西北林学院学报 2012，27(1)：43～49
Journal of Northwest Forestry University

doi:10.3969/j.issn.1001-7461.2012.01.09

濒危物种金花猕猴桃生存群落特征及濒危原因分析

龚弘娟，蒋桥生，莫权辉，叶开玉，张静翅，李洁维*

（广西壮族自治区 中国科学院 广西植物研究所，广西 桂林 541006）

摘　要：为了了解金花猕猴桃（*Actinidia chrysantha*）的生境特点及其种群存活现状，在广西、广东、湖南等地的13个不同地点对金花猕猴桃生存群落展开了群落学调查，共调查样方19个。在此基础上，本文对金花猕猴桃生存群落的物种组成、结构特征、群落类型、生活型、年龄结构等进行了分析。结果表明：金花猕猴桃生存群落物种组成非常丰富，在4 800 m^2 的样地中共有维管束植物351种，隶属于92科，211属；金花猕猴桃生存群落类型多样，层次结构复杂，通过聚类分析可划分为8种类型；其生活型组成以高位芽植物为主，占总数的82.14%，但是大高位芽植物缺乏；年龄结构分析表明金花猕猴桃种群将趋于衰退。金花猕猴桃适生生境极为狭窄，最适宜其分布的海拔范围为900～1 334 m。对生境要求的苛刻和由于种群小且地理隔离严重而导致的生殖力低是金花猕猴桃濒危的重要原因。

关键词：金花猕猴桃；濒危原因；群落类型；生活型；年龄结构

中图分类号：Q948.15　　**文献标志码**：A　　**文章编号**：1001-7461(2012)01-0043-07

An Analysis on the Characteristics of Community and Endangered Cause of Endangered Species *Actinidia chrysantha*

GONG Hong-juan, JIANG Qiao-sheng, MO Quan-hui, YE Kai-yu, ZHANG Jing-chi, LI Jie-wei*

(*Guangxi Institute of Botany, Gangxi Zhuangzu Autonomous Region and the Chinese Academy of Sciences, Guilin, Cuangxi* 541006, *China*)

Abstract: In order to understand the habitat characteristics and the present survival situations of *Actinidia chrysantha* population, coenological investigation was carried out in 19 plots with various areas(10 m×10 m, 10 m×20 m, 10 m×30 m, 20 m×20 m) in 13 different locations within Guangdong, Hunan provinces and Guargxi Zhuangzu Autonomous Region of China. Based on the community investigation, the species component, structure, community type, life-form and age structure of *A. chrysantha* community were analyzed *A. chrysantha* community is very rich in species, communits, there are 351 vascular plant species, belonging to 211 genera and 92 families in 4 800 m^2 plots. There are varied types of community with complex structure, which can be divided into 8 types by cluster analysis. The life-form is consisting mainly of phanerophytes, which account for 82.14% of the total species, but lack of megaphanerophytes. Analysis on age structure of *A. chrysantha* population showed that the population tend to decline. Altitude distributions of the most appropriate ranges for the growth of *A. chrysantha* are beteveen 900 m to 1 334 m, habitat for the its survival is very limited. The important causes of *A. chrysantha* being endangered are habitat demanding and the low fertility which caused by serious geographical isolation and small population size.

Key words: *Actinidia chrysantha*; endangered cause; community type; life-from; age structure

金花猕猴桃（*Actinidia chrgsantha*）是猕猴桃　　属植物中唯一开金黄色花的种类；其果实大小仅次

收稿日期：2010-05-19　**修回日期**：2011-07-06
基金项目：国家自然科学基金(30760027)；广西自然科学基金(桂科自0832224)
作者简介：龚弘娟，女，助理研究员，主要从事果树栽培及资源收集调查等相关研究。Email：gongjian_3000@sohu.com
* **通讯作者**：李洁维，女，研究员，从事果树引种栽培与良种选育研究。Email：lijw@gxib.cn

于中华猕猴桃(*Actinidia chinensis*),属中果形,果肉细腻,呈淡绿至绿色,具香气,酸甜可口,营养丰富,适宜于鲜食或加工罐头,且成熟期较迟,果皮较坚硬,耐贮藏[1];其根具有抗癌功效,在民间常以单方形式用于治疗鼻咽癌、胃癌、肝癌、乳癌等多种癌症[2]。因此,金花猕猴桃是杂交育种、种质创新的珍贵资源。然而,随着社会经济发展的需要,人类对自然资源的不合理开发利用和生态环境的迅速变化,使很多猕猴桃种质资源处于受威胁的状况,有 10 余种已处于濒危状态[3],其中金花猕猴桃已被列为中国第二批珍稀濒危植物[4]。

然而,目前关于金花猕猴桃的研究很少,更没有关于其生存环境的群落学研究。研究金花猕猴桃生存环境的群落特征及其在群落中的地位,探明其种群的年龄结构,对于揭示金花猕猴桃的濒危现状及其濒危的原因具有重要意义,并可为金花猕猴桃的保护提供科学依据。为此,深入金花猕猴桃的主要分布区(包括广西的龙胜、临桂、资源、贺州,湖南的城步及广东的天井山等地)进行了群落学调查及采样,对其生存群落的群落特征进行了较为全面的分析。

