

文章编号: 1001-1498(2007)04-0520-04

## 窄冠刺槐无性系的选育

兰再平<sup>1</sup>, 马 可<sup>1</sup>, 张怀龙<sup>2</sup>, 苏衍修<sup>2</sup>, 刘 义<sup>3</sup>

(1. 中国林业科学研究院世界银行项目办公室, 北京 100091; 2. 河南省濮阳市林业科学研究所, 河南 濮阳 457000;

3. 河南省淮阳县林业局, 河南 淮阳 466700)

**摘要:** 对选自河南省淮阳县的窄冠刺槐优良无性系的选育过程及其生物生态学特性、无性系繁殖与育苗方法以及无性系林分在不同立地条件下的生长表现进行了研究。多点测定结果表明: 窄冠刺槐生长快, 在不同栽培条件下 4~8 年生时, 树高年平均生长量达 1.5~1.8 m, 胸径 2.1~2.5 cm; 干形好, 树干通直, 形率达 0.7~0.8; 树冠窄, 紧凑而圆满, 分枝角度 < 35°, 托叶刺少或无。窄冠刺槐无性系是营建速生丰产用材林、生态防护林、农林复合系统以及园林绿化的优良无性系。

**关键词:** 刺槐; 窄冠; 无性系; 选育

中图分类号: S792.27

文献标识码: A

### Selection and Breeding for Narrow-crown Clone of Black Locust (*Robinia pseudoacacia*)

LAN Zai-ping<sup>1</sup>, MA Ke<sup>1</sup>, ZHANG Huai-long<sup>2</sup>, SU Yan-xiu<sup>2</sup>, LIU Yi<sup>3</sup>

(1. World Bank Loan Project Office, CAF, Beijing 100091, China; 2. Puyang Forestry Research Institute of He'nan Province, Puyang 457000,

He'nan, China; 3. Huaiyang County Forestry Bureau, Huaiyang 466700, He'nan, China)

**Abstract:** The paper studied the selection and breeding process for narrow-crown clone of *Robinia pseudoacacia* cl 'Zhaiguan', and its biological & ecological characteristics, techniques for clonal multiplication and development of planting stocks, as well as the growth performance of clonal stands in different sites. The narrow-crown clone of black locust was selected from black locust population in Huaiyang County of He'nan Province. The results of clonal tests in various sites showed that the narrow-crown clone had the characteristic of (1) fast growing with annual mean height increment of 1.5~1.8 m and annual mean diameter increment of 2.1~2.5 cm at the age of 4 to 8 under different cultivation conditions; (2) good stem form with the factor quotient of 0.7~0.8; (3) narrow and orbicular crown with the branching angle less than 35°; (4) small or no stipule thorn. The narrow-crown clone of black locust is the excellent planting material for the establishment of high-yielding timber plantations, ecological protection forests, agroforestry systems or scenery forests.

**Key words:** black locust; narrow-crown clone; selection & breeding

刺槐 (*Robinia pseudoacacia* Linn.) 是重要的工业用材树种, 它材质坚韧、抗冲击、耐腐朽, 尤其是顺纹抗压强度和抗弯强度较大, 是优质的矿柱、建筑、造船、桥梁、车辆用材以及制造地板、运动器材、工(农)用具等产品的上等木材<sup>[1~3]</sup>。我国刺槐选育始

于 20 世纪 70 年代, 此后在次生种源选择<sup>[4,5]</sup>、优树选择<sup>[6]</sup>和优良无性系选育等方面取得了丰硕成果, 选育出一批像鲁刺<sup>[7~10]</sup>、豫刺<sup>[11]</sup>、荷刺<sup>[12,13]</sup>等一系列刺槐优良无性系<sup>[14]</sup>, 但在无性系干形、冠形和分枝习性等形状的改良方面仍留有较大的空间。为此

