

广西亚热带主要林型的树干茎流

黄承标 梁宏温

(广西农业大学林学院, 南宁 530001)

摘要 1980~1991年对广西亚热带主要林型的树干茎流进行定位观测, 结果表明: 广西亚热带主要林型的年树干茎流量为 6.2~66.7 mm, 分别占林外降雨量 0.5~3.3%; 不同林型的年树干茎流率显示阔叶林或针阔叶混交林(占 1.7~3.3%)大于针叶林(占 0.5~1.4%)。树干茎流的大小主要受树皮的吸水性能、树木胸径、树干枝角与冠型结构、降雨量及降雨强度的影响。杉木林树干茎流营养元素的年平均浓度为 8.707~14.848 ppm, 是林外雨年平均浓度(2.453~3.753 ppm)的 3.0~6.0 倍; 是林内穿透雨年平均浓度(5.861~10.454 ppm)的 1.4~2.0 倍。说明树干茎流具有重要的水文生态功能。

关键词 亚热带森林; 树干茎流; 营养元素; 相关分析

Stemflow of main forest types in Guangxi Subtropics Huang Cheng-Biao and Liang Hong-Wen (Forestry College of Guangxi Agricultural University, Nanning 530001), *J. Plant Resour. & Environ.* 1994, 3(4): 10~17

The stationary observation of the stemflow of main forest types in Guangxi Subtropics was conducted from 1980 to 1991. The results indicate: The annual stemflow is 6.2~66.7 mm, and is 0.5~3.3% of the precipitation, in which 1.7~3.3% for the broad-leaf forest or the coniferous broad-leaved mixed forest is more than 0.5~1.4% for the coniferous forest. The stemflow is influenced by the water absorbing property of barks, the diameter in breast high of trees, the branch angles, the crown structure, the precipitation and the intensity of precipitation. Annual average concentration of the nutrient elements of stemflow in *Cunninghamia lanceolata* forest is 8.707~14.848 ppm. It is 3.0~6.0 times as much as this of the precipitation and is 1.4~2.0 times as much as this of throughfall, showing that the stemflow has important hydrological ecological function.

Key words subtropics forests; stemflow; nutrient elements; correlative analysis

森林水文是林业科学的基础研究, 而树干茎流是森林生态系统水量平衡研究的一个小成员。由于它对大气降水的分配量较小, 所以, 往往被人们忽略不计。本文于 1980~1991 年对广西亚热带不同地理区域主要林型树干茎流进行定位观测, 以揭示其动态规律及主要影响因素, 为这些地区森林水文生态功能的评价和人工林的营造提供科学依据。

1. 研究区自然环境及样地概况

研究区设在广西中亚热带的龙胜县里骆林场(包括里骆和西江坪)、宜山县庆远林场、田林县

收稿日期 1994-07-18

* 本文是李治基教授主持的“广西森林生态系统研究”课题的一部分。龙胜、岑溪、宜山、老山生态站及本院部分同志参加观测工作, 一并致谢!

表 1 广西森林生态站的主要气象指标

Tab 1 Main meteorological elements of forest ecological stations in Guangxi

地点 Locality	年均气温 Mean annual tem. (°C)	最高气温 Max. tem. (°C)	最低气温 Min. tem. (°C)	年均降雨量 Mean annual precipitation (mm)	年均蒸发量 Mean annual evaporation (mm)	年均相对湿度 Mean annual relative humidity (%)	年均日照 Mean annual sunshine (h)	年均风速 Mean annual wind speed (m·s ⁻¹)	水热系数 Hydrothermal coefficient
龙胜西江坪 Xijiangping	14.0	40.0	-8.2	1946.9	713.6	89	670.4	0.8	3.97
龙胜里骆 Liluo	17.6	44.5	-3.8	1537.9	955.4	81	880.0	0.7	2.39
岑溪七坪 Qiping	19.4	37.0	-4.0	1581.9	982.0	83	960.1	1.9	2.23
宜山庆远 Qingyuan	19.4	41.1	-2.6	1248.0	1071.8	82	1478.9	0.9	1.76
田林老山 Laoshan	14.0	29.7	-7.5	1778.5	568.1	88	963.1	1.9	3.46