1 材料与方法

1.1 样地概况

群落调查共调查样点 13 个,样方总数 19 个,总面积 4 800 m^2,每个样方均用 GPS 定位仪测定经度、维度及海拔。由于野外环境复杂,受地形限制,根据样点实际情况,样方设置有 10 m×10 m、10 m×20 m、10 m×30 m、20 m×20 m 等多种类型,样方设置时考虑其地势特点,一般使样方长轴与海拔梯度方向平行(表 1)。

表 1 13 个样点的基本信息表

Table 1 Basic information of 13 sampling sites

编号	样方数	样方大小	地点	海拔/m
P1	1	10 m×20 m	广西龙胜金竹坳	690
P2	1	10 m×30 m	广西龙胜金竹坳	658
P3	1	10 m×20 m	广西临桂宛田至黄沙	980
P4	2	20 m×20 m	广西临桂黄沙路口	1 204
P5	1	20 m×20 m	广西临桂黄沙路口后 100 m	1 208
P6	1	10 m×20 m	广西临桂花坪保护区	1 256
P7	1	10 m×10 m	广西临桂花坪保护区	928
P8	3	10 m×20 m	广西临桂花坪保护区	1 334
P9	2	10 m×20 m	广西资源车田 Q1	1 083
		10 m×20 m	广西资源车田 Q2	1 034
P10	2	10 m×20 m	广西贺州姑婆山姑婆肚 Q1	695
		10 m×20 m	广西贺州姑婆山姑婆肚 Q2	728
P10	2	10 m×20 m	广西贺州姑婆山马古槽 Q1	568
		10 m×20 m	广西贺州姑婆山马古槽 Q2	575
P12	1	20 m×20 m	湖南城步明头坳	900
P13	1	20 m×20 m	广东天井山	900

1.2 调查方法

每个样方均做乔木层及林下植被调查。每木调查:以 5 m×5 m 为基本单元,用相邻格子法做每木调查,测定胸径≥2 cm 的全部乔木的胸径、树高、冠辐和枝下高,大型木质藤本(如金花猕猴桃)计入乔木层,记录其胸径和攀援高度,与吴冬等(2011)的方法相一致[5]。林下植被调查:在每个大样方的四角和中心各设 1 个 2 m×2 m 的小样方,调查灌木、草本及草质藤本植物,记录其高度、粗度、多度、盖度等指标。

1.3 数据分析

1.3.1 *生活型划分* 按 Raunkiaer 生活型分类系统,统计群落的生活型谱。

某一生活型百分率=(该生活型的植物种数/该群落所有的植物种数)×100。

1.3.2 *年龄级划分方法* 种群的龄级划分,在森林群落中通常是以树木的立木级来代表[6],即以胸径和树高等作为代用指标来衡量树木的年龄。由于金花猕猴桃是藤本植物,不能以乔木的标准来衡量,因此其年龄等级参照其他学者的方法[7-8],按照金花猕猴桃的生活史特点划分:Ⅰ级:茎粗≤1 cm;Ⅱ级:1 cm<茎粗≤3 cm;Ⅲ级:3 cm<茎粗≤5 cm;Ⅳ级:5 cm<茎粗≤7 cm;Ⅴ级:茎粗>7 cm。

1.3.3 *聚类分析* 以每个样地乔木层树种的重要值为指标,采用欧氏距离为依据,以其对 13 个样点进行聚类,根据聚类分析结果划分群落类型。由于金花猕猴桃是大型木质藤本,一般攀援至群落上层,每木调查中记录到了乔木层,因此在计算重要值时和乔木一起参与乔木层重要值的计算。

密度=一种植物个体总数/样地面积

相对密度=(一个种的密度/所有种的密度和)×100

频度=该种植物出现的样地数/所调查的样地总数

相对频度=(一个种的频度/所有种的频度总和)×100

相对显著度=(该种所有个体胸面积之和/所有种个体胸面积之和)×100

重要值(IV)=相对密度+相对显著度+相对频度

1.3.4 *数据处理软件* 各指标的计算、生活型谱图及年龄结构图制作采用 Excel2003 软件进行,聚类分析及聚类图用 statistica6.0 软件处理。

2 结果与分析

2.1 物种组成

根据样方调查的结果,金花猕猴桃伴生群落内

物种多样性十分丰富，在调查的 13 个样点、共 19 个样方中，共有维管束植物 351 种，隶属于 92 科，211 属。其中双子叶植物种类最多，有 70 科 165 属 281 种，单子叶植物 5 科 22 属 38 种，裸子植物 3 科 3 属 3 种，蕨类植物种类丰富，共有 14 科 21 属 29 种。

在全部 92 个科中，以樟科(20 种)和山茶科(19 种)种类最多，禾本科(16 种)、茜草科(16 种)、菊科(15 种)所含植物种类也较多，均达到了 15 种以上，含 10 种以上的科还有蔷薇科(14 种)、壳斗科(14 种)、大戟科(10 种)、百合科(11 种)。含 10 种以上的科共 9 个，占总科数的 9.8%，共含物种 135 个，占物种总数的 38.5%。含物种数较多的科还有杜鹃花科(9 种)、紫金牛科(9 种)、野牡丹科(7 种)、桦木科(7 种)、马鞭草科(7 种)、五加科(7 种)、山矾科(6 种)、猕猴桃科(6 种)、金缕梅科(6 种)、莎草科(6 种)、鳞毛蕨科(6 种)。除以上 20 个科外，其余科属所含物种均小于 5 种，以 1 种或 2 种的居多。其中仅含 1 个种的科共 37 个，占总科数的 40.2%。

