

民勤站区沙枣——小叶杨护田林带

蒸腾耗水的特点

民勤治沙綜合試驗站植物蒸騰專題小組
中国科学院地理研究所（科学院治沙队）

执笔人：郑 庚 郑 冠 海

一九六一年十二月

目 录

前言

一、蒸騰强度变化的特点

(一)、周日变化

(二)、年生长期内的变化

二、生态因子对蒸騰强度的影响

三、蒸騰耗水的特点

(一)林带蒸騰耗水量的推算

(二)林带蒸騰耗水量的季节变化

(三)沙枣和小叶杨单株耗水量的比较

(四)林带蒸騰耗水对土壤水分和地下水状况的影响

(五)蒸騰耗水与树木生长量的关系

初步的結論

民勤站区沙枣——小叶楊护田林帶蒸騰耗水的特点

前言

在我国西北干旱区的沙漠边缘地段营造护田林帶是防治风沙危害、提高农业生产力的重要措施之一。但林帶的营造必然消耗大量的水分，这又与灌溉农业的发展存在着一定的矛盾。因而，深入地了解并掌握林帶的耗水规律，可以从合理利用水资源的角度为本地区今后农林牧发展的配置并为护田林帶树种及结构的選擇（即選擇和配置^耗水最经济而又能起最大防护效应的林帶）提供科学依据。

为此，去年（1960年）已在本站开始了沙枣——小叶楊（*Elaeagnus angustifolia*—*Populus simonii*）林帶蒸騰作用的測定工作，但未能^耗在年生长期内做系統的观测，資料很不完全。今年繼續开展这一工作，自5月初至10月中旬（大致包括了它們的年生长期）进行比較系統的測定。

站

所選擇的农田防护林帶位於址以南2公里，林帶走向为北偏东43度，与主风（西北风）方向垂直。林帶的組成：沙、沙、沙、楊、沙、楊、沙、楊、沙、沙、沙，共十一行，其株行距为1×1米，無下木。但这两种树种的萌蘖力都相當强。按目前狀況可算为稀疏结构的林帶。平均树高：沙枣是3.8米、小叶楊4.1米；平均胸徑：

（註1）：沙枣木蠹的若虫栖居於捲叶中，严重时影响林木生长并使沙枣产量顯著下降，对蒸騰作用也有一定的影响。

沙枣是2·5厘米，小叶楊是4·1厘米。一般生长尚好，但沙枣树上有較多的沙枣木蠹(*Thozia* sp.) (註1)。人为活动較頻繁，稍有損害。

从这林帶的中部取一块面积为690米²的标准地，选择林帶內生长中等的沙枣及小叶楊做标准株，作为我們測定的对象(原各选定一株，后因故而有所变换)。蒸騰强度(以毫克/克(鮮重)小时表示，下同，用伊凡諾夫快速剪枝称重法确定，大体上每隔10天进行一个昼夜观测，自19——19时每2小时一次，每次至少有一个重复。同时进行了空氣溫湿度及风速等小氣候观测，并測定叶子含水量的周日变化。此外配合測定林帶中的土壤水分狀況和定期观测地下水位的变化。限于人力物力未能做更多的測定試驗，在分析資料时还参考了本站測候場与民勤县氣象站的有关資料。

参加此項工作的有郑 度、郑頌育和本站水土資源开发利用組的部分同志。此外，兰州大学实习同学也曾参加一段工作。

下面就今年所得的观测資料进行初步的分析和总结。

一、蒸騰强度变化的特点

(一)、周日变化

从我們所得的資料来看，蒸騰强度的周日进程与前人的研究結果相近似，即清晨随着太阳的上升，太阳輻射强度、空氣溫度和湿度飽和差的顯著提高，蒸騰强度也迅速地增加，在中午前后达到最大值，以后逐漸下降至日落，夜间蒸騰很微弱，甚至出現零值。下面分別叙述它們周日变化的一些特点。