表 2 试验样地概况

Tab 2 Description of sampling sites

林型 Forest types	海拔 Altitude (m)	林龄 Age of stand (Y)	组成 Compo- sition	树高(m) Tree height		胸径(cm) Diameter		密度 Density (n·ha ⁻¹)	郁闭度 Canopy density (%)
				最高 Max.	平均 Mean	最大 Max.	平均 Mean		
西江坪 Xijiangping									
常绿阔叶林 E. b.-l. f. ①	1020	>100	阔混	23.0	7.5	53.2	9.2	2200	85
里骆 Liluo									
杉木林 C. l. f. ②	380	23~33	10 杉	17.0	13.5	22.8	15.8	1288	70
七坪 Qiping									
常绿阔叶林 E. b.-l. f. ③	400	>50	阔混	20.0	7.3	32.4	9.5	2538	90
杉木林 C. l. f. ④	460	16~25	10 杉	12.0	7.3	16.0	9.4	3075	85
庆远 Qingyuan									
杉木林 C. l. f. ⑤	195	7~16	10 杉	15.5	7.7	16.7	8.1	3350	90
马尾松林 P. m. f. ⑥	220	25~34	10 松	27.3	20.3	37.2	21.8	863	75
桉松混交林 E. c.-p. f. ⑦	203	25~34	5 桉 5 松	27.5	15.9	30.5	10.6	1538	75
栎松混交林 Q. a.-p. f. ⑧	195	39~46	9 栎 1 松	33.9	20.7	37.2	15.4	700	70
老山 Laoshan									
阔叶混交林 E. d.-b. f. ⑨	1600	>100	阔混	24.5	5.8	89.0	8.8	2025	95
杉木林 C. l. f. L	1338	14~23	10 杉	16.1	10.5	19.2	13.3	2513	85

* ① 以米椎(*Castanopsis carlesii*)、罗浮栲(*C. fabri*)、红楠(*Machilus thumbergia*)为建群种的常绿阔叶林(Evergreen deciduous broad-leaf forest→E. b.-l. f.)

② 杉木林(*Cunninghamia lanceolata* forest→C. l. f.)

③ 以木荷(*Sehima superba*)、鼎湖山胡椒(*Lindera chinii*)、鸭脚木(*Schefflera octophylla*)为建群种的次生性常绿阔叶林。

④ 马尾松林(*Pinus massoniana* forest→P. m. f.) ⑦ 柠檬桉(*Eucalyptus citriodora*)和马尾松混交林→E. c.-p. f.)

⑧ 原为麻栎(*Quercus acutissima*)纯林,后有少量马尾松侵入,形成栎松混交林(→Q. a.-p. f.)

⑨ 以亮叶水青冈(*Fagus lucida*)、缺萼枫香(*Liquidambar aculeyana*)、短序琼楠(*Beilschmiedia brevipaniculata*)为建群种的常绿落叶阔叶混交林(Evergreen deciduous broad-leaved mixed forest→E. d.-b. f.)

老山林场和南亚热带岑溪县七坪林场共5个生态观测站(图1);各研究区主要的气象指标及样地概况见表1和表2。

2. 研究方法

2.1 林外降雨量的观测 在距离试验林分100~200 m 相似海拔的地段上,砍伐林木0.6~0.8 ha,形成林中空旷地。安装20 cm 口径虹吸雨量计及标准雨量筒各1个,以观测林外降雨量。

2.2 林内穿透雨量的观测 在 $32 \times 25 \text{ m}^2$ 的固定林分样地内,等方位布设标准雨量筒4个,以观测林内穿透雨量。

2.3 树干茎流的观测 树干茎流观测样树,除按林木径阶分级选择外^[5~8,10,11],还根据试验林分树高、树干分枝角度、冠型结构及林木密度等综合状况,每样地分别选取6~14株;在树干基部安装接水器,以观测树干茎流,按公式 $P_s = \bar{W} \cdot N / S$ 求算干流量。式中 P_s — 林分树干茎流量(mm); \bar{W} — 样树单株平均茎流量(kg); N — 样地内林木总株数; S — 样地面积(m^2)。

2.4 水样的采集及化学分析^[2] 供化学分析的水样均用瓷质器皿收集,器皿的配置与雨量测定方法相同。水样在每次降雨后收集,并进行防腐处理。水样中的N直接用碱解扩散法测定,S经双氧水使水样脱色后,用硫酸钡比浊法测定,B经氢氧化钙消化固定后,用姜黄素比色法测定,其余在硫酸作用下浓缩消化,消化液中的P用钼锑抗比色法,K、Ca、Mg、Mn、Cu和Zn用原子吸收分光光度法测定。