2.2　群落的垂直结构

金花猕猴桃生存群落，主要有两种森林类型即中亚热带常绿落叶阔叶混交林和针阔混交林，其结构复杂，可被划分为乔木层、灌木层、草本层和藤本植物，有些群落乔木层又可划分为两层或三层。各个样点的层次结构及主要物种组成如表 2 所示。

表 2　杂木林各样点的主要物种组成

Table 2　Major species components of various sampling sites in mixed stands

样地号	层次结构		主要物种组成
P1	乔木层	第一亚层	高 15～20 m，粗度 13～24 cm，马尾松(*Pinus massoniana*)、厚壳树(*Ehretia thyrsiflora*)、杉木(*Cunninghamia lanceolata*)、黎蒴锥(*Castanopsis fissa*)。
		第二亚层	高 8～15 m，粗度 6～22 cm，马尾松、野柿(*Diospyros kaki*)、山乌桕(*Sapium discolor*)等。
		第三亚层	高度 3～8 m，粗度 3.5～20.0 cm，黄杞(*Engelhardtia roxburghiana*)、杨梅(*Myrica rubra*) 野柿、山槭叶泡花树(*Meliosma thorelii*)等。
	灌木层		野柿、白檵木(*Loropetalum chinense*)、杨梅、红背山麻杆(*Alchornea trewioides*)、米槠(*Castanopsis carlesii*)等。
	草本层		心叶稷(*Panicum notatum*)、里白(*Hicriopteris glauca*)、海金沙(*Lygodium japonicum*)、芒萁(*Dicranopteris dichotoma*)、淡竹叶(*Lophatherum gracile*)、地菍(*Melastoma dodecandrum*)等。
	藤本植物		金花猕猴桃、亮叶崖豆藤(*Millettia nitida*)、山银花(*Lonicera confusa*)、苍白秤钩风(*Diploclisia glaucescens*)等。
P2	乔木层	第一亚层	高 8～13 m，胸径 5～17 cm，山苍子(*Litsea cubeba*)、山乌桕、钩锥(*Castanopsis tibetana*)、杜英(*Elaeocarpus decipiens*)、蚊母树(*Distylium racemosum*)等。
		第二亚层	高 4～7 m，胸径 3～6 cm，山苍子、山乌桕、鹅掌柴(*Schefflera octophylla*)、楤木(*Aralia chinensis*)等。
	灌木层		山乌桕、蚊母树、红背山麻杆、锈毛莓(*Rubus reflexus*)、光叶海桐(*Pittosporum glabratum*)等。
	草本层		肾蕨(*Nephrolepis auriculata*)、白花败酱(*Patrinia villosa*)、五节芒(*Miscanthus floridulus*)、大叶(裂苞)艾纳香(*Blumea martiniana*)、地菍等。
	藤本植物		金花猕猴桃、蓝叶藤(*Marsdenia tinctoria*)、异果崖豆藤(*Millettia heterocarpa*)、东风草(*Blumea megacephala*)、三裂叶蛇葡萄(*Ampelopsis delavayana*)。
P3	乔木层		高 3～11 m，胸径 3.0～10.5 cm，毛竹(龟甲竹)(*Phyllostachys heterocycla*)、杉木、鹅掌柴、狭叶密花树(*Rapanea kwangsiensis* var. *lanceolata*)、红梗润楠(*Machilus rufipes*)等。
	灌木层		黄皮润楠(*Machilus versicolora*)、杉木、鼠刺(*Itea chinesis*)、野牡丹(*Melastoma candidum*)、多花野牡丹(*Melastoma affine*)、鹅掌柴、红背山麻杆等。
	草本层		五节芒、芒萁、大叶艾纳香、无芒山涧草(*Chikusichloa mutica*)、稀子蕨(*Monachosorum henryi*)、马兰(*Kalimeris indic*)等。
	藤本植物		金花猕猴桃、梨叶悬钩子(*Rubus pirifolius*)和菝葜属植物等。
P4	乔木层		高度 2～6 m，胸径 2～15 cm。马尾松、华中山柳(*Clethra fargesii*)、桤木(*Alnus cremastogyne*)、野漆(*Toxicodendron succedaneum*)、盐肤木(*Rhus chinensis*)等 。
	灌木层		粗叶悬钩子(*Rubus alceaefolius*)、水红木(*Viburnum cylindricum*)和青榨槭(*Acer davidii*)、鹅掌柴、野漆、杨梅、柃木(*Eurya japonica*)、山胡椒(*Lindera glauca*)等。
	草本层		五节芒、十字苔草(*Carex cruciata*)、石芒草(*Arundinella nepalensis*)、芒萁、地菍、里白、单芽狗脊(*Woodwardia unigemmata*)、稀子蕨等。
	藤本植物		金花猕猴桃、亮叶崖豆藤(*Millettia nitida*)和栝楼(*Trichosanthes kirilowii*)。
P5	乔木层	第一亚层	高 8～15 m，胸径 4～18 cm，野漆、苦槠(*Castanopsis sclerophylla*)、青榨槭、黄皮润楠、虎皮楠(*Daphniphyllum oldhami*)、厚皮香(*Ternstroemia gymnanthera*)等。
		第二亚层	高 2～8 m，胸径 3.0～8.5 cm，鹅掌柴、柃木、青榨槭、网脉山龙眼(*Helicia reticulata*)、野漆等。
	灌木层		鹅掌柴、四川新木姜子(*Neolitsea sutchuanensis*)、山胡椒、毛果柃(*Eurya trichocarpa*)、毛果算盘子(*Glochidion eriocarpum*)等。
	草本层		心叶稷、五节芒、芒萁、稀子蕨、地菍、马兰、福建蔓龙胆(*Crawfurdia pricei*)等。
	藤本植物		金花猕猴桃、柱果猕猴桃(*Actinidia cylindrica*)、南五味子(*Kadsura longipedunculata*)、常春藤(*Hedera nepalensis* var. *sinensis*)等。

