

加速沙坡头铁路沿线 植物固沙效果的研究

《内刊资料》

注意保存》

执笔人：李鸣岗

中国科学院兰州研究所

沙坡头治沙试验站

1961.10.

参加编写人员： 王富康 廖次远
刘 魁 朱泽民
杨喜林 陈文瑞

目 錄

(一) 引种新的固沙植物及禾草合理配置	(1)
1、栽植試驗	(1)
2、直播試驗	(4)
(二) 利用新技术, 松土等来促进植物生长扩大复盖度	(5)
(三) 摸清环境因子对固沙植物生长的影响	(6)
1、沙丘不同部位的小气候	(6)
2、沙丘不同部位的沙层含水量	(7)
3、沙丘不同部位的沙层的理化性质, 有机质含量等	(7)
4、沙丘不同部位沙层的孔隙度及松紧度	(7)
(四) 植物在不同环境条件下的生理活动	(10)
1、蒸腾作用	(10)
2、叶的吸水力及含水量	(11)
3、植物体温	(13)
4、叶绿素含量	(15)
5、光合作用	(16)
6、呼吸作用	(16)
(五) 格状沙丘水分状况及其与植物的关系	(17)
(六) 沙生植物育苗試驗	(18)

沙一

陇海沙坡头铁路沿线植物固沙的效果的研究

沙坡头为保护铁路而进行固沙造林研究工作自1956年起到今年(1961年起,到今年(1961年)已有六个年头了。在这六年过程中植物生长尚好,原来为一片裸露的流动沙丘,现在已树木成行,绿色满地,起到了不同程度的固沙作用。但植物生长还是缓慢,复盖度还比较小,由于沙丘的部位不同,有的地方长得好,有的地方长的坏。远不能满足形势的要求。为了加速植物固沙效果,摸清植物生长好坏的原因我们今年开展了下面几个研究项目。

(一)引种新的固沙植物及乔灌木合理配置,在这望分两方面来谈,1、栽植试验,2、直播试验。至于新的固沙植物因事先没有收集种子,培育苗木,为数甚少,只有五里蒿、白梭梭等几种。

1、栽植试验,自56年在沙坡头开始做研究工作以来,每年春秋二季都有栽植试验,采用的植物达数十种,有乔木、有灌木、半灌木,亦有草本。根据数年的经验我们有如下几条体会,(1)在栽植的头1—2年成活率都不大稳定,看不出它们的适应性,(2)经过1—2年后适于该地环境条件的植物,渐趋稳定,成活率不降或下降很小。不适宜的植物则逐渐下降,甚至全部死亡。故可以用成活率下降的幅度来判断它们的适应性。(3)在流沙栽植的植物株距要大些,才能发有茂盛,密过0则生长不良。流沙内的水分有限,只能满足一定数量的植株的需要。

我们历年在流沙上栽植的植物经今年10月调查,成活率比60年下降的程度各不相同,统计见下表(表1)。

表一、历年栽植固沙植物成活率下降情况表

树 种	栽植时期	成 活 率 (%)			生 活 率	注
		60年10月 调查	61年10月 调查	下降幅度		
花 棒	56年秋植	21	21	0	上	
	57年秋植	77.1	77.1	0	上	
黄 柳	56年春植	12.4	12.6	0.3	上	
	56年秋植	5.5	5.2			
乔木状沙柳冬	59年春植	39.3	39.3	0	上	
籽 蒿	56年秋	17.9	16.7	1.2	中	
	57年秋	62.5	59.1	3.4		
	58年秋	49.6	49.6	0		
油 蒿	56年春	25.2	20.3	4.9	中	
	56年秋	13.2	12.1	1.1		
	57年秋	32.5	32.5	0		
檉 柳	56年春	11.2	11.2	0	中	
	57年秋	40.0	33.2	6.8		
李氏碱柴	59年春	28.0	20.0	8.0	上	
沙 枣	56年春	11.3	11.3	0.6	中	
	58年春	42.9	32.7	10.2		
小叶杨	56年春	45.2	44.2	1.0	下	
	56年秋	7.1	2.6	4.5		
	58年春	28.9	19.6	9.3		
钻天杨	56年春	40.9	35.7	5.2	下	
籽 条	56年秋	7.9	5.5	2.4	中	
	57年秋	33.2	34.3	3.9		
紫穗槐	56年春	29.6	32.5	2.9	下	
	56年秋	3.9	7.5	3.6		
山竹耳	56年秋	13.9	9.7	4.2	下	
差 蒿	57年秋	53.0	41.9	11.1	下	
尖叶蒺藜柳	59年春	83.0	33.2	49.8	下	

