

云南悬钩子种质资源考察^{*}

顾 妍 李维林 王传永 於 虹 施宗明 彭隆金

(江苏省植物研究所 南京 210014)

(中国科学院昆明植物研究所 昆明 650204)

提 要 1996~1997年进行了云南省悬钩子资源考察。野外调查发现1个新种、5个新变种、新分布6种5变种。结合前人采集记载, 云南省悬钩子植物种类为107种45变种, 其中云南特有种30种16变种, 西南4省特有种28种10变种, 合计特有种类共58种26变种。在滇南、滇东南、滇中、滇西和滇东北5个调查地区中, 悬钩子属植物最集中分布在滇西和滇东南。阐述了物种分布特点及变异的多样性。介绍了栽秧泡(*Rubus ellipticus* var. *obcordatus*)等一些有利用价值的种类。

关键词 云南, 悬钩子, 种质资源, 野外调查

INVESTIGATION ON WILD RUBUS RESOURCES IN YUNNAN PROVINCE

Gu Yin Li Weilin Wang Chuanyong Yu Hong Shi Zongming Peng Longjin

(Institute of Botany, Jiangsu Province and The Chinese Academy of Sciences Nanjing 210014)

(Kunming Institute of Botany, The Chinese Academy of Sciences Kunming 650204)

Abstract Field expeditions of *Rubus* resources were carried out in Yunnan Province from 1996 to 1997. One new species, 5 new varieties and 6 species, 5 varieties of new distribution have been found in the wild. According to our collections and the information by predecessors as well, it is totally about 107 species and 45 varieties of *Rubus* found here, among them 30 species and 16 varieties endemic to Yunnan Province, 28 species and 10 varieties endemic to SW China. It was also found that the *Rubus* species are more concentrated in the SE and W parts of the province. The distribution and diversity of *Rubus* resources were reported and some valuable germplasms such as *Rubus ellipticus* var. *obcordatus* were recommended.

Key words Yunnan, *Rubus*, Germplasm resources, Field expedition

悬钩子属(*Rubus* L.)是蔷薇科中的一个大属, 其中不少种类具有较高的经济价值。迄

收稿日: 1999-03-02, 修回日: 1999-05-28。第一作者: 女, 1932年出生, 研究员, 从事植物引种驯化和悬钩子植物资源研究。

* 美国国家地理学会资助(编号: 5597- 95)。

Financially supported by the National Geographic Society, USA, No. 5587- 95.

迄今为止,我国已有记载的种类在200种以上,野生资源相当丰富。我国西南地区被认为是世界悬钩子属植物的分化中心之一(陆玲娣,1983);东亚地区的悬钩子绝大多数分布在中国(Gu Y. et al., 1989),而中国的种类大部分分布在西南地区,其中又以云南更为集中。云南素有“植物王国”之称,植物资源极为丰富,加以地处边陲,相对较少的人类经济活动,又使这一地区自然资源遭受破坏的程度较低。根据中国植物志记载,云南共有悬钩子属植物124种(包括变种),其中有相当部分为特有种。为了收集和发掘悬钩子属的优良种质资源,我们在美国国家地理学会的资助下,于1996~1997年对云南省悬钩子属的种类、分布状况和利用价值进行了考察。