续表 2

样地号	层次结构		主要物种组成
P6	乔木层	第一亚层	高 16～26 m，胸径 13～40 cm，杉木、枫香(*Liquidambar formosana*)、苦槠和木荷(*Schima superba*)。
		第二亚层	高 9～15 m，胸径 6～22 cm，毛竹和杉木。
		第三亚层	高 3～8 m，胸径 3～6 cm，贵州杜鹃(*Rhododendron guizhouense*)、树参(*Dendropanax dentiger*)、鼠刺、竹叶木姜子(*Litsea pseudoelongata*)等。
	灌木层		贵州杜鹃、腺叶桂樱(*Laurocerasus phaeosticta*)、黄丹木姜(*Litsea elongata*)、尖子木(*Oxyspora paniculata*)、鼠刺等。
	草本层		单芽狗脊、翠云草(*Selaginella uncinata*)、美肉穗草(*Sarcopyramis bodinieri* var. *delicata*)。
	藤本植物		金花猕猴桃、藤金合欢(*Acacia sinuata*)、粉菝葜(*Smilax glamuco-china*)
P7	乔木层	第一亚层	高 14～24 m，胸径 8～31 cm，米槠、木荷、杉木、润楠(*Machilus pingii*)和山乌桕等。
		第二亚层	高 4～7 m，胸径 3～6 cm，米槠和石壁杜鹃(*Rhododendron bachii*)。
	灌木层		贵州杜鹃、木荷、米槠、乌饭树(*Vaccinium bracteatum*)、四川新木姜子、润楠等。
	草本层		美肉穗草、里白、单芽狗脊。
	藤本植物		金花猕猴桃、首冠藤(*Bauhinia corymbosa*)、野木瓜(*Sauntania chinensis*)等。
P8	乔木层	第一亚层	高 15～30 m，胸径 17～22 cm，光叶山矾(*Symplocos lancifolia*)。
		第二亚层	高 9～15 m，胸径 7～16 cm，新木姜子(*Neolitsea aurata*)、光叶山矾、阔瓣含笑(*Michelia platypetala*)、中平树(*Macaranga denticulata*)等。
		第三亚层	高 4～6 m，胸径 2.2～12.5 cm，半枫荷(*Semiliquidambar cathayensis*)、单体红山茶(*Camellia uraku*)、尾叶冬青(*Ilex wilsonii*)、密花冬青(*Ilex confertiflora*)、羊角杜鹃(*Rhododendron moulmainense*)、中平树、树参等。
	灌木层		尾叶冬青、新木姜子、毛叶木姜子(*Litsea mollis*)、树参、小叶女贞(*Ligustrum quihoui*)、网脉山龙眼、刺叶冬青(*Ilex bioritsensis*)、大头茶(*Gordonia axillaris*)等。
	草本层		淡竹叶、心叶稷、蕨状苔草(*Carex filicina*)、小叶野海棠(*Bredia microphylla*)、单芽狗脊等。
	藤本植物		金花猕猴桃、菝葜(*Smilax china*)和福建蔓龙胆。
P9	乔木层	第一亚层	高 12～13 m，胸径 15～22 cm，杉木。
		第二亚层	高 1.5～7 m，胸径 2～15 cm，杉木、白栎(*Quercus fabri*)、马尾松。
	灌木层		粗叶悬钩子、山胡椒、黔桂苎麻(*Boehmeria blinii*)、杉木萌条、山莓(*Rubus corchorifolius*)、白背叶(*Mallotus apelta*)、白栎和茅栗(*Castanea seguinii*)等。
	草本层		毛杆野古草(*Arundinella hirta*)、红盖鳞毛蕨(*Dryopteris erythrosora*)、蕨菜(*Pteridium excelsum*)、土牛膝(*Achyranthes aspera*)、革命菜(野茼蒿 *Crassocephalum crepidioides*)、鱼腥草(*Houttuynia cordata*)等。