从表一可以看出：(1)花棒、黄柳和乔木状沙柳历年成活率下降的幅度甚小，已趋稳定，可以认为优良的固沙植物。(2)籽蒿、油蒿、籽条、檉柳和李氏碱柴，成活率下降的程度比前几种大，

雖未達到穩定狀態，也是較好的固沙植物。(3)小叶楊、钻天楊、尖葉花柳、差把菱等，成活率下降的幅度最大，為不好的固沙植物。(4)此外尚有油松、榆樹、洋槐、檉之等可試試驗凡全部死亡未列入表內，都是不宜採用的植物。

至於喬灌木合理配置：我們于59年秋季，按照適地適樹的原則，在沙丘不同部位栽植了不同苗木：距落沙坡脚及沙梁兩邊行植黃柳、沙柳（靠近落沙坡脚）栽植沙柳及花柳；迎風坡栽植沙柳和柳條；立頂栽植柳條，沙梁兩坡栽植花柳。60年秋季及今年春季又進行了補植，由于苗木質量不佳，栽植時致孔人員大部已回所，栽植後孔掌握不嚴，成活率不高，生長亦不能令人滿意。據今年3月17日調查結果見下表。還要指出，現在這於流沙上生長的草本植物尚沒有，故付缺如。

表二、 喬灌木合理配置栽植各植株成活生長情況

植物名	成活率(%)	苗高(cm)	冠幅(cm)	當年枝長度(cm)
沙 柳	53	54	133×31	46
花 柳	14	13	35×33	—
柳 條	9	8	11×7	—
黃 柳	35	123	123×33	140
檉 條	43	70	41×31	35

歷年在流沙上栽植固沙植物都需受到流沙障保護才能成活，今年總在沒有流沙障的保護下，利用柳條具有分枝多，生長快，不怕風鋸的耐旱等特性，進行叢狀栽植，結果成活率比單株栽植有所提高，生長不如單株這是因為几株聚于一處奪奪水分养分較烈，但增加了對風鋸抵抗力，省除了機械固沙這一項繁重工率，然其否能經久不滅，尚有待今後繼續觀察。

表三 籽蒿丛植成活率及生长情况表 调查日期6月15日

项目	成活率		当年生长身		高·度		冠 幅	
	绝对值	比值	绝对值	比值	绝对值	比值	绝对值	比值
丛植	82%	100	29cm	100	46cm	100	23X15	100
对照	43%	52	35	121	76	165	41X31	173X200

在流沙上栽植或播种固沙植物，都是因大的密度，以求早日恢复盖度，早日达到使流沙为植物所固化的目的。其实这个想法是有像秧苗而反的，一样，密度大植物营养面积小得不到足够多的水分及养分，生长自然不良。据我们今年调查，不同密度的植物生长情况：籽蒿的株行距1X1米者高生长为70厘米，0.5X1米者高生长为53厘米，0.5X0.5米者高生长仅46厘米。花棒株行距1X1米者高生长为79厘米，0.5X1米者高生长仅42厘米，相差悬殊。今后造林应把株行距放大，使植物能得到充分的水分和养分。籽蒿以1X1米，花棒以1-1.5X2米为宜。

