

云南云龙水库地区种子植物区系研究

李荣春¹, 杨燕¹, 杨志雷², 赵蕾^{1*},
李孙文¹, 李信¹, 李栋³

(1. 云南农业大学植物教研室, 云南昆明 650201; 2. 云南农业大学科技管理处,
云南昆明 650201; 3. 云南昆明市禄劝县科技局, 云南昆明 651500)

摘要: 云龙水库地区有种子植物 446 种(含亚种和变种), 隶属于 117 科 299 属。区系成分中, 世界分布 35 属, 占全部属数的 11.70%, 热带分布 109 属, 占除世界分布属以外的 41.29%(下同), 温带分布 151 属, 占 57.20%, 中国特有 4 属, 占 1.51%。区系组成复杂, 生物多样性丰富, 具有以温带分布为主的亚热带植物区系性质。

关键词: 云龙水库地区; 种子植物; 区系研究

中图分类号: Q948 文献标识码: A 文章编号: 1000-3142(2004)05-0385-05

A Floristic study on the seed plants from Yunlong reservoir area in Yunnan

LI Rong-chun¹, YANG Yan¹, YANG Zhi-lei²,
ZHAO Lei^{1*}, LI Sun-wen¹, LI Xin¹, LI Dong³

(1. *Botanic Section, Yunnan Agricultural University, Kunming 650201, China*; 2. *Science-tech Department, Yunnan Agricultural University, Kunming 650201, China*; 3. *Science-Tech Department of Luqian County, Kunming 651500, China*)

Abstract: The seed plant's flora of Yunlong reservoir area has 446 species (including subspecies and var. species) in 299 genera and 117 families. In this flora, the amount of the cosmopolitan genera is 35, being 11.70 percent of the total genera. The amount of tropical genera is 109, being 41.29 percent of the total genera (excluding those cosmopolitan genera, the same below). The amount of temperate genera is 151, being 57.20 percent of the total genera. The amount of endemic in China genera is 4, being 1.51 percent of the total genera. The composition of this flora is complicated. The diversity of this flora is very rich. The flora is basically subtropical in nature with abundant temperate elements.

Key words: Yunlong reservoir area; seed plants; floristic study

1 研究地区的概况

已在建设的云龙水库是目前全国最大的城市引水工程——昆明市掌鸠河和供水工程的核心工程, 云龙水库建成后水面积达 20.67 hm², 可满足昆明

未来二十年发展所需的用水。

云龙水库库区地处 102°22'~102°30' E, 25°0'~26°0' N 滇中北部的昆明市禄劝县, 坝址上方的地形和水系呈扇形展开, 北西高, 东南低, 外围高, 中间低, 在坝址处仅 100 m 多宽的山谷将上游集水 719 hm² 的自然水流入掌鸠河下段。该区域属于北亚热带

收稿日期: 2003-12-18 修订日期: 2004-02-16

基金项目: 昆明市科技局 2002 年度资助课题的部分研究成果

作者简介: 李荣春(1959-), 男, 教授, 云南玉溪人, 主要从事植物学和食用菌研究, E-mail: rongchun@public.km.yn.cn.

* 现学习工作单位为美国宾夕弗尼亚州立大学

带季风气候类型,年均气温 10.2~13.8℃,最冷月平均气温 3.7~6.4℃,最热月平均气温 15.6~19.5℃,年均降雨量 1 007~1 200 mm,年均日照时数 2 350~2 400 h,冬春干旱,夏秋多雨,干湿季节分明。库区主要成土母质为洪积冲积母质和坡残积母质,洪积冲积母质是农业生产区,坡残积母质以紫色砂岩页风化物为主,土壤多为棕黄壤、黄壤, pH5.5。库区周边的森林覆盖率较高,平均达到 60%以上,但大部分地区是原始林砍伐后发展起来的次生林,植被有针阔叶混合林、灌木丛和草山草坡。

坝址海拔 2 046 m,最高蓄水面海拔 2 089.26

m,水库东南边海拔 2 200~2 500 m,北面和西面较高,其中,北面的火期山海拔 2 873 m,西面的卧章山海拔 2 885 m。

本文对库区及其周边地区植物区系进行研究,以为云龙水库周边生态环境的保护和对水库蓄水后的环境影响评价规划提供科学资料。

2 研究方法

野外作业是在整个将被水淹的库区和周边 20~80 km 的范围内,进行了两年 7 次全面系统的标本采集和考察,在鉴定所采集标本的基础上,结合前

表 1 云龙水库地区植物区系组成占云南高原、云南和全国植物区系总数的比率

(李锡文,1995;吴征镒,1984;中国植被编辑委员会,1980)

