

蔓荆在鄱阳湖风沙区的适应性及防风作用研究

杨 洁, 左长清

(江西省水土保持科学研究所, 江西 南昌 330029)

摘 要: 植物是防治土地沙化最有效的措施之一, 通过对蔓荆生长适宜性和对地表风速影响的研究表明: 蔓荆在亚热带湿润风沙地区具有良好的适应性; 沙地种植蔓荆后, 风速明显降低, 覆盖度 50% 的蔓荆地可使 50 cm 和 200 cm 高度的风速分别降低 33.7% 和 18%; 覆盖度为 30% 时, 起沙风速增幅达 54%; 风沙流结构明显改变, 贴地层沙量显著增加, 使大部分沙粒沉降于地表, 减少了沙丘的前移速度; 蔓荆可广泛用作于我国南方江、河、湖滨沿岸以及海岸线的防风固沙植物。

关键词: 蔓荆; 风沙化土地; 防风作用

中图分类号: S157.433

文献标识码: A

文章编号: 1005-3409(2004)01-0047-03

Adaptability and Wind Break Function of *Vitex trifolia* L. in Lake Poyang Wind-sandy Area

YANG Jie, ZUO Chang-qing

(Jiangxi Provincial Soil and Water Conservation Institute, Nanchang 330029, China)

Abstract: Plant is one of the best ways to control land desertification. Through the study on the adaptability of *Vitex trifolia* L. and its effect on wind speed, it shows that *Vitex trifolia* L. has good adaptability in this area obviously reducing wind speed, sand dune is unable to move. *Vitex trifolia* L. is a good plant for wind break and sand fixation in south China.

Key words: *Vitex trifolia* L.; wind-sandy land; windbreak function

土壤沙化和荒漠化是目前国际国内社会高度关注的重大环境问题之一, 它不仅已成为制约全球经济发展和社会稳定的重要因素, 而且威胁到整个人类的生存环境。江西省是我国重要的粮食生产基地之一, 素称鱼米之乡, 然而由于人类长期掠夺式的索取和不合理的经营, 这里的水土流失十分严重, 现有水土流失面积 3.52 万 km², 占全省土地面积的 21.1%, 全省平均每年土壤侵蚀总量达 1.65 亿 t 以上, 每年造成的直接经济损失在 20 亿元以上。水土流失不仅使土壤沙化, 肥力下降, 而且大量泥沙俱下, 淤积水库、山塘、渠道等水利设施, 降低了灌溉效益; 抬高河床, 淤塞航道, 致使全省通航里程缩短; 鄱阳湖年均入湖泥沙也达 2 400 多万 t, 淤积泥沙 1 200 多万 t。最新遥感资料显示, 江西省风沙化土地面积达 282.47 km² [1]。严重影响人民群众的生产生活, 扼制了区域社会经济的可持续发展。探索一个适应南方湿润沙地防沙治沙的技术措施, 对南方湿润地区土地风沙化治理极为重要。

国内外治沙经验与成就表明, 植物是治沙的主要措施 [2], 利用植物治沙具有成本低, 作用稳定, 既可防风固沙, 又可改善沙地土壤理化性状, 绿化美化沙地环境, 全面改善

沙地生态系统。蔓荆 (*Vitex trifolia* L.) 是马鞭草科牡荆属的落叶灌木, 随沙生长, 适应性很强。多生于湖滨、海边、细沙洲、河畔及沙滩, 本研究是在江西省鄱阳湖滨湖沙地 4 个调查点, 历时 5 年 (1995~1999 年) 对湿润地区风沙化土地蔓荆生长习性以及蔓荆对风速影响研究的结果。

