

会议文件
注意保存

中国科学院治沙队1962年科学研究总结会议

花棒黄柳特性的研究

执笔人：廖次远
(中国科学院治沙队)

1962年12月 呼和浩特

目 錄

一、 一九六二年工作的开展情况

二、 工作内容和结果

- (一) 花棒和黄柳的保存率调查
- (二) 花棒和黄柳的当年生长量调查
- (三) 花棒和黄柳的物候观察
- (四) 花棒和黄柳的蒸腾强度和叶子含水量用A变化测定
- (五) 花棒小叶和叶轴蒸腾强度的测定
- (六) 花棒和黄柳的形态和结构的研究
- (七) 黄柳的结实情况调查
- (八) 花棒和黄柳种子特性的测定
- (九) 花棒和黄柳种子保存率的测定

花棒和黄柳的特性及其栽培技术的研究

一、一九六二年度工作的开展情况：

今年的野外工作从三月末至六月底止共历时六月、应庵六個月已经开展的研究项目有：

- 1、花棒和黄柳的保存率调查。
- 2、花棒和黄柳的当年生长量的生长过程调查。
- 3、花棒和黄柳的物候观察。
- 4、花棒和黄柳的蒸腾度和叶子含水量周日变化的测定。
- 5、花棒小叶和叶轴的蒸腾强度的测定。
- 6、花棒和黄柳的形态和结构的研究。
- 7、黄柳的结实情况调查。
- 8、花棒和黄柳种子特性的测定。
- 9、花棒和黄柳种子保存率的测定。

分别简述如下：

二、工作内容的结果：

(一) 花棒和黄柳的保存率调查。

連年調查指导地上栽培植物的保存率可以了解植物对沙地条件的适应性、从而对不毛植物种作出适应性评价、基于这个目的从1955年起开始对黄柳进行調查、1957年对花棒也进行了調查、经过5~7年的記錄从它们的保存率的变化情况来看已经有可以对它们的适应情况提出一些看法。

作为調查的样地选择？以周年代栽植的林地、从历年秋末調查样地死亡的比例或保存的百分数、指导地上的栽植情况如下表：(表1)

花棒和黃柳的栽植情况

表1

植物名称	标号地号	栽植时期	栽植材料	栽植株数
花 棒	0-5 } 0-16 }	1956年秋季	一年生实生苗	1237
	I-16	1957年秋季	全 上	529
	59-1	1959年春季	全 上	100
黃 柳	0-22 } 0-18 }	1956年春季	植 条	4840
	0-25	1956年秋季	同 上	422
	I-81	1957年秋季	同 上	1256

每年調查了上表兩种植物各标号地号的保存率、为了明确的表示起见、將調查的結果繪制成曲線圖（圖1）、由圖表看出、兩种植物的保存率逐年都有降低、但是花棒下降得比黃柳要緩慢的多、几年来它基本上已趨向穩定。

（圖1 見第三頁）

黃柳于栽植的第一、二年內保存下降很大、以后漸趨穩定、這大批是黃柳採用了杆插造林、插条的初期適應能力較差、故死亡率較大。

不同年份的气候情况对植物的死亡率就不降的很明显、例如干旱的1957年（年降雨量为88.3毫米、黃柳的保存率就下降了9.1%、1962年洪长期內雨量非常稀少、兩种植物的保存率多少有較明显下降。

