国呼伦贝尔、锡林郭勒、松辽平原西部、科尔沁等草原区, 之后向南进入燕山、阴山、太行山、吕梁山、中条山, 直至最南部的秦岭东端山地, 此外, 在山东泰山、昆崙山也有零星分布。因此, 小叶锦鸡儿为蒙古高原东部—松辽平原西部—华北山地分布种。

中间锦鸡儿的分布紧接在小叶锦鸡儿分布区的西侧, 北起蒙古的戈壁—阿尔泰东部和东戈壁地区, 向南进入我国的乌兰察布高原, 再向南越过阴山、黄河, 进入鄂尔多斯高原, 南至黄土高原北部地区(包括晋西北、内蒙古的准格尔旗、陕北, 向西南至宁夏和兰州一带)。因此, 中间锦鸡儿为东戈壁—鄂尔多斯高原—黄土高原北部分布种。

柠条锦鸡儿的分布又紧接在中间锦鸡儿分布区的西侧, 北起狼山以南, 南至河西走廊东段北部, 西达巴丹吉林沙漠南缘, 中经腾格里沙漠区, 东至鄂尔多斯高原的西部地区, 占据着鄂尔多斯西部和阿拉善南部地区。因此, 柠条锦鸡儿为南阿拉善—西鄂尔多斯分布种。该种蒙古没有分布, 有关蒙古的记载系为误记^[2, 13~15]。

3 生态适应

小叶锦鸡儿分布的范围处于蒙古高原草甸草原和典型草原区、松辽平原草原区和华北山地森林草原区, 是一个草原种。在蒙古高原草原区, 小叶锦鸡儿在大针茅草原和克氏针茅草原群落中形成优势的灌木层片, 在群落外貌上十分明显, 每一个小叶锦鸡儿植株构成一个圆团状斑块镶嵌在草原群落之中, 组成一类独特的灌丛化草原群落, 成为蒙古高原上植被的一大独特的景观^[15]。但在草原区的沙地上, 小叶锦鸡儿可形成灌丛群落。本种在其它地区, 向南可能是由于温度升高, 降水增多, 只零散生长在华北山地的阳坡上。本种是一个广幅旱生植物, 分布区面积在这 3 个种中最大。分布区内由于生境类型的多样, 本种的形态变异幅度较大, 根据叶的形状、被毛的多少和类型、花的大小、花梗的长短、子房被毛与否等变异前人曾定出不少变种: *var. pallasiana* Kom., *var. viridis* Kom., *var. davurica* Kom., *var. cinerea* Kom., *var. tomentosa* Kom., *var. potaninii* (Kom.) L. ou f 等^[16, 17]。这些种内变异是客观存在的, 它充分说明该种在广泛的分布区内由于适应各种变化的生境而产生的多种生态适应。

中间锦鸡儿的分布范围处于蒙古高原的荒漠化草原区、鄂尔多斯高原的典型草原区和荒漠化草原区、黄土高原北部典型草原区和森林草原区。和小叶锦鸡儿不同的是该种多生长于草原带西部的沙质土壤或固定和半固定沙地或黄土丘坡上, 形成更为普遍的中间锦鸡儿沙地灌丛群落, 植株高度较小叶锦鸡儿高大, 抗旱能力更强, 生长非常旺盛, 是当地居民防风固沙、水土保持的重要旱生灌木。由于该种分布区南北温度因子的差异, 其树皮的颜色, 小叶的形态大小, 植株被毛的多少与否, 子房被毛多少与否等前人曾定出: *C. davazamcii* Sancz *var. viridis* L. ou f., *C. erenensis* L. ou f., *C. intemedi* Kuang et H. C. Fu, *C. korshinskii* Kom. *var. davazamcii* (Sancz) Yakovl., *C. korshinskii* Kom. *var. ordosica* Yakovl 等^[1~3, 14, 18]学名, 这也说明本种为了适应各种变化多样的生境也是一个种内形态变异较大的物种。

