

银合欢生态适应性研究*

刘化琴 张长海 蔡静 张映 李彦勇

摘要 1990年引入11个种源的银合欢,在南亚热带云南景东育苗栽培试验,结果表明银合欢有较强的生态适应性。其中勐腊、元谋、元江种源生长较好,东爪哇 K×1、K×3C 显示了抗逆性强的杂交优势,为我国热带、南亚热带地区推广栽培银合欢提供了科学依据。

关键词 银合欢、种源、生态适应性

银合欢 *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit 是含羞草科银合欢属多年生木本植物。原产墨西哥和中美洲,16世纪以来广泛引种菲律宾、马来西亚、夏威夷、印度尼西亚、泰国、巴布亚新几内亚、印度等国家和地区,并大量繁殖栽培。

银合欢生长快,萌生力强,根系发达。在近地表层的根系上着生许多根瘤,可固定空气中的游离氮,对绿化荒山、保持水土、提高土壤肥力有重要作用。银合欢的叶和嫩枝含丰富的蛋白质、脂肪、矿物质和各种微量元素,是理想的蛋白饲料;树干材质优良,可作木材、胶合板、造纸原料;又是能源树种,可作薪材^[1],是联合国粮农组织向亚太地区推广的多用途优良树种之一。研究银合欢的生态适应性,扩大繁殖栽培面积有广阔的生态经济前景。

1 试验地基本情况

本试验区选在南亚热带云南景东。景东地处 23°51'~25°50' N, 100°24'~101°15' E, 位于横断山脉南端、滇西南中部、无量山与哀牢山之间,属南亚热带季风气候,干湿季分明、雨量集中,年温差小、日温差大。年均温 18.3℃,年极端最高气温 37.7℃,≥10℃年积温 6447.6℃,年均降雨量 1086.7 mm,年均蒸发量 1743.3 mm,年均相对湿度 77%^[2]。试验点设在海拔 1260~1360 m 的老金殿山。山地坡度 25~35°,这里很早前是思茅松林,毁林开荒后人畜活动频繁,加之山地条件差,多年造林不见林。近年来,县城居民开荒种地,已垦成大小不一的台地。经对各试区土壤养分测定,pH 值 5.81~7.85,有机质 0.69%~1.33%,水解氮 2.40~5.44 mg/100 g,速效磷 0.17~0.76 mg/100 g,速效钾 3.12~7.20 mg/100 g,以上分析结果表明:引种试验区土壤肥力偏低,并且不同地段的土壤养分含量变化较大。

2 材料与方方法

试验从 8°S 的东爪哇引入银合欢变种 RSB-01 及杂交种 K×1、K×3C(文中简称哇₁、哇₂、

1993-10-12 收稿。

刘化琴副研究员,张长海,蔡静(中国林业科学研究院资源昆虫研究所 昆明 650216);张映,李彦勇(云南省景东县林业局)。

* 本研究得到云南省景东县林业局领导的支持与帮助,参加试验的尚有罗健梅、崔永忠同志,在此一并致谢。

哇₃)。此外还从高温干旱型的南亚热带气候区元谋,低海拔干热型热带气候区元江,低海拔湿润型热带气候区勐腊、景洪等地引入8个种源的银合欢(文中分别简称元谋、元江、勐腊、新₁、新₂、新₃、新₄、新₅)。

将上述11个种源的银合欢引入湿润型南亚热带气候区景东,进行育苗栽培,比较试验。为促进种子萌发,播种前用80℃热水浸泡2~3 min,冷水浸泡24 h,取出种子用0.1%的高锰酸钾溶液消毒处理。为排除试区土壤差异的影响,将水肥条件相对一致的地段划分为3大区,每区面积2.2 hm²,11个种源的银合欢在各区随机排列,试验设重复2次。观察不同种源银合欢植株的生长量、物候变化、抗干旱、抗病虫害情况,及对新环境的适应能力。