Table 1 The number of family, genera and species from Yunlong reservoir and the percentage of Yunnan Plateau, Yunnan, China

项目 Items	裸子植物 Angiosperma				被子植物 Gymnosperm				
	云龙水库 Yunlong reservoir	全国 China	云南 Yunnan	云南高原 Yunnan Plateau	云龙水库 Yunlong reservoir	全国 China	云南 Yunnan	云南高原 Yunnan Plateau	
科 Family	数量 Number	3	10	10	9	114	291	289	240
	比率 Percentage	—	30%	30%	33.33%	—	39.17%	39.45%	47.50%
属 Genus	数量 Number	8	34	31	17	291	3240	2136	1474
	比率 Percentage	—	23.5%	28.81%	47.56%	—	8.93%	13.62%	19.74%
种 Species	数量 Number	10	238	87	28	436	24 300	14 000	5 517
	比率 Percentage	—	4.20%	11.49%	35.71%	—	1.79%	3.11%	7.90%

人的研究成果,编写出云龙水库地区的植物名录,再应用植物区系学的研究方法对云龙水库地区的植物区系进行分析研究。

3 结果与分析

3.1 区系的组成

研究得知该地区有种子植物 117 科、299 属、446 种(含亚种和变种),其中裸子植物 3 科、8 属、10 种,被子植物 114 科、291 属、436 种。

在含 10 种以上的科中,主要以世界及近世界分布科为主,如菊科、禾本科、蔷薇科、唇形科、玄参科、蝶形花科、伞形花科、毛茛科,其次为温带分布科,如蓼科、柳叶菜科。间断分布科有壳斗科,只有兰科一科是热带、亚热带分布为主的科。

3.2 属的地理成分

该地区的 299 个属中,按吴征镒的中国种子植物属的分布区类型划分方案(吴征镒,1991),15 个分布区类型中缺少中亚分布。

3.2.1 世界分布 本区系中有世界分布 35 属,占整个区系总属数的 11.70%,是本植物区系的重要组成成分,主要有毛茛属、堇菜属、悬钩子属、剪股颖属、马唐属、猪殃殃属等。

3.2.2 热带分布 本区系中的热带分布含 6 个主要类型,共 109 属,占除世界分布属以外属数的 41.29%。

泛热带分布 46 属,占热带分布的 41.81%;占云龙水库库区植物区系的 17.42%,是热带分布的最大最主要类群,也是本植物区系的重要组成成分,是本区系的第二大类型。主要有合萌属(*Aeschynomene*)、铁苋菜属(*Acalypha*)、叶下珠属(*Phyllanthus*)、胡椒属(*Peperomia*)、茅膏菜属(*Drosera*)、风仙花属(*Impatiens*)、节节菜属(*Rotala*)。

热带亚洲和热带美洲间断分布有 9 属,占热带分布的 8.26%,如木姜子属(*Litsea*)、仙人掌属(*Opuntia*)、柃属(*Eurya*)、无患子属(*Sapindus*)等。

旧世界热带分布 10 属,占热带分布的 9.09%,如八角枫属(*Alangium*)、娃儿藤属(*Tylophora*)、

飞蛾藤属(*Porana*)、天门冬属(*Asparagus*)等。

热带亚洲至热带大洋洲分布 5 属, 占热带分布的 4.55%。如黑藻(*Hydrilla*)、牛耳草属(*Boea*)、通泉草属(*Mazus*)等。

热带亚洲至热带非洲分布 14 属。占热带分布的 12.73%。有蓝雪花属(*Ceratostigma*)、蔓芹属

(*Trachyspermum*)、常春藤(*Hedera*)、水麻属(*Debregeasia*)等。

热带亚洲分布 26 属, 占热带分布的 23.64%, 是热带分布的第二大类群。有青冈属(*Cyclobalanopsis*)、含笑属(*Michelia*)、山胡椒属(*Lindera*)、石椒草属(*Boenninghausenia*)、蛇莓属(*Duchesnea*)等。

表 2 含 10 种以上及所含种占云南高原、云南和全国的比率

(李锡文, 1995; 吴征镒, 1984; 中国植被编辑委员会, 1980)

Table 2 The families of over 10 species and the percentage of species from Yunnan Plateau, Yunnan and China