图1 广西森林生态站的水平分布示意图

Fig 1 Horizontal distribution sketch map of forest ecological stations in Guangxi

3. 结果与分析

3.1 不同林型的年树干茎流量及其季节动态

广西亚热带不同林型的年树干茎流量变动在6.2~66.7 mm之间(表3),分别占林外年降雨量的0.5~3.3%;各林型年茎流量的变动系数为18.8~66.7%,相差较为悬殊。这是由于不同区域不同年份降雨量的差异所致。

由表3看出,不同林型的年均树干茎流率,显示阔叶林或针阔叶混交林(占1.7~3.3%)>针叶林(占0.5~1.4%)。这与美国某些针、阔叶林分枝干茎流率的波动范围以及显示阔叶林茎流率大于针叶林茎流率的变化规律相一致^[9]。不同区域同一杉木林的年树干茎流率,显示成熟林(占1.4%)>中龄林(占0.8~0.9%)>幼龄林(占0.5%)。

树干茎流的季节变化(图2),处于同一观测站不同林型树干茎流的变化规律较一致。其中桂东北龙胜里骆与西江坪、桂中宜山庆远为夏季(占38.3~47.3%)>春季(占24.4~

表9 广西亚热带不同林型年树干茎流量

Tab 9 Average stemflow of different types of forests in Guangxi Subtropics

年份 Years	茎流量 Stemflow (mm)*													
	杉木林 C. l. f.				马尾松林 P. m. f.	桉松混交林 E. c-p. f.			栎松混交林 Q. a-p. f.			常绿阔叶林 E. b-l. f.		阔叶混交林 E. d-b. f.
	LU	QP	QY	LS		桉 E. c.	松 P. m.	合计 Total	栎 Q. a.	松 P. m.	合计 Total	XJP	QP	
1980	15.8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1981	17.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	41.6	—	—
1982	20.6	19.5	5.4	—	11.7	24.6	5.4	30.0	—	—	—	64.4	68.9	—
1983	16.7	28.3	8.2	22.7	16.8	29.7	12.3	42.0	—	—	—	45.8	114.7	47.9
1984	22.7	9.6	3.8	4.9	6.2	20.0	5.6	25.6	8.2	2.4	10.6	24.1	60.9	26.5
1985	15.8	16.8	6.8	9.9	8.9	23.9	4.5	28.4	17.9	3.2	21.1	29.4	97.2	35.3
1986	27.5	10.3	6.3	—	8.9	25.1	4.0	29.1	21.6	2.3	23.9	36.3	46.3	—
1987	31.9	9.7	7.4	19.6	10.2	33.8	8.3	42.1	26.8	2.4	29.2	52.2	49.2	25.8
1988	27.7	6.4	6.4	10.0	2.6	22.3	4.9	27.2	20.0	2.7	22.7	65.4	28.3	16.7
1989	19.0	5.3	6.6	—	5.2	27.7	5.7	33.4	19.3	1.6	20.9	28.5	17.4	—
1990	21.6	16.2	5.1	19.3	4.5	28.4	3.8	32.2	17.1	1.1	18.2	50.1	21.7	40.9
1991	—	12.7	—	13.1	—	—	—	—	—	—	—	—	11.7	25.0
平均 Mean	21.5	13.5	6.2	14.2	8.3	26.2	6.1	32.2	18.7	2.2	20.9	43.8	51.6	31.2
变动系数 Coefficient (%)	25.2	51.4	21.0	45.5	51.8	16.0	44.4	18.8	30.1	31.0	27.2	33.2	66.7	34.4
占降雨量 Was precipitation (%)	1.4	0.9	0.5	0.8	0.7	2.1	0.5	2.6	1.6	0.2	1.7	2.2	3.3	1.8

* C. l. f. — *Cunninghamia lanceolata* forest. Locality; LU=Liluo; QP=Qiping; LS=LaoshanP. m. f. — *Pinus massoniana* forest (Qingyan)E. c-p. f. — *Eucalyptus citriodora* and *P. massoniana* mixed forest (Qingyan)Q. a-p. f. — *Quercus acutissima* and *P. massoniana* mixed forest (Qingyan)