1. 日进程类型

多数观测日的結果表明，无论是沙枣或是小叶楊，蒸騰强度的日进

程大体呈单高峰型的曲线变化，即 O. B. Троицкая 所指的第一个基本

类型：蒸腾作用逐渐上升，有一个延续的最大值并在午后缓慢地下降。

在晴明的天气条件下，从9时起沙枣的蒸腾强度就达到较高的数值并一直延续到17时，生长盛期内，这一数值^在600——700毫克/克·小时以上。小叶杨也在9时起达到较高水平，但延续期较短，一般到15时为止，生长盛期内在500——600毫克/克·小时以上。蒸腾强度较高数值的延续期间在生长末期随气象要素的变化而逐渐缩短，并具有较小的绝对值（图一为两树种蒸腾强度日进程曲线）。

沙枣和小叶杨蒸腾强度日进程的这种变化表明它们处在充足的水分供应条件下，并且水分吸收和输出过程是大体相适应的。因为，尽管这里的大气条件很干旱，但这两种植物却能以它们具有的深根系来吸取埋藏不太深的地下水源和比较充足的土壤水分，从而保证正常的生理活动过程。

少数测定日的进程呈双峰型曲线，即中午（11或13时）反而偏低出现陷落，这可能与气象要素的变化和植物的抗旱性有关，尚待今后进一步的试验研究来查明。

2. 极大值与极小值

蒸腾强度的极大值一般均在11——13时出现，个别天气条件下稍有提前或推迟。小叶杨更多地出现于11时；而沙枣则较规律地，在生长前期（5、6月）常在11时，后期（6月底以后）常在13时出现极大值。蒸腾日进程曲线也随着这一时间的偏移而变化，前期上升较陡、下降较缓；后期则相反，上升缓、下降陡。

沙枣的极大值一般在1000——1500毫克/克·小时以上，最大达2000毫克/克·小时，小叶杨的极大值稍小，多在900——

1000毫克/克·小时上下，最大达1860毫克/克·小时。

它們的極小值出現在夜間，5——6月間多在1時左右，以後則常出現於清晨5時前後。因為低溫多出現在清晨，但前期受光照干擾（5時以前太陽已升起），蒸騰作用很快加強，造成與低溫不一致的現象，到後期才比較一致。沙棗和小葉楊的極小值均低於50——100毫克/克·小時，7月下旬以後普遍出現零值，出現時間由1時逐漸擴展至19——6時，即幾乎整夜停止蒸騰作用。

3. 晝夜蒸騰的比例

從上面所述可以看出，兩種植物在夜間的蒸騰作用是極其微弱的。到底它們白晝和夜間的蒸騰^各占整晝夜蒸騰量的比例多少呢？為了對比方便，我們選用18、6時為界，18——6時是夜間，6——18時為白晝來計算它們在各觀測日內分別佔據的比例數值。

統計結果表明，從生長初期至盛期，夜間蒸騰有較大的比重，沙棗自11——18%，小葉楊由10——26%，但後期（8月以後）則普遍降低，且可出現零值。在年生長期內各觀測日的平均值是：沙棗白晝蒸騰占92%、夜間占8%，小葉楊的白晝占91%，夜間占9%。

可見，晝夜蒸騰作用的差別是顯著的，其交接點出現在清晨和傍晚日出日沒前後，並隨季節和生長狀況而變動。5月至7月中旬交接點變動範圍是早晨5——7時、傍晚18——19時，8——9月以後早晨延遲到7——9時，傍晚提前在17——18時。