科名 Family	云龙水库 Yunlong reservoir		云南高原 Yunnan Plateau		云南省 Yunnan		中国 China	
	种数 N. of species	种数 N. of species	比率(%) Percentage	种数 N. of species	比率(%) Percentage	种数 N. of species	比率(%) Percentage	
菊科 Compositae	32	343	9.32	713	4.49	2 323	1.38	
禾木科 Gramineae	23	234	9.83	264	8.71	1 160	1.98	
蔷薇科 Rosaceae	23	195	11.79	408	5.64	1 000	2.30	
唇形科 Labiatea	21	169	12.43	335	6.27	808	2.60	
玄参科 Scrophulariaceae	21	106	19.81	256	8.20	630	3.33	
壳斗科 Fagaceae	16	84	19.05	150	10.67	281	5.69	
蝶形花科 Papilionaceae	14	258	5.43	488	2.87	1 000	1.40	
伞形花科 Umbelliferae	13	88	14.77	224	5.80	200	6.50	
蓼科 Polygonaceae	13	59	22.03	100	13.00	229	5.68	
兰科 Orchidaceae	12	276	4.35	472	2.54	1 100	1.09	
毛茛科 Ranunculaceae	11	120	9.17	258	4.26	312	3.53	
柳叶菜科 Onagraceae	10	14	71.43	—	—	70	14.29	

3.2.3 温带分布 温带分布含 6 个主要类型, 共 150 属。占除世界分布属以外属数的 57.20%, 所含种(包括亚种和变种)数也最多, 是本区系最重要的组成成分。

北温带分布 69 属, 占温带分布的 46.00%, 不仅是温带分布中最大的类群, 而且也是整个区系中的最大类群, 属数接近全区系属数的 1/4, 种(包括亚种和变种)数近 1/3。如马先蒿属(*Pedicularis*)是该区系中种数最多的属, 共 9 种。还有松属(*Pinus*)、盐肤木属(*Rhus*)、巢豆属(*Vicia*)、葡萄属(*Vitis*), 特别是该分布中的北温带和南温带间断分布变型中的柳叶菜属(*Epilobium*)是整个区系中种类较多的属之一, 共 7 种, 而该属在昆明地区原记录也仅 7 种, 云南省 19 种, 本项研究仅柳叶菜一属就使昆明地区增了 3 个新记录种(亚种), 即阔叶柳叶菜(*E. ranguticum* Hausskn), 高大锡金柳叶菜(*E. sikkimense* subsp. *ludlowianum* Raven), 唐克特柳叶菜(*E. platystigmatosum* C. B. Robins)。

东亚和北美间断分布 21 属, 占温带分布的

14.00%。如黄杉属(*Pseudotsuga*)、胡枝子属(*Lespedeza*)、石楠属(*Photinia*)和乱子草属(*Muhlenbergia*)等。黄杉是该区系中具有指标和代表特征的物种, 属国家二级濒危保护植物, 是该区针阔叶林的主要树种。

旧世界温带分布共 25 属, 占温带分布的 16.67%, 如梨属(*Pyrus*)、角盘兰属(*Herminium*)、沙参属(*Adenophora*)、天名精属(*Carpesium*)和水芹属(*Oenanthe*)等。

温带亚洲分布 5 属, 占温带分布的 3.33%, 如杭子稍属(*Campylotropis*)、狼毒属(*Stellera*)和附地菜属(*Trigonotis*)等。

地中海区, 西亚至中亚分布仅石榴属(*Punica*)、糖芥属(*Erysimum*) 2 属, 滇糖芥(*E. yunnanensis* Franch)和石榴(*Punica. granatum* L.) 2 种。

缺少中亚分布。

东亚分布 28 属, 占温带分布的 18.67%。如油杉属(*Keteleeria*)、侧柏属(*Platycladus*)、溲疏属(*Deutzia*)、扁核木属(*Prinsepia*)、兔儿风属(*Ain-*

sliaea)、山兰属 (*Oreorchis*)、火把花属 (*Colquhounia*) 等, 此类型是温带分布中的第二大类型, 分布在东喜马拉雅至日本之间, 是东亚的特有分布, 在云龙水库库区系中占据重要的位置, 无论是木本还是草本种类都是该区的重要组成成分。

3.2.4 中国特有分布 仅 4 属, 占该区系的 1.51%。

它们是丁茜属 (*Trailliaedoza*)、喜树属 (*Camptotheca*)、牛筋条属 (*Dichotomanthus*) 和杉属 (*Cunninghamia*) 等 4 属。

