

净月潭森林公园种子植物属的区系分析

曲同宝, 李怡莹, 马文育, 杨欣, 杨轶因

(吉林农业大学园艺学院, 吉林 长春 130118)

摘要:以长春市净月潭森林公园为研究对象,采用线路调查、定点辐射状调查和特殊地区重点调查相结合的方法,研究了该地区种子植物种类组成及属的区系地理成分,以期为野生植物多样性保护和科学管理提供科学依据。结果表明:该地区种子植物种类组成丰富,共87科314属503种,其中裸子植物2科6属9种,被子植物85科308属494种(双子叶植物68科256属415种,单子叶植物17科52属79种)。优势科现象明显,寡属科、单属科比率较高。该地区植物区系组成复杂,共有15个分布区类型和9个变型;温带成分占主体(212属,占总属数的81.54%),表明了该区温带植物区系历史起源;但特有现象不明显。与相邻7个地区的区系多样性比较和聚类分析表明,香农-维纳指数差异明显(2.557~2.960),其中老秃顶子和努鲁儿虎山较高,五大连池和长白山较低;而辛普森多样性指数差异并不显著(0.743~0.811)。聚类分析表明,净月潭植物区系与长白山、张广才岭地区关系较近。

关键词:净月潭森林公园;种子植物;植物区系;长春市

中图分类号:TU 986.5⁺2 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2017)18-0093-07

我国是世界上生物多样性最为丰富的国家之一^[1]。随着人口和经济发展需求的不断增长,生物多样性正面临越来越严重的威胁^[2]。自然保护区的建立成为生物多样性保护有效措施之一,也成为我国研究区域生物多样性及生态安全等方面的理想场所。植物多样性是整体生物多样性最重要的方面,它直接影响到动物及微生物多样性,对自然保护区的植物区系进行系统分析又是植物多样性研究的前提条件^[3]。植物区系是某一地区或某一时期,某一分类群、某类植被等所有植物种类的总称,其种属构成和地理分布成分构成能直观地反映植被特征^[4-6]。植物区系研究在理论上能

够揭示和解决植物系统学和植物地理学的一些疑难问题,实践中又可为有效保护和持续利用野生植物资源提供重要的科学依据,因此成为近年来研究的热点^[7-8]。

净月潭森林公园地处吉林省东部长白山地向西部科尔沁草原的过渡地带,集森林、草原、湿地于一体的森林公园型自然保护区,具有低山丘陵、平原、河谷等多种类型组合的地貌,使净月潭森林呈现为类型多样、独特、结构复杂的自然生态系统^[9]。目前有关吉林省植物种类组成及植物区系研究较少,特别是对净月潭森林公园的植物区系研究尚鲜见报道^[10-12]。现以净月潭森林公园为研究对象,在对该区野生植物进行调查的基础上,对其种子植物种类组成及区系进行初步分析,旨在探明该地区野生种子植物区系组成、性质和特点,以期野生植物多样性保护和可持续管理提供科学依据。

第一作者简介:曲同宝(1970-),男,博士,副教授,现主要从事植物学与植物生态学及园林植物等研究工作。
E-mail:qvtb@sina.com.

