

小良热带人工林主要建群植物的生理生态学分析

I. 蒸腾与萎蔫*

余作岳 曾友特 彭少麟 张文其

(中国科学院华南植物研究所)

摘 要

本文以小良热带人工林为对象,在野外条件下对几种植物的蒸腾与萎蔫进行测定,用图示出其两个生理过程在不同生态条件下的日变化、月变化和年变化规律。进一步应用数理统计原理分析诸生态因子在这两个生理过程中的作用和地位。其结果如下:

1. 光照强度影响植物蒸腾作用的正相关系数最高达 60 多—70 多,为诸生态因子中的主导因子。
2. 蒸腾作用随气温的升高而增大,28—31℃ 时达最大值,高于 31℃ 或低于 20℃ 时,则明显地减小。
3. 蒸腾作用与大气相对湿度成负相关,但相关系数不高。
4. 叶片含水量、土壤含水量和地下水位是非主导因子,与蒸腾作用的相关性不明显。

1980 年初,在小良定位站试验区内,选择荒坡、桉树纯林和多层结构的阔叶混交林三个不同类型的集水区,分别开展森林气候、森林土壤和森林水文的观测,并同步进行植物、动物、土壤微生物等方面的综合性研究工作,而建群植物的生理生态研究是其中的一个组成部分。1981—1982 年间,选用有代表性的 6—7 年生的沙椴 (*Aphanamixis polystachya*)、窿缘桉 (*Eucalyptus exserta*) 和大叶相思 (*Acacia auriculaeformis*),进行植物蒸腾和萎蔫的观测研究。旨在了解植物水分生理状况及其与诸生态因子之间的相互关系,为进一步研究热带人工森林生态系统的水分和物质循环提供基础资料。

本文通过实测野外条件下植物的蒸腾作用(气孔蒸腾),并用相关和线性回归方法分析取样数据,探讨植物蒸腾作用的一般规律及其与生态因子之间的相互关系。

* 黄国雄、陈天杏同志参加野外观测工作。

表 I(A) 沙柳种蒸腾作用的日变化和年变化*

Table I(A) Day-change and year-change of transpiration of *Aphanamixis polystachya*

时间	项目	月份											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
8:00	蒸腾量 ($\text{mg} \cdot \text{H}_2\text{O}/\text{g} \cdot \text{h}.$)	72	60	117	128	252	305	359	286	271	235	127	93
	光照强度 (lx)	17750	6250	21020	20600	51670	62670	57850	66820	54190	65750	41570	29650
	温度($^{\circ}\text{C}$)	13.0	19.8	22.4	25.0	25.6	26.8	29.3	30.7	25.4	26.3	21.0	12.1
	湿度(%)	89	90	95	94	92	87	93	89	82	95	80	64
10:00	蒸腾量 ($\text{mg} \cdot \text{H}_2\text{O}/\text{g} \cdot \text{h}.$)	141	87	339	382	455	672	558	463	573	397	303	137
	光照强度 (lx)	69900	20500	57690	75350	78900	92320	96690	89670	86840	93320	81770	86990
	温度($^{\circ}\text{C}$)	19.0	21.0	24.8	27.0	27.9	29.8	30.7	31.9	28.1	28.3	24.6	17.0
	湿度(%)	70	85	85	88	83	75	84	85	72	85	68	46
12:00	蒸腾量 ($\text{mg} \cdot \text{H}_2\text{O}/\text{g} \cdot \text{h}.$)	163	266	411	621	646	943	758	584	646	564	388	212
	光照强度 (lx)	75570	60500	71000	87840	102770	85000	102990	109850	99320	112020	94320	97150
	温度($^{\circ}\text{C}$)	21.3	23.4	25.4	28.3	29.2	30.7	31.2	32.8	29.0	30.0	26.0	19.8
	湿度(%)	56	74	83	83	75	73	80	85	69	79	65	46