（一）年生長期內的变化

蒸騰強度的日变化主要決定於氣象要素的周日進程。在整個年生長期內，它們的变化又受到那些因子的制約呢？

表一列出了各觀測日沙棗和小葉楊蒸騰強度的晝夜平均值以及相應

表一 各观测日沙枣、小叶杨蒸腾强度及相应气象要素的平均值

項 目	天 氣 型	6-18時平均值					太陽 總輻射 卡/厘米 ² 日	晝夜平均值					林帶 蒸騰量 毫米/日	
		氣 溫 °C	相 對 濕 度 %	飽 和 差 毫米	風 速 米/秒	蒸 騰 強度 克/克時 沙 葉 小 葉 楊		氣 溫 °C	相 對 濕 度 %	飽 和 差 毫米	風 速 米/秒	蒸 騰 強度 克/克時 沙 葉 小 葉 楊		
V 4-5	晴天	20.4	34	16.8	0.7	822	483.3	18.5	38	14.9	0.6	496	458	1.43
15	晴轉陰	23.7	36	19.9	1.9	879	596.2	—	—	—	—	—	—	—
26	阴天	14.5	58	7.3	0.7	534	191.3	—	—	—	—	—	—	—
29-30	晴天	24.4	20	25.3	1.2	1030	654	19.7	29	19.1	0.8	576	378	2.52
VI 5-6	晴天	25.8	27	26.0	1.0	1223	608	21.7	34	19.4	0.6	659	348	4.11
15-16	晴、刮風	22.4	36	17.6	2.6	693	472	19.3	44	13.2	1.5	386	282	3.87
25-26	曇天—晴天	22.5	66	10.0	—	1640	514	19.3	80	5.8	—	371	290	3.80
2-3	晴天	26.8	43	21.6	0.6	1100	1010	23.0	54	15.1	0.3	588	568	6.49
16-17	晴天	28.6	40	24.5	—	841	614	24.5	44	18.7	—	480	345	6.61
25-26	晴轉多云	28.4	27	30.4	1.0	526	395	23.1	45	19.5	0.8	293	224	4.11
Ⅲ 9-10	晴天多云	23.3	64	11.5	0.4	726	679	20.3	76	7.1	0.4	400	354	4.73
20-21	阴雨天	19.8	88	2.8	0.2	232	238	19.4	83	4.1	0.3	120	130	1.56
31-Ⅲ 1	晴天	23.6	50	15.9	0.7	679	873	20.2	57	11.7	0.5	346	442	4.46
Ⅲ 12-13	晴天	18.2	45	12.3	0.7	818	694	15.2	50	9.6	0.5	409	347	3.47
25-26	晴轉阴到風	18.4	34	14.8	2.6	461	379	16.1	39	12.4	1.8	244	214	2.10
Ⅴ 11-12	晴轉阴	9.9	62	5.3	0.7	210	186	6.8	74	3.4	0.5	708	101	0.33

註：通風干濕表與風速表安裝高度為1.5米（Ⅴ15一Ⅺ17通風干濕表高2.0米，風速表高

1.0米)：太阳总辐射为民勤县气象站资料；昼夜观测均自第一天19时开始。(下全)

的气象要素数值。沙枣在生长初期蒸腾强度已很大，5月初为496毫克/克·小时，至5月底6月初开花盛期最大，达659毫克/克·小时，生长旺盛的7月初为588毫克/克·小时，以后逐渐下降，9月下旬244毫克/克·小时，至10月中旬仅及118毫克/克·小时，大体上成近似单峰型的曲线变化。这与沙枣的开花结实期很长，从5月一直到9月初有关（根据我们在开花盛期的测定，生殖枝的蒸腾强度大于营养枝，5月30日6—18时平均，相应为1231和828毫克/克·小时）。

小叶杨蒸腾强度在年生长期内的变化比较特别，呈多峰曲线。第一个高峰在5月初开花结实期，达453毫克/克·小时。以后稍有下降，至7月初即生长最旺盛时，达563毫克/克·小时，至8月中下旬又因萌蘖条生长甚盛，昼夜平均蒸腾强度可达442毫克/克·小时，随后下降至9月下旬的214毫克/克·小时及10月中旬的101毫克/克·小时。

图二绘出这两种植物在生长期内的蒸腾强度昼夜平均值变化曲线的轮廓。

如果我们抽出各观测日的极大值，也可以见到类似的变化特点。如沙枣在5月初为1100毫克/克·小时，5月底6月初为1500—1600毫克/克·小时，7月初达2000毫克/克·小时；8—9月下降至1000—1300毫克/克·小时，以后更低至900—400毫克/克·小时以下。

由此可见，蒸腾强度的变化与它们的生长发育期有密切的关系，且与大气条件特别是热量资源和强度的变化有关。正如上面所述，沙枣蒸腾强度昼夜平均值的高峰出现在开花最盛的5月底6月初以及生长最旺盛、热量资源最丰富的7月初。