基金项目:国家自然科学基金重点资助项目(31230012);
中国博士后科学基金资助项目(20110491286)。

收稿日期:2017-04-17

1 材料与方法

1.1 研究区概况

净月潭森林公园位于长春市东南部,东经 125°21'13"~125°34'08",北纬 43°41'56"~43°51'99",海拔 202~406 m,面积 96.38 km²。净月潭处于长白山地向西部科尔沁草原的过渡地带,属大黑山余脉,地貌呈低山丘陵状,起伏的群山绵延成纵横的山谷,将一潭形似弯月的碧水环绕其中。净月潭属大陆性季风气候区,地处湿润区向亚干旱区的过渡地带,冬季漫长寒冷,夏季温润短促,年平均气温 4.7℃,1月平均气温-15.1℃,7月平均气温 23.1℃,无霜期 140~150 d,年降水量 654.3 mm,7、8月降水量占全年的 67%,平均相对湿度 69%。净月潭横跨长白山、内蒙古、华北三个植物区系,浩瀚的人工林海依山布阵,与净月潭水域相映生辉,构成了完整的森林生态体系,森林覆盖率达到 80%以上,有樟子松(*Pinus sylvestris* var. *mongolica*)、油松(*Pinus tabulaeformis*)、长白落叶松(*Larix olgensis*)、山杨(*Populus davidiana*)、白桦(*Betula platyphylla*)、蒙古栎(*Quercus mongolica*)、糠椴(*Tilia mandschurica*)和少量的榆(*Ulmus pumila*)、胡桃楸(*Juglans mandshurica*)等形成了 30 多个树种的独具特色的景观和完整的森林生态体系,生态资源得天独厚,被誉为“长春都市森林”“亚洲最大人工林海”。土壤类型为棕色森林土,土层厚度 15~50 cm^[9,13]。

1.2 研究方法

1.2.1 植物种类调查及区系分析

经实地调查与查阅相关文献,在 2010—2014 年植物生长季,采用线路调查、定点辐射状调查和特殊地区重点调查相结合进行植物调查和采集,GPS 野外定位,记录植物种类、采集标本等。依

据野外调查和室内鉴定结果建立植物多样性数据库,采用吴征镒^[14]中国种子植物属的地理成分划分植物属分布区类型。

1.2.2 邻近地区植物区系相关性聚类分析

该研究应用系统聚类中的组间联接聚类法研究邻近植物区系间相似性,采用平方欧式距离计算、分析并作出树状图。选取东部的长白山^[15]及张广才岭^[16]、东南部的白石砬子^[17]、正南的老秃顶子^[18]、西南的努鲁儿虎山^[1]、北部的五大连池^[19]、东北部的镜泊湖^[20]7 个邻近地区与该地区进行多样性指数比较以及聚类分析。采用香农-维纳指数及辛普森多样性指数作为各区系定量参数:Shannon-Wiener 指数 $H' = -\sum (P_i \times \log_2 P_i)$, Simpson 多样性指数 $D = 1 - \sum P_i^2$ 。

式中, $P_i = N_i/N$, P_i 为属级分布区 i 的相对百分率, N_i 为属级分布区 i 的百分率, N 为属级分布区 i 所在区系各个属级分布区的百分率之和。

1.3 数据分析

试验数据采用 SPSS 13.0 软件进行处理分析。

2 结果与分析

2.1 植物组成的多样性

研究区有野生种子植物 503 种(包括变种、亚种和变型,不含栽培种),隶属于 87 科 314 属。包含裸子植物 2 科 6 属 9 种,被子植物 85 科 308 属 494 种,被子植物在该地区野生种子植物中的数量最多,占到植物总科、属、种数的 97.70%、98.09% 和 98.21%。双子叶植物 68 科 256 属 415 种,单子叶植物 17 科 52 属 79 种。单属科、单种属和少种属占有比例较大,分别为 41 科 212 属 92 属(表 1)。

表 1

植物区系多样性基本组成

Table 1 Composition of plant biodiversity in Jingyuetan Forest Park flora

类群	科数	属数	种数	单属科	单种属	少种属(2~4 种)
Phyto-group	Number of family	Number of genus	Number of species	Single-genera family	Single-species genus	Few-species genus(2-4 species)
裸子植物 Gymnosperms	2	6	9	0	4	2
被子植物 Angiosperms	85	308	494	41	208	90
合计 Total	87	314	503	41	212	92