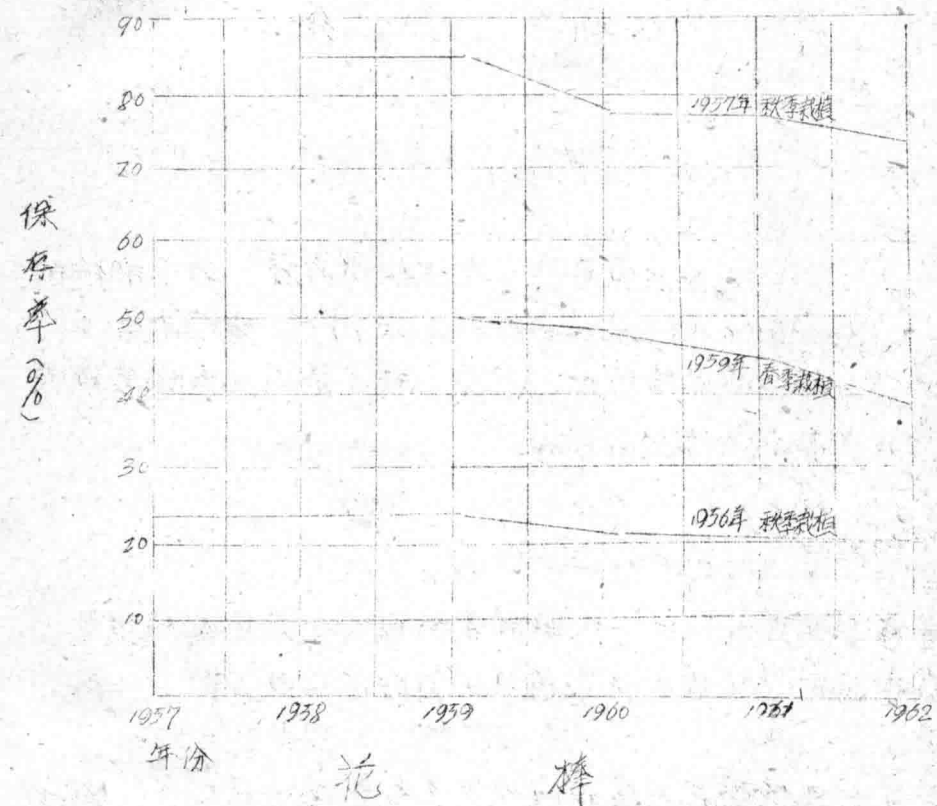
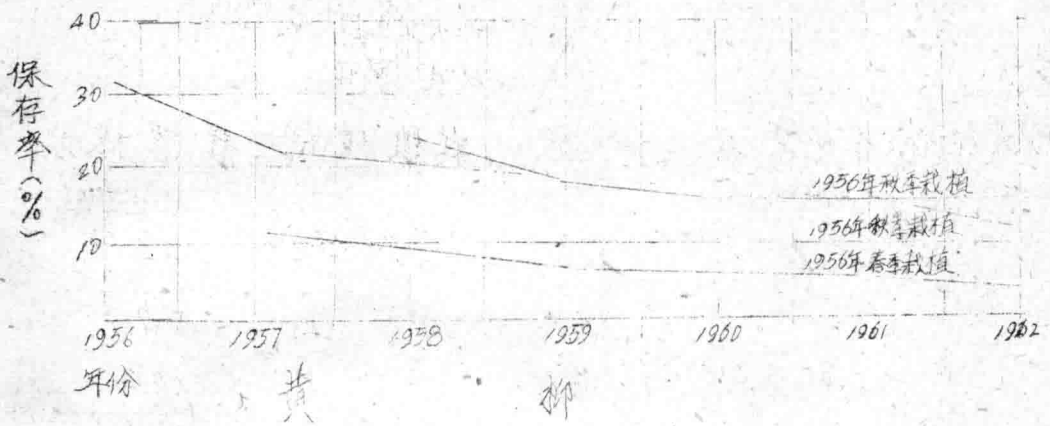


图1 花棒和黄柳的保存率年变化情况图

各种固沙植物于五年中成活率的降低情况

表2

植物名称		成活率(%) 1957年调查	保存率(%) 1962年调查	五年中成活率 的降低(%)
花	棒	23.2	21.0	9.0
沙	枣	60.8	36.6	39.8
紫	穗	11.6	5.8	50.0
籽	蒿	33.4	12.7	62.0
油	蒿	27.7	8.9	67.9
钻	天	85.8	24.7	71.2
葵	柳	11.2	3.2	71.4
籽	条	24.6	4.4	82.2
山	竹	27.4	1.1	96.0
小	叶	46.6	1.0	97.9

[註]：上表各种植物栽于1956秋季。

上述只是两种植物的保存率情况，也可以看出它们的隐定情况，但无法断定优劣程度和它们在固沙植物地位，只有与更多的植物相比才能以表示出来，下表即提供了这方面的数据，(表2)

表列十种植物係1956年栽植的植物种，从表中可以看到这些植物五年来保存率的降低情况，一般植物的死亡率是很大的，只有花棒却保持了最低的死亡率，五年中仅降了9.5%，黄柳与一般植物一样死亡率较高，因此可以说明花棒是流沙上最优良生长最隐定的植物，而黄柳要比花棒为差。