1 云南省的自然概况和野外考察路线

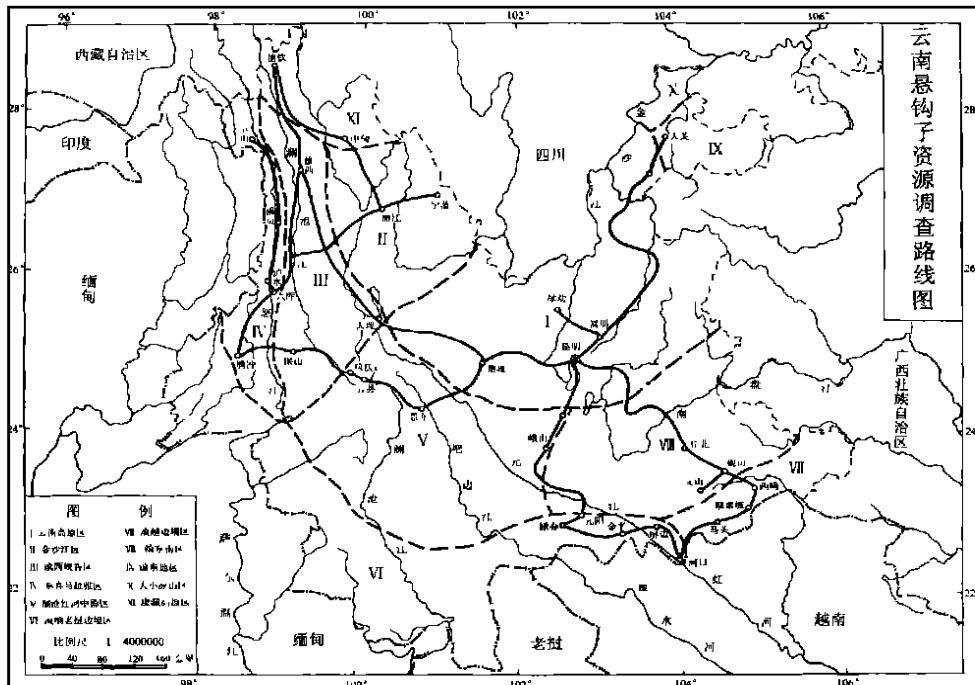
云南为我国的西南门户,除东、北两侧与邻省相连外,其西部和西南部与缅甸接壤,南部和东南部是老挝和越南。全省面积约394 000 km²,位于北纬21°09'~29°15'、东经97°39'~106°12'之间。境内地势高耸,崇山峻岭绵亘,巨川峡谷深切,地貌结构十分复杂,而且自西北最高点向西南、南部和东南部倾斜而下,高差达4 000 m左右。地形地貌的变化决定了气候的变化,从西北部的寒温带气候到中部高原的亚热带气候,一直到西南、南和东南边缘的热带气候,年平均温度由德钦的4.6℃到河口的22.6℃,相差达18℃之多;年降水量由德钦、中甸的750 mm左右到西盟、江城、金平、绿春一带的2 000 mm左右,相差在1 000 mm以上。鉴于如此复杂的地理气候因素,根据云南省植被区系分区和悬钩子属植物的分布密度,我们确定了滇南、滇东南、滇中、滇西和滇东北5个调查区域,考察地点和路线如图1所示。

第1区:滇南(包括滇西南) 根据中国科学院昆明植物研究所编《云南种子植物名录》(以下同),本区包括 区和 区绿春以西的部分。包括哀牢山以西的西双版纳和德宏自治州,以及临沧和思茅地区,处于我国境内的澜沧江、怒江和伊洛瓦底江支流的下游。植物区系与缅甸、老挝和泰国北部比较一致,地区特有属和特有种都比较少,悬钩子资源也相对较少。

第2区:滇东南 包括 区绿春以东部分、 区、以及 区丘北以南部分。位于滇东南红河和哀牢山以东的南缘地带,主要包括文山和红河二自治州的文山、西畴、麻栗坡、马关、砚山、绿春、元阳、屏边、河口等县市。植物区系与邻近的广西南部和越南北部有着密切的联系,是一个以热带和亚热带植物为主体的植物分布区,东南亚热带雨林特征植物也有分布。与其他小区相比,本小区的植物区系组成比较特殊,除特有种以外,一些华南、华中常见种类和越南、中南半岛常见成分等也分布到这一地区。是云南向东南亚和云南向华南和华中过渡的交错汇合地带。有极丰富的悬钩子资源,为本次考察的重点区域之一。

第3区:滇中 包括 区丘北以北的部分和 区,位于滇中高原中部、北部和东部的楚雄自治州和昆明、玉溪、曲靖地区的一部分。属于中国—喜马拉雅植物亚区。起源于古北大陆和古南大陆之间,含有较多的古地中海成分,构成了滇中高原独特的各种植被类型。悬钩子资源相对较少。

第4区:滇西(包括滇西北) 包括 、 、 、 4个区,地处横断山脉地区,包括高黎贡山、怒江流域的贡山、福贡、泸水和澜沧江流域的德钦、维西及金沙江流域的中甸、丽江



粗实线表示调查路线, 粗虚线表示云南植物分区界限(根据中国科学院昆明植物研究所编《云南种子植物名录》; 云南省植物分区图, 1984)

Thick lines show the itineraries of field works, whereas the dotted ones represent the distribution boundaries of the flora of Yunnan, from "The Checklist of Seed Plants in Yunnan", Kunming Institute of Botany, Chinese Academy of Sciences, 1984