14:00	蒸腾量 ($\text{mg} \cdot \text{H}_2\text{O}/\text{g} \cdot \text{h}.$)	178	307	350	409	553	879	770	634	576	465	336	159
	光照强度 (lx)	76 920	58 500	67 500	76 190	82 490	83 670	104 340	101 350	81 320	97 840	84 270	83 690
	温度($^{\circ}\text{C}$)	21.6	24.9	25.9	27.7	28.8	31.1	31.4	32.8	29.5	29.4	25.0	20.1
16:00	湿度(%)	58	63	78	87	79	74	80	83	68	83	71	50
	蒸腾量 ($\text{mg} \cdot \text{H}_2\text{O}/\text{g} \cdot \text{h}.$)	117	254	236	312	444	581	486	370	370	249	194	79
	光照强度 (lx)	43 900	37 000	41 190	50 320	69 150	51 020	90 420	78 670	63 900	68 740	48 850	48 490
18:00	温度($^{\circ}\text{C}$)	19.9	23.6	25.2	26.9	28.3	29.9	30.9	32.2	28.6	28.4	23.9	18.1
	湿度(%)	67	70	82	88	81	74	82	78	72	84	73	71
	蒸腾量 ($\text{mg} \cdot \text{H}_2\text{O}/\text{g} \cdot \text{h}.$)	47	85	52	128	203	262	167	226	106	56	—	—
平均	光照强度 (lx)	1 300	3 980	27 530	8 630	22 330	24 740	21 990	31 850	6 380	830	270	—
	温度($^{\circ}\text{C}$)	17.0	19.5	23.2	25.8	26.6	28.4	29.2	30.4	26.9	25.2	22.5	15.8
	湿度(%)	82	87	89	90	83	81	86	87	80	91	79	81
平均	蒸腾量 ($\text{mg} \cdot \text{H}_2\text{O}/\text{g} \cdot \text{h}.$)	120	177	251	330	426	607	516	327	424	328	270	136
	光照强度 (lx)	47 557	31 122	47 655	53 155	67 900	66 570	79 047	79 702	65 325	73 083	58 508	69 194
	温度($^{\circ}\text{C}$)	18.6	22.0	24.5	26.8	27.7	29.5	30.5	31.8	27.9	27.9	23.8	17.2
	湿度(%)	70	78	85	88	82	77	84	85	74	86	73	60

* (1) 其中日变化测定尚有 6:00 时一次,但因数据不全,结果也近似于 18:00 时,故略去[下(B)、(C)表同]。(2) 表 1 的数据均为二年的平均值。

表 1(B) 蕈菌接种培养基作用的日变化和年变化

Table 1(B) Day-change and year-change of transpiration of *Escalypus exserta*

时间	月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
8:00	蒸腾量 (mg · H ₂ O/g · h.)	103	53	91	213	232	209	176	164	101	91	82	51
	光照强度 (lx)	5340	2600	7040	7130	21000	19850	29850	7870	17240	31570	7670	3420
	温度(°C)	13.5	20.9	22.9	25.1	26.0	27.1	29.5	29.5	29.5	27.0	21.1	12.7
10:00	湿度(%)	89	94	97	96	87	84	90	93	89	99	92	82
	蒸腾量 (mg · H ₂ O/g · h.)	245	165	281	308	424	405	378	273	300	268	283	167
	光照强度 (lx)	40000	9830	37500	27320	31670	48820	79650	62380	62440	51420	51070	55150
12:00	温度(°C)	18.9	21.7	25.4	27.0	28.2	29.9	31.6	31.8	29.8	29.5	25.6	16.3
	湿度(%)	84	94	92	90	80	72	82	87	85	89	85	84
	蒸腾量 (mg · H ₂ O/g · h.)	387	290	332	437	576	544	468	334	438	419	419	255
12:00	光照强度 (lx)	53520	24000	52350	48350	54000	60690	95020	90850	67490	78920	65070	72000
	温度(°C)	21.9	24.3	26.4	29.0	30.0	31.1	32.7	32.9	31.6	30.0	27.5	20.0
	湿度(%)	76	88	87	85	75	72	78	82	80	93	85	73