2、直播试验：为了增加植物固沙效益，扩大植被复盖度，我们今年固定了一个100X100米范围的不范区，在里面播种了一些固沙植物，收到了一定的效果。花棒的发芽面积达50%以上，生长亦良好，播种地现为原有的植物固沙区，籽蒿很多，故未采用籽蒿。下表（表四）就是9月调查的结果。

表四 61年：直播试验成效表

播种植物	播种面积 (米 ²)	播种面积 (米 ²)	每米 ² 播种 量	苗木高
花 棒	800	406	1	17.3
柠 条	546	29	4	2.3
五 皇 蒿	10000	1000	8	5.0

(二)利用新技术,松土等方法,促进植物生长扩大复盖度。

在新技术方面，我们采用了：X线照射，微波元素，奈乙酸和赤霉素处理等。方法不同，成效也不一致。有的还得到负作用。但是看来有还是有效的多。尤其是奈乙酸对小叶锦的生长为对照的340—500%（见表五）赤霉素对抗锦的生长增加2.5倍，对黄锦增加到3倍多，其他对小叶锦，沙拐枣，柠条等无论在生长上或种子发芽率上都有不同程度的增加，堆土超声波对抗锦种子的发芽率起到相反的作用，仅为对照的20—30%，或许是处理时水温过高（约50℃）所致（未列入表内）。

松土试验在下蜀猴清环境因子对固沙植物成活及生长影响
响项目内总结，在此不赘述。

最后必须指出，经过上述这些措施后植被的复盖度固然增加了，但究竟增加了多少尚无准确数字，因为精确而可靠的要求度调查方法尚未掌握，一般估计，误差入很大，不能作为科学分析依据，到底如何准确调查植被复盖度有待植物学家来研究。

底五 几种主要国沙植的新技术处理后生长量(或发芽率)此值表

树 种	工 线 照 射								绿 光 素				赤 乙 酸				赤 霉 素			
	10'	20'	30'	株	对照	全 于	对 照	株	25	50	100	对 照	50	100	200	对 照	50	100	200	
	浸 未	浸 未	浸 未	浸 未	比 值	比 值	比 值	比 值	PPM	PPM	PPM	比 值	PPM	PPM	PPM	比 值	PPM	PPM	PPM	
花 榛	113	103	119	89	113	125	125	100					100	77	100	60%	60	130	160	100
" "									137	204	100	48	40	170	210	100	211	130	130	250
柠 冬	60	101	55	102	66	104	66	100	110	77%			67	125	141	100	24%	80	220	130
梭 子	—	124	—	133	—	128	—	152	100	42%										
将 蓄	77	100		112		92	100	48%	91	79	100	6.7	8.9	131	99	100	126	120	110	160
沙 拐 枣									400	30	100	1.0	1.0	160	50	100	1.1	140	130	210
黄 桉													250	70	100	93	800	220	100	
小 叶 锦									41	27	100	41	500	400	340	100	1.0	230	240	270
钻 天 杨									30	100	100	1.0	180	350	150	100	1.6	220	310	430
沙 枣													110	130	100	2200	150	270	100	

备 注

1、浸=先浸水然后处理，未=未浸水 2、绝对值内纳%为对于发芽率，Cm为植物生长量。3、所用赤霉素纯度为33.1%。4、比值"是与对照，以对照为100

(三) 摸清环境因子对固沙植物生长的影响：

在固沙造林试验的过程中，自59年起我们就发现一种情况，即沙丘的不同部位对固沙植物的生长发育影响很大。在沙丘迎风坡上部及落沙坡植物生长茂盛，迎风坡中部生长不良。到底什么环境因子影响它的生长和发育上的差异，经过虽然也有调查分析，但不够深入，我们今年比较系统地来摸：。至于说“摸清”基本上做不到。环境因子很多，错综复杂，互相依赖，互相制约，哪能摸清呢。