图 1 云南省悬钩子资源调查路线图

Fig. 1 The itineraries of field works for *Rubus* resources in Yunnan

和大理等。自然条件变化多端, 德钦、中甸一带已属青藏高原东南边缘。高山峡谷地貌特别发达, 峡谷地带海拔在 1 600~2 000 m 之间, 德钦附近的高原面在 4 000 m 左右, 而高山一般高出周围的高原面 1 500 m 左右, 海拔多在 5 000 m 以上, 梅里雪山达 6 740 m。从峡谷到高原再到高山, 相继表现为热带、亚热带、温带和寒带等特殊的山地垂直气候带及相应的植被类型。悬钩子资源丰富, 为本次调查的重点地区之一。

第 5 区: 滇东北 包括 、 2 个区, 为东北角大关、奕良一线以北的小块地区。属四川盆地的南缘山地。植物分布格局与以上两小区明显不同, 是属于中国-日本植物亚区和华中区系的一部分。悬钩子资源不多, 本次调查路线仅包含大关一个点。

2 悬钩子属植物在云南的分布状况

1996、1997 两年野外调查行程 1 万余 km, 在 28 个县 77 个采集点共采集悬钩子属植物标本 540 余号, 标本 2 600 余份。经整理鉴定, 共包含 60 种 15 变种, 其中 1 个新种, 5 个新变种, 6 个新分布种, 5 个变种。结合中国植物志记载和中国科学院昆明植物研究所标本及记载, 云南省有记载的悬钩子属植物总数为 107 种 45 变种, 其中云南特有种 30 种 16

变种, 西南地区特有物种28种10变种, 合计58种26变种。种类资源和特有物种数量之多, 无不居于全国各省之冠。

2.1 区域分布特征

悬钩子资源在各小区的分布状况各不相同(表1)。滇南和滇中地区悬钩子的分布密度小于其它地区, 滇东南和滇西地区悬钩子种类多而且常常可以见到比较大的种群。

表1 云南悬钩子属植物的区域分布

Table 1 Distribution of *Rubus* species in Yunnan

调查地区 District of expedition	种类数 No. of species	
	种 Species	变种 Variety
第1区 滇南	32	8
第2区 滇东南	58	14
第3区 滇中	13	5
第4区 滇西	72	26
第5区 滇东北	30	8

小柱悬钩子(*R. columellaris*)、毛叶高粱泡(*R. lambertianus* var. *paykouangensis*)、光滑悬钩子(*R. tsangii*)的分布占优势; 滇东北川莓(*R. setchuenensis*)和红花悬钩子(*R. inopertus*)较多; 滇南地区粗叶悬钩子(*R. alceaefolius*)、光滑悬钩子和红腺悬钩子(*R. sumatranus*)分布广泛; 滇中地区粉枝莓和毛叶高粱泡相对较多。

2.2 特有种的分布

特有物种的分布也有类似的规律性。滇西北横断山区是喜马拉雅造山运动的猛烈抬升所形成的特殊地形, 这里的植物区系分化特别急剧。在这种特殊的生境下形成的特有物种特别多。悬钩子属也与其他种子植物一样, 在这里特有物种最为集中, 其次就是滇东南地区。

云南全省共拥有云南省和西南4省特有物种58种26变种, 其中西南4省特有物种28种10变种; 云南特有物种30种16变种。在西南4省特有物种中, 滇西有分布的23种8变种, 滇东南有分布的9种3变种。云南特有物种中, 滇西有分布的18种8变种, 滇东南有分布的16种7变种; 有18种13变种局限分布于一个地区, 其中9种6变种仅分布于滇西, 6种5变种仅分布于滇东南(表2)。

不同地区间不仅种类数量上相差悬殊, 而且种类成分也各不相同。除椭圆悬钩子(*R. ellipticus*)、栽秧泡(*R. ellipticus* var. *obcordatus*)、大乌泡(*R. multibracteatus*)、红泡刺藤(*R. niveus*)和山莓(*R. corchorifolius*)等广布种以外, 各小区都还有一些各自特殊的、比较常见的、资源量较多的种类。如在滇西地区, 粉枝莓(*R. biflorus*)、凉山悬钩子(*R. fockeanus*)、细瘦悬钩子(*R. macilentus*)和绢毛悬钩子(*R. lineatus*)比较常见; 滇东南地区大乌泡、栽秧泡、