3 结果与分析

3.1 银合欢不同种源及试验区的气候比较

试验不但种源地与试区的气候差异大,各种源间的地理、气候环境也有较大变化,见表1。

表1 不同种源地和试验区的气象要素

分区名	经度(°'E)	纬度(°'N)	海拔(m)	气候类型	≥10℃年积温(℃)	年均气温(℃)	最冷月气温(℃)	极端低温(℃)	极端高温(℃)	年降雨量(mm)	年蒸发量(mm)	年均相对湿度(%)	年日照时数(h)	年霜日数(d)
景东	100 52 24 28	1 162.3	南亚热带	6 435.7	18.3	10.9	-1.4	37.7	1 096.4	1 746.8	77	2 105.7	10.8	
元谋	101 52 25 44	1 120.2	南亚热带	7 986.0	22.0	14.9	-0.1	42.0	611.1	3 911.2	53	2 670.0	2.0	
元江	101 59 23 36	396.4	热带	8 687.0	23.8	16.5	2.8	42.3	801.2	2 750.0	68	2 261.7	0.7	
勐腊	101 34 21 29	631.9	热带	7 629.0	20.9	15.2	-0.5	38.1	1 532.0	1 656.9	86	1 862.6	0.2	
景洪	100 48 22 00	552.7	热带	7 810.0	21.7	15.6	2.7	41.0	1 207.9	1 517.3	83	2 152.9	0.0	
东爪哇	112 00 (8°S)		热带		26.0									

表1看出,11个种源的银合欢分别引自8°00' S~25°41' N,海拔396~1 120.0 m。年均温20.9~26.0℃,年均相对湿度53%~86%等。这些种源地与引种试验区的气候特征又有很大差异,如东爪哇年均温26.0℃,景东年均温18.3℃。

3.2 各种源银合欢的生长情况

11个种源的银合欢种子均在1990年5月初育苗,同年9月初上山定植。不同种源的植株生长量变化见表2。3a的试验结果表明,勐腊、元谋、元江银合欢生长较快,并已大量结荚产籽。如勐腊种源在1992年10月的生长量调查,平均株高267.0 cm、地径4.1 cm、生物量4 100 g,最大株高485.0 cm,地径7.2 cm,枝径大于1 cm的分枝28支。其种源地勐腊≥10℃年积温7 629.0℃,平均相对湿度86%,年霜期0.2 d;元谋≥10℃年积温7 986.0℃,平均相对湿度53%,年降雨量611.1 mm,年蒸发量3 911.2 mm;元江年均温23.8℃,≥10℃年积温8 687.0℃,年降雨量801.2 mm,年蒸发量2 750.0 mm,年均相对湿度77%,年霜期0.7 d^[2],在气候变化较大的景东试验区引种栽培,上述3种源银合欢均能正常生长发育。5种源新银合欢从低海拔552.7 m、≥10℃年积温7 810.0℃,年均相对湿度83%、无霜期、热带季风气候区的景洪引种,在南亚热带景东1 300 m的高海拔山地上栽种,能较好生长、结荚产籽。