植物在沙丘不同部位上生长的差异，经过历年观察和调查，是很显著的。今年由调查得到数字也是一样（见表六）。我们研究影响它的因子有：

表六、沙丘不同部位植物生长情况表 61年10月调查

植物	沙丘部位	新枝长度		全高		冠 幅
		绝对值 cm	比值	绝对值 cm	比值	绝对值 cm
黄 柳	迎风坡上部	26.5	131	121	147	152 × 132
	迎风坡中部	20.2	100	91	100	112 × 80
	落沙坡	39.7	197	134	231	230 × 200
籽 蒿	迎风坡上部	21.7	113	65	127	71 × 49
	迎风坡中部	19.2	100	51	100	43 × 31
	落沙坡	36.4	190	72	141	104 × 66
荻 棒	迎风坡上部	45.5	111	47	127	103 × 64
	迎风坡中部	40.8	100	37	100	84 × 64

1. 沙丘不同部位的小气候。部位不同，小气候各异，影响植物生长一定很大，如7月温度炎热，沙面温度过高，非一般植物所能忍受。我们于7月13日及22日期间内对不同部位的风速，温度及相对湿度观测过3天，每日测3次。（8、14、20时），结果

表明(见表六)风速以迎风坡上部最大(2.3米/秒),中部次之,而以落沙坡脚为最小。气温及地表温度迎风坡中部都最低,对植物生长似乎还不利。相对湿度与落沙坡脚相等(都是47%)。因此可以得出结论,小气候似乎不是其中主要因子。

表六 沙丘不同部位的小气候

调查期:61年7月22-23

沙丘部位	风速(米/秒)	气温(°C)	地表温度(°C)	相对湿度(%)
迎风坡上部	2.3	27.3	64.1	47
迎风坡中部	2.3	26.7	61.7	47
落沙坡脚	1.5	27.0	65.0	47

2. 沙丘各部位的沙层含水量。分两种情况进行。一是测定干燥时期沙层一般含水量。其结果以迎风坡中部为最高2.53%,迎风坡上部次之2.40%,而以落沙坡脚为最低2.24%,这是由于中部有风蚀区,干沙被风吹走了,留下的湿沙,含水量自然多。其它二部位都是积沙区,干燥时流沙流之向上堆积,故含水量少。同时这三处的含水量相差不多,都在2%以上,大于凋萎像数。可见在一般情况下含水量的差异,对植物影响不大。第二是在下过大雨(35.3毫米)后的情况下,自7月14日起到19日止连续测定各部位的沙层含水量。结果指出,植物生长好的两个部位,表层(180厘米以上)含水量大,而且保持的时间也长(见前一),迎风坡中部在刚下完雨之后含水量虽有增加,然不久即逝,又恢复原来的稳定含水量状态。这种状况对植物生长是有影响的,植物的根系部分在表层,如果表层有较多的水分,植物生长自然旺盛。

3. 对沙丘不同部位沙层的理化性质有机物含量,PH值红石膏含量等。分析结果看不出什么规律性,找不到其中的主导因素。机械成分分析也是一样看不出门道。依各部位的情况来看,迎风

坡中部是吹蚀区，小的颗粒应该被风吹走了，剩下的颗粒比较粗大，其他二个部位是堆积区，细的颗粒一定较多。细粒的多少是判断沙土肥沃度的指标，落沙坡脚和迎风坡上部如果细小的沙粒多，自然要比中部肥沃。但分析出来的资料并不如此，也许分析的根据有错误，也许事实就是如此，尚待进一步研究。分析的根据很多，出于看不出作用，表就不附了。

4. 沙丘不同部位沙层的孔隙度及松紧度。沙丘各部位的松紧度不同，我们在59年就发现这种现象，并在科学通报上发表过一篇文章，不过当时对松紧度没有测得具体数字，今年测定的松紧度是结合孔隙度一起做的，测定方法即用自制的松紧度测定仪（见图）上面放一公斤压力，从五个脚踏入沙层内的深度来表示，插入愈深表明沙层的结构愈疏松，愈浅愈坚实。结果见下表（表七）。