	藤本植物		金花猕猴桃、毛鸡矢藤(*Paederia scandens* var. *tomentosa*)、山乌归(*Stephania tetrandra*)、和忍冬(*Lonicera japonica*)等。
P10	乔木层	第一亚层	高 9.0～15.5 m，胸径 6～25 cm，檵木、鸡仔木(*Sinoadina racemosa*)、山麻杆(*Alchornea davidii*)、栲树(*Castanopsis fargesii*)。
		第二亚层	高 2.5～7.5 m，胸径 2～13 cm，大头茶、桂南木莲(*Manglietia chingii*)等。
	灌木层		粗叶悬钩子、盐肤木、罗伞树(*Ardisia quinquegona*)等。
	草本层		千里光(*Senecio scandens*)、五节芒、珍珠茅(*Scleria herbecarpa*)、淡竹叶、金鸡菊(*Coreopsis drummondii*)、乌毛蕨(*Blechnum orientale*)等。
	藤本植物		金花猕猴桃、菝葜、首冠藤、钻地风(*Schizophragma integrifolium*)、铁脚威灵仙(*Clematis chinensis*)、常春藤等。
P11	乔木层	第一亚层	高 10～30 m，胸径 4.5～24.0 cm，深山含笑(*Michelia maudiae*)、半枫荷、杉木、新木姜子等。
		第二亚层	高 4～9 m，胸径 2～18 cm，新木姜子、网脉山龙眼、陀螺果(*Melliodendron xylocarpum*)等。
	灌木层		苦竹(*Pleioblastus amarus*)、竹叶木姜子、新木姜子、四角柃(*Eurya tetragonoclada*)等。
	草本层		五节芒、淡竹叶、花葶苔草(*Carex scaposa*)、黑莎草(*Gahnia tristis*)、金鸡菊、铁芒萁(*Dicranopteris linearis*)、斜方复叶耳蕨(*Arachniodes rhomboidea*)等。
	藤本植物		金花猕猴桃、华千金藤(*Stephania sinica*)、野葛(*Pueraria lobata*)、菝葜、海金沙等。
P12	乔木层		高 3～6.5 m，胸径 2～12 cm，马醉木(*Pieris japonica*)、毛竹、马尾松、油桐(*Vernicia fordii*)、木荷等。
	灌木层		粗叶悬钩子、杜鹃(*Rhododendron simsii*)、白栎、盐肤木、山莓等。
	草本层		珍珠茅、蕨菜、茜草(*Rubia cordifolia*)、狗脊(*Woodwardia japonica*)、淡竹叶等。
	藤本植物		金花猕猴桃、三叶木通(*Akebia trifoliata*)、藤黄檀(*Dalbergia hancei*)和野葛。
P13	乔木层	第一亚层	高 8～10 m，胸径 17～40 cm，拟赤杨(*Alniphyllum fortunei*)、石楠(*Photinia serrulata*)和栲树。
		第二亚层	高 2.5～7.0 m，胸径 3.5～15.0 cm，女贞(*Ligustrum lucidum*)、盐肤木、杉木、润楠等。
	灌木层		紫竹(*Phyllostachys nigra*)、九节(*Psychotria rubra*)、悬钩子(*Rubus chingii*)、琴叶榕(*Ficus pandurata*)、贵州杜鹃等。
	草本层		积雪草(*Centella asiatica*)、地茏、翠云草、蔓生莠竹(*Microstegium vagans*)、芒萁、乌毛蕨、骨碎补(*Davallia mariesii*)、华南毛蕨(*Cyclosorus parasiticus*)等。
	藤本植物		金花猕猴桃、酸藤子(*Embelia laeta*)、薜荔(*Ficus pumila*)、鸡矢藤(*Paederia scandens*)、海金沙。