1 研究区域概况

研究区设在江西境内鄱阳湖、赣江沿岸风沙地区, 位于北纬 27.5°~30° 和东经 115°~117° 之间。该地区拥有 282.47 km² 亚热带湿润风沙化土地, 气候类型属于典型的亚热带湿润季风气候, 高温多雨, 干湿季明显。年降水量平均为 1 341~1 934 mm, 年均气温 16.2~19.7℃。表面看似雨量充沛, 热量充足, 但年内分配极为不均。10~12 月的降水仅占全年降水的 10%~15%, 气候干燥, 冬季又是多风季节, 干旱加上多风, 加速了该地区的风沙活动。然而 3~4 月份, 降雨较多, 大风日出现频繁, 可以说是风雨同步。常常天降毛毛雨, 地面风呼啸, 雨在风中, 风助雨势, 雨滴与沙流交织, 形成了我国亚热带风沙天气的独特景观。通过研究风沙地貌特征和发育规律,

发现该地区除具有干旱、半干旱地区风沙地貌特点外,还有亚热带湿润风沙化土地特点:风沙地貌发育规模较小,形态结构较简单,主要为风蚀沟,低矮的锥形沙垄,类似的穹沙丘、片状流沙等;在湿润的气候条件下,流沙的扩展和危害以直接的流沙前移为主,只能以斑块状分布,成为绿色海洋中的“荒岛”。

2 试验设计与观测

(1) 蔓荆适宜性研究: 试验小区选在都昌多宝沙山(鄱阳湖北部)和南昌岗上沙洲(鄱阳湖南部), 小区设计为 15 m × 20 m, 2 个重复。观测内容如下: 成活率与保存率, 栽植后, 当年 9 月中旬调查各小区蔓荆成活率, 保存率的调查在次年 3 月底进行。物候期及生长情况, 蔓荆成活后, 观测蔓荆物候期, 种植当年的秋季落叶前, 调查蔓荆的枝条生长长度, 植株地径及覆盖度, 第二、第三年开始调查地面生物量、产籽量及覆盖度。

(2) 风速观测, 在研究区域内选择新植蔓荆地(种植第二年, 覆盖度约 15%) 和成年蔓荆地(覆盖度约 55%) 各 2 块进行定位观测, 并在 10 m 外地势基本一致的裸沙地上设置 2 个观测点, 采用 DM-6 型轻便风速仪, 定位观测风速^[3]。

3 结果分析

3.1 蔓荆对南方沙地的适应性及固沙原理

蔓荆是一种伏地或倾斜的多年生落叶灌木, 高 2 m 左右。幼枝四棱形, 密被灰白色细绒毛, 老枝渐变圆, 毛渐脱落。枝条常匍匐蔓生, 长达数 10 m, 分枝直向上。匍匐茎节着生气生根, 根系发达, 主根深入地下 2~3 m。叶面绿色, 密生短细毛, 背面灰白色, 密生细绒毛, 开淡紫色唇形花, 多花排生成顶生聚伞圆锥花序, 花冠长 1 cm 左右。果实球形, 干后体轻浮, 质坚硬, 不易破碎。果内分四室, 每室一粒种子, 表面油润光亮白色, 显油性, 有特异的芳香气味。

表 1 蔓荆物候观测表

发育期		都昌多宝沙山	南昌岗上沙洲
萌芽期	初期	03-30~ 04-10	03-20~ 03-30
	中期	04-05~ 04-15	03-26~ 04-05
	末期	04-10~ 04-18	03-30~ 04-08
展叶期	初期	04-13~ 04-21	04-03~ 04-10
	盛期	04-26~ 05-05	04-15~ 04-25
萌枝期	初期	05-28~ 06-10	05-20~ 06-03
	盛期	06-10~ 06-25	06-03~ 06-15
	始花期	07-01~ 07-08	06-18~ 06-30
开花期	盛花期	07-14~ 07-16	07-02~ 07-06
	落花期	07-24~ 07-26	07-06~ 07-10
果熟期	初熟期	08-26~ 08-30	07-10~ 07-20
	后熟期	09-08~ 09-12	08-10~ 09-05
落叶期	初期	10-20~ 10-30	11-10~ 11-20
	末期	11-20~ 11-30	11-20~ 12-05