表 2 不同种源的植株生长量比较

种源	调查期 (年-月)	株高(cm)		地径(cm)		冠幅(cm ²)		枝径>1cm 分枝数(支)		生物量 平均(g)
		平均	最高	平均	最粗	平均	最大	平均	最多	
勐腊	1991-06	104.5	155.0	1.3	1.7	952.0	2 592.0			
	1991-12	229.6	315.0	3.2	4.9	14 708.0	7 050.0			
	1992-10	267.0	485.0	4.1	7.2	18 166.4	36 000.0	9.7	28	4 100
元谋	1991-06	131.5	182.0	1.7	2.4	1 073.0	2 268.0			
	1991-12	193.4	325.0	2.6	4.6	8 320.7	35 875.0			
	1992-10	248.1	425.0	3.6	6.6	15 477.3	44 220.4	5.9	16.0	3 700
元江	1991-06	104.3	180.0	1.2	1.9	1 312.0	3 100.0			
	1991-12	191.9	222.6	2.6	4.6	5 498.8	11 110.6			
	1992-10	216.4	360.0	3.2	5.6	8 716.0	32 130.0	5.2	12.0	3 210
新 ₁	1991-06	68.7	120.0	0.5	1.5	1 150.3	7 544.0			
	1991-12	168.3	230.0	2.5	4.1	7 674.4	10 500.0			
	1992-10	200.5	240.0	3.2	4.3	7 785.6	14 950.0	5.2	13.0	2 540
新 ₂	1991-06	84.8	187.0	1.0	1.9	1 039.5	3 528.0			
	1991-12	169.6	275.0	2.7	4.8	9 063.5	13 230.0			
	1992-10	188.2	285.0	3.0	5.0	9 197.0	18 000.0	4.2	9.0	2 420
新 ₃	1991-06	78.7	120.0	1.2	1.5	730.3	2 046.0			
	1991-12	177.4	270.0	2.6	4.0	6 497.7	10 290.0			
	1992-10	178.8	420.0	3.0	6.0	7 602.7	22 400.0	4.5	14.0	2 900
新 ₄	1991-06	102.3	172.0	1.5	1.8	2 495.9	9 600.0			
	1991-12	172.3	213.0	2.5	3.8	4 261.5	12 390.0			
	1992-10	172.8	230.0	2.7	3.9	5 161.3	14 514.0	3.3	14	2 130
新 ₅	1991-06	91.4	162.0	1.2	2.0	3 348.5	14 400.0			
	1991-12	165.9	243.0	2.6	4.0	7 673.8	14 750.0			
	1992-10	187.8	290.0	2.7	4.3	7 675.3	16 335.0	4.3	8	2 300
哇 ₁	1991-06	56.8	88.0	0.9	1.4	375.0	10 560.0			
	1991-12	101.2	180.0	1.3	2.6	1 875.5	15 400.0			
	1992-10	135.9	230.0	1.9	3.0	3 095.3	17 152.0	4.5	11	1 510
哇 ₂	1991-06	71.4	105.0	0.8	1.2	583.3	1 470.0			
	1991-12	122.7	231.0	1.5	3.0	2 524.9	7 650.0			
	1992-10	201.7	430.0	2.3	4.1	4 732.3	37 400.0	6.0	16	2 520
哇 ₃	1991-06	54.9	92.0	0.9	1.6	582.6	2 340.0			
	1991-12	84.4	168.0	1.3	2.6	1 384.4	5 600.0			
	1992-10	155.4	260.0	2.1	4.7	4 836.0	30 430.0	5.9	13	2 340

东爪哇年均温 26.0 ℃, 年降雨量 2 350.0 mm, 是典型的热带季风气候, 这里的银合欢引到南亚热带景东试验点栽种, 哇₂、哇₃ 的部分植株还能正常生长发育。如哇₂ 的最大株高 430.0 cm、地径 4.1 cm、冠幅 37 400 cm², 并已开花产籽。

3.3 银合欢对土壤条件的适应情况

为观察立地条件对银合欢生长的影响, 将试区土层厚、水肥条件好的地段划分为 1 类林地, 土层薄、石砾多、水肥条件差的地段划分为 3 类林地, 介于两者之间的地段划为 2 类林地。

1992年3月,对具有代表性的林地取样,测定0~35 cm土层的养分,见表3。

表3 不同林地类型的土壤养分测定

林地类型	pH 值	有机质 (%)	水解氮 (mg/100g)	速效钾 (mg/100g)	速效磷 (mg/100g)	银合欢长势
1	7.15	2.03	7.88	24.33	2.65	好
2	6.35	2.01	6.20	9.31	5.97	中
3	4.70	1.51	8.46	7.83	1.42	差

表3数据可见:1类林地偏碱性,有机质、速效氮、速效磷、速效钾含量较高,3类林地是酸性土,养分含量低。

为比较不同土壤条件下银合欢的生长情况,选植株生长较快的勐腊、元谋、元江种源,于1992年10月,对不同林地类型的银合欢植株进行生长量调查,见表4。

表4 银合欢植株在不同类型林地的生长情况

种源	林地类型	株高(cm)		地径(cm)		冠幅(cm)		枝径>1 cm分枝数(支)	
		平均	最高	平均	最粗	平均	最大	平均	最多
勐腊	1	336.7	485.0	5.1	7.2	31 571.5	36 000.0	13.5	28
	3	189.9	245.1	2.8	4.1	7 304.0	8 550.0	5.2	10
元谋	1	324.3	410.0	4.9	6.6	28 662.2	44 220.0	8.7	12
	3	165.1	195.0	2.3	3.4	3 539.0	6 001.0	2.9	5
元江	1	240.3	360.0	3.4	5.6	10 927.5	32 130.0	4.7	12
	3	170.2	220.0	2.6	3.5	5 189.6	8 285.0	2.1	4