2.3 金花猕猴桃生存群落类型划分

通过对调查数据的分析整理，计算各个样点金花猕猴桃伴生群落的乔木层重要值，并对其进行聚类分析，可以发现各个群落类型均有些差异，其中也

有一些群落类型相近。根据聚类分析的结果(图1),在距离系数为100时,金花猕猴桃生存群落可划分为8个类型:(1)马尾松＋野柿群落(P1);(2)毛竹＋杉木群落(P3、P6);(3)金花猕猴桃＋五节芒群落(P4);(4)米槠林(P7);(5)杉木林(P9);(6)马醉木＋毛竹＋金花猕猴桃群落(P12);(7)拟赤杨＋女贞＋金花猕猴桃群落(P13);(8)杂木林(P2 、P5、P8、P10 、P11)。

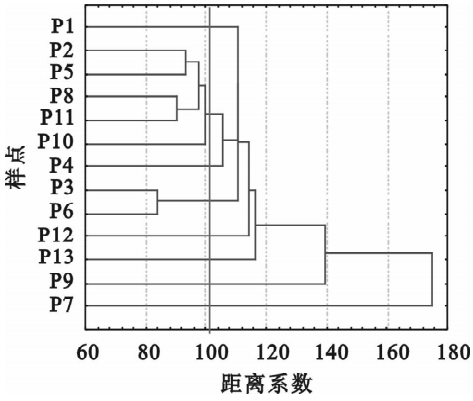


图 1　13 个样点群落类型聚类图

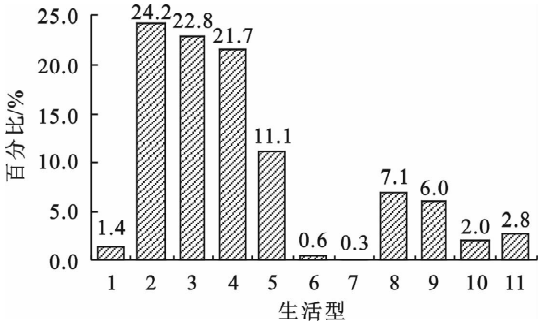
Fig. 1　Dendrogram of 13 sampling sites

2.4　生活型组成

由图2知,在金花猕猴桃群落中,以高位芽植物为主,占总数的82.14%,高位芽植物中,矮高位芽、小高位芽和中高位芽占较大比例,所占比例均在20%以上;藤本高位芽植物也占了较大的比例,占总数的11.11%;大高位芽植物缺乏,仅占总数的1.42%。群落中还包括少数附生植物和肉质茎植物,地上芽植物、地面芽植物、地下芽植物和一年生植物占17.86%。乔木层树种中,有60.17%为常绿的种类,其余为落叶或半落叶种类,属常绿落叶混交林。这种生活型分布格局,反映了金花猕猴桃生存群落有较好的水热条件,金花猕猴桃群落分布区域具有温暖湿润的中亚热带气候特点。金花猕猴桃群落的高位芽植物比例,与同处中亚热带的广东南岭广东松群落(89.1%)[9]稍低,比浙江的中亚热带常绿阔叶林(76.7%)[5]稍高,这反应了不同的群落类型,其生活型组成在差异。

2.5　金花猕猴桃种群年龄结构

由图3看出金花猕猴桃种群的年龄结构特点:幼龄植株少,占总数的5.88%,以成龄植株和壮年植株最多,二者的总和占总数的70.58%,老龄树也占较大的比例,占总数的23.53% 。这样的年龄结构,显示了金花猕猴桃种群目前处于一个相对稳定的状态。然而,其幼龄植株太少,Ⅳ级和Ⅴ级植株占了将近1/4,且根据调查的实际,这些幼龄植株多为老树天然萌蘖,或砍伐后萌生的萌蘖,没有发现种子繁殖的植株,这说明金花猕猴桃种群,种子自然发芽率低,天然更新能力差。因此,当现有的成年树步入老年后,金花猕猴桃种群将趋于衰退。



1:大高位芽植物,2:中高位芽植物,3:小高位芽植物,4:矮高位芽植物,5:藤本高位芽植物,6:附生高位芽植物,7:肉质茎高位芽植物,8:地上芽植物,9:地面芽植物,10:地下芽植物,11:一年生植物

图 2　金花猕猴桃生存群落生活型谱图

Fig. 2　Life-form spectrum of *A. chrysantha* community

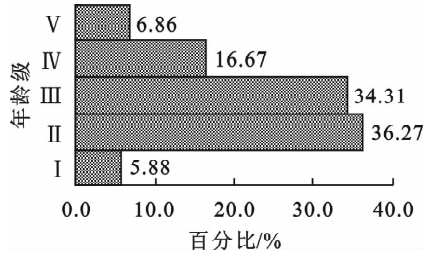


图 3　金花猕猴桃种群年龄结构图

Fig. 3　Age structure of *A. chrysantha* population

3　金花猕猴桃濒危原因

3.1　金花猕猴桃濒危的环境因素

根据《中国猕猴桃》(1993)记载,金花猕猴桃主要分布于广西的临桂、龙胜、资源,兴安和贺州也有分布,广东省的阳山、乳源和湖南省的宜章、宁远、芷江、城步等也有零星分布,其分布的海拔范围在700～1 500 m[10]。然而,本项目调查在姑婆山海拔568～728 m的4个样地中均发现了金花猕猴桃,因此,金花猕猴桃分布的海拔范围向下可扩展到海拔568 m。据《中国植物志》记载,金花猕猴桃大多出现于海拔900～1 300 m,群体分布多在海拔1 000 m以上[11]。根据本调查的数据分析结果,在海拔900 m～1 334 m范围内(如P3、P5、P8、P9、P12、P13),金花猕猴桃在群落中的重要值较高,因此,900～1 334 m是最适宜金花猕猴桃生长的海拔范围。

从金花猕猴桃生存的群落类型来看,金花猕猴桃主要生存于中亚热带常绿落叶阔叶混交林和常绿落叶针阔混交林内,在群落的物种组成上,常绿的种类较多。

从分布区、海拔、群落类型几方面综合分析可知,最适宜金花猕猴桃生存的环境是中亚热带海拔

900～1 300 m 的常绿落叶阔叶混交林或常绿落叶针阔混交林内，可见其适生生境极其狭窄，而海拔和气候是限制其分布的主要生态因子。因此适宜金花猕猴桃的有限区域一旦遭到破坏，金花猕猴桃将遭到严重的威胁。