14:00	蒸腾量 ($\text{mg} \cdot \text{H}_2\text{O}/\text{g} \cdot \text{h}.$)	360	470	408	386	448	452	521	358	344	322	268	178
	光照强度 (lx)	33 520	47 500	49 500	33 320	58 330	53 840	75 840	78 850	59 690	74 320	49 820	61 650
	温度($^{\circ}\text{C}$)	22.2	26.3	26.8	28.2	29.9	31.8	32.9	33.2	32.1	31.2	26.3	20.3
16:00	湿度(%)	79	82	88	89	75	67	78	81	81	92	88	81
	蒸腾量 ($\text{mg} \cdot \text{H}_2\text{O}/\text{g} \cdot \text{h}.$)	196	328	325	273	335	419	357	271	246	199	137	105
	光照强度 (lx)	19 590	30 580	26 690	22 720	37 000	30 340	54 500	55 880	35 920	43 900	17 590	24 700
18:00	温度($^{\circ}\text{C}$)	20.5	23.8	25.8	27.6	29.0	30.6	31.8	31.7	31.1	29.1	25.0	18.9
	湿度(%)	82	98	88	90	78	71	80	86	80	90	88	79
	蒸腾量 ($\text{mg} \cdot \text{H}_2\text{O}/\text{g} \cdot \text{h}.$)	72	72	61	220	112	124	128	53	63	52	—	—
平均	光照强度 (lx)	370	750	1 430	1 600	3 580	3 960	5 210	3 590	1 360	230	—	—
	温度($^{\circ}\text{C}$)	17.8	20.5	23.5	25.8	27.2	29.2	30.1	30.3	28.0	26.1	22.1	16.8
	湿度(%)	92	95	95	93	84	79	85	89	89	95	92	81
平均	蒸腾量 ($\text{mg} \cdot \text{H}_2\text{O}/\text{g} \cdot \text{h}.$)	227	230	250	306	355	359	338	242	249	225	238	151
	光照强度 (lx)	25 390	19 210	29 085	23 407	34 263	36 195	56 678	49 903	40 690	43 727	38 244	43 398
	温度($^{\circ}\text{C}$)	19.1	22.9	25.1	27.1	28.4	30.0	31.4	31.6	29.9	28.7	24.6	17.5
	湿度(%)	84	92	91	91	80	74	82	86	84	93	88	80

表 1 (C) 大叶相思种群蒸腾作用的日变化和年变化
Table 1(C). Day-change and year-change of transpiration of *Acacia auriculiformis*

时间	月份 项目	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		8:00	37	73	120	143	224	337	336	259	239	181	155
	蒸腾量 ($\text{mg} \cdot \text{H}_2\text{O}/\text{g} \cdot \text{h}.$)	16700	3400	12280	11170	15300	24330	30330	43670	57330	38000	11700	16900
	光照强度 (lx)	12.7	20.3	22.9	25.1	26.0	26.9	29.5	29.1	26.0	26.3	21.5	12.5
	温度($^{\circ}\text{C}$)	92	90	97	99	90	92	89	90	90	99	85	77
	湿度(%)	161	230	322	297	461	611	659	445	452	373	356	217
	蒸腾量 ($\text{mg} \cdot \text{H}_2\text{O}/\text{g} \cdot \text{h}.$)	70330	10980	59670	40500	42330	49330	88330	73000	92330	56670	60840	57490
	光照强度 (lx)	18.8	21.3	25.1	27.5	28.4	29.9	31.2	31.2	28.9	28.3	24.2	16.4
	温度($^{\circ}\text{C}$)	79	86	90	91	82	78	82	84	78	91	74	60
	湿度(%)	243	448	428	453	528	715	698	459	559	542	466	303
	蒸腾量 ($\text{mg} \cdot \text{H}_2\text{O}/\text{g} \cdot \text{h}.$)	70330	56000	74000	50000	77000	50670	112170	113000	94000	100830	67920	81650
	光照强度 (lx)	21.3	23.9	26.0	28.6	29.7	30.5	31.6	31.9	30.0	29.7	25.2	18.6
	温度($^{\circ}\text{C}$)	67	76	84	89	77	79	76	74	84	74	74	59
	湿度(%)												