收稿日期: 2007-01-05

作者简介: 兰再平 (1960—), 男, 内蒙古包头人, 研究员。

河南省濮阳林科所和中国林科院世界银行贷款项目科技推广办公室密切合作,共同组织河南省淮阳县林业局和河南省滑县国营林场等单位,从 1992 年开始从普通刺槐类型中选出了生长快、干形好和分枝角度小的窄冠刺槐 (*Robinia pseudoacacia* cl 'Zhaiguan') 优良无性系,并于 2005 年被国家林木品种审定委员会认定为国家级林木良种(良种编号:国 R-SC-RP-004-2005)。

## 1 窄冠刺槐无性系选育程序

窄冠刺槐无性系选育程序包括优树选择、优树无性系化与扩繁,无性系多点试验和无性系评定 4 个阶段<sup>[15]</sup>。

### 1.1 窄冠刺槐优树选择与扩繁

1992 年在河南省淮阳县白楼乡大宋村进行刺槐人工林调查时,发现 1 株高、径生长明显大于周围树种,主干通直圆满,侧枝夹角小的优树,现场编号为 9201。经测定该优树具有如下特点:(1)生长速度快,年均树高生长量  $> 1.5$  m,年均直径生长量  $> 1.5$  cm;(2)主干通直圆满,形率  $> 0.7$ ;(3)分枝角度  $< 35^\circ$ ;树冠窄,冠幅 6.3 m;(4)托叶刺小或无刺;(5)树体健壮,无病虫害危害。

优树选出后,于 1992 年在河南省濮阳林科所白条河试验林场采用根插方法进行了扩繁,并研究了整地方法、插根催芽处理,根段长度、直径和扦插密度等对成苗和苗木生长的影响。这些措施经组装形成了窄冠刺槐扦插育苗成套技术,其要点是:

(1)采用起垄整地,垄间距 60 cm,垄高 10~15 cm,垄宽 50 cm。起垄整地比作床整地节约成本,比平地分畦方法扦插成活率高,且方便田间管理;

(2)根段直径 5 cm 以上且长度 8~10 cm 育苗,效果最佳;

(3)将根段大头向下倾斜 45° 摆放,并覆盖细沙进行催芽,在催芽池上搭建透明塑料拱棚,以保持棚内地温 20~30℃,气温 25~35℃,细沙湿度接近田间持水量为宜;

(4)直插深度与根段长度持平,扦插后将根段四周土壤压实,顶端覆 1 cm 厚薄土;

(5)每垄上按照 30 cm  $\times$  30 cm 的株行距扦插 2 行种根,密度 60 600 株  $\cdot$  hm<sup>-2</sup>;

(6)苗高长到 20 cm 时进行定植,50 cm 时开始将主干上生出的所有侧芽全部剪除或及时抹掉。及时除草、浇水和施肥,必要时进行蚜虫防治。

采用上述配套技术进行窄冠刺槐无性系根段扦插育苗可培育出窄冠刺槐壮苗,约 45 000 株  $\cdot$  hm<sup>-2</sup>,一年生苗高达到 2.5~3.5 m,地径 1~2 cm。

### 1.2 无性系多点试验

1.2.1 试验林自然条件概况及造林方式 为了解窄冠刺槐在不同地区和不同造林类型条件下的生长表现,先后在河南省濮阳市、淮阳县和滑县等地建立了窄冠刺槐四旁林、公路防护林、用材林和农田间作林等不同类型的试验林,对其生长和形态特征等进行了观测调查。各试验点的自然概况、造林及管理方式见表 1。