表2 云南悬钩子特有物种的区域分布

Table 2 Distribution of endemic *Rubus* species in Yunnan

分类单位 Taxa	分布特点 Distribution type	调查地区* District					
		1	2	3	4	5	
1. 特有物种分布的区域差异							
Differences of the distribution of endemic species							
种 Species	云南特有 Endemic to Yunnan	9	16	5	18	0	
	西南4省特有 Endemic to SW China	11	9	9	23	6	
	合计 Total	20	24	13	41	6	
变种 Varieties	云南特有 Endemic to Yunnan	3	7	1	8	0	
	西南4省特有 Endemic to SW China	3	3	3	8	0	
	合计 Total	6	10	4	16	0	
2. 云南特有物种分布的局限性							
Distribution limitation of species endemic to Yunnan							
种 Species	局限分布于一个地区 Restricted in one district	1	6	2	9	0	
	广泛分布 Extensively distributed	8	10	3	9	0	
变种 Varieties	局限分布于一个地区 Restricted in one district	1	5	1	6	0	
	广泛分布 Extensively distributed	2	2	0	2	0	

* 调查地区名称见表1(The names of districts see Table 1)。

2.3 生境分布

悬钩子属植物虽然常常分布在田边路旁等许多人类活动频繁的地方, 人类和鸟兽的活动也常是本属植物的重要传播途径之一; 但是, 在这些地方, 种群的繁衍和发展又容易受到限制和破坏。因此, 愈是接近人群的地方, 悬钩子的分布往往愈趋于零星, 特别是一些繁殖恢复力较差的种类, 已经逐渐走向濒危和灭绝。

根据本次考察所见, 云南省的悬钩子资源保存比较完好的地方, 特别是一些比较大的种群, 多半是在自然保护区内或人类活动较少的中山地带。悬钩子属大多数种类喜生长在光照强度中等、土壤比较湿润疏松的地方, 比较常见的是沟边、路旁、林缘或荒地上, 在烧荒地上常常是最先出现的先锋植物之一。过于郁闭的深山老林不利于悬钩子属植物的生长结果和繁衍后代, 只有一些喜阴的种类, 如凉山悬钩子(*R. fockeanus*)、齿萼悬钩子(*R. calycinus*)、多齿悬钩子(*R. polyodontus*)、棕红悬钩子(*R. rufus*)等, 常分布于林下阴湿的肥沃土壤中。

2.4 垂直分布

全省从河口海拔 80 m 处到 4 000 m 以上的横断山区都有悬钩子属植物分布。但每一个种的分布大多有一定的范围。海拔分布范围偏高的种类如绢毛悬钩子一般分布在海拔 2 000 m 以上的山坡或山脊, 最高达 2 900 m, 在高黎贡山和知子罗等处的山脊均有成片分布。黄色悬钩子(*R. lutescens*)常分布在海拔 3 000 m 左右的地方; 托叶悬钩子(*R. foliaceistiputatus*)仅分布于腾冲 2 800~2 950 m 处。在滇西和滇西北海拔 3 000~4 000 m 左右的地方, 较少见到像在滇东南可见的大型攀缘灌木。例如, 在年降雪和积雪天数分别达到 53.8 天和 53.9 天的德钦, 已经发现的 11 种悬钩子中, 就有 4 种是矮小的灌木或草本, 如多齿悬钩子(*R. polyodontus*)、黄色悬钩子、凉山悬钩子、腺毛莓叶悬钩子(*R. fragarioides* var. *adenophorus*)。其它几个属于匍匐莓组和矮生莓组的种类, 也多数分布在高海拔处。如梳齿悬钩子(*R. pectinaris*)产于贡山海拔 2 800 m 处, 匍匐悬钩子(*R. pectinarioides*)仅见于贡山 3 100~3 300 m 处。委陵悬钩子(*R. potentilloides*)产于贡山海拔 2 600~3 500 m 处, 红刺悬钩子(*R. rubristulosus*)产于维西 3 500 m 处和丽江 2 200 m 处。矮生悬钩子(*R. clivicola*)产于贡山和高黎贡山海拔 2 800~4 200 m 处。

有些种类垂直分布范围较广。如粗叶悬钩子从景洪的 650 m 到景东的 3 100 m 处都有分布; 毛叶高粱泡的分布高度从海拔 1 100 m 到 2 100 m; 网纹悬钩子(*R. cinclidodictyus*)的分布高度多在海拔 1 500~3 300 m 处; 栽秧泡在全省各个区域广布于海拔 800~2 100 m 的不同地带。在滇西北的知子罗看到了栽秧泡与绢毛悬钩子的垂直分布界限。在海拔 2 700 m 处有大量的绢毛悬钩子群丛, 每个群丛的面积均为数十平方米, 在这个高度基本上看不到栽秧泡。由此而下, 到了海拔 1 600 m 处, 就出现了栽秧泡和红泡刺藤。