与上述 2 种锦鸡儿明显不同的是, 柠条锦鸡儿的分布范围处于西鄂尔多斯草原化荒漠区和南阿拉善典型荒漠区, 比较集中的分布在库布齐沙漠西部、乌兰布和沙漠、腾格里沙漠及其外围、巴丹吉林沙漠南缘。该种是一种强旱生灌木, 适应生长在荒漠区的固定或半固定沙地上。本种的分布区面积在 3 种锦鸡儿中最小, 但植株高度最为高大, 高可达 3~5 m, 树皮金黄色且有光泽, 枝条向上伸展, 小叶狭而密被白色伏毛, 荚果质厚而宽短等, 也是锦鸡儿属中少有的高大灌木。该种野生生长的植株比较少见, 一般多呈零星小片出现, 现在看到的大多是栽培植株。相对而言, 该种的适应生境比较一致, 适应于荒漠区少雨、高温干旱严酷的大陆性气候, 是一个典型的荒漠种。

以上 3 种锦鸡儿植物的地带性分布, 由于适应水热因子组合的结果, 使其从东至西、从南到北形成明显地有规律的地理替代分布格局。

References

- [1] Sancz A new species of *Caragana*. *Bull. Bot. of URSS*, 1974, 59 (2): 233.
- [2] Fu H C. *Flora of Inner Mongolia*. Huhehaote: Inner Mongolia People's Publishing House, 1977. 3: 178~180, 287.
- [3] L. ou Y X. Some new species of *Caragana* and *Chesneya* from China. *Acta Phytotaxonomica Sinica*, 1984, 22(3): 210.
- [4] Zhao Y Z. The study of *Caragana davazamcii* (Leguminosae). *Acta Scientiarum Naturalium Universitatis Nemongu*, 1990, 21(4): 560~563.
- [5] Wang H X, Hu Z A, Zhong M, et al. Morphological variations of *Caragana* populations in the Maowusu sandy grassland. *Acta Ecologica Sinica*, 1994, 14(4): 366~371.
- [6] Wang H X, Hu Z A, Zhong M, et al. Seed protein diversity of *Caragana* populations in Maowusu sandy grassland and its biological implication. *Acta Ecologica Sinica*, 1994, 14(4): 372~379.

- [7] Yakovlev G P. *Plantae Asiae Centralis* Leningrad: <NAUKA> Leningra Branch, 1988 8a: 24~ 44.
- [8] Zhang M L, Zhu G H. A new combination of *Caragana* (Fabaceae) from China *Bulletin Botanical Research*, 2004, 24(1): 5~ 6.
- [9] Xu L R, Hao X Y. The study of taxonomy and geographic distribution of *Caragana* plants in Loess-Plateaus and Qinling Mountain. *Acta Botanica Boreali-Occidentaria Sinica*, 1989, 9(2): 92~ 101.
- [10] Ma C C, Gao Y B, Liu H F, et al. Interspecific Transition Among *Caragana microphylla*, *C. davazamcii* and *C. korshinskii* Along Geographic Gradient I. Ecological and RAPD Evidence *Acta Botanica Sinica*, 2003, 45(10): 1218~ 1227.
- [11] Ma C C, Gao Y B, Guo H Y, et al. Interspecific Transition Among *Caragana microphylla*, *C. davazamcii* and *C. korshinskii* Along Geographic Gradient II. Characteristics of Photosynthesis and Water Metabolism. *Acta Botanica Sinica*, 2003, 45(10): 1228~ 1237.
- [12] Zhao Y Z. Taxonomical study of the genus *Caargana* from China *Acta Scientiarum Naturalium Universitatis Nemonggu*, 1993, 24(6): 631~ 653.
- [13] Fu H C. *Flora of Inner Mongolia* ed second Huhehaote: Inner Mongolia People's Publishing House, 1989 3: 215~ 238.
- [14] Liu Y X. *Flora of Desert from China*. Beijing: Science Press, 1987. 2: 207~ 229.
- [15] Nemongol-Ningxia synthetical inspection group of Science Academy of China *Vegetation of Inner Mongolia*. Beijing: Science House, 1985 683~ 684.
- [16] Komarov V L. *Generis Caragana monographia* *Acta Horti Petrop.*, 1909, 29(2): 205~ 352.
- [17] Liu Y X. *Flora of People's Republic China*. Beijing: Science Press, 1993 42(1): 13~ 67.
- [18] Yakovlev G P, Svazeva O A. On the species of the genus *Caragana* (Fabaceae). *Bull Bot of URSS*, 1984, 69(3): 353~ 356.
- [19] Malyschov L I, Peschkova G A. *Flora Sibiricae Centralis* Novosibirsk: Aedibus <NAUKA> Divisio Sibirica, 1979, 2: 593. 930.
- [20] Jiang X P. *Flora of Beijing*. Beijing: Beijing Press, 1984 444~ 449.
- [21] Ma D C, Liu H L. *Flora of Ningxia* Yinchuan: Ningxia People's Publishing House, 1986 1: 364~ 371.
- [22] Ykovlev G P, Svazeva Notae de generic *Caragana* Lam. (Fabaceae) section *Nov. Syst. Pl. Vascul*, 1987, 24: 124~ 129.
- [23] Fu P Y, Chen Y A. *Flora of Liaoning*. Shenyang: Liaoning Science and Technology Publishing House, 1988 1: 918~ 923.
- [24] Xu L R. *Flora of Loess-Plateaus* Beijing: China Forestry Publishing House, 1992, 2: 361~ 376.
- [25] Wu Z X. *Flora of Tanyang Area* Yinchuan: Ningxia People's Publishing House, 1993 2: 409~ 417.
- [26] Zhao Y Z. Taxonomy and its ecological geographical distribution of *Caragana* in Innr Mongolia *Acta Scientiarum Naturalium Universitatis Nemonggu*, 1991, 22(2): 264~ 273.