表 1 窄冠刺槐无性系测定地点自然条件、造林类型及试验林管理方式

测定地点	气候条件			立地条件	造林时间	测定林类型	造林株行距	造林规模	试验林的管理方式
	年均气温 / 温 /	年降水量 / 量 /mm	无霜期 / 期 /d						
河南省濮阳林科所白条河试验林场	13.4	652.0	205	黄泛平原,风沙土	1997年春季	用材林	2 m $\times$ 3 m 2 m $\times$ 4 m 3 m $\times$ 4 m	面积 0.33 hm <sup>2</sup>	定植当年浇 2 次水,保证成活后,再无任何水肥管理
河南省淮阳县大连乡	14.6	793.5	219	黄泛平原,风沙土	1998年春季	公路防护林	双行林带, 2 m $\times$ 2 m	公路两侧双行防护林,长 2 km	定植后每年浇 1 次水
河南省淮阳县白楼乡	14.6	793.5	219	黄泛平原,庭院耕作的褐土	1998年春季	四旁绿化,小片林或散生木	小片林、散生木,株距 4 m	小片林 (5~20 株 $\cdot$ 片 <sup>-1</sup> ) 或散生木,约 400 多株	定植后每年按需浇水
河南省滑县国营林场	13.9	610.5	204	黄泛平原,新开垦耕种的风沙土	2001年春季	农林间作	2 m $\times$ 5 m	面积 1.33 hm <sup>2</sup>	定植后与间作农作物同时进行水肥管理

注:造林苗木均为 1 年生扦插苗。

### 1.2.2 窄冠刺槐无性系主要测定内容

#### 1.2.2.1 分枝习性调查 测定不同株行距 (2 m $\times$ 3 m、

2 m  $\times$  4 m, 3 m  $\times$  4 m) 用材林树木每节 1 级侧枝的分枝角度,即把集中着生于主干第 1 年生长出的 1 级侧枝定

为第 1 节侧枝,第 2 年生长的定为第 2 节侧枝,依次类推。测量每节 1 级侧枝的分枝角度,求平均值。

1.2.2.2 生长调查 每年调查树高、胸径,并计算年均生长量和材积生长量。

1.2.2.3 物候及形态特征调查 观察记载窄冠刺槐萌芽、展叶、开花、结果和落叶等物候相出现的时间,并调查其有无托刺、干形以及树干、叶片和根系分布等形态特征。

## 2 结果与分析

### 2.1 窄冠刺槐生物学特性

窄冠刺槐与普通刺槐一样喜光,不耐庇荫;根系发达分布浅,主根层主要分布在 40 cm 深的土层中;具根瘤,能直接从空气中固定氮素;适生性较强,在

沙土、壤土和沙壤上生长良好。窄冠刺槐苗期新发枝呈紫褐色,后逐渐变为青白色;后期主干托叶刺退化或脱落,树皮光滑;5~6 年生时主干树皮出现微裂。窄冠刺槐主干通直圆满,接干能力强;在豫东豫北地区窄冠刺槐萌芽期为 4 月 5 至 11 日,展叶期为 4 月 15 至 20 日,叶黄期 10 月下旬,11 月上中旬落叶,与普通刺槐无异;羽状复叶,小叶 7~10 对,大而较普通刺槐厚,深绿色,宽约 2.5 cm,长 4.5 cm,呈椭圆形或卵形;叶轴平均长 17 cm,花冠白色。

### 2.2 冠形及分枝特性

窄冠刺槐树冠窄而紧凑圆满,呈卵圆形,分枝较细、数量较多,分枝角度较小。对河南省濮阳林科所白条河试验林场内 8 年生 3 个不同株行距窄冠刺槐林分的冠幅及分枝特性进行调查,见表 2。

表 2 株行距对窄冠刺槐林分各节 1 级侧枝分枝角度的影响

株行距 / (m × m)	各节 1 级侧枝分枝角度 / (°)								平均 / °	平均冠幅 / m
	第 1 节	第 2 节	第 3 节	第 4 节	第 5 节	第 6 节	第 7 节	第 8 节		
2 × 3	33	33	30	36	38	36	33	35	34.3	2.5
2 × 4	28	34	28	33	36	39	39	31	33.5	3.0
3 × 4	36	28	31	33	37	33	38	33	33.6	3.4

从表 2 可以看出,窄冠刺槐 8 年生 3 个不同株行距林分的平均分枝角度都在 35 以下,差异不大;而大量调查结果表明,普通刺槐分枝角度为 45°~70°;窄冠刺槐比普通刺槐分枝角小约 10°~35°。通常树木冠幅的大小取决于侧枝长度和分枝角度,窄冠刺槐由于各轮侧枝与主干的夹角较小,所以冠幅也相对较小。在不同的株行距条件下冠幅为 2.5~3.4 m,而普通刺槐在类似条件下的冠幅为 3.0~5.