也有一部分种类分布在海拔相对较低的地方。如在滇东南的白花悬钩子(*R. leucanthus*), 其垂直分布最低为河口海拔 130 m 左右处; 光亮悬钩子(*R. lucens*)分布于云南南部和东南部海拔 700~1 200 m 处。

3 云南悬钩子属植物的多样性

云南悬钩子属植物种类多、特有种多、变异多、资源丰富。考察中发现了较多的变异以及新种、新变种和新分布。

3.1 变异的多样性

云南悬钩子在生长习性方面变异较多。匍匐性草本种类如齿萼悬钩子(*R. calycinus*)、三叶悬钩子(*R. delavayi*)、凉山悬钩子、莓叶悬钩子(*R. fragariooides*)、匍匐悬钩子、黄泡(*R. pectinellus*)、多齿悬钩子、委陵悬钩子、单茎悬钩子(*R. simplex*)、黄色悬钩子、矮生悬钩子大多数分布在气候比较寒冷、海拔较高的山上,而且一般都是匍匐地生长,节上生根,多数具有抗寒、耐阴、易繁殖等优点。这些种类有可能利用作为树莓育种的优良种质和水土保持地被植物。在滇东南中低海拔的热带亚热带地区常常可以看到许多高大的悬钩子植株,一些多年生藤本悬钩子,如戟叶悬钩子(*R. hastifolius*)、棠叶悬钩子(*R. malifolius*)、楸叶悬钩子(*R. mallotifolius*)、莢叶悬钩子(*R. viburnifolius*)、圆锥悬钩子(*R. paniculatus*)、早花悬钩子(*R. preptanthus*)、绿春悬钩子(*R. luchunensis*)、西南悬钩子(*R. assamensis*)、毛萼莓(*R. chroosepalus*)、云南悬钩子(*R. yunnanensis*)等,常常攀援并覆盖在乔灌木的树冠之上,形成较大的棚架,具有株丛大、丰产性较好的特点。生长在山崖边缘的长圆悬钩子(*R. oblongus*)、毛叶悬钩子(*R. poliophylus*)等大型攀缘灌木具有顶端生根特性,常以大量的长达3~4 m以上的长枝从山崖的边缘悬垂而下,遇到疏松湿润的土壤,就可以生根繁殖。在滇东南低海拔处生长的白花悬钩子,其萌生枝的高度可达3 m左右。这样的长势,在我国东南各省比较少见。还有一些种类有1年两次开花结果的特性,即所谓的秋季结实或双季结实类型,如红腺悬钩子(*R. sumatranus*)、光滑悬钩子、大乌泡、粗叶悬钩子、细瘦悬钩子(*R. macilentus*)、栽秧泡、椭圆悬钩子、绢毛悬钩子等,是栽培的双季树莓(primocane-fruited raspberry 或 autumn-fruited raspberry)的宝贵育种材料。

3.2 新种、新变种和新分布

本次调查发现1个新种,5个新变种,6个新分布种,5个变种。

3.2.1 新种和新变种

果东悬钩子(新种) *Rubus godongensis* Gu et Li, sp. nov. ined;

刺萼粉枝莓(新变种) *Rubus biflorus* Buch.-Ham. ex Smith var. *spinocalycinus* Gu et Li, var. nov. ined;

无腺光果悬钩子(新变种) *Rubus glabricarpus* Cheng var. *eglantulosus* Gu et Li, var. nov. ined;

无腺贡山悬钩子(新变种) *Rubus gongshanensis* Yü et Lu var. *eglantulosus* Gu et Li, var. nov. ined;

紫果茅莓(新变种) *Rubus parvifolius* L. var. *purpleus* Gu et Li, var. nov. ined;

无瓣莢叶悬钩子(新变种) *Rubus viburnifolius* Focke var. *apetalus* Gu et Li, var. nov. ined.