此外，夜間蒸騰在生長前期所占的比重較大，后期普遍出現零值以及晝夜交接點的變動等，都是年生長期內這兩種植物蒸騰強度變化的一些特點。

二、生態因子對蒸騰強度的影響

上面提到的是沙棗及小葉楊蒸騰強度周日的和年生長期內的變化進程，現在我們來討論生態因子對它們的影響。

鑒於工作的局限，我們這裡談的生態因子只是指主要的氣象要素而言。

(一) 太陽輻射及日光狀況

以前的研究查明，太陽輻射是制約蒸騰作用的主導因子，深入研究它們之間數量上的關係將有力地促進蒸騰測定工作的開展。限於人力物力未能在野外進行測定，在這裡只能引用民勤氣象站的資料來做初步的對比分析。

蒸騰強度的最大值往往與太陽總輻射最大值出現的時間相符，或者稍有提前，從表二I中可以看出，這說明它們之間有著緊密的相互聯繫。

就平均蒸騰強度而言，也容易看出太陽總輻射的主導影響。以5月4次的白晝測定結果為例，如表一所示。5月5、15、26、30日太陽總輻射為 483.3 、 596.2 、 191.3 、 572.7 卡/厘米²·日，相應的白晝平均蒸騰強度沙棗是 822 、 879 、 534 、 1030 毫克/克·小時，小葉楊^是 826 、 607 、 394 、 654 毫克/克·小時。

日光狀況的影響是明顯的，如7月26日，蒸騰強度最大值出現在日光狀況為 $\odot^2$ 的9時，沙棗達 932 毫克/克·小時，小葉楊為 681 ，11時後雖然氣溫繼續上升，但日光狀況轉為 $\odot$ ，蒸騰強度沒有增加，

沙枣

表二：小叶楊蒸騰强度及相应气象要素的周日进程

時	間	19	21	23	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19
I 1961年7月16-17日														
氣溫	°C	22.8	21.9	20.5	19.0	18.6	16.7	22.0	25.8	28.6	31.3	32.1	32.1	27.8
	对最大值的%	71	68	64	59	58	52	69	80	89	97	100	100	87
飽和差	毫巴	15.4	16.6	14.4	10.5	10.3	7.3	12.7	18.3	22.2	27.9	32.5	33.2	22.4
	对最大值的%	46	50	43	35	34	22	38	55	67	84	98	100	67
太陽总辐射	卡/厘米 ² ·分							0.06	0.36	1.04	1.12	0.90	0.44	0.09
	对最大值的%							5	32	93	100	80	39	8
蒸騰强度	毫克/克·時	232	145	59	52	115	39	806	980	1076	1389	513	283	375
	对最大值的%	17	10	4	4	9	3	58	71	77	100	40	20	27
小葉楊	毫克/克·時	70	57	57	37	56	140	556	470	682	1009	574	391	156
	对最大值的%	7	6	6	4	6	14	55	47	68	100	57	39	15

1961年6月5-6日

II														
氣溫	°C	22.8	20.4	18.5	17.0	13.9	11.7	17.1	23.7	27.9	29.2	29.0	28.2	24.2
	对最大值的%	78	70	63	58	48	40	59	81	96	100	99	97	83
飽和差	毫巴	21.0	16.1	13.8	12.0	8.2	4.8	9.0	20.5	28.7	33.7	33.4	30.6	22.7
	对最大值的%	62	48	41	36	24	14	27	61	85	100	99	91	67
相對濕度	%	25	33	35	38	49	66	54	30	24	17	17	20	25
	毫克/克·時	135	81	89	64	49	106	495	1444	621	1534	1181	1065	213
蒸騰强度	毫克/克·時	147	103	52	98	63	72	445	786	881	633	491	411	141
	对最大值的%	17	12	6	11	7	8	51	89	100	72	56	47	16

在13时沙枣的蒸騰强度为656，而小叶楊只有474毫克/克·小时。

(二) 氣溫 and 飽和差

顯然，影响蒸騰强度的生态因子是复杂的，从表二II（参看图一）可以看出蒸騰强度和氣溫、飽和差存在着一定的正相关，这在昼夜交接点前后表現得特別明顯。如6月6日5——7——9时，氣溫为 11.7° —— 17.1° —— 23.7°C ，飽和差由4.8——9.0——20.5毫巴，蒸騰强度也迅速上升，沙枣是106——495——1444毫克/克·小时，小叶楊是72——445——786毫克/克·小时。另外从表中可以看出傍晚蒸騰强度随着氣溫和飽和差的下降而減弱，类似变化。