E. b-l. f. — Evergreen deciduous broad-leaf forest. Locality; XJP=Xijiangping; QP=Qiping

E. d-b. f. — Evergreen deciduous broad-leaf mixed forest (Laoshan)

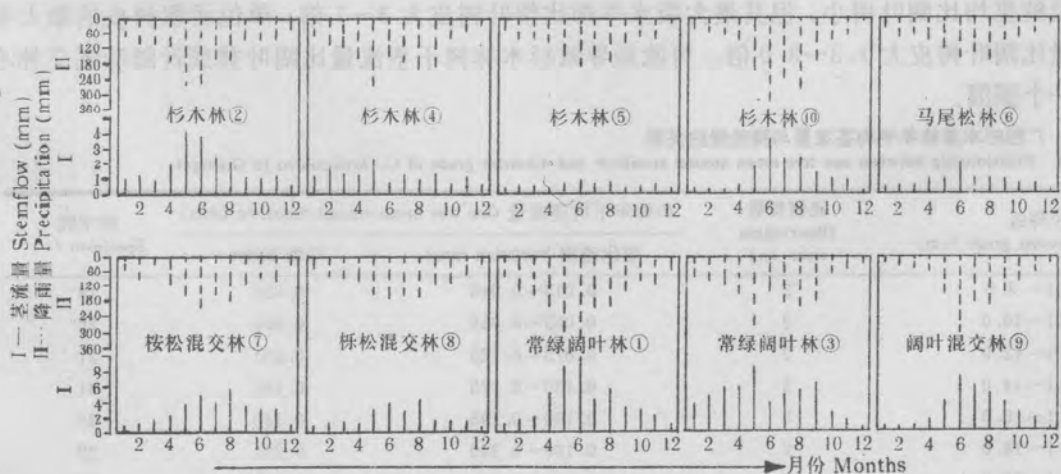


图2 广西亚热带不同林型树干茎流量与降雨量的季节动态

Fig 2 Seasonal dynamics of stemflow and precipitation in different forest types in Guangxi Subtropics

②, ④, ⑤, ⑩—*C. lanceolata* forest; ①, ③—evergreen deciduous broad-leaf forest; ⑥—*P. massoniana* forest; ⑦—*E. citriodora* and *P. massoniana* mixed forest; ⑧—*Q. acutissima* and *P. massoniana* mixed forest; ⑨—Evergreen deciduous broad-leaf mixed forest

34.0%)>秋季(占15.8~25.0%)>冬季(占8.2~15.0%);雨水来得较早的桂东岑溪七坪为春季(占36.6~37.7%)>夏季(占20.3~26.3%)>秋季(占19.1~20.1%)>冬季(占16.8~20.1%);雨水来得较迟的桂西北田林老山则为夏季(占55.4~57.0%)>秋季(占22.5~25.0%)>春季(占16.7~16.9%)>冬季(占2.9~3.5%)。分别与所在区域降雨量的季节分配格局基本吻合。

3.2 树干茎流动态变化的原因分析

3.2.1 树皮吸水性能的影响 选择在同一季节相似的天气条件下,分别在具有代表性的树干上、中、下三个不同部位各取树皮(5×5 cm²)6块,并量其厚度和称重,浸水12 h后提起,待无滴水时称重,求最大吸水量(表4)。

表4 广西亚热带主要树种树皮吸水性能的比较

Tab 4 Comparison of the water absorbing property of barks of main tree species in Guangxi Subtropics

树种 Species	平均树皮厚度 Mean bark thickness (cm)	平均鲜重 Mean F. W. (g·cm ⁻²)	最大吸水 Max. water absorbing	
			g·cm ⁻²	%
杉木 <i>C. lanceolata</i>				
里骆 Liluo	0.43	0.31	0.15	48.11
七坪 Qiping	0.48	0.28	0.13	47.92
庆远 Qingyuan	0.42	0.29	0.13	44.20
老山 Laoshan	0.47	0.28	0.13	46.79
马尾松 <i>P. massoniana</i>	0.52	0.52	0.09	17.31
柠檬桉 <i>E. citriodora</i>	1.23	1.30	0.09	6.92
麻栎 <i>Q. acutissima</i>	1.85	1.25	0.10	8.00
米槎+罗浮栲 <i>C. carlessii+C. fabri</i>	0.52	0.66	0.05	7.81
木荷+鸭脚木 <i>S. superba+S. octophylla</i>	0.67	0.63	0.09	13.87
亮叶水青冈+缺萼枫香 <i>F. lucida+L. acalycina</i>	0.59	0.64	0.05	8.01