追究花棒保存率高的原因，这是因为花棒具有非常强大的适应沙漠的能力，它能在条件最恶劣的大面积的通风吹中都能生长的最好，而在缺沙丘却比一般植物生长都很差，其次不能生长。黄柳保

将率低的瓦因也在于此，瓦因在受风慢的落沙坡脚上良好生长，而在大面积的迎风坡上生长非常恶劣，因此也就大大地抑制了它的死亡。

(三) 花棒和黄柳的当年生长量调查

定期对各动区部位上植物的生长进行调查，可以了解不同动区部位对植物生长的影响，植物年生长的变化和气候（主要是降水）与生长的关系，通过这三方面的分析可以进一步掌握植物的生长情况，但是今年的工作做的是很不夠的，这是因为气候站的撤消使无法获得必要的气候资料，也就无法对气候与生长之间的关系进行分析了。

对其生长过程调查是采取了定期测定新枝长度的方法，栎类为选择落沙坡脚、迎风坡中部和迎风坡上部三个沙丘部位的标准木各10株。花棒只选择了落沙坡脚和迎风坡中部上的植株，调查自植物萌发出时起每隔15天测定各植株上部和下部当年枝生长长度、并终止生长时及时统计其结果（表3）

表3 花棒和黃柳的生長進程(單位厘米)

[illegible]

黃

柳

枝条上部	迎風坡上部	1.9	2.5	5.2	9.4	13.3	14.4	16.1	19.3	20.8	20.6	20.6
	迎風坡中部	0.1	1.4	3.8	5.9	7.6	8.7	9.4	10.5	11.3	11.4	11.4
	落沙坡脚	0.5	4.2	9.8	18.0	25.7	29.0	31.8	37.9	41.4	43.2	43.2
	平 坡	0.8	2.7	6.3	7.8	15.5	17.4	19.1	22.6	24.5	25.1	25.1
枝条下部	迎風坡上部	0.6	2.0	3.6	6.1	8.1	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5
	迎風坡中部	0.1	1.5	2.7	3.2	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
	落沙坡脚	0.6	2.9	4.7	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	3.3	5.3	5.3
	平 坡	0.4	2.1	3.7	4.9	5.9	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8

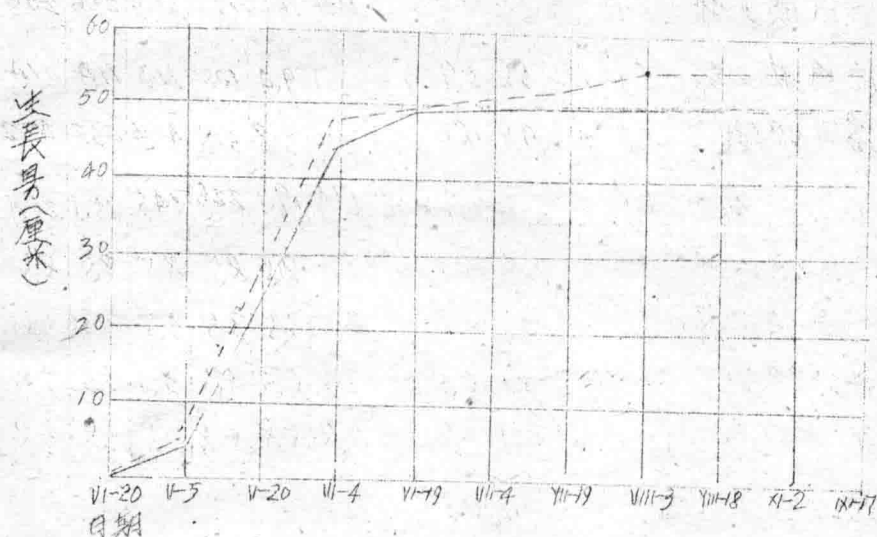
观察上表数字可以看到以下几点：

1、两种植物的生长在不同沙丘部位上的反映不一，花棒在落沙坡脚的生长稍次于迎風坡中部，它们的生长基本上是一致的，都长的比較良好，而黄柳在不同的沙丘部位上生长的差别很大。靠近落沙坡的植株生长非常良好，迎風坡上部較次，迎風坡中部最次，它的全年生长量只有落沙坡脚的植株的 $\frac{1}{4}$ 。