3.3 昆明地区的新记录植物

本研究结果发现昆明地区的新记录植物有 28 种(包括亚种和变种)(和积鉴, 1990)。它们是光稈

表 3 云龙水库地区种子植物属的分布型
Table 3 The areal-types of seed plant's genera in Yunlong reservoir area

项目 Items	分布型 Distribution type	属数 Number of genera	该分布型占的比率 ¹⁾ Percentage of total genera (%)
世界分布	1. 世界分布 Cosmopolitan	35	—
Cosmopolitan	2. 泛热带分布 Pantropic	46	17.42
热带、亚热带 Tropics, Sub- tropics (109 属, 占总属数 的 36.45%)	3. 热带亚洲和热带美洲间断分布 Trop. Asia & Trop. Amer. disjuncted	9	3.41
	4. 旧世界热带分布 Old World Tropics	10	3.79
	5. 热带亚洲至热带大洋洲分布 Trop. Asia & Trop. Australasia	5	1.89
	6. 热带亚洲至热带非洲分布 Trop. Asia to Trop. Africa	14	5.30
	7. 热带亚洲分布 Trop. Asia	26	9.85
温带 Temperate (151 属, 占总 50.50%)	8. 北温带分布 North Temperate	69	26.14
	9. 东亚和北美间断分布 E. Asia & N. Amer. disjuncted	21	7.96
	10. 旧世界温带分布 Old World Temperate	25	9.47
	11. 温带亚洲分布 Temp. Asia	5	1.89
	12. 地中海区、西亚至中亚分布 Mediterranean, W. Asia to C. Asia	2	0.76
	13. 中亚分布 C. Asia	0	0
	14. 东亚分布 E. Asia	28	10.61
特有 Endemic	15. 中国特有 Endemic to China	4	1.51
总计 Total		299	100

¹⁾ 不包括世界分布 The total genera of Yunlong reservoir area doesn't include the cosmopolitan genera.

野燕麦 (*Avena fatua* var. *glabrata* Peterm)、云南芥糖 (*Erysimum yunnanense* Franch)、长尖莎草 (*Cyperus cuspidatus* Kunth)、头状莎草 (*Cyperus glomeratus* L.)、干生珍珠菜 (*Lysimachia violascens* var. *xerophila* (C. Y. Wu) C. M. Hu)、皱叶茴芹 (*Pimpinella crispulifolia* Boiss)、多裂叶水芹 (*Oenanthe thomsonii* C. B. Clarke)、微柱花 (*Chamabainia cuspidata* var. *cuspidata*)、覆瓦蓟 (*Cirsium leducei* (Franch) Levl.)、蛛毛香青 (*Anaphalis busua* (Ham.) DC.)、西南葶草 (*Setaria forbesiana* (Vees) Hook. f.)、囊颖草 (*Sacciolepis indica* (L.) A. Chase)、竹叶茅 (*Microstegium nudum* (Trin.) A. Gamus)、木里秋海棠 (*Begonia muliensis* Yu)、长叶粗筒苣苔 (*Briggsia longifolia* Craib)、滇川唇柱苣苔 (*Chirita forrestii* Anthony)、华南毛柃 (*Eurya ciliata* Merr.)、饭包草 (*Commelina bengalensis* L.)、小花灯心草 (*Juncus lampocarpus* Ehrh.)、小寸金 (*Lysimachia deltaidea* var. *cinerascens*

Franch)、腾冲过路黄 (*Lysimachia tengyuehensis* Hand. -Mazz.)、圆叶挖耳草 (*Utricularia striatula* J. Smith)、低矮通泉草 (*Mazus humilis* Hand. -Mazz)、白叶山莓草 (*Sibbaldia micropetala* (D. Dow) Hand. -Mazz)、伏毛毛茛 (*Ranunculus japonicus* var. *propinquus* (C. A. Mey) W. T. Wang)、阔叶柳叶菜 (*Epilobium ranguticum* Hausskn)、高大锡金柳叶菜 (*E. sikkimense* subsp. *ludlowianum* Raven)、唐克特柳叶菜 (*E. platystigmatosum* C. B. Robins)。

4 结论与讨论

(1) 云龙水库地区种子植物种类丰富, 在约 500 km² 的范围内, 有 117 科 299 属 446 种(包括亚种和变种)。其中被子植物 114 科 291 属 436 种, 约占全云南省被子植物种数的 3.11%, 属数的 13.62%。科数的 39.45%, 约占全国被子植物种数的 1.79%,