14:00	蒸騰量 (mg · H ₂ O/g · h.)	211	681	468	375	543	711	663	507	552	469	415	297
	光照强度 (lx)	78 000	41 000	76 670	52 000	78 170	52 670	108 670	105 670	76 330	103 670	56 650	63 690
	温度(°C)	21.3	25.6	26.0	28.1	29.3	31.0	31.5	31.7	30.2	29.1	24.7	19.4
	湿度(%)	67	64	82	89	76	73	84	76	73	89	81	59
16:00	蒸騰量 (mg · H ₂ O/g · h.)	149	415	297	276	405	546	590	423	397	290	300	259
	光照强度 (lx)	52 330	35 000	55 330	31 500	63 670	25 330	100 670	58 030	54 330	42 670	31 900	45 590
	温度(°C)	19.6	24.8	25.1	27.4	28.4	30.0	31.0	30.9	29.7	28.2	23.9	18.0
	湿度(%)	75	68	86	90	82	77	82	80	80	74	80	67
18:00	蒸騰量 (mg · H ₂ O/g · h.)	55	144	112	99	226	261	292	193	155	126	—	—
	光照强度 (lx)	610	3 930	5 080	6 000	20 670	10 830	22 830	39 330	10 730	600	—	—
	温度(°C)	17.5	20.3	23.6	25.7	27.1	29.0	29.8	29.7	27.9	25.6	22.8	15.4
	湿度(%)	88	84	93	94	83	80	86	86	86	84	83	78
平均	蒸騰量 (mg · H ₂ O/g · h.)	143	332	291	274	398	530	540	381	392	330	338	238
	光照强度 (lx)	48 050	25 052	47 172	31 862	49 523	35 527	77 167	72 117	64 175	57 073	45 802	53 044
	温度(°C)	18.5	22.6	24.8	27.1	28.2	29.6	30.8	30.8	30.8	28.8	23.9	16.7
	湿度(%)	78	78	89	92	82	80	84	82	82	79	79	67

一、取 样

在混交林群落中选有代表性的沙楞和大叶相思植株，在窿缘桉群落选有代表性的植株，用伊万诺夫快速称重法在离地面 5 m 高的林冠层内测定植物叶片的蒸腾作用强度^[3]，每月中、下旬选晴天三天，每天测定的时间是 6—18 时共七次，每次 5 个重复，计其平均值。与此同时，在同一高度上测定光照强度、大气温度、相对湿度等诸生态因子。叶片含水量是测定所观测叶片的鲜干重百分比值。土壤含水量每月测三次，将样品于实验室烘干再测计其与干土的百分比。地下水位为每五天观测一次的统计值。萎蔫速度的测定：剪取长 25—30cm 观测植株的带叶枝条(沙楞为一复叶)，迅速称重后挂在通风处，从 6—18 时每隔 2 小时称重一次，并计算带叶枝条每次称重的含水量。以第一次的鲜重作为 100% 的含水量，依次求出每一间隔时间内蒸发水分的百分率^[8]，每月在测定蒸腾的同时取样观测，每次三个重复。