2、不论在那一个沙丘部位上黄柳生长的起迄期基本上是一致的，都起于4月上旬终于8月上旬的，它们的生长期长达130天左右，花棒于落沙坡脚生长的植株停止的时间比迎風坡中部的植株要早，但它们的生长期都比黄柳要短得多。

3、从一系列调查数字我们可以看到花棒和黄柳的生长进程有很大的区别的，花棒的主要生长期在5月初旬到6月初旬，从前和以后的生长都很缓慢，黄柳的生长不像花棒那样有一个显著的生长旺盛期，它的生长在一年中，几乎是渐进的，如果我们从不同沙丘部位来看那么两种植物的生长进程不论在何种沙丘部位

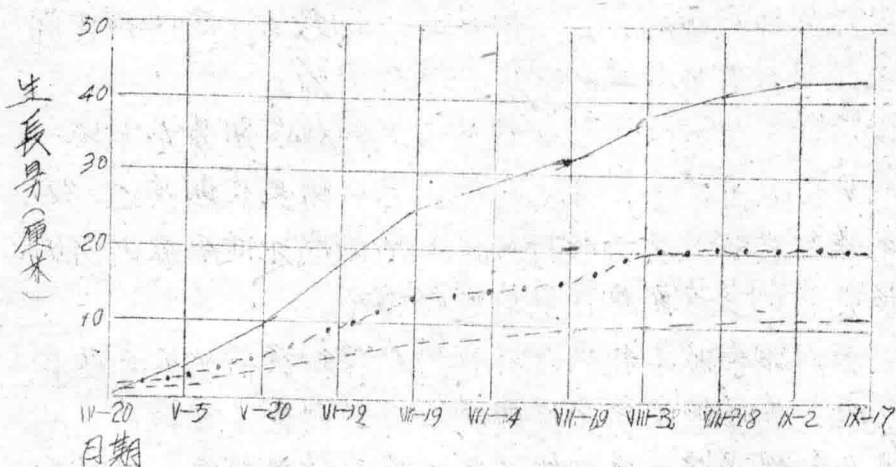
上基本上是一致的，它们只是生长量大小的差别。为了更明确地表示上述情况，特绘制了花棒和黄柳的生长进程曲线图（见图2.3）



落沙坡脚

迎风坡中部

图2 各沙丘部位的花棒当年枝生长进程曲线图



落沙坡脚

迎风坡中部

迎风坡上部

图3 各沙丘部位的黄柳当年枝生长进程曲线图

4. 今年兩种植物的生長都比較緩慢、年生長量也比較小，如1958年的花棒生長量為66.5厘米、黃柳為44.7厘米、而今年花棒的生長量為52厘米、黃柳僅為25.1厘米、究其原因主要是今年生長期內天氣非常干旱、幾乎沒有降雨、使植物因缺水而生長十分緩慢。

5. 兩种植物上部的枝條生長得比下部的枝條（不包括萌發條）要快的多。生長時期也要長得多。在干旱的年代里下部枝條的生長停止得很早，特別是在干旱的季節里常枝葉萎黃、甚至枯死、由于今年生長期內天氣干旱、這種現象表現的特別明顯。這兩种植物中尤其是对花棒的影響更為顯著，它們下部枝條的生長停止得很早，至7月中旬時下部枝條幾乎全部枯萎、這是由於花棒的生長機能旺盛、生長期內蒸騰量大。需要水分的量很多，在嚴重缺水時只有大量抽取下部枝葉的水分來滿足大量蒸騰的需要。這樣就必須造成下部枝葉失水的枯萎，下部枝葉的枯萎，节省了下部枝葉所需要的水量並且降低了整個植物水分的消耗、因此，花棒才能在干旱的沙地上頑強的生長。

(三) 花棒和黃柳的物候觀察：

觀察的目的是為了了解花棒和黃柳的各個生長發育時期和對其影響的因子的關係、從而在這個基礎上為確定種子採集時期、栽植時期和防治病蟲害的時期提供資料。

觀察是在事先設置的標竿地上進行的，兩种植物都將沙丘部位選擇了標竿地。此外還隨時觀察了標竿地外的散生植物、以便核對標竿地上觀察的結果、其結果歸納于下表（表4）

（見第九頁）

花棒和黃柳的物候時期

表 4

植物名称	叶芽膨脹	幼芽伸展	大芽和幼芽最著的黃化	花芽膨脹	花芽伸展	花芽開張	第一花序開放	花序開張	花序開張
花 棒	III-27	V-2	V-17	VIII-3	VIII-30	V-30	IX-2	IX-10	IX-17
黃 柳	III-26	IV-7	V-2	V-3	V-11-20	V-11-20	IX-20	IX-20	IX-26