参考文献:

- [2] 富象乾 内蒙古植物志 呼和浩特: 内蒙古人民出版社, 1977. 3: 178~ 180, 287.
- [3] 刘瑛心 锦鸡儿属和雀儿豆属新种 植物分类学报, 1984, 22(3): 560~ 563.
- [4] 赵一之 中间锦鸡儿之研究 内蒙古大学学报, 1990, 21(4): 560~ 563.
- [5] 王洪新, 胡志昂, 钟敏, 等 毛乌素沙地锦鸡儿 (*Caragana*) 种群形态变异 生态学报, 1994, 14(4): 366~ 371.
- [6] 王洪新, 胡志昂, 钟敏, 等 毛乌素沙地锦鸡儿 (*Caragana*) 种群种子蛋白多样性及其生物学意义 生态学报, 1994, 14(4): 372~ 379.
- [8] 张明理, 朱光华 锦鸡儿属(豆科)一新组合 植物研究, 2004, 24(1): 5~ 6.
- [9] 徐朗然, 郝秀英 黄土高原和秦岭山地锦鸡儿属植物的分类和地理分布的研究 西北植物学报, 1989, 9(2): 92~ 101.
- [12] 赵一之 中国锦鸡儿属的分类学研究 内蒙古大学学报, 1993, 24(6): 631~ 653.
- [13] 富象乾 内蒙古植物志 第二版 呼和浩特: 内蒙古人民出版社, 1989 3: 215~ 238.
- [14] 刘瑛心 中国沙漠植物志 北京: 科学出版社, 1987. 2: 207~ 229.
- [15] 中国科学院内蒙古宁夏综合考察队 内蒙古植被 北京: 科学出版社, 1985 683~ 684, 781~ 782.
- [17] 刘瑛心 中国植物志 北京: 科学出版社, 1993 42(1): 13~ 67.
- [20] 江先甫 北京植物志 北京: 北京出版社, 1984 444~ 449.
- [21] 马德滋, 刘慧兰 宁夏植物志 银川: 宁夏人民出版社, 1986 1: 364~ 371.
- [23] 付沛云, 陈佑安 辽宁植物志 沈阳: 辽宁科学技术出版社, 1988 1: 918~ 923.
- [24] 徐朗然 黄土高原植物志 北京: 中国林业出版社, 1992 2: 361~ 376.
- [25] 吴振海 中国滩羊区植物志 银川: 宁夏人民出版社, 1993, 2: 409~ 417.
- [26] 赵一之 内蒙古锦鸡儿属的分类及其生态地理分布 内蒙古大学学报, 1991, 22(2): 264~ 273.