2.1.1 科的多样性组成

研究区种子植物中含属较多的大科有菊科(Compositae,41)、禾本科(Gramineae,22)、蔷薇科(Rosaceae,21),共 3 科 84 属,分别占总科和总属数的 3.45%和 26.75%;较大科有豆科(Leguminosae,18)、唇形科(Lamiaceae,13)、百合科(Liliaceae,10)、毛茛科(Ranunculaceae,10)、十字花科(Cruciferae,10),共计 5 科 61 属,分别占总科和属数的 5.75%和 19.43%;中等科有伞形科(Umbelliferae,9)、石竹科(Caryophyllaceae,7)、茄科(Solanaceae,6)、虎耳草科(Saxifragaceae,6)、玄参科(Scrophulariaceae,6)、藜科(Chenopodiaceae,5)、木犀科(Oleaceae,5),共计 7 科 44 属,分别占总科和属数的 8.05%和 14.01%;只含

有 2~4 个属的寡属科共 31 科 84 属,占总科、属数的 35.63%和 26.75%;单属科的共有 41 科,占总科数、属数的 47.13%和 13.06%(表 2)。

2.1.2 属的多样性组成

该区野生种子植物含中等属(5~9 种)有蓼属(*Polygonum*,9)、委陵菜属(*Potentilla*,9)、蒿属(*Artemisia*,8)、蔷薇属(*Rosa*,6)、野豌豆属(*Vicia*,6)、堇菜属(*Viola*,6)等共 10 属 65 种,分别占总属数、种数的 3.18%和 12.92%;寡种属(2~4 种)有桃属(*Amygdalus*,4)、榆属(*Ulmus*,4)、杨属(*Populus*,3)、柳属(*Salix*,3)、藁草属(*Carex*,4)等共 92 属 226 种,分别占总属数、种数的 29.30%和 44.93%;单种属有 212 属 212 种,占总属数、种数的 67.52%和 42.15%(表 3)。

表 2 野生种子植物科内属的组成
Table 2 Genera from families in Jingyuetan Forest Park flora

分组 Groups	科 Family		属 Genus	
	数目 No.	百分比 Percentage/%	数目 No.	百分比 Percentage/%
大科 Largest families (≥20)	3	3.45	84	26.75
较大科 Larger families (10~19)	5	5.75	61	19.43
中等科 Moderate families (5~9)	7	8.05	44	14.01
寡属科 Oligotypic families (2~4)	31	35.63	84	26.75
单属科 Monotypic families (1)	41	47.13	41	13.06
合计 Total	87	100.00	314	100.00

表 3 种子植物属的分组及比例
Table 3 Division of genera in seed flora of Jingyuetan Forest Park

分组 Groups	属 Genus		种 Species	
	数目 No.	百分比 Percentage/%	数目 No.	百分比 Percentage/%
中等属 Moderate genus (5~9)	10	3.18	65	12.92
寡种属 Oligotypic genus (2~4)	92	29.30	226	44.93
单种属 Monotypic genus (1)	212	67.52	212	42.15
合计 Total	314	100.00	503	100.00

2.2 属的区系地理成分分析

净月潭森林公园种子植物属的区系占有全国全部 15 个分布类型,但只占全国 31 个变型中的 9 个变型(表 4)。从各成分所占的比例来看,其中世界分布(类型 1)54 属(分析时各类型所占比例时扣除不计);热带分布(类型 2~7)47 属,占总属数的 18.08%;温带分布(类型 8~14)212 属,占总属数的 81.54%,中国特有属(类型 15)1 属,占总属数的 0.38%(表 5)。

2.2.1 世界分布属

共有 54 属,约占总属数的 17.18%,占我国同类属数的 51.92%,如双子叶植物有车前属(*Plantago*)、堇菜属、苍耳属(*Xanthium*)、飞蓬属(*Erigeron*)、鬼针草属、藜属、蓼属、酸模属(*Rumex*)、毛茛属(*Ranunculus*)、茄属(*Solanum*)等 42 属,单子叶植物有芦苇属(*Phragmites*)、马唐属(*Digitaria*)、早熟禾属(*Poa*)、藁草属、莎草属(*Cyperus*)、香蒲属(*Typha*)等 12 属。