植物名称	花序開張	第一花序	果實大易	果實大易	果實大易	果實大易	果實大易	果實大易	果實大易
花 棒	III-27	V-2	V-17	V-17	V-17	V-17	V-17	V-17	V-17
黃 柳	III-26	IV-7	V-2	V-2	V-2	V-2	V-2	V-2	V-2

(1) 花棒能壯令植株年內需二次开花、此乃第一次开花

对上表结果很难进行系统的分析、这是因为：第一、如上所述、没有气象和其它有关因子的观察材料、无法找出各生长发育时期转变和变化的原因。第二、所有的观察是在同一个地点上进行的、不能看到同一植物在不同地点上生长发育的差别。第三、只观察了两种植物、因此也就很难对这两种植物作个全面的估价。下面只是根据上表归纳出来的一些表面的现象。

1、花棒和黄柳的各个发育期的特性是不一样的、黄柳是先开始了繁殖期、繁殖期结束后才进入了营养期、它依靠去年的贮存养料来供给开花结实。花棒是在经过一段营养期后才进入繁殖期的、繁殖期所需的营养、依靠当年制造的养料来供给。

2、花棒的花期很长、从花芽膨大到花朵凋落约有一个半月时间、黄柳的花期要比花棒短得多、整个时期还不到一个月、花棒的果实期也以花期那样比较长、黄柳则较短。

3、花棒的扶令植株年内常两次开花、第一次花朵出现在5月下旬、第二次在8月下旬、第二次开花的花量很少、只出现在几个的枝条上、开花后不久即凋落、徒尔结实、第一次开花不实的原因主要是其时正处生长旺盛期需要大量养分供给生长、以致没有足够的养分供果实发育所需、至于第一次开花的原因目前尚未搞清。

4、黄柳雄花的出现时期比雌花要早、雌花的凋落时期也比雌花略早、其生理上的原因不详。

为了对花棒和黄柳的各物候变化有较明确的概念、在观察的同时绘制了各主要物候期植物的状态图、图中显示了各主要物候期植物的状态特征、它们的特征已于图中明显的表示、故就不必赘行描述了。

四、花棒和黄柳的蒸腾强度和叶子含水率周日变化的测定。

植物的蒸騰過程是植物生理上非常重要的過程，觀察植物蒸騰，作用的作變化情況可以了解植物生理機能一些重要的性能，例如植物在光合作用過程中利用大氣中二氧化碳的性能，對抗樟和黃柳的蒸騰作用日變化及其與影響因子（如溫度、濕度、風等）的關係在過去作了很多的研究，更可以從以前的資料中查得，這次則只是對兩種植物的蒸騰和植物含水量的周日進程的關係作初步的觀察。

蒸騰強度的測定方法係採用伊文諾夫稱重法，叶子含水量則採用烘干法，測定從6時至20時每隔二小時進行一次。每次測定三個樣本，全天共測定八次，根據測定的數值觀察其蒸騰和叶子含水量周日變化，二者之關係，測定結果如下表：

表 5 樟和黃柳的蒸騰強度和叶子含水量的周日進程

測定時間	樟 叶子含水量(%)	樟 蒸騰強度(克/葉/小時)	黃柳 叶子含水量(%)	黃柳 蒸騰強度(克/葉/小時)
6	244.54	0.32	170.22	0.63
8	209.84	1.82	165.51	2.31
10	203.12	3.58	159.33	1.51
12	200.98	2.29	162.90	1.37
14	221.16	1.09	194.15	0.45
16	212.98	1.67	178.10	1.14
18	209.23	1.86	157.80	1.28
20	237.25	0.46	174.89	0.12

從上表數字看，兩種植物的蒸騰強度基本上以晚間同樣的規律，叶子含水量的變化是隨着蒸騰強度的變化而變化的，當蒸騰強度加強時，叶子的含水量就下降，中午以前蒸騰最強烈時植物就表現迅速