据观测日資料的分析，极大值出現時間往往与氣溫极大值出現時間相同或接近，而极小值出現時間也偏近於最低溫出現的时刻，这些都表明它們之間比較紧密的相关，但目前尚未能从数量上来加以确定。

(三) 相对湿度

与之相反，空氣相对湿度与蒸騰强度却存在着一定的反相关。相对湿度越大，蒸騰强度就越微弱。由於其他因子的影响，它們之間也不可能是直綫的反相关，我們只能大体上看出它們定性方面的联系。

从表二II所列可以看出，在清晨及傍晚相对湿度与这两种植物蒸騰强度的反相关。再从表一可知，8月21日为阴雨天氣，6——8时平均相对湿度大达38%，蒸騰强度微弱，沙枣是232，小叶楊为238毫克/克·小时，而8月10日，白昼相对湿度为64%，相应的蒸騰强度便增大，沙枣是726，小叶楊是679毫克/克·小时。

(四) 风速

由於蒸騰作用是一生理过程，因而风对它的作用也沒有象影响蒸發

那样来得顯著，且常有其他因子的干扰更难看出它們有規律的相互联系。

风速的增加在一定程度上促进了蒸騰作用过程，如5月30日15、16时，其他条件較一致，氣温为 28.4°C 、飽和差 34.0 毫巴、相对湿度 12% ，风速由15时的 $1.9\frac{\text{米}}{\text{秒}}$ 下降至16时的 $1.4\frac{\text{米}}{\text{秒}}$ ，沙枣的蒸騰强度相应为 1092 —— 916 毫克/克·小时，小叶楊 701 —— 586 毫克/克·小时。

观测日的风速一般較小，所以未能看出較大风速对蒸騰的抑制作用。顯然，關於风的影响有待於深入的試驗研究。

(五) 天氣型

天氣型反映着各氣象要素的綜合影响，對於蒸騰作用有很大的意义。例如在晴朗天氣时，不仅由於太阳輻射强烈、氣温高、飽和差大而有高的蒸騰强度值，并且各氣象要素的日变化比較剧烈，反映在蒸騰强度日进程曲綫上也顯得高峯銳出，振幅加大；相反地，在阴天或曇天，白昼太阳輻射强度、氣温及飽和差等較小，变化和緩些，相应的蒸騰强度也就減弱，日进程曲綫变为平緩。

三、蒸騰耗水的特点

(一) 林帶蒸騰耗水量的推算

林帶的蒸騰耗水量決定於沙枣、小叶楊的蒸騰强度以及它們綠色叶子总量在年生长期內的消长情况。因此，在測定蒸騰强度的同时，我們还用目估叶量称重推算的办法来确定各观测日林帶叶子鮮重的数值。

同一齡級的林帶，由於个体的差異，叶量是不等的。为了統一标准和簡便起見，我們將标准地內的林木按植株大小区分为大、中、小和萌芽从四类，分別統計其株数，再从各类中选一有代表性的植株作为标准株。

在每观测日，选取枝叶較完整的一枝作为标准枝，目估标准株的叶量是

标准枝的多少倍数，随后摘下标准枝的绿色叶片，称其重量，用这数值乘上目估的倍数便得标准株整株的叶量。这样分别统计沙枣和小叶杨两种大、中、小和萌芽丛四类的叶量，乘上它们在统计面积内的株数便可得标准地内的总叶量。

根据沙枣和小叶杨蒸腾强度的昼夜平均值以及相应的总叶量，很容易推算它们的蒸腾耗水量（用毫米表示）。观测日实测的耗水量数值已如表一所列，7月上中旬最高，可达6·5毫米/日以上。

如何根据观测日的结果来推算年生长期内的耗水量？至今未有完善而可靠的方法。我们对所测定的这一护田林带在年生长期（5月—10月中旬）内蒸腾耗水量的推算数值列于表三。应当指出，推算用的蒸腾强度是考虑到太阳辐射对蒸腾强度的主导作用。根据民勤县气象站的有关资料结合两种树种生长发育期的特点换算的（9、10两个月因缺辐射资料暂按实测数值推算），可能存在一定的误差，但我们认为比简单地用实测数值来推算要合理一些。至于换算过程在此就不多谈了。