0 m。

### 2.3 窄冠刺槐生长量分析

2005 年早春对设立不同地点的窄冠刺槐测定林的生长量进行了调查,结果见表 3。从表 3 可看出,窄冠刺槐各测定点的胸径年平均生长量为 2.1~2.5 cm,树高年平均生长量为 1.5~1.8 m,单株材积年平均生长量为 0.007 03~0.019 01 m<sup>3</sup>。

表 3 各无性系测定林窄冠刺槐的生长量

测定地点	试验林类型	林龄 / a	胸径 / cm	胸径年平 均生长量 / cm	树高 / m	树高年平 均生长量 / m	单株材 积 / m <sup>3</sup>	单株材积年平 均生长量 / m <sup>3</sup>	林分蓄积量 / (m <sup>3</sup> · hm <sup>-2</sup> )
河南省濮阳林科所白 条河试验林场	用材林	8	17.1	2.1	11.8	1.5	0.133 1	0.016 64	125.85
河南省淮阳县大连乡	公路防护林	7	14.7	2.1	10.3	1.5	0.090 0	0.012 86	
河南省淮阳县白楼乡	四旁绿化林	7	17.4	2.5	12.2	1.7	0.133 1	0.019 01	
河南省滑县国营林场	农林间作林	4	9.1	2.3	7.5	1.8	0.028 1	0.007 03	28.05

此外,还对生长在河南省淮阳县白楼乡拐河村的 1 株 17 年生的窄冠刺槐进行了调查,其树高 21.5 m,胸径 41.4 cm,年平均树高生长量达到了 1.3 m,年平均胸径生长量达到 2.4 cm。由此可以看出,窄冠刺槐一直表现出稳定的快速生长特性,是一个生长快速、生长期持续时间长的优良无性系。

### 2.4 窄冠刺槐和普通刺槐不同年龄生长量的比较

采用了华北黄泛平原生长较好的普通刺槐人工林的生长过程作为对照,将其 8 年生林分胸径的生长过程与河南省濮阳林科所白条河试验林场的窄冠刺槐 8 年生用材林胸径的生长过程进行比较(表 4)。

表 4 窄冠刺槐与普通刺槐胸径生长量比较

品种	胸径 /cm								年平均胸径 生长量 /cm
	第 1 年	第 2 年	第 3 年	第 4 年	第 5 年	第 6 年	第 7 年	第 8 年	
窄冠刺槐	2.5	4.6	7.0	9.4	11.7	13.7	15.5	17.1	2.1
普通刺槐	0.9	1.9	2.9	4.1	5.0	5.9	6.7	7.5	0.9

虽然白条河试验地的立地条件较差,但窄冠刺槐林的各年胸径平均生长量均大于普通刺槐,而且其胸径的速生优势有随年龄增大逐渐增大的趋势。总体看,8年生窄冠刺槐胸径年均生长量为 2.1 cm,比普通刺槐大增加 133.33%。

### 2.5 窄冠刺槐形质综合评价

从以上各项研究结果分析中可以看出,窄冠刺槐无性系生长、干形及分枝习性等性状稳定,具备以下优点:

(1)生长快 在较好的立地上,7年生树高年平均生长量可达到 1.7 m,胸径年平均生长量可达到 2.5 cm;在立地条件较差的风沙土上,8年生树高年平均生长量可达到 1.5 m,胸径年平均生长量可达到 2.1 cm,而在同样立地下,普通刺槐胸径年平均生长量只有 0.9 cm。此外,速生延续期较长,17年生时胸径年平均生长量仍能达到 2.4 cm。