全部取样数据整理记于表 1、表 2。

表 2 植物萎蔫(蒸发水分为鲜重的%)速度日进程

Table 2 Day-course of wilting velocity

月	观测时间 树种 年		6:00	8:00	10:00	12:00	14:00	16:00	18:00
七	窿缘桉	1981	0	15.0	19.9	25.4	30.8	34.3	37.7
		1982	0	8.4	13.2	15.4	18.2	20.1	21.9
		平均	0	11.7	16.6	20.4	24.5	27.2	29.8
	沙 楞	1981	0	15.5	22.5	29.4	35.9	40.5	45.0
		1982	0	9.3	13.6	17.0	21.0	23.6	26.0
		平均	0	12.4	18.1	23.2	28.5	32.1	35.5
	大叶相思	1981	0	10.6	15.7	19.7	23.3	26.6	29.8
		1982	0	4.8	13.6	16.9	21.5	23.7	26.8
		平均	0	7.7	14.7	18.3	22.4	25.2	28.3
一	窿缘桉	1981		0	10.8	15.4	18.9	21.1	23.1
		1982		0	7.8	12.8	15.3	17.9	20.0
		平均		0	9.3	14.1	17.1	19.5	21.6
	沙 楞	1981		0	10.6	15.2	18.8	21.8	24.0
		1982		0	8.6	14.4	18.9	22.9	25.9
		平均		0	9.6	14.8	18.9	22.4	25.0
	大叶相思	1981		0	11.1	16.6	20.1	22.5	24.1
		1982		0	6.2	12.4	15.4	17.3	18.9
		平均		0	8.7	14.5	17.8	19.9	21.5

二、分 析*

(一) 图示

通过对野外观测数据(表 1)的整理,绘出生态因子与沙椶、窿缘桉、大叶相思等植物蒸腾作用的年变化,以及 1 月和 7 月的日变化相互关系图(图 1、2、3)。

(二) 相关分析

对表 1 数据进行蒸腾作用与生态因子以及生态因子间的相关分析。依据公式:

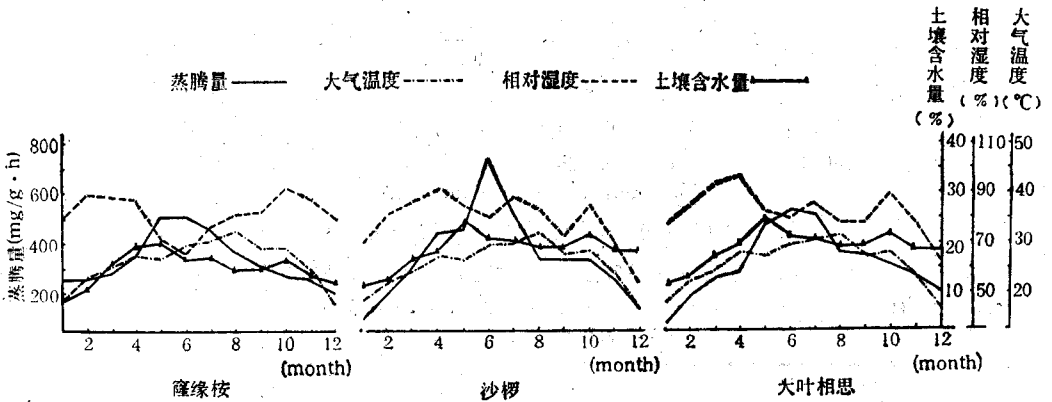


图 1 几种植物蒸腾强度年变化与生态因子的关系

Fig. 1 Relationship between ecological factors and year-change of transpiration strength of some plants.

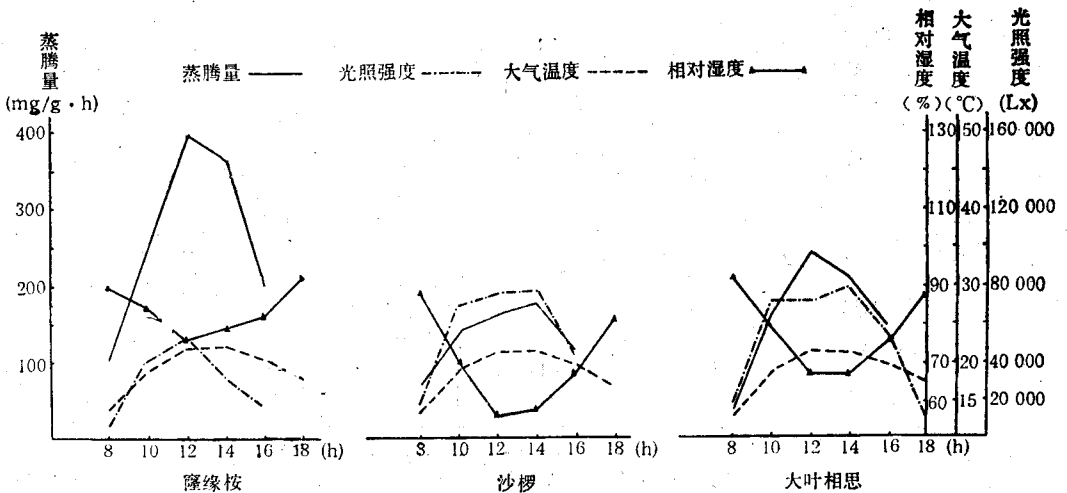


图 2 几种植物蒸腾作用日变化与生态因子的关系(1月份)