各新种和新变种的描述另文发表。

3.2.2 新分布

以下 11 个种或变种为云南新分布, 其分布地点详见附表。

腺毛大红泡 *Rubus eustephanus* Focke ex Diels var. *glanduliger* Yü et Lu, 弓茎悬钩子 *Rubus flosculosus* Focke, 湖南悬钩子 *Rubus hunanensis* Hand.-Mazz., 腺毛喜阴悬钩子 *Rubus mesogaeus* Focke var. *oxycomis* Focke, 太平莓 *Rubus pacificus* Hance, 茅莓 *Rubus parvifolius* L., 五叶红梅消 *Rubus parvifolius* L. var. *toapiensis* (Yamam.) Hosok. Makino, 锈毛莓 *Rubus reflexus* Ker, 深裂锈毛莓 *Rubus reflexus* Ker var. *lanceolatus* Metc., 网脉悬钩子 *Rubus reticulatus* Wall. ex Hook.f., 掌裂棕红悬钩子 *Rubus rufus* Focke var. *almatifidus* Card.。

4 云南悬钩子植物的利用价值

云南悬钩子资源丰富, 在尚未受到人为破坏的地方, 常常可以看到一个种有较大面积的分布。如高黎贡山和知子罗的绢毛悬钩子和滇东北大关一带的川莓, 以及广泛分布的大乌泡、红泡刺藤、栽秧泡等。这些种的野生群丛, 只需稍加抚育, 就可以获得一定的产量, 供鲜食或加工利用。特别值得一提的是栽秧泡, 民间俗称黄泡, 在云南已有长期的食用习惯, 并已经出现在集市上。栽秧泡能自然形成极好的直立而匀称的树形, 在悬钩子属中比较少见, 而且其果实的大小、色泽、风味都已经接近商品果实的要求。如果当地政府能够加以适当的引导和在建立加工设备方面给予一定的支持, 完全有可能将现有的处于自生自灭状态的野生资源变为有用的财富。

除直接利用于生产以外, 在云南这块由复杂的地理、地史、气候因素所形成的特殊土地上孕育出的丰富悬钩子基因资源, 是我国乃至世界悬钩子类果树育种的宝贵种质库。除了国外树莓育种中已经利用的粉枝莓、插田泡、椭圆悬钩子、绵果悬钩子、无腺白叶莓、红泡刺藤、茅莓, 以及我们已经推荐过的小柱悬钩子、山莓、川莓、大乌泡等以外, 还有很多值得注意的种类, 例如特产于云南和西藏的绢毛悬钩子, 抗寒、直立、仅有细小皮刺、有双季结实特性、叶形美观而特殊, 兼有果用和观赏价值; 椭圆悬钩子的变种栽秧泡无论是株形、生长势、丰产性和果实品质, 都超过椭圆悬钩子。有些种类虽非云南或西南特有, 但在这里有可能找到较多的变异类型, 如在大理苍山脚下发现的紫果茅莓, 丰产性也比较突出。当前应在悬钩子资源调查的基础上, 进一步开展遗传性和利用的研究。

参 考 文 献

- 1 俞德浚. 中国植物志, 第 37 卷. 北京: 科学出版社, 1985. 42 ~ 218
- 2 吴征镒主编. 西藏植物志, 第 2 卷. 北京: 科学出版社, 1985. 603 ~ 626
- 3 吴征镒等(云南植被编写组). 云南植被. 北京: 科学出版社, 1987. 3 ~ 77
- 4 云南省气象局. 云南省二十年地面气象资料. 昆明: 云南省气象局, 1973. 第一册——气温. 1 ~ 315; 第四册——降水量. 1 ~ 490; 第六册——降水日数. 1 ~ 288; 第十册——天气日数. 287 ~ 314
- 5 中国科学院昆明植物研究所. 云南种子植物名录. 昆明: 云南人民出版社, 1984. 517 ~ 532, 插页— 云南植物分区图
- 6 顾娜. 悬钩子植物资源及其利用. 植物资源与环境, 1992, 1(2): 50 ~ 60
- 7 Gu Y, Sun S J, Cai J H et al. Introduction and utilization of small fruits in China. Acta Hortic, 1989, 262: 47 ~ 56
- 8 Gu Y, Zhao CM, Jin W et al. Evaluation of Rubus germplasm resources in China. Acta Hortic, 1993, 352: 317 ~ 324

附表 云南省景洪子物种分布

第二章 計算機視聽力測驗的發展與應用

⁴ 资料来源同上。参见陈春华、王海燕：《中国城市化率的地区差异及分布》，载《中国人口·资源与环境》2003年第1期。