表 4
Table 4

种子植物属的分布区类型
Areal-types of genus of seed plants in Jingyuetan Forest Park

分布区类型 Areal-type	净月潭属数 No. of genera	占净月属数百分比 Percentage/%	中国属数 No. of genera in China	占中国属数百分比 Percentage/%
1. 世界分布 Cosmopolitan	54	—	104	51.92
2. 泛热带 Pantropic	31	11.92	316	9.81
3. 热带亚洲和热带美洲间断分布 Trop. Asia & Trop. Amer. disjuncted	2	0.77	62	3.23
4. 旧世界热带 Old World Tropics	3	1.15	147	2.04
5. 热带亚洲至热带大洋洲 Trop. Asia to Trop. Australasia	2	0.77	147	1.36
6. 热带亚洲至热带非洲 Trop. Asia to Trop. Africa	6	2.31	149	4.03
7. 热带亚洲(印度—马来西亚) Trop. Asia (Indo-Malesia)	3	1.15	442	0.68
8. 北温带 North Temperate	86	33.08	213	40.85
8-2. 北极-高山 Arctic-alpine	1	0.38	14	7.14
8-4. 北温带和南温带(全温带)间断 N. Temp. & S. Temp. disjuncted(Pan-temperate)	24	9.23	57	42.11
8-5. 欧亚和南美洲温带间断 Eurasia & Temp. S. Amer. disjuncted	4	1.54	5	80.00
9. 东亚和北美洲间断 E. Asia & N. Amer. disjuncted	23	8.85	123	18.70
10. 旧世界温带 Old World Temperate	29	11.15	114	25.44
10-1. 地中海区、西亚和东亚间断 Mediterranea, W. Asia (or C. Asia) & E. Asia disjuncted	7	2.69	25	28.00
10-3. 欧亚和南非洲(有时也在大洋洲)间断 Eurasia & S. Africa (Sometimes also Australasia) disjuncted	6	2.31	17	35.29
11. 温带亚洲分布 Temp. Asia	9	3.46	55	16.36
12. 地中海区、西亚至中亚 Mediterranean, W. Asia to C. Asia	3	1.15	152	1.97
12-3. 地中海区至温带、热带亚洲, 大洋洲和南美洲间断 Mediterranea to Temp. -Trop. Asia, Australasia & S. Amer. disjuncted	1	0.38	5	20.00
13. 中亚 Central Asia	2	0.77	69	2.90
13-1. 中亚东部(亚洲中部中) East C. Asia (or Asia Media)	1	0.38	12	8.33
14. 东亚 E. Asia	5	1.92	73	6.85
14-1. 中国—喜马拉雅 Sino-Himalaya (SHD)	3	1.15	141	2.13
14-2. 中国—日本 Sino-Japan (SJ)	8	3.08	85	9.41
15. 中国特有 Endemic to China	1	0.38	257	0.39
合计 Total	314	100.00	2 784	11.28

注:计算各类型百分比均不包括世界分布型。下同。
Note: Calculate of flora distribution cosmopolitan excluded. The same as below.

表 5
Table 5

净月潭森林公园种子植物区系属的分布区类型归类统计
Classification of areal types of genera in Jingyuetan Forest Park flora

分布区类型 Areal-types	净月分布属 Genera in Jingyuetan 数目 No.	百分比 Percentage/%	中国分布属数 No. of genera in China	占中国分布属百分比 Percentage/%
世界分布 Cosmopolitan	54	—	104	51.92
热带成分 Element of tropics	47	18.08	1 263	3.72
温带成分 Element of temperate	212	81.54	1 160	18.28
中国特有分布 Element of endemic in China	1	0.38	257	0.39
合计 Total	314	100.00	2 784	11.28

注:热带成分及温带成分的中国属数不包含该地区未出现的区系变型。
Note: The number of areal types and subtypes of Chinese genera of seed plants in element of tropics and temperate exclude not appear in the area.