(2)干形好 在较好立地条件下,树干干形圆满,形率可达到 0.7~0.8;主干通直明显。

(3)树冠窄 8年生时,不同密度条件下平均冠幅 2.5~3.4 m,平均分枝角度 <35°;侧枝在树冠内均匀分布,冠形呈长圆锥形。

(4)托叶刺小或无 当年苗初期有小托叶刺,到后期退化脱落;新萌枝上托叶刺很快退化脱落。

## 3 窄冠刺槐推广应用前景

窄冠刺槐是同时具备生长快、干形通直、树冠窄而圆满及托叶刺小或无等优良性状的优良无性系,与以往选出的刺槐优良无性系相比更具有特色,该无性系将在以下方面得到广泛应用:

(1)用于营建速生丰产用材林或工业原料林,可在 5~20 a 内生产出优质的小、中、大径级木材,是优质的矿柱、建筑、造船、桥梁、车辆用材以及制造地板、运动器材、工(农)用具等产品的上等木材。

(2)用于营建农田防护林或农林复合系统,其生长快、树冠窄的优良特性,既可以为农民增加优质木材产量,又能减少树冠对农田遮荫的影响。

(3)用于农村“四旁”绿化,营建道路、河渠的防

护林以及村庄和庭院绿化、美化林,发挥其树体挺拔、高大和树冠圆满美观的优势。

(4)用于城市和旅游区绿化和美化,营建厂、单位院区、住宅区、街区、公路和风景旅游区的防护林或景观林。

(5)用于营建水土保持林和防风固沙林,既能发挥一般刺槐林的防护功能,又能生产木材或美化环境。

### 参考文献:

- [1] 中国树木志编委会. 中国主要树种造林技术 [M]. 北京: 中国农业出版社, 1976
- [2] 梁玉堂, 龙庄如, 邢黎峰, 等. 刺槐建筑与矿柱材林优化栽培模式研究 [J]. 山东农业大学学报, 1999, 30(专辑): 1~19
- [3] 凯莱斯台舍(匈). 刺槐 [M]. 王世绩, 张敦伦译. 北京: 中国科学技术出版社, 1993
- [4] 顾万春, 王全元, 周之和. 刺槐次生种源遗传差异及其选择评价 [J]. 林业科学研究, 1990, 3(1): 70~75
- [5] 赵世恒, 周之和, 谷永丰. 刺槐种源选择研究 [J]. 河南林业科技, 1988(1): 11, 32~33
- [6] 郭全健, 卢军智. 刺槐优树选择初报 [J]. 林业科技通讯, 1998(8): 21~22
- [7] 张敦伦. 刺槐无性系选择的研究 [A]. 见: 林业部科技司. 阔叶树遗传育种 [C]. 北京: 科学技术文献出版社, 1991: 238~243
- [8] 张敦伦. 刺槐优良无性系遗传稳定性和生长适应性分析及综合评价 [A]. 见: 林业部科技司. 阔叶树遗传育种 [C]. 北京: 科学技术文献出版社, 1991: 244~252
- [9] 张敦伦, 张振芳, 李善文. 刺槐无性系材性遗传变异及其建筑材无性系选择研究 [J]. 山东林业科技, 2001(1): 1~7
- [10] 张敦伦, 张振芳. 刺槐无性系选种的研究 [J]. 山东林业科技, 1990(2): 16~20
- [11] 朱延林. 刺槐速生优质工业用材新无性系选育 [J]. 河南林业科技, 1997, 17(1): 13~16
- [12] 吴全宇, 郑宝昌, 张瑞军. 刺槐优良无性系荷刺 1 号的选择研究 [J]. 山东林业科技, 1999(1): 7~10
- [13] 吴全宇, 张瑞军, 周保林. 荷刺 2 号等 4 个刺槐优良无性系选择研究 [J]. 山东林业科技, 2002(6): 1~6
- [14] 曹子安, 王英志, 孔令宵. 刺槐优良无性系选育的研究 [J]. 河北林业科技, 1993(2): 5~9
- [15] GB/T 14073-93. 主要造林阔叶树种良种选育程序与要求 [S]