3.2 金花猕猴桃濒危的内在原因

繁殖力低是导致物种濒危的重要原因之一，是物种易灭绝特征之一[12]。黄仕训(1998)、李先琨(2002)等对元宝山冷杉的研究结果也表明，种子萌发率低是导致元宝山冷杉濒危的重要原因[13-14]。在本项目实施过程中，利用野外采集到的种子进行了播种试验，结果表明经沙藏处理、经 60℃温水泡及不同浓度的赤霉素浸泡处理，金花猕猴桃种子的最高萌芽率不超过 23%，一般都在 10%左右，不经赤霉素处理发芽率几乎为零，且在金花猕猴桃生存群落内未发现种子苗。因此，种子繁殖力低是金花猕猴桃种群趋于衰退的重要原因之一。

有研究表明，种群的大小和密度与该种的生育力呈现显著的正相关[15]。向成华等(2009)对峨眉含笑的研究结果表明，种群数量的减少会导致遗传多样性的下降[16]，而小种群由近交衰退带来的遗传多样性丧失可能会导致种子发芽率低[17]。有研究已经证明了，近交衰退确实会带来遗传多样性的降低[18-19]。当种群个体数小于 100 时，常会观察到近交衰退，而且与较大的种群相比其种子发芽率更低[20]。金花猕猴桃种群很小，调查中发现的最大的居群，其个体数也小于 100，一般一个居群的个体数量都在 10 株以下，只有一株的也很常见，而且不同的居群间距离较远，存在地理隔离。因此，其种子发芽率低可能是近交衰退引起的。

4 金花猕猴桃保护对策

4.1 保护金花猕猴桃适生生境

David & Lawrence(2005) 综合多个学者的研究结果表明：生境丧失是导致物种濒危的最广泛的原因，在所有受威胁物种中有 85%的物种濒危是由于生境丧失造成的[21]。生境的退化会影响种群的生存能力(如存活率、增长率和生育力等)，而且会导致种群的减小和片段化[22]。适合金花猕猴桃生存的范围极其狭窄，因此，要保护金花猕猴桃，首先应保护其生境不被破坏。

4.2 加强宣传自觉保护

金花猕猴桃分布区内(特别是在广西的龙胜、临桂等地)有人类生活居住，通过向当地群众了解发现，山区的群众对于金花猕猴桃的濒危情况知之甚少，因建屋或者耕作的需要，在毁林开山过程中，常使金花猕猴桃遭到砍伐，致使许多个体消失。因此，应加强宣传，促使当地居民自觉的保护，减少其生境破坏。

4.3 开展就地保护与迁地保护

花坪自然保护区内及其周边地区、姑婆山国家森林公园、天井山国家森林公园均有一定数量的金花猕猴桃分布。因此，应依托保护区及森林公园对其实施就地保护。针对其自然更新能力差的特点，应对其进行人工辅助更新，如人工抚育其幼树，定期间伐其他常见种大树使形成林窗为其幼树创造生长条件。为避免近交衰退，应对其遗传多样性进行恢复。

迁地保护方面，目前仅广西植物研究所在 20 世纪 80 年代猕猴桃种质资源收集中收集了少数类型的金花猕猴桃，目前仅余一株，武汉植物园亦有引种保存，为同一个体的无性后代。在本项目也对野外的一些个体进行了收集及无性繁殖，然而，由于金花猕猴桃对生境条件要求苛刻，迁地保护难度较大，引种成活率极低。因此，应进一步开展金花猕猴桃生殖生物学研究，为金花猕猴桃的迁地保护及野外更新提供技术支持。

致谢 感谢广西植物研究所的梁木源、丁涛、丁莉、张中峰参加野外调查工作，李光照对植物标本进行鉴定。

参考文献：

[1] 梁木源，李瑞高，黄陈光，等. 金花猕猴桃资源及其生物学特性[J]. 中国种业，1986(2)：12-14.

[2] 黄宏文，龚俊杰，王圣梅，等. 猕猴桃属(*Actinidia*)植物的遗传多样性[J]. 生物多样性，2000，8(1)：1-12.
HUANG H W，GONG J J，WANG S M，*et al*. Genetic diversity in the genus *Actinidia*[J]. Chinese Biodiversity，2000，8(1)：1-12.

[3] 张忠慧，王圣梅，黄宏文. 中国猕猴桃濒危种质现状及迁地保护对策[J]. 中国果树，1999(2)：49-50.

[4] 许再富. 稀有濒危植物迁地保护的原理与方法[M]. 昆明：云南科技出版社，1998：158.

[5] 吴冬，胡永红，黄姝博，等. 福建地区小叶买麻藤生存群落特征[J]. 福建林学院学报，2011，31(1)：24-30.
WU D，HU Y H，HUANG S B，*et al*. Characteristics of *Gnetum parvifolium* community in Fujian[J]. Journal of Fujian College of Forestry，2011，31(1)：24-30.

[6] 王伯荪，余世孝，彭少麟，等. 植物群落学实验手册[M]. 广州：广东高等教育出版社，1996：23-26.

[7] 李先琨，苏宗明，向悟生，等. 濒危植物元宝山冷杉种群结构与分布格局[J]. 生态学报，2002，22(12)：2246-2253.
LI X K，SU Z M，XIANG W S，*et al*. Study on the structure and spatial pattern of the endangered plant population of *Abies yuanbaoshanensis*[J]. Acta Ecologica Sinica，2002，22(12)：

2246-2253.