表七 沙丘各部位的孔隙度及松紧度的测定

测定层次 (厘米)	孔 隙 度 (%)			松 紧 度 (厘米/公斤)		
	迎风坡上部	迎风坡中部	落沙坡脚	迎风坡上部	迎风坡中部	落沙坡脚
20	47.0	42.3	46.1	1.1	0.03	0.8
40	49.7	43.1	45.7	1.6	0.10	0.9
60	51.0	45.2	45.7	1.8	0.30	0.9
80	50.6	45.0	46.0	1.8	0.80	0.9
100	48.0	45.7	40.2	1.5	0.80	0.8
150	43.2	42.5	41.1	0.3	0.60	0.2
200	44.0	43.4	39.0	0.4	0.40	0.2
平均	47.6	43.9	43.4	1.2	0.40	0.6

从表上表（表七）除孔隙度迎风坡中部稍大于落沙坡脚外（大0.5%），其他各项都是迎风坡上部数值最大，中部最小，落沙坡

脚居于二者之间。落沙坡脚系为丘间低地，因沙丘向前移动而形成 100 厘米以下结构紧密，因而孔隙度小，松紧度也相应地减小。若在 100 厘米以上则反之地超过迎风坡中部，为 100 厘米的表土层植物根系分布最多的区域，故又一次证实了松紧度是影响植物生长的主导因素。

沙地较松植物根系就多，前地紧密根系就不发达。今年在各部 130 厘米深层的沙层内，400 平方厘米面积上调查根的数目，也证实了它的正确性，它的数字是这样的：迎风坡上部为 1.37 克，迎风坡中部 1.08 克，落沙坡脚 3.14 克。

为了证实松紧度对植物生长影响的可靠性，我们于 53 年、60 年、61 年（61 年）都做过松土试验，结果是一致的，不管用什么植物都是在松土区比在对照区生长要好得多。（见表八）。

表八 在松土条件下植物生长情况

		1959 年		1960 年		1961 年			
		松土区		对照区		松土区		对照区	
		根长	根深	根长	根深	根长	根深	根长	根深
落 地	平均值	20.5	60-70	45	30				
	与对照比	450	200	30	100				
葵 蒿	平均值					370	146	220	380
	与对照比					163	394	100	100
籽 蒿	平均值					480	135	24	43
	与对照比					200	314	100	100
沙 枣	平均值					15.0	172	90	67
	与对照比					167	286	100	100
沙 柳 枣	平均值					7.0	—	6.0	—
	与对照比					117	—	100	—

一般认为沙子本来就是松的，没有松土的必要，事实是不尽如此，松过土植物就长得好，不松土就长得坏，三年的试验是不可争辩的实例，在农业的八字宪法中，深耕的作用，就是松紧

质的关系。土壤疏松通气性强，风时水分条件也有改善。我们于5月4日及9月13日曾两次测定松土区与对照区的含水量，在10厘米的沙层内松土区的平均值为3.48%，而对照区为3.02%，可见土壤疏松能促进植物生长水分是起着一定作用的。

(四) 植物在沙丘不同部位上的生理活动，植物生长不同，其内部的生理活动自然随之而有差异，这是大家所能理解的，但究竟有些什么差异，差异多大，那就非一般人能了解。为了探讨不同部位上不同植物的生理现象，以便为将来定向育种工作找出依据，我们今年将生长在上述三个不同部位上的黄柳、籽蒿及花棒做了以下几项观测：

1、蒸腾作用：测定的方法是采用伊万诺夫的重法，以每小时每克叶干重的蒸腾克数作为蒸腾强度，在格状沙丘上述三个不同部位上，每种植物选田样于5月30日起至7月15日止共测定20次，结果见 表九。