2.2.2 热带分布属
共有 47 属, 占总属数的 18.08%(不包括世界分布属, 下同), 占全国热带分布属(不包括当地未出现类型, 下同)总数的 3.72%。其中以泛热

带分布属为主,这些属大多是属于扩展到亚热带,甚至到北方温带的一些热带性属。其它热带分布类型的数量较少。

泛热带分布属类型有 31 属为最多,占总属数的 11.92%,占我国同类属数的 9.81%;如木本植物属有卫矛属(*Euonymus*)、南蛇藤属(*Celastrus*)、草本植物属有铁苋菜属(*Acalypha*)、苘麻属(*Abutilon*)、牵牛属(*Pharbitis*)、狗尾草属(*Setaria*)、鸭跖草属(*Commelina*)等。其次为热带亚洲至热带非洲分布属,约 6 属,占总属数的 2.31%,占全国同类属数的 4.03%;该类型除了杠柳属(*Periploca*)是灌木外,大豆属(*Glycine*)、赤瓟属(*Thladiantha*)、大丁草属(*Gerbera*)、荻属(*Triarrhena*)、苳草属(*Arthraxon*)均为草本植物。

其它类型所占比例较小,旧世界热带分布及热带亚洲(印度—马来西亚)分布属类型均有 3 属,占总属数的 1.15%,占全国同类属数的 2.04%,且均为草本植物。前者包括黄瓜菜属(*Paraixeris*)、翅果菊属(*Pterocypsela*)、小苦荬属(*Ixeridium*);后者包括香茶菜属(*Rabdosia*)、天门冬属(*Asparagus*)、雨久花属(*Monochoria*)。热带亚洲和热带美洲间断分布及热带亚洲至热带大洋洲属均有 2 属,占总属数的 0.77%,占中国同类属数的 3.23%,均为草本植物,前者有秋英属(*Cosmos*)、月见草属(*Oenothera*),后者包括通泉草属(*Mazus*)、黑藻属(*Hydrilla*)。

2.2.3 温带分布属

共有 212 属,占净月潭森林公园总属数的 81.54%,占全国温带分布属的 18.28%。

北温带分布类型及其变型最多,约有 115 属,占总属数的 44.23%,占全国同类属数的 39.79%。木本包括松属(*Pinus*)、冷杉属(*Abies*)、落叶松属(*Larix*)等裸子植物 6 个属;以及桦木属(*Betula*)、桤木属(*Alnus*)、榛属(*Corylus*)、绣线菊属(*Spiraea*)、蔷薇属(*Rosa*)、槭属(*Acer*)、杨属、柳属、榆属等。草本的如地榆属(*Sanguisorba*)、龙芽草属(*Agrimonia*)、委陵菜属(*Potentilla*)、蒿属(*Artemisia*)、蓟属(*Cirsium*)、蒲公英属(*Taraxacum*)、鸢尾属(*Iris*)、泽泻属(*Alisma*)、百合属(*Lilium*)等。

旧世界温带分布属类型及其变型其次,约 42

属,占总属数的 16.15%,占中国同类属数的 26.92%。木本属有梨属(*Pyrus*)、丁香属(*Syringa*)、连翘属(*Forsythia*)、桃属(*Amygdalus*),草本的属有水棘针属(*Amethystea*)、夏至草属(*Lagopsis*)、香薷属(*Elsholtzia*)、益母草属(*Leonurus*)、草木犀属(*Melilotus*)、沙参属(*Adenophora*)、牛蒡属(*Arctium*)、旋覆花属(*Inula*)、萱草属(*Hemerocallis*)、鹅观草属(*Roegneria*)、苜蓿属(*Medicago*)等。