注: 表中数据为观测日期: 月-日。

蔓荆多生于湖滨、海边、细沙洲、河畔及沙滩, 是一种随沙生长、适应性很强的植物, 其分布极为广泛。根据在南昌、新建、星子、都昌、永修等地的实验与调查结果表明, 蔓荆生有匍匐茎和直立茎, 既可用种子有性繁殖, 又可用枝条扦插繁殖。在种子发芽期间或插条生根期间喜湿润, 忌水浸, 一旦

成活, 根深扎后耐旱能力较强。对温度要求不高, 能耐受地面 60~70 高温和-10 低温, 耐干旱, 耐瘠薄, 耐盐碱, 易管理。在对蔓荆的物候试验观测可见(表 1), 蔓荆的萌芽期为 3~4 月份, 此时正值南方地区春雨连绵时期, 对蔓荆的生长繁殖极为有利。凡土质疏松的土壤均可种植, 以深厚疏松、排水良好的砂土、砂壤土为最好, 尤为流沙地区生长茂盛。蔓荆成活之后, 其越冬越冬率高, 萌发力强, 分枝率高, 生长迅速, 覆盖度大(表 2)。6~10 年生的蔓荆主根可长达数米。

表 2 蔓荆生物量表

栽种时间	生物量(鲜重) /(kg·hm ⁻²)	蔓荆籽(干重) /(kg·hm ⁻²)	覆盖度/%	备 注
第一年	264	0~ 1.5	30~ 43	荆籽鲜重与 干重比为 1 0.35
第二年	832.5	19.5~ 30	50~ 60	
第三年	966	34.5~ 48	70~ 85	
第四年	1 246.5	49.4~ 64.5	90~ 100	

蔓荆匍匐茎被流沙埋后能生长不定根, 向四周辐射延伸达数 10 m 远, 使沙流的移动受阻。由于沙表性质改变, 地表粗糙度提高, 大大地降低了地表风速, 有效阻止流沙的移动, 起到了良好的固沙作用。同时蔓荆还可加快沙土成土过程, 提高沙地表面黏结力, 使地表形成结皮, 增强了沙地抗风力。蔓荆植物每年还可提供大量枯枝落叶归还于沙地, 积累养分, 调节沙地小气候, 改良了沙地的生态环境, 为动植物创造了得以生存的环境。

3.2 蔓荆对风速的影响

由新植蔓荆地(覆盖度 15%) 和成年蔓荆地(覆盖度 55%) 50 cm 和 200 cm 高处的风速观测结果可见(表 3), 无论是新植蔓荆地还是成年蔓荆地均能有效降低风速。在离地 50 cm 处, 新植蔓荆地和成年蔓荆地的平均风速分别为裸露沙地的平均风速的 85.9% 和 66.3%, 降幅分别为 14.1% 和 33.7%; 在离地 200 cm 高处, 风速也有较为明显地降低, 新植蔓荆地和成年蔓荆地的平均风速分别为裸露沙地的平均风速的 90.1% 和 82.0%, 有效地保护了沙地免于风蚀。这是因为蔓荆对气流产生阻挡和分割作用结果。当气流沿地表流动时, 遇到有蔓荆生长的沙地, 一方面由于植被的存在粗化了地表, 阻挡气流前进, 另一方面植物茂密的枝叶, 把气流分割成若干小涡旋, 消耗了气流动能, 使流速下降, 因而也使风速下降。

表 3 蔓荆植被对风速的影响

植被类型		裸露沙地		新植蔓荆地		成年蔓荆地	
高度/cm		50	200	50	200	50	200
观测次数	1	9.3	11.1	8.2	10.0	6.6	9.5
	2	9.1	10.6	7.8	9.8	6.1	8.9
	3	9.0	11.4	7.8	10.3	6.4	9.2
	4	9.6	12.0	8.7	10.8	6.8	9.9
	5	8.8	10.6	7.2	9.6	5.6	8.7
	6	9.4	11.0	7.7	10.0	5.9	8.9
	7	9.5	11.6	8.5	10.5	6.2	9.4
	8	9.2	10.9	8.0	9.9	5.8	8.8
	9	8.8	10.8	7.4	9.5	5.3	8.6
	10	9.4	11.2	7.9	10.1	6.2	9.2
平均		9.2	11.1	7.9	10.0	6.1	9.1