Fig. 2 Relationship between ecological factors and day-change of transpiration strength of some plants (January)

* 本文全部的数据分析是用 BASIC 语言编成程序后在 Apple IIe 微机上完成。

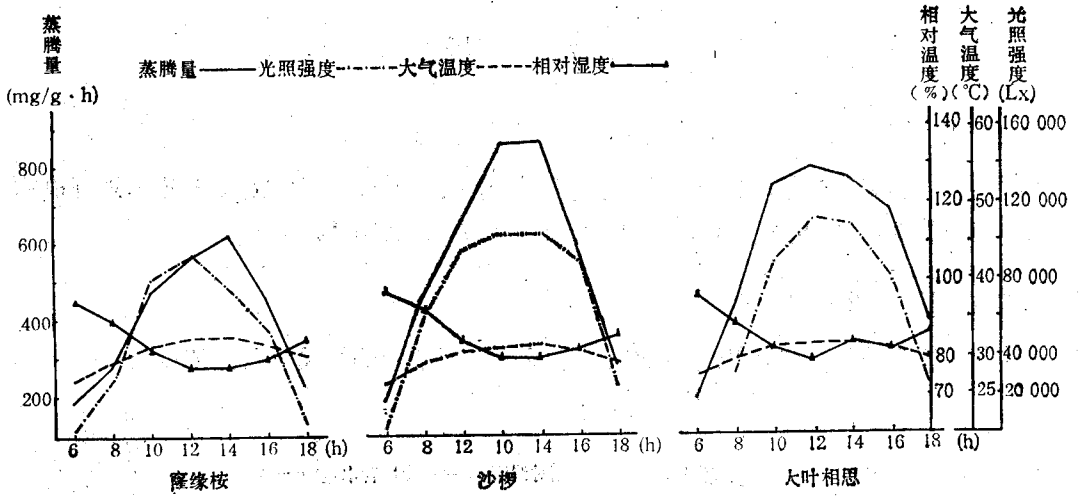


图3 几种植物蒸腾作用日变化与生态因子的关系(7月份)

Fig. 3 Relationship between ecological factors and day-change of transpiration strength of some plants(July)

注: 图中12与10互换; 右上角“相对温度”应为“相对湿度”

表3 萎蔫速度及蒸腾量与各生态因子间的相关系数半矩阵

Table 3 Half-matrices of correlation coefficient between wilting velocity and transpiration strength as well as varied ecological factors

A 窿缘桉	萎蔫速度					
	0.302	蒸腾量				
	0.177	0.752	光照强度			
	0.704	0.548	0.409	温度		
	-0.469	-0.580	-0.449	-0.246	湿度	
	-0.584	-0.148	-0.194	0.292	0.191	叶片含水量
B 沙柳	萎蔫速度					
	0.192	蒸腾量				
	0.232	0.745	光照强度			
	0.641	0.743	0.509	温度		
	-0.589	-0.032	-0.364	0.319	湿度	
	-0.683	-0.046	-0.149	0.001	0.155	叶片含水量
C 大叶相思	萎蔫速度					
	0.428	蒸腾量				
	0.113	0.689	光照强度			
	0.693	0.680	0.415	温度		
	-0.581	-0.360	-0.414	0.173	湿度	
	-0.553	-0.118	-0.212	-0.065	-0.054	叶片含水量

$$r = \frac{\sum x'y' - \frac{(\sum x')(\sum y')}{n}}{\sqrt{\left[\sum x'^2 - \frac{(\sum x')^2}{n}\right] \left[\sum y'^2 - \frac{(\sum y')^2}{n}\right]}} \quad (1)$$