其它类型所占比例较小,东亚—北美间断分布类型有 23 属,占总属数的 8.85%,占中国同类属数的 18.70%。木本的属有珍珠梅属(*Sorbaria*)、皂荚属(*Gleditsia*)、胡枝子属(*Lespedeza*)等,草本的有蝙蝠葛属(*Menispermum*)、扯根菜属(*Penthorum*)、莲属(*Nelumbo*)、菖蒲属(*Acorus*)等。东亚分布类型及其变型有 16 属,占总属数的 6.15%,占全国同类属数的 5.35%。木本的包括溲疏属(*Deutzia*)、黄檗属(*Phellodendron*)等,草本的鸡眼草属(*Kummerowia*)、桔梗属(*Platycodon*)、阴行草属(*Siphonostegia*)等。温带亚洲分布类型有 9 属,占总属数的 3.46%,占全国同类属数的 16.36%。木本的属只有锦鸡儿属(*Caragana*)和杏属(*Armeniaca*),草本的有米口袋属(*Gueldenstaedtia*)、附地菜属(*Trigonotis*)等。地中海区西亚至东亚分布类型及其变型有 4 属,是菊苣属(*Cichorium*)、聚合草属(*Symphytum*)、亚麻荠属(*Camelina*)和牻牛儿苗属(*Erodium*),占总属数的 1.53%,占中国同类属数的 2.55%。中亚分布类型及其变型最少,仅有大麻属(*Cannabis*)、花旗杆属(*Dontostemon*)、沙蓬属(*Agriophyllum*)3 属,占总属数的 1.15%,占全国同类属数的 3.70%。

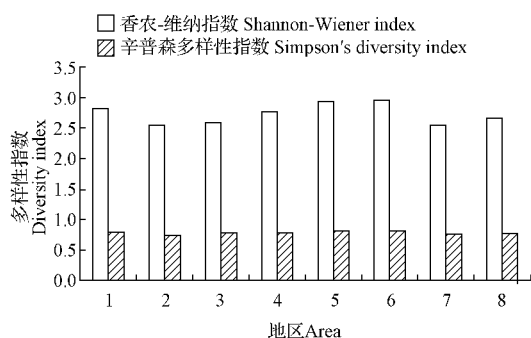
2.2.4 中国特有属

仅有槭叶草属(*Mukdenia*)1 属,仅占总属数的 0.38%,占全国特有属总属数的 0.39%。

2.3 与邻近地区植物区系属多样性及相似性的比较

相邻植物区系多样性指数略有不同,Shannon-Wiener 指数差异明显(2.557~2.960),其中老秃顶子和努鲁儿虎山较高,净月潭仅比其略低而比其他地区高,五大连池和长白山较低;而各地区植物区系 Simpson 多样性指数差异并不显著

(0.743~0.811)。聚类分析结果表明,净月潭与长白山、张广才岭聚为一组,可能与这3个地区同属于长白山脉而具有相似的地理环境有关,同时也可以看出这3个地区又可以和五大连池、镜泊湖地区聚为一组,而与其他3个地区距离较远。



注:1. 净月潭;2. 长白山;3. 张广才岭;4. 白石砬子;5. 老秃顶子;6. 努鲁儿虎山;7. 五大连池;8. 镜泊湖。下同。

Note: 1. Jingyuetan; 2. Changbai Mountain; 3. Zhangguangcai Mountains; 4. Baishilazi; 5. Laotudingzi; 6. Nuluerhusan; 7. Wudalianchi; 8. Jingpo Lake. The same as below.