表4表明,不同树种树皮的厚度、鲜重及最大吸水量均存在较大差别。其中杉木树皮的厚度及鲜重均比阔叶树小,但其最大吸水率却比阔叶树皮大3~7倍;单位面积树皮的最大吸水量比阔叶树皮大1.3~3.0倍。可能是导致杉木林树干茎流量比阔叶林或针阔叶混交林小的一个原因。

表5 广西杉木单株年平均茎流量与胸径级的关系

Tab 5 Relationship between one tree mean annual stemflow and diameter grade of *C. lanceolata* in Guangxi

胸径等级 Diameter grade (cm)	观测株数 Observation trees (n)	单株年平均茎流量 One tree mean annual stemflow (mm)		样本数 Specimen (n)
		变化范围 Variation range	平均 Mean	
6.1~8.0	2	0.015~0.045	0.035	18
8.1~10.0	2	0.035~0.080	0.055	20
10.1~12.0	2	0.075~0.125	0.091	21
12.1~14.0	3	0.120~0.175	0.155	31
14.1~16.0	3	0.160~0.195	0.180	32
16.1~18.0	2	0.190~0.240	0.201	22
18.1~20.0	2	0.230~0.280	0.255	22
20.1~22.0	2	0.270~0.335	0.297	22
22.1~24.0	1	0.325~0.380	0.342	11

3.2.2 树木胸径的影响 在树干分枝角度及冠型结构大致相似的情况下, 杉木树干茎流量基本随胸径的增大而增加(表5)。其他树种的茎流量也基本随胸径的增大而增加, 经过相关分析, 杉木单株年树干茎流量(P_s ; mm)与树木胸径($D_{1.3}$; cm)的关系, 两者呈直线相关关系最佳。回归方程为: $P_s = -0.1221 + 0.0198D_{1.3}$ ($r = 0.9253^{**}$)。

3.2.3 树干枝角及冠型结构的影响 不同区域的杉木林中, 在树木胸径大致相似的情况下, 显示分枝角度较小及冠型结构较浓密比分枝角较大及冠型结构较稀疏的树干茎流量要大(表6)。表明树干分枝角度及冠型结构对茎流量有直接影响。

表6 杉木单株年平均茎流量与树干枝角及冠型结构的关系

Tab 6 Relationship between one tree mean annual stemflow and branch angles and crown structure of *C. lanceolata*

地点 Locality	胸径 Diameter (cm)	分枝角度 Branch angles (°)	冠型结构 Crown structure	平均茎流量 Mean stemflow (mm)
龙胜 Longsheng	16.0	20~40	thick	0.287
	16.0	40~60	ordinary	0.198
	15.8	60~80	sparse	0.158
岑溪 Cenxi	6.5	20~40	thick	0.109
	7.0	40~60	ordinary	0.049
	9.5	60~80	sparse	0.035
宜山 Yishan	9.7	20~40	thick	0.045
	10.6	40~60	ordinary	0.031
	11.2	60~80	sparse	0.016
田林 Tianlin	13.6	20~40	thick	0.167
	14.8	40~60	ordinary	0.120
	15.3	60~80	sparse	0.051

表7 不同林型一次茎流量(P_s)与降雨量(P)的回归方程(mm)

Tab 7 Regression equation between of one tree stemflow and precipitation in different forest types ($P = a + bP$)

地点 Locality	林型* Forest types	回归方程 Regression equation	(-a/b)	相关系数(r) Correlation coefficient
西江坪 Xijiangping	常绿阔叶林 E. b-l. f.	$P_s = -0.2920 + 0.0383 P$	7.62	0.9494
里路 Liluo	杉木林 C. l. f.	$P_s = -0.1857 + 0.0228 P$	8.14	0.9396
七坪 Qiping	常绿阔叶林 E. b-l. f.	$P_s = -0.2898 + 0.0546 P$	5.31	0.9554
	杉木林 C. l. f.	$P_s = -0.1511 + 0.0163 P$	9.27	0.9751
庆远 Qingyuan	杉木林 C. l. f.	$P_s = -0.0389 + 0.0063 P$	6.17	0.9421
	马尾松林 P. m. f.	$P_s = -0.0542 + 0.0096 P$	5.65	0.9461
	桉松混交林 E. c-p. f.	$P_s = -0.0385 + 0.0276 P$	1.38	0.9656
	栎松混交林 Q. a-p. f.	$P_s = -0.0687 + 0.0223 P$	3.08	0.9722
老山 Laoshan	阔叶混交林 E. d-b. f.	$P_s = -0.0497 + 0.0173 P$	2.88	0.9624
	杉木林 C. l. f.	$P_s = -0.1522 + 0.0140 P$	10.87	0.9743