恢復、這種現象在圖中表現出來更為明顯。

尤其是花棒兩者的關係就像鏡子反映一樣。

花棒與黃柳不同之處是當進入夜間時花棒葉的含水量迅速提高，至清晨時體內就積蓄了充足的水分。我們已經知道、花棒于午前達一旺盛的光合作用進行的最為強烈蒸騰也最為劇烈這時體內沒有豐富的水分對生長極為有利，從圖6中看，黃柳的這一規律、似乎不很明顯。

分別來看二種植物蒸騰強度和含水量

的關係，可見它們各自的蒸騰強度與體內的含水量是一致的，但是兩種植物之間卻不一致。花棒的蒸騰強度大，黃柳則二者都較小，這是因為花棒的吸水力比黃柳強（花棒的吸水力為黃柳的一倍）、蒸騰也較黃柳大，花棒的气孔比黃柳大1.8倍，且花棒的气孔數比黃柳多1.2倍）的緣故。

(五) 花棒小葉和葉軸的蒸騰強度的測定：

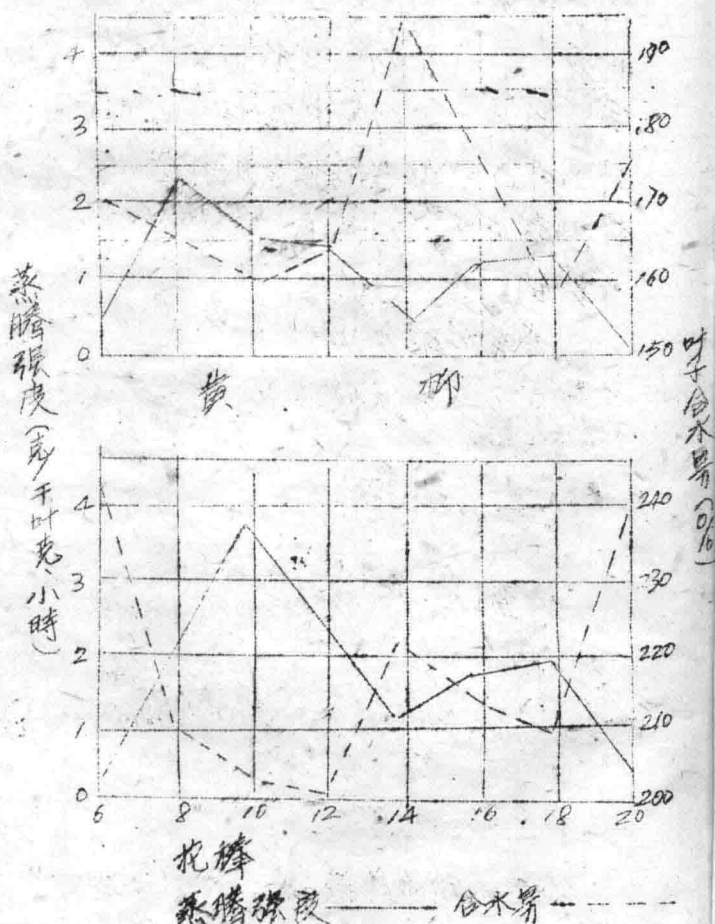


圖4 黃柳花棒蒸騰強度和葉子含水量的周日變化圖

我們知道花棒上部的小叶常退化，个别植物的小叶常全部退化，仅存叶轴以管光合作用，这个现象在干旱的年份表现的更为明显。小叶和叶轴在结构上是有区别的，而它们的机能却大致相同，但是二者机能的强弱还不得而知，这个测定的目的是想通过对小叶与叶轴蒸腾强度的比较以找出它们机能的强弱，也可以简捷地看出它们对生长所起的作用，因为蒸腾强度是与光合作用相一致的。

本测定的方法还是採用上述的伊万諾夫的称量法，测定只作了一次，共测三个样本，其数据如下表（表6）

测定次数	叶轴的蒸腾强度 (克/干叶重克·小时)	小叶的蒸腾强度 (克/干叶重·小时)
1	3.53	2.80
2	3.33	4.48
3	4.34	3.42
平均	3.73	3.57