由此可以明显地看出，蒸腾强度以落沙坡为最小，迎风坡中部为最大，迎风坡上部居于二者之间。（花棒例外），有植物的生长则以落沙坡的为最好，迎风坡中部的最差，迎风坡上部的也居于二者之间。

表九. 不同沙丘部位几种植物的蒸腾强度

植物名	落沙坡		迎风坡中部		迎风坡上部	
	克/小时/克	比值	克/小时/克	比值	克/小时/克	比值
籽蒿	2.04	45.1	4.52	100	3.35	74.1
黄柳	1.43	62.2	2.38	100	1.96	82.3
花棒	—	—	1.94	100	2.03	110.2

生长量与蒸腾强度似乎形成一个反比关系，即生长愈好的值

物蒸腾强度愈小，这同以前的许多学者的看法是一致的，德国阿尔兰德曾提到农作物生长的条件中愈是合适它的蒸腾强度就愈低，产量愈高。马瓦西莫夫也曾说过，由于蒸腾而失去的水分，比植物所必须的最小量超出很多倍，蒸腾减少对植物来说不仅无害，而且还有好处。因此科学家把茄^并在温度很高的温室内培养，以降低蒸腾，使它生长茂盛，也是基于这个道理。

花柳的蒸腾强度却不完全合乎上述的规律，以在迎风坡上部为最大，为中部的110.2%。它在别的生理活动现象上也常与其他两种植物不同。同时它对地况的反应也不严格，在各部位生长是的差异都不如黄柳及野菊那样显著。那是很有趣味的现象，值得进一步深入研究。

2、叶的吸水力及含水量，如果认为蒸腾作用是植物水分的支出，那么吸水力就是植物水分收入。而含水量即是两者平衡后的剩余，支出大收入自然要多，故蒸腾强的植物，叶的吸水力大，含水量则多少则以吸水力和蒸腾量的差额为转移：差额大含水量多，反之就小。

吸水力的测定方法是采用夏尔达科夫的小液流法*以大气压计表示。取样时在沙丘各部位上选择植株上同一高度，同一年龄的叶片共测了九天，每天上午下午各测一次。

含水量测定用烘乾法，温度以不超过105℃为限。结果见下表(表十)。

* A阿尔兰德：植物蒸腾法在农叶上的应用。

表十. 沙丘各部位上植物叶的吸水力和含水身

植 物	测定项目	落沙坡	迎风坡中部	迎风坡上部	注
籽	吸水力(大气压)	24.3	23.0	27.1	
	与中部比	33	100	97	
蒿	含水身(叶干重%)	313.2	170.4	193.6	
	与中部比	185.7	100	116.5	
黄	吸水力	25.5	32.1	26.3	
	与中部比	79.4	100	83.4	
柳	含水身	223.0	143.4	159.3	
	与中部比	143.2	100	106.6	
槐	吸水力	—	36.5	34.4	
	与中部比	—	100	94.2	
椿	含水身	—	174.1	160.7	
	与中部比	—	100	92.3	

从表十可知叶的吸水力都以迎风坡中部的植物为最大，落沙坡的为最小，迎风坡上部居于二者之间。这种现象与植物在各部位的蒸腾作用，恰为相吻合，也合乎水分支出和收入规律。对于植物生长则可以得出这样的结论：植物生长在适宜的地方蒸腾强度小，叶的吸水力也小；反之在恶劣环境下，生长不良的地方，蒸腾强度大，叶的吸水力也大。

再来看叶内的含水身除槐椿外则以落沙坡为最大，迎风坡中部为最小。可见决定植物生长的好坏要以含水身为标准。含水身多植物生长良好，含水身少，虽然吸水力大，仍有缺水现象，植物生长自然不良。