* E. b-l. f — Evergreen deciduous broad-leaf forest
C. l. f — *Cunninghamia lanceolata* forest
P. m. f — *Pinus massoniana* forest

E. c-p. f — *Eucalyptus citridora* and *P. massoniana* mixed forest
Q. a-p. f — *Quercus acutissima* and *P. massoniana* mixed forest
E. d-b. f — Evergreen deciduous broad-leaf mixed forest

3.2.4 降雨量及降雨强度的影响 经过连续10年左右的观测发现, 降雨量及降雨强度越大, 茎流前期树皮越湿润, 开始产生茎流的时间就越快, 茎流持续时间就越长, 茎流量也就越大^[4]。就不同林种而言, 茎流产生时的降雨量阈值((-a/b)也有所不同(表7)。其中阔叶林或针阔叶混交林, 当林外降雨量在1.4~7.6 mm时, 便开始产生树干茎流; 而杉木林, 当林外

降雨量在 6.2~10.9 mm 时,才开始产生树干茎流。也就是说,杉木林产生树干茎流的起始降雨量阈值比阔叶林或针阔叶混交林要大。这是由于杉木树皮较粗糙、较松软、吸水量较大而阔叶树皮较光滑、坚硬、吸水量较小的缘故。

经过相关分析,得出各林型一次降雨过程的树干茎流量(Ps)与林外降雨量(P)的关系,以直线相关关系最佳(表 7)。这与国内外一些学者的研究结果相一致^[3,5]。表明降雨量与降雨强度直接制约着树干的茎流量。

3.3 树干茎流的营养元素含量

经测定(结果见表 8),不同区域杉木林树干茎流水中 10 种营养元素的年平均浓度为 8.707~14.848 ppm,分别是林外雨浓度(2.453~3.753 ppm)的 3.0~6.0 倍;是林内穿透雨水浓度(5.861~10.454 ppm)的 1.4~2.0 倍。其中,一些元素的养分浓度与林外雨相比较,P 是 2.4~13.2 倍;K 是 5.4~14.9 倍;Mg 是 3.6~10.5 倍;Mn 是 4.2~13.6 倍。这些高浓度的养分物质,沿着树干缓慢流到根周附近,既容易被林木根系吸收,又对林地土壤无浸蚀作用。因此,如何选择优良类型的林木个体进行系统繁育,以提高树干茎流营养物质的良性循环,促进林木的速生丰产,是需要研究的重要课题。

表 8 杉木林外雨(P)、穿透雨(Pt)及树干茎流(Ps)营养元素年平均浓度(ppm)

Tab 8 Nutrient elements concentration of mean annual of precipitation (P), throughfall (Pt) and stemflow (Ps) in *C. lanceolata* forests

地点 Locality	项目 Item	N	P	K	Ca	Mg	S	Mn	Zn	Cu	B	合计 Total
龙胜 Longsheng	P	0.838	0.019	0.468	0.591	0.237	0.265	0.012	0.016	0.003	0.004	2.453
	Pt	1.861	0.042	1.254	1.228	0.811	0.569	0.060	0.023	0.004	0.009	5.861
	Ps	2.283	0.250	2.891	1.717	0.848	1.897	0.163	0.027	0.011	0.011	10.097
岑溪 Cenxi	P	1.024	0.036	0.455	0.835	0.155	0.357	0.029	0.041	0.006	0.005	2.943
	Pt	1.253	0.058	3.324	1.663	0.415	1.817	0.050	0.061	0.008	0.011	8.660
	Ps	3.420	0.111	6.790	2.790	1.630	2.543	0.123	0.309	0.012	0.012	17.740
宜山 Yishan	P	0.879	0.019	1.193	0.710	0.337	0.542	0.030	0.048	0.007	0.006	3.753
	Pt	1.141	0.045	4.818	1.805	1.585	0.898	0.044	0.098	0.010	0.010	10.454
	Ps	2.305	0.053	6.450	1.854	2.146	1.364	0.172	0.212	0.146	0.146	14.848
田林 Tianlin	P	1.280	0.017	0.463	0.706	0.296	0.132	0.027	0.023	0.004	0.005	2.933
	Pt	1.534	0.032	2.101	1.087	1.026	0.307	0.039	0.054	0.005	0.012	6.197
	Ps	2.177	0.041	2.841	1.109	1.157	1.068	0.171	0.123	0.007	0.014	8.708