（二）林带蒸腾耗水量的季节变化

根据推算的结果，我们测定这一带在年生长期（5—10月中旬）内蒸腾耗水共达553·1毫米，其中6—9月均超过100毫米，7、8两月分别占总耗水量的24%和26%。这是两种树种生长最旺盛、叶量最多、蒸腾强度较高的时期，与充足的热量资源和强度相符合。

从表三可以看到，生长初期由于叶量少，热量较弱，蒸腾耗水量不大，自6月起即达较高的蒸腾耗水量，一直上升到8月为最高峰，自9月起开始下降，大量落叶以后更为显著，如10月上半月只有4·9毫米。

沙枣和小叶杨两种树种所占耗水比例也是随季节变化的，生长初期小

表三：沙枣——小叶楊林帶年生長期內蒸騰耗水量的推算（1961年5—10月）

項 目 日 期	沙 枣					小 葉 楊					材料蒸騰量計 毫米
	推算用 的日平均 蒸騰強度 毫米/小時	標準地內 鮮葉重量 克	日蒸騰量 毫米/日	蒸騰量 毫米	合計 月計	推算用 的日平均 蒸騰強度 毫米/小時	標準地內 鮮葉重量 克	日蒸騰量 毫米/日	蒸騰量 毫米	合計 月計	
V 1-15 16-31	522	32,000	0.58	8.7	31.1	517	54,000	0.98	14.7	27.2	58.3
	525	76,000	1.40	22.4		297	75,000	0.78	12.5		
VI 1-10 11-20 21-30	547	128,000	2.45	24.5	74.9	310	95,000	1.03	10.3	38.0	112.9
	363	198,000	2.52	25.2		241	121,000	1.02	10.2		
VII 1-10 11-20 21-31	363	198,000	2.52	25.2		414	121,000	1.75	17.5		134.3
	459	198,000	3.18	31.8	92.5	523	121,000	1.79	17.9	41.8	
VIII 1-10 11-20 21-31	318	279,000	3.11	31.1		220	159,000	1.22	12.2		142.4
	275	279,000	2.69	29.6	83.2	190	159,000	1.06	11.7		
IX 1-10 11-20 21-31	286	272,000	2.72	27.2		318	155,000	1.73	17.3	59.2	100.3
	286	272,000	2.72	27.2		318	155,000	1.73	17.3		
X 1-10 11-20 21-30	371	202,000	2.62	28.8	54.7	412	130,000	2.24	24.6	45.6	4.9
	346	202,000	2.45	24.5		442	130,000	2.01	20.1		
XI 1-15 16-31	409	132,000	1.89	18.9	339.2	347	130,000	1.58	15.8	213.9	553.1
	244	132,000	1.13	11.3		214	130,000	0.97	9.7		
XII 1-15 16-31	108	50,000	0.19	2.8		101	39,000	0.14	2.1	2.1	

註：沙枣（或小叶楊）的日蒸騰量計算如下：

$$\text{日蒸騰量} = \text{推算用日平均蒸騰強度 (毫米/小時)} \times 24 \text{ (小時)} \times \text{標準地內鮮葉重量 (克)} \div 690 \times 10^{-6}$$

叶楊正處於开花結实季节，耗水較大，而沙枣則尚处于叶芽初放的时期，耗水数值較小。如5月上半月小叶楊耗水14.7毫米，沙枣只有8.7毫米。5月下半月以后，沙枣开花結实，生长迅速、叶量加大，因而耗水比例陡增。后期則因沙枣叶子脫落迅速，耗水量隨之下降，小叶楊耗水比例又有相对的增加。

(三)沙枣和小叶楊單株耗水量的比較

为了对比所測定两树种的蒸騰耗水量，按照它們的生长发育狀況分別选取生长中等的植株进行推算。耗水量以公斤表示。按月分配列於表四：

表四：沙枣、小叶楊單株耗水量（公斤）比較

月 份	沙 枣	小 叶 楊
V	8.9	11.3
VI	23.6	21.7
VII	27.8	22.5
VIII	23.3	31.4
IX	15.9	23.6
X 上半月	1.0	9
共 計	100.5	111.4