式中: y——蒸腾量

x——分别表示光照强度、温度、湿度、叶片含水量等

计算机运算结果得出相关半矩数阵。同理用公式(1)对表2的数据进行相关系数计算,得出相关半矩数阵(表3)。

(三) 线性回归分析

在确定生态因子的相关程度后,为进一步预测生态因子变化引起蒸腾作用改变的动态,对表1的数据进行线性回归分析。依据公式:

$$\hat{y} = a + bx \quad (2)$$

常数项为:

$$a = \bar{y} - b\bar{x}$$

回归方程的建立上,在单回归中,必须使 $\Sigma(y - \hat{y})^2 = \Sigma(y - a - bx)^2$ 为最小。

将表1中的少部分明显为取样误差的数据删去后,用公式(2)对高相关的几个主要生态因子进行拟合分析,结果如表4。

表4 几个主要生态因子与蒸腾量的线性回归方程*

Table 4 Linear return equation on principal ecological factors and content of transpiration

树 种	蒸腾量与光照强度	蒸腾量与温度	蒸腾量与湿度
大叶相思	$y = 75.285 + 5.151x$	$y = -1344.293 + 60.979x$	$y = 1872.494 - 17.708x$
窿缘桉	$y = 64.916 + 6.157x$	$y = -480.345 + 29.354x$	$y = 1907.185 - 18.759x$
沙 椴	$y = 46.887 + 4.695x$	$y = -697.317 + 40.466x$	$y = 3682.134 - 39.255x$

* 表中的线性方程 y 为蒸腾量 ($\text{mg} \cdot \text{H}_2\text{O}/\text{g} \cdot \text{h}$), x 分别代表光照强度(1000 lx)、温度($^{\circ}\text{C}$)和湿度(%)

三、讨 论

通过以上的生理生态学分析,植物蒸腾作用的强弱主要受两方面的影响。一是植物种本身的生物学特性所决定,本文选测的三种植物分别是本地的中生性树种沙椴,干旱硬叶乔木树种窿缘桉^[1]及热带稀树草原树种大叶相思^[2],因习性不同故其蒸腾作用的强弱也不同。二是受各个生态因子的综合制约,其中光照强度和温度尤为明显。

光照强度与蒸腾作用的正相关系数为诸生态因子之冠。由于本文测定的数对很多,自由度很大,因此相关系数高达60多—70多的值,是相关很显著的。从图2、3也可以看出,光照强度的变化趋势与蒸腾作用相近。首先是光的增强加快光合作用的速度,引起气孔的更大扩张而加大蒸腾作用。其次是光强的增大引起温度的增加也会增大蒸腾作用。从表3可以看出,光照强度与温度的相关系数很高,而温度增高会加大蒸发,使大气相对湿度下降同样会增大植物的蒸腾作用。植物这种与外界环境的多元相关的复杂生态关系,可以从这里窥豹一斑。

温度与蒸腾作用的关系是明显的。据测定结果表明:蒸腾作用随气温的升高而增大,但当气温高达一定值时,其蒸腾作用不是增大而是减小。表1所示,三种植物蒸腾量的最大值出现在6月份,分别为607、359和530 $\text{mg} \cdot \text{H}_2\text{O}/\text{g} \cdot \text{h}$,此时气温是29.5、30.0和29.6 $^{\circ}\text{C}$;8月份当气温升高到31.8、31.6和30.8 $^{\circ}\text{C}$ 时,其蒸腾量比6月份小,分别为327、242和381 $\text{mg} \cdot \text{H}_2\text{O}/\text{g} \cdot \text{h}$;在气温降到20 $^{\circ}\text{C}$ 以下的12—1月份,其蒸腾量分别是136—

120、151—227 和 238—143mg · H₂O/g · h。由此可知,沙椴、窿缘桉和大叶相思等三种植物蒸腾作用最适气温是 28—31℃,而高于 31℃或低于 20℃时,蒸腾作用明显地减少。