图1 净月潭森林公园与邻近植物区系多样性指数

Fig. 1 Floristic diversity index of Jingyuetan Forest Park and its adjacent area

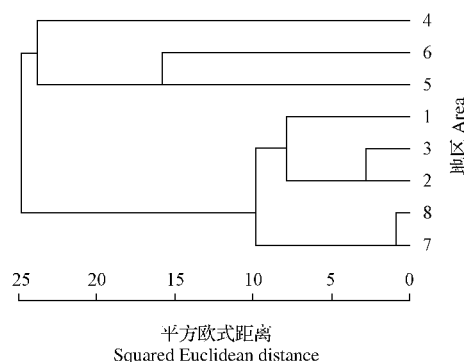


图2 净月潭森林公园及邻近植物区系聚类分析

Fig. 2 Cluster analysis of Jingyuetan Forest Park and its adjacent area

3 讨论

3.1 植物种类相对丰富

共有种子植物87科314属503种,分别占中国种子植物科、属、种数目的25.82%、10.08%、1.86%。该区种子植物以被子植物为主,其中双

子叶植物占优势。植物科属组成中优势科现象明显,较少的大科含有较多的属种,较多的小科含有较少的属种。单种属(67.52%)和寡种属(29.30%)占据比率较高,它们代表植物属进化的2个相反的方向,即一个方向是新属建立,种类尚未分化;相反的方向则是古老属演化的终极,只有少数残遗种^[21]。该区刺榆属(*Hemiptelea*)等为古老残遗属,翠菊属(*Callistephus*)等为进化属。

3.2 区系地理成分复杂,温带性质明显

以属为基础的分布区类型及其变型中,植物属的分布区类型占有全国全部15个分布区类型及31个变型中的9个变型,反映出该区植物区系地理成分的复杂性和多样性,该区植物区系的形成与起源较为复杂。

该地区种子植物属的区系成分中,温带成分占绝对优势,共计212属,占总属数的81.54%(世界分布除外),充分反映出该区种子植物属明显的温带性质。可能因该地区位于大陆中部,远离版块边缘,受温带大陆性季风气候影响,因此具有明显的温带性质,其中最重要的植物区系成分是北温带分布及其变型(44.23%),显示了净月潭植物区系的基本性质,其次是旧世界温带分布及其变型(16.15%),中亚分布类型及其变型最少(1.15%)。表明该地区野生种子植物属的区系与北温带和旧世界温带交流最多,其次与东亚—北美间断分布类型、东亚分布类型及其变型有一定交流,与中亚分布类型及其变型交流最少。

该地区种子植物属的特有成分较低,特有现象不明显。该地区仅有中国种子植物特有257属中1属,仅占该区总属的0.38%和全国特有属数的0.39%,远低于全国特有性水平。

3.3 净月潭森林公园与相邻区系的比较

各相邻地区植物区系 Shannon-Wiener 指数差异明显,净月潭地区比老秃顶子和努鲁儿虎山略低,与其他地区相比都较高,说明其植物多样性组成更高,区系组成更复杂,而五大连池和长白山相比较低。各相邻地区相比, Simpson 多样性指数差异并不显著。通过聚类分析,该地区与长白山和张广才岭聚为一组,说明这3个地区属于同一个植物区系。