[8] 戴月，薛跃规. 濒危植物顶生金花茶的种群结构[J]. 生态学杂志，2008，27(1)：1-7.
DAI Y，XUE Y G. Population structure of endangered species *Camellia terminalis*[J]. Chinese Journal of Ecology，2008，27(1)：1-7.

[9] 杨沅志，张璐，陈北光，等. 珍稀濒危植物广东松林的群落特征[J]. 华南农业大学学报，2006，27(2)：70-72.
YANG Y Z，ZHANG L，CHEN B G，*et al*. Characteristics of rare and endangered *Pinus kwangtungensis* forest[J]. Journal of South China Agricultural University，2006，27(2)：70-72.

[10] 崔致学. 中国猕猴桃[M]. 北京：农业出版社，1993：112.

[11] 中国科学院中国植物志编辑委员会. 中国植物志(49 卷第二册)[M]. 北京：科学出版社，2004：236.

[12] 董元火，周世力. 物种濒危等级的划分和濒危机制研究进展[J]. 生物学教学，2008，33(6)：5-6.

[13] 黄仕训. 元宝山冷杉濒危原因初探[J]. 农村生态环境，1998，14(1)：6-9.
HUANG S X. Preliminary study on the causes of the endangerment of *Abies yuanbaoshanensis*[J]. Rural Eco- Envirnment，1998，14(1)：6-9.

[14] 李先琨，苏宗明. 元宝山冷杉种群濒危原因与保护对策[J]. 北华大学学报：自然科学版，2002，3(1)：80-83.
LI X K，SU Z M. The endangered causes and protection strategy of *Abies yuanbaoshanensis*[J]. Journal of Beihua university：Natural Science Edition，2002，3(1)：80-83.

[15] MARTIN S，KATARIINA K. Relationship between abundance and fecundity in the endangered grassland annual *Euphrasia rostkoviana* ssp. *fennica*[J]. Annales Botanic Fennici，2007，44：194-203.

[16] 向成华，朱秀志，张华，等. 濒危植物峨眉含笑的遗传多样性研究[J]. 西北林学院学报，2009，24(5)：66-69.
XIANG C H，ZHU X Z，ZHANG H，*et al*. Genetic diversity of endangered plant *Michelia wilsonii*[J]. Journal of Northwest Forestry University，2009，24(5)：66-69.

[17] 胡世俊. 生境片断化与隔离对濒危植物缙云卫矛(Euonymus chloranthoides Yang)种群特征的影响[D]. 重庆：西南大学，2007：73.

[18] 何亚平，刘健全. 植物繁育系统研究的最新进展和评述[J]. 植物生态学报，2003，27(2)：151-163.
HE Y P，LIU J Q. A review on recent advances in the study of plant breeding system[J]. Chinese Journal of Plant Ecology，2003，27(2)：151-163.

[19] TAKEBAYASHI N，MORRELL L P. Is self-fertilization an evolutionary dead end revisiting an old hypothesis with genetic theories and a macro-evolutionary approach[J]. American Journal of Botany，2001，88：1143-1150.

[20] JOEL P O，GLENNR F，JAMES J L. Reproduction and development of the endangered *Sedum integrifolium* ssp. Leedyi (CRASSULACEAE)[J]. American Journal of Botany，1998，85(3)：346-351.

[21] DAVID S W，LAWRENCE L M. How many endangered species are there in the United States?[J]. Front Ecol Environ，2005，3(8)：414-420.

[22] SATU R，LAURI P，JUKKA S，*et al*. Management actions are required to improve the viability of the rare grassland herb *Carlina biebersteinii*[J]. Nordic Journal of Botany，2008，26：83-90.

(上接第 42 页)

[6] 韩雅珊. 食品化学实验指导[M]. 北京：北京农业大学出版社，1992：32-33.

[7] 李合生. 植物生理生化实验原理和技术[M]. 北京：高等教育出版社，2000：211-212.

[8] 朱广廉，钟海文，张爱琴. 植物生理学实验[M]. 北京：北京大学出版社，1988：235-239.

[9] PRESSEY R，AVANT JK. Difference in polygalacturonase composition of clingstone and freestone peaches[J]. Food Sci.，1978(43)：1415-1417.

[10] MALIS-ARAD S，DIDI S，MIZRAHI Y，*et al*. Pectic substances：changes in soft and firm tomato cultivars[J]. Hort Sci，1983(58)：111-116.

[11] JIN C H，SUO B，KAN J，*et al*. Changes in cell wall polysaccharide of harvested peach fruit during storage[J]. Journal of Plant Physiology and Molecular Biology，2006，32(6)：657-664.

[12] 靳爱仙，王亚萍，梁丽松，等. 减压贮藏对冬枣果实呼吸及软化相关指标的影响[J]. 西北林学院学报，2006，21(5)：143-146
JIN A X，WANG Y P，LIANG L S，*et al*. Effect of atmospheric pressures on the respiration and softening of 'dongzao' jujube fruit during hypobaric storage[J]. Journal of Northwest Forestry University，2006，21(5)：143-146.