植物蒸腾作用与大气相对湿度成负相关(表 3、图 2、3)。大气相对湿度低有利于水分的蒸腾扩散。但本文的结果表明两者的相关并不高,说明该因子对植物蒸腾作用的影响远不如其它生态因子大。

叶片含水量和土壤含水量是影响蒸腾作用的非主导因子。从叶片含水量的测定数值看,几乎是恒值,这是因为在没有发生萎蔫的情况下,植物体为了完成一系列的生理、生态过程而需使叶片保持一定的姿势,其叶片含水量也因而变化很少;而本研究测定的土壤含水量均高于影响明显的极限值,故二者与蒸腾的相关性不明显。地下水位的的高低是通过对土壤含水量的改变来影响植物蒸腾的,与植物的蒸腾作用不是直接关系,故从略。

采用离体的带叶枝条测定萎蔫速度,以模拟土壤严重缺水而造成的植物萎蔫。结果表明:萎蔫速度是受多种生态因子所影响,其关系在表 3 已清楚显示了。

对于表 4 的线性回归方程,经检验后有一定的准确性。实际上蒸腾作用与任何的生态因子均不可能有完全的线性关系,因而作为预测的结果仅有参考价值。由于蒸腾作用是一个复杂的生理生态过程,而各生态因子之间又是多元复相关的,因此,如何寻求合适的非线性多元回归方程来拟合诸生态因子对植物蒸腾作用的影响,这是一个值得继续探讨的课题。

参 考 文 献

- [1] 广东省雷州林业局,1977: 桉树栽培与利用。农业出版社。
- [2] 余作岳、皮永丰,1985: 广东热带沿海侵蚀地的植被恢复途径及其效应。热带亚热带森林生态系统研究,第 3 集,97—108 页,海南人民出版社。
- [3] 依万诺夫,П. А., 1950: 自然条件测定蒸腾的快速称重法。热、水平衡及其在地理环境中的作用问题,第 3 集,科学出版社。
- [4] 贵州农学院,1980: 生物统计附试验设计。农业出版社。
- [5] 徐燕千、霍应强,1982: 大叶相思栽培及其利用研究。热带林业科技。第 1 期,21—30 页。
- [6] 曹宗巽、吴相砥,1979: 植物生理学。高等教育出版社。
- [7] 彭少麟、何培明,1986: 植物叶片组织与污染抗性的相关分析。中国科学院华南植物研究所集刊,第 3 集,121—126 页,科学出版社。
- [8] 韩德聪、黄庆昌,1966: 柠檬桉与大叶桉的水分状况的比较研究。中山大学学报(自然科学版),第 1 期,72—78 页。
- [9] W. 拉夏埃尔(李博等译),1980: 植物生理生态学。科学出版社。

ANALYSIS ON PHYSIOLOGICAL ECOLOGY OF MAIN CONSTRUCTIVE SPECIES OF TROPICAL ARTIFICIAL FOREST IN XIAO LIANG, GUANGDONG

I. Transpiration and Wilting

Yu Zuoyue Zeng Youte Peng Shaolin and Zhang Wenqi

(*South China Institute of Botany, Academia Sinica*)

Abstract

In this paper, main constructive species of tropical artificial forest in Xiao Liang are analysed by physiological ecology. Transpiration and wilting laws are shown by studying the measured results, including the laws of day-change and month-change and year-change, as well as change caused under varied ecological conditions. Ecological factors and leading ecological factors which affected transpiration and wilting are shown by statistics ways. The results were summarized as follows:

1. The positive correlation coefficient that light intensity affected to the transpiration rate of three species was 0.6—0.7. The light was leading factor.

2. The transpiration rate was gradually risen during the rise of temperature. The transpiration rate was highest in 28—31°C. When the temperature was >31°C and <20°C, the transpiration rates were notably decreased.

3. The transpiration rate was negatively correlated with the relative humidity, but the correlation coefficient between both was not high.

4. The leaf moisture, the soil moisture and the ground water were non-leading factors. They were not obviously correlated with the transpiration rate.