属数的 8.93%，科数的 39.17%。

(2) 云龙水库地区种子植物区系组成成分复杂，生物多样性丰富。中国种子植物属的 15 个分布区类型中有 14 个类型，31 个变型中有 28 个。其中世界分布 35 属，占总属数的 11.70%，热带分布 109 属，占除世界分布属以外属数的 41.29%（下同），温带分布 150 属，占 57.20%，中国特有 4 属，占 1.51%。

(3) 云龙水库地区种子植物区系基本上是亚热带区系性质，表现出从热带植物区系向温带植物区系的中间过渡。以温带区分布类型为主，温带分布的植物属数占整个区系的 50.50%，具有以温带分布为主的亚热带植物区系性质。

(4) 本研究结果发现昆明地区的新记录植物有 28 种（包括亚种和变种）。

该区系中种数最多（12 个）的科中既有主产温带的，也有主产热带的。由于海拔都在 1 850 m 以上，所以该区以主产温带的菊科、蔷薇科为主，显示出种子植物区系从热带向温带的过渡性，从属的分布看，也是温带属（特别是北温带属）占优势，热带亚热带属次之。在该地区云南松、黄杉、滇油杉、滇青冈、高山栲、旱冬瓜、黄毛青冈、马樱花等是主要的森林植物科。草本植物中种数最多的马先蒿属和柳叶菜属都是北温带分布类型的属，而且这两个属在这极小的范围内表现出了明显的多样性。

云龙水库地区在中国植物区子分区中是泛北极植物区，中国—喜马拉雅植物亚区，云南高原地区的滇中高原小区（李锡文，1985；中国科学院《中国自然地理》编辑委员会，1983；李锡文，1995），位于滇中高原小区的中部。从地史上看，该区域属康滇古陆，因此该区植物区系与中国的喜马拉雅分布亚型有着密切关系。统计显示，该区温带分布中的主要大群是东亚分布型中的中国喜马拉雅分布亚型，这与李锡文等（1993）对云南高原地区种子植物区系研究结果和吴征镒等（1987）的论述是一致的。《云南植被》一书中所提到的云南高原地区区系的五大特征之一就是富含中国—喜马拉雅的特有种。

在热带、亚热带分布中，热带亚洲属在数量上仅

次于泛热带属。由于泛热带属在中国有大量分布至亚热带，甚至温带的种，可见云龙水库地区种子植物区系具有明显的亚热带性质。这与王荷生（2000）的研究结果一致。王荷生在充分研究中国植物区系的性质和各成分间的关系后指出，热带成分和温带成分相比近为 1:1，即基本平衡，是热带和温带的中性性质，并且从中国种子植物区系的发生和环境历史上，从中国特有植物主要分布在亚热带地区，中国亚热带范围约占陆地种 1/4 等方面看，中国植物区系总体上讲也是亚热带性质。

所以云龙水库地区植物区系属于温带成分为主，热带亚热带成分次之的亚热带植物区系。

参考文献：

- 中国科学院《中国自然地理》编辑委员会. 1983. 中国自然地理：植物地理[M]. 北京：科学出版社.
- 中国植被编辑委员会. 1980. 中国植被[M]. 北京：科学出版社.
- 吴征镒. 1984. 云南种子植物名录（上、下册）[M]. 昆明：云南人民出版社.
- 吴征镒，朱彦承. 1987. 云南植被[M]. 北京：科学出版社.
- 和积鉴. 1990. 昆明种子植物要览[M]. 昆明：云南大学出版社.
- Li XW(李锡文). 1985. Floristic study of Yunnan province(云南植物区系)[J]. *Acta Botanica Yunnanica* (云南植物研究), 7(4): 361—382.
- Li XW(李锡文), Li J(李捷). 1993. A preliminary floristic study on the seed plants from the region of Hengduan mountain(横断山脉地区种子植物区系的初步研究)[J]. *Acta Botanica Yunnanica* (云南植物研究), 15(3): 217—231.
- Li XW(李锡文). 1995. Floristic study on the seed plants from the region of Yunnan plateau(云南高原地区种子植物区系)[J]. *Acta Botanica Yunnanica* (云南植物研究), 17(1): 1—14.
- Wang HS(王荷生). 2000. The nature of China's flora and the relationships between its different element(中国植物区系的性质和各成分间的关系)[J]. *Acta Botanica Yunnanica* (云南植物研究), 22(2): 119—126.
- Wu ZY(吴征镒). 1991. The areal-types of Chinese genera of seed plant(中国种子植物属的分布区类型)[J]. *Acta Botanica Yunnanica* (云南植物研究), 增刊 IV: 1—139.