试验表明:勐腊、元谋、元江的银合欢,在1类林地的植株生长量都显著地高于3类林地,能在土层瘠薄、水肥条件差的酸性土地上生长,但在中性偏碱、水肥条件好的地方,生长更好。

3.4 银合欢种群的生态适应性观察

目前所知,世界各国栽培的银合欢约800个变种,分为3大类型:夏威夷型(普通型)、萨尔瓦多型(巨型种)、秘鲁型(中等树型)^[3]。

经对11个种源银合欢栽培试验的观察比较得知:勐腊、元谋、元江种源在幼苗期,定植当年12月,有部分植株已开花,树干分枝多,全年都在开花,果荚多,接近于夏威夷型。其中勐腊种源地处低海拔(631.9 m)湿热型热带气候区;元谋种源处于高温干旱型南亚热带气候区;元江种源处于低海拔(396.4 m)干热型热带气候区,将以上3个地区种源引种到湿润型南亚热带景东的高海拔山区,均能正常生长发育,大量结荚产籽,说明来自勐腊、元谋、元江的银合欢生态适应性强,可在热带、亚热带地区推广栽培。

新银合欢是萨尔瓦多巨型种^[4]。在景东栽种后,幼苗上山定植的第2年进入生育期,主杆明显,分枝少,开花结荚不如夏威夷型多。这种萨尔瓦多巨型种,在适宜的环境条件下,植株生长量通常是夏威夷型的两倍。经3a的栽培试验,新银合欢虽然也能和其它银合欢植株一样生长、开花结实,但未显示出巨型种生长量大的特点。因为从湿热型热带季风气候区景洪,引种在南亚热带景东的高海拔山地上,未能满足它们对湿热生态环境的特殊要求。

哇银合欢自8°S的东爪哇,那里高温、高湿,是典型的热带季风气候。在24°N的南亚热带景东栽种,虽然地理位置、气候环境都发生了急剧变化,但哇₂、哇₃还有部分植株生长发育良好,这说明银合欢K×1、K×3C抗逆性强,对变化大的生态环境有较强的适应能力,是热带、亚热带地区栽培有希望的杂交种。

银合欢根系发达,幼苗期通常是主根长与苗高相等。并在生物量调查中发现:植株的地上、

地下部分重量几乎相等,甚至根重超过地上部分的重量,这种强大的根系发育是银合欢生命力强、能耐干旱贫瘠、适应性强的主要原因之一。银合欢还有较强的抗病虫害能力,3 a 的栽培试验中,仅发现个别植株有蚜虫寄生,摘除被感染枝后未再蔓延,也未发现其它病虫害。

参 考 文 献

- 1 赖志强,钟坚. 银合欢及其开发利用. 广西林业科技,1991,20(2):82~86.
- 2 云南省气象局编. 云南气象图册. 昆明:云南人民出版社,1982. 31~78.
- 3 郑海水,阳云. 菲律宾的银合欢. 热带林业科技,1987,(1):50~54.
- 4 潘志刚,于中奎. 新银合欢在我国的引种. 林业科技通讯,1982,(7):12~15.

A Study on the Ecodaptation of *Leucaena leucocephala*

Liu Huaqin Zhang Changhai Cai Jing Zhang Ying Li Yanyong

Abstract There have been many reports published on the introduction and cultivation of *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit, but there has been no the report on its ecodaptation. In this paper, introduced *L. leucocephala* from 11 provenances were collected and cultivated in Jingdong County, Yunnan Province in 1990. The results indicated that the ecodaptability of this tree species was comparatively high, and among them, Mengla, Yuanmou, Yuanjiang grew best, the east Pulau Java K×1, K×3C showed strong hybrid vigor. The study has provided scientific basis for popularizing the cultivation of *L. leucocephala* in the tropical and southern subtropical zones of our country.

Key words *Leucaena leucocephala*, provenance, ecodaptation

Liu Huaqin, Associate Professor, Zhang Changhai, Cai Jing (The Research Institute of Resource Insects, CAF Kunming 650216); Zhang Ying, Li Yanyong (Forestry Bureau of Jingdong County, Yunnan Province).