由表 8 还可看出,茎流水中各营养元素含量差异较大。其中 K 的含量居首位,其年平均浓度为 2.891~6.450 ppm,分别占 10 种元素浓度含量的 28.6~43.4%;N 次之,为 2.177~2.305 ppm,分别占 10 种元素浓度含量 15.5~25.0%;再次是 Ca 和 S,为 1.068~2.543 ppm,分别占 10 种元素浓度含量的 9.2~17.0%;P、Mg、Zn、Cu、B 元素含量较低,年平均浓度在 0.011~0.309 ppm 内波动,仅占 10 种元素浓度含量的 0.1~1.7%。树干茎流营养元素的这种变化序列与马雪华在江西省分宜县山下林场对杉木、马尾松林树干茎流水的测定结果较一致^[1]。

4. 结论与建议

(1) 广西亚热带主要林型的年树干茎流量为6.2~66.7mm, 分别占林外降雨量0.5~3.3%。不同林型的年树干茎流率显示阔叶林或针阔叶混交林(占1.7~3.3%)>针叶林(占0.5~1.4%)。树干茎流的季节变化, 随不同区域而异, 但都与所在区域降雨量的季节分配格局基本吻合。

(2) 树干茎流一般随树木胸径、降雨量及降雨强度的增大而增加; 同时还受树皮本身吸水性能、树干分枝角度及冠型结构特征等多因子所制约。

(3) 杉木林树干茎流营养元素含量的年平均浓度为8.707~14.848ppm, 是林外雨水年平均浓度(2.453~3.753ppm)的3.0~6.0倍; 是林内穿透雨水年平均浓度(5.861~10.454ppm)的1.4~2.0倍。

(4) 在杉木选育方面, 除应注意选择树干通直、尖削度小、无病虫害、高径达标以外, 还应选择树干分枝角度小、冠型结构浓密的优良品系进行培育, 以增加森林树干茎流营养物质的良性循环功能。

参 考 文 献

- 1 马雪华. 1989: 生态学报 9(4): 15~20.
- 2 中国国家标准汇编. 1992: GB7832-7891-87, 中国标准出版社, 北京. 1~: , 572~646.
- 3 杨茂瑞. 1992: 林业科学研究 5(2): 158~162.
- 4 黄承标, 元昌安, 韦 峰. 1993: 广西农业大学学报 12(4): 63~68.
- 5 中野秀章著, 李云森译. 1983: 森林水文学, 中国林业出版社, 北京. 62~72.
- 6 George M. 1978: *Indian Forester* 104(11): 719~726.
- 7 John D H. 1979: *Principles of Forest Hygrology*, The University of Georgia Press, Athens.
- 8 Majid N M, M B Hamzah, S Ahmad. 1979: *Pertanika* 2(2): 152~154.
- 9 Richard L. 1980: *Forest Hydrology*, Columbia University Press, New York. 124~125.
- 10 Weihe J. 1984: *Allgemeine Forst- und Jagdzeitung* 155(10/11): 241~252.
- 11 Weihe J. 1985: *Allgemeine Forst- und Jagdzeitung* 156(5): 81~89.

(责任编辑: 许定发)

《食用菌学报》征订启事

《食用菌学报》系国家科委批准, 全国公开发行的学术类刊物。主要为食用菌专业教学和科研人员、生产单位的技术人员及供销外贸系统和领导机关的专业干部提供食用菌遗传育种、驯化栽培、菇房管理、栽培材料、病虫害防治、生理生化及产后加工等方面的最新研究成果。

《食用菌学报》为季刊, 16开本, 64页。1994年

创刊出版2期, 全年10元; 1995年出版4期, 全年20元(含平寄邮资)。欢迎订阅。

汇款地址: 上海市北翟路2901号, 上海市农业科学院情报所, 邮政编码: 201106, 开户银行: 农行上海市漕河泾支行北新泾营业所, 账号: 328-043100993。