沙地种植蔓荆后, 地面性质发生了根本变化, 使风沙流结构产生巨大变化。根据我们在南昌县冈上乡的观测: 种植蔓荆前的沙地, 0~ 20 cm 高度的沙量占风流总沙量的 80%; 高层沙量较少, 20 cm 以上沙量不足风沙流总量的 20%; 在蔓荆林内风速大减, 风沙流迅速沉降, 0~ 20 cm 内沙量占风沙流总量的 95% 以上, 20 cm 以上只占 4% 多, 且风沙流总量很小。

3 3 蔓荆对起沙风速的影响

从表 4 中可以看出, 随着沙地植物覆盖度的增加, 起沙风速也相应增加, 蔓荆植物覆盖度为 30% 时, 相应的起沙风速为 7. 58 m/s, 较无植被覆盖的流沙地的起沙风速 4. 92 m/s 提高 2. 36 m/s, 增幅达 54%; 当植被覆盖度达 70% 时, 沙地即可基本固定(表 5)。对比不同植被(表 4), 在植被覆盖度相同的沙地, 种植蔓荆沙地的起沙风速较禾本科草类沙地的起沙风速大。因此, 蔓荆可作为固沙的首选植物。

表 4 植物覆盖度与起沙风速变化

沙地类型	植物种	覆盖度/%	风杯高度/cm	起沙风速/ (m · s ⁻¹)
流沙地	无植被	0	100	4. 92
流沙地	蔓 荆	10	100	5. 73
半固定沙地	蔓 荆	15	100	6. 05
半固定沙地	蔓 荆	30	100	7. 58
半固定沙地	禾本科草类	15	100	5. 93

参考文献:

[1] 《江西省第三次土壤侵蚀遥感调查》编制组 土壤侵蚀现状和动态变化分析报告[R] 南昌: 江西省水利厅, 2001.
[2] 王礼先 水土保持学[M] 北京: 中国林业出版社, 1995.
[3] 刘健华, 等 防风固林体系优化模式的选定与实验示范区的建设[A] 中国治沙暨沙业学会论文集[C] 北京: 北京师范大学出版社, 1995.

(上接第 36 页)

参考文献:

[1] Daily G C. Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems[M] Washington D. C.: Island Press, 1997. 4- 7.
[2] 欧阳志云, 等 中国陆地生态系统服务功能及其生态经济价值的初步研究[J] 生态学报, 1999, 19(5): 607- 613
[3] Ehrlich P R, Ehrlich A H, Holdren J P. Ecoscience: Population, Resources, Environment[M] San Francisco: Freeman and Co1, 1997. 20- 22
[4] 余新晓, 等 北京山地森林生态系统服务功能及其价值初步研究[J] 生态学报, 2002, 22(5): 783- 786
[5] [日]木村允 陆地植物群落的生产量测定法[M] 姜恕译 北京: 科学出版社, 1981. 13- 23
[6] 肖寒, 欧阳志云, 赵景柱, 等 森林生态系统服务功能及其生态经济价值评估初探——以海南岛尖峰岭热带森林为例[J] 应用生态学报, 2000, 11(4): 481- 484
[7] 柏方敏, 肖彬, 陈晓萍, 等 湖南长防林建设成就与效益研究[J] 湖南林业科技, 2001, 28(4): 12- 13
[8] 陈晓萍, 何友军, 叶小施, 等 湘西北山地“长防林”生态效益研究初报[J] 湖南林业科技, 2002, 29(3): 5- 9
[9] 何友军, 陈晓萍, 叶小施, 等 湘中丘陵区“长防林”生态效益研究初报[J] 湖南林业科技, 2003, 30(1): 13- 16
[10] 田育新, 李锡泉, 袁正科, 等 湘中丘陵区不同林分类型涵水保土效益研究[J] 水土保持研究, 2002, 9(4): 80- 82
[11] 李锡泉, 田育新, 袁正科, 等 湘西山地不同植被类型的水土保持效益研究[J] 水土保持研究, 2003, 10(2): 123- 125