参考文献

- [1] 马国青,蒋丽伟. 辽宁努鲁儿虎山国家级自然保护区植物区系及地理成分研究[J]. 北京林业大学学报, 2012, 34(4): 136-141.
- [2] 闫颜,王智,高军. 我国自然保护区地区分布特征及影响因素[J]. 生态学报, 2010, 30(18): 5091-5097.
- [3] 国家环境保护总局. 中国自然保护区建设现状及发展[M]. 北京: 中国环境科学出版社, 2000.
- [4] 吴征镒,王荷生. 中国自然地理-植物地理[M]. 北京: 科学出版社, 1983: 1-125.
- [5] 吴征镒,周渐昆,孙航,等. 种子植物分布区类型及其起源和分化[M]. 昆明: 云南科学技术出版社, 2006: 1-45.
- [6] 杜广明,沈向群,杨智明,等. 辉河国家自然保护区草地植物区系及多样性空间分布研究[J]. 草地学报, 2011, 19(2): 93-97.
- [7] 李小燕,占玉芳,田晓萍,等. 黑河流域中游湿地维管束植物区系[J]. 草业科学, 2014, 31(4): 614-620.
- [8] 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.
- [9] 于航,董德明,陶磊,等. 净月潭森林公园的生态功能与价值[J]. 吉林大学学报(理学版), 2006, 44(4): 668-672.
- [10] 钱家驹. 长春附近植物区系地理位置的订正[J]. 吉林师大学报(自然科学版), 1980, 10(3): 46-51.
- [11] 倪红伟,张喜军. 吉林省植物区系的组成及其基本特点[J]. 国土与自然资源研究, 1990, 12(3): 59-63.
- [12] 谷颐. 地被植物在吉林省园林中的应用及开发前景[J]. 长春大学学报, 2006, 16(4): 93-97.
- [13] 王子健,刘佳,王尚,等. 净月潭国家森林公园凋落物层土壤动物群落多样性[J]. 生态与农村环境学报, 2012, 28(4): 368-372.
- [14] 吴征镒. 中国种子植物属的分布区类型[J]. 云南植物研究, 1991(增刊IV): 1-139.
- [15] 于文光,朱立涛,王善娥,等. 长白山植物区系研究[J]. 山东师范大学学报(自然科学版), 2006, 21(2): 115-117.
- [16] 王悦山,王丽丽,范春楠,等. 张广才岭森林植物区系研究[J]. 北华大学学报(自然科学版), 2012, 13(5): 573-577.
- [17] 刘利,张梅,康峰峰. 辽宁白石砬子植物区系及与邻近区系的关系[J]. 西北植物学报, 2013, 33(3): 607-612.
- [18] 刘利,张梅,韩海荣. 辽宁老秃顶子自然保护区植物区系多样性[J]. 西北植物学报, 2013, 33(11): 2332-2338.
- [19] 黄庆阳,朱道光,钟海秀,等. 五大连池种子植物属的区系分析[J]. 植物研究, 2014, 34(2): 200-203.
- [20] 曲秀春,刘祥君,于爽,等. 镜泊湖自然保护区种子植物区系的研究[J]. 西北植物学报, 2005, 25(11): 2295-2300.
- [21] 王荷生. 植物区系地理[M]. 北京: 科学出版社, 1992: 63-105.

Analysis of Floristic Composition on Spermatophyte Genera in Jingyuetan Forest Park

QU Tongbao, LI Yiyang, MA Wenyu, YANG Xin, YANG Yinan

(College of Horticulture, Jilin Agricultural University, Changchun, Jilin 130118)

Abstract: The research selected Jingyuetan Forest Park in Changchun as research object, floristic composition and floristic elements of spermatophyte in this area were studied by using method of combination of line survey, spot radiation survey and special area investigation, in order to provide scientific basis for the protection and scientific management of wild plant diversity. The results showed that the floristic composition was abundant in this area, there were 503 species, 314 genera and 87 families, which contained 9 species, 6 genera and 2 families of gymnosperms and 494 species, 308 genera and 85 families of angiosperm. It was notable in dominant family, the single-genera and few-genera of angiosperm are rich. The composition of floristic was complex, it contained 15 distribution types and 9 variants types. The temperate elements of genera dominate obviously amounting to 212 genera and making up 81.54% of the genus total in the park. China unique genera was not obvious. Compared with adjacent area, floristic Shannon-Wiener index were obviously different from other 7 area (2.557—2.960), while Simpson's diversity index were not (0.743—0.811). Shannon-Wiener index of Laotudingzi and Nuluer Hu Mountain were quite high, while Wudalianchi and Changbai Mountain were low. Greater similarity was found among Jingyuetan Forest Park, Changbai Mountain and Zhangguangcai Mountains by cluster analysis.

Keywords: Jingyuetan Forest Park; spermatophyte; flora; Changchun city