结果表明，在整个年生长期间小叶楊的耗水量大於沙枣。相应数值为111.4公斤和100.5公斤。它們蒸騰耗水的特点是：沙枣在生长初期較小，随后迅即增大。7月达到高峯，至9月有較大的下降。大量落叶的10月上半月便顯得很微弱了。小叶楊在初期开花結实而且具有較大的耗水量，6—9月均有較高的耗水值。8月分由於叶量特多，萌蘖从生长最盛，耗水量在300公斤以上，形成顯著的高峯，至10月分同樣很快地下降。

(四) 林帶蒸騰耗水對土壤水分和地下水狀況的影響。

植物的蒸騰耗水^水主要由根系從地下和土壤中吸取水分來補充。所以它們之間有密切關係。

圖三繪出了年生長期內林帶蒸騰耗水量的進程曲線以及相應的土壤水分貯量的變化。可以看出，蒸騰耗水量的增長引起土壤貯水量的下降，兩者正好成相反的曲線變化。

沙枣和小葉楊的根系較深，可達4米以下，能夠自地下水位以下吸取所需要的水分，因而地下水位隨蒸騰耗水的增長而逐漸下降。據觀測，林帶中地下水位觀測孔 NO.3 的埋深由 2.5 的 3.27 米降至 3.4 的 3.4 米即與較大耗水數值相符合。但因缺乏林帶前後的對比，不能做更深入的討論。

同樣，在一晝夜中也可以看到林帶蒸騰對地下水位的顯著影響。如圖 5——6 日地下水位自記載觀測結果，從 6 日 0.5 時至 1.9 時下降 5.8 毫米，而當天的蒸騰量則達 4.1 毫米（1.9——1.9 時），它們的變化曲線是反方向的，只是地下水位的降低稍有滯後而已。

(五) 蒸騰耗水與對生長量的關係

參照本沙地改造利用組對沙枣和小葉楊生長量的測量結果，發現它們與蒸騰耗水有一定的關係。例如沙枣在 7 月生長迅速，耗水量也陡增，7、8 月達到高峯，以後生長曲線趨於和緩，耗水量也就逐漸下降。表 1 列出了年生長期內兩樹種生長量變化的數值，圖四、五為相應的曲線和單株耗水累積曲線圖。

為了尋找它們間的聯繫，需要在以後進一步開展有關的測定工作。

初步的結論：

通過對今年觀測資料的整理、分析和討論，我們可以得出下列的一些主要結果：

(一) 沙枣和小叶楊蒸騰强度的日进程是：蒸騰作用逐渐上升，有一个延續的最大值并在午后緩慢地下降。这种变化类型表明它們处在充足的水分供应条件下，而且水分吸收和輸出过程大体上相适应的。

表五：年生长期内沙枣、小叶楊生长量的变化(1961年
本站林业組資料)

日期	沙 枣				小 葉 楊			
	樹 高 (米)		胸 径 (厘米)		樹 高 (米)		胸 径 (厘米)	
	平均值	生長量	平均值	生長量	平均值	生長量	平均值	生長量
V 23	2.93	0.36	1.88	0.22	3.55	0.17	2.84	0.15
VI 23	3.29	0.18	2.10	0.10	3.72	0.28	2.99	0.20
VII 23	3.47	0.14	2.20	0.13	4.00	0.10	3.19	0.14
VIII 23	3.61	0.03	2.33	0.07	4.10	0.06	3.33	0.01
IX 23	3.64		2.40		4.16		3.34	

(二) 在年生长期内，沙枣蒸騰强度大致成近似峯型的曲綫变化，这与它开花結实期很长，从5月一直到9月初有关。小叶楊蒸騰强度却成多峯型曲綫变化，在5月初开花結实期，7月上中旬生长最旺盛时以及8月中下 萌 条强烈生长季节一共出現三个蒸騰强度的高峯。

(三) 蒸騰作用是复杂的生理——物理过程，除了植物本身生长发育 特性的影响外，生态因子对它起顯著的作用，其中以太阳輻射强度为主导因子。正如前人的研究工作証明的一样，在我們間接的分析中也存在着类似的結果。

(四) 我們对測定的沙枣——小叶楊林帶在年生长期内蒸騰耗水的推算結果是：从今年5月至10月上半月耗水量共达553毫米。7——8两