从上列数字看来，花棒叶轴的蒸腾强度比小叶大0.16克/克（干叶）·小时，两者的数字基本上十分接近，这证明它们的机能大致是相同的。叶轴的蒸腾强度强于小叶的原因，可能是由于它们的几何形状呈圆柱形，表面积比小叶要大的缘故，也可能由于切断时没有用蜡封口，有树液由切口流出而未加注意，可惜没有对叶轴表面的气孔进行观测，不能进一步进行比较。

（六）花棒和黄柳的形态和结构的研究：

研究花棒和黄柳的形态和结构是了解它们的特性所必须的最基本的工作，通过这方面的研究可以对两种植物的生长形态和结构有所了解，为对进一步研究两种植物的生理生态（主要是抗旱

性) 有很大的意义。

根据计划这项研究原为本题研究内容之一, 但是由于条件限制使工作做得很少, 只对花棒和黄柳上下表皮的气孔和花棒小叶、叶柄的丝虫作了观察。

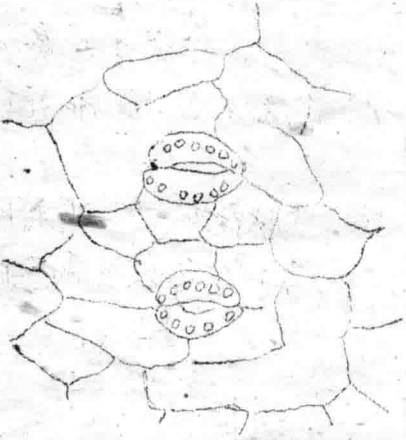
对花棒和黄柳气孔的观察是在显微镜高倍镜的整个视野做气孔的印痕, 并选择较有代表性的模本绘图, 气孔数目测定的结果见下表(表7)。

表7 各种植物叶子上下表皮的气孔数

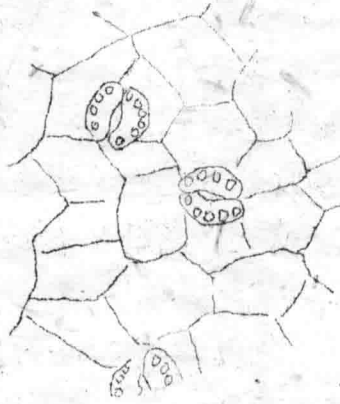
植物名称	取模地点	每平方毫米叶面积上的气孔数		
		叶上表皮	叶下表皮	上下表皮统计
花棒	流动沙地	283	156	439
黄柳	同上	133	244	377
黄柳	沙壤土坡田	0	313	313
黄柳	同上	0	325	325
两棵	水沟旁	125	432	557

由上表我们可以得到在流沙上生长的两种植物的气孔数介于中生和强植之间, 它们比中生植物要多, 这大概也是沙生植物蒸腾强度较大的主要原因。

我们还可以看到一般植物的气孔都集中在下表皮, 有的甚至上表皮没有气孔, 而花棒却与一般植物相反, 上表皮上的气孔要比下表皮多许多, 这大概也是花棒比流沙地上所有植物的蒸腾强度为大的原因, 因此, 可以认为花棒叶子的这一特征是为花棒主要旱生特征之一。

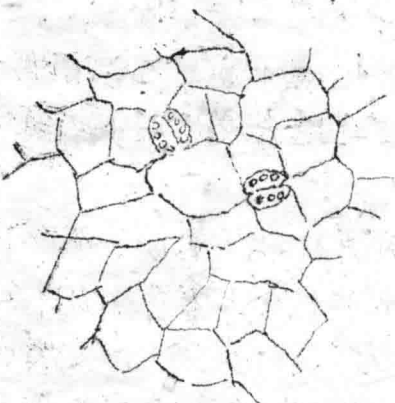


下表皮

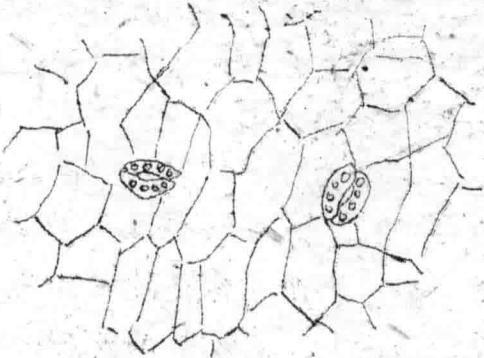


上表皮

图5. 花棒叶上下面气孔大小的比较



下表皮



上表皮

图6 黄柳叶上下面气孔大小的比较