植物具有大的吸水力应该认为是一件坏事可以吸收本身内的水分。但那是指蒸腾强度相等的时候而言，若吸水力大，而吸收

的水分²是用來抵償蒸騰所消耗的水分，結果植物體內的水分仍然不能增加，則對植物生長發育還是有害無益的。

我們再來看一看，植物在不同部位的吸水力為什麼有大小呢？那是由於它們組織內細胞液的濃度來決定，細胞液濃度大，滲透壓就加強，吸水力因之而提高。根據我們試驗結果，細胞液的濃度以迎風坡中部為最大，上部次之，落沙坡為最小，然而強大的蒸騰作用是增加組織內細胞液濃度的主要原因：它們彼此間的關係是這樣的：在不適宜於植物生長的地方，由於溫度的過高，水分的不足等綜合原因，植物的蒸騰強度增加，使組織內細胞液的濃度加大，吸水力隨之而加強，但結果植物體內的水分仍感不足，生長不良。反之在適合植物生長的地方，植物蒸騰強度縮小，組織內細胞液濃度較淡，吸水力隨之而降低，然植物體內的水分仍然充足，生長自然茂盛。迎風坡中部屬於前者，落沙坡及迎風坡上部則屬於後者。

3. 植物本溫。據一般文獻記載及植物生理學家證明，植物本溫與周圍環境的氣溫根本上沒有差異或是差異極小。全時我們也知道氣溫超過一定限度時（一般認為 40°C 以上）植物生理活動就要受到阻礙，甚至引起細胞死亡。沙坡頭流沙上夏天的氣溫很高，有時在 60°C 以上，沙面溫度可到 30°C ，而流沙上的植物，安然無恙，照常生長發育，那是什麼原因呢？是否它們有調節體溫的本能，這是我們這個項目所要探討的問題。

測定體溫的儀器是半導體溫度計，我們於6月20—22日及7月5日—13日，每日測定五次，而比較體溫與氣溫的差。結果指出，流沙上的植物，確實有調節體溫的性能。在溫度適中的情況下（最低最高溫度時未測），植物體溫與氣溫幾乎一致，而在溫度比較高的情況下，則體溫低於氣溫。氣溫愈高，二者的差異愈大。樹種也各不相同，花楸及籽蒿在溫氣 33°C 以上時，體溫與氣

沙丘14~

温的差超过1℃，而在郁射差额在37℃时才超过1℃，表十一是不同部位多次试验的平均值，“+”号表明体温高于气温，“-”号表明体温低于气温。气温到49℃时，差最大的花棒达到8.5℃，黄柳达到9.5℃。

表十一、三种植物体温与气温差值(植物体温—气温)

温度 植物名称	空气温度 (℃)	17.0	19.0	21.0	23.0	25.0	27.0	29.0	31.0	33.0	35.0	37.0	39.0	41.0	43.0	45.0	47.0	49.0
花 棒	+0.2	0	+0.1	+0.3	+0.5	-0.5	-0.7	-0.6	-1.7	-2.1	-1.7	-0.8	-4.2	-1.7	-6.8	~	-8.5	
籽 蒿	-0.2	-0.4	-	0	+1.0	0	-0.9	-0.7	-1.5	-2.2	-3.1	-5.2	-5.2	-7.3	-4.5	~	~	
黄 柳	+0.6	+0.6	+1.4	0	-0.6	-0.4	+0.7	-0.6	-0.4	-0.6	-1.8	-2.0	-2.8	-4.1	-6.0	~	~9.5	

在三个不同部位上温差的情况怎样呢？我们以空气温度43℃时所测得的结果来比较。

表十二、植物在沙丘各部位的温差(气温43℃时)

植物名	落 沙 坡	迎风坡中部	迎风坡上部
籽 蒿	-10.5	-6.3	——
黄 柳	-6.5	-2.5	-2.7
花 棒	——	-0.7	-4.1

从上表可以看出，各种植物的温差均以在迎风坡中部为最小，落沙坡为最大，那表明植物在适宜的环境条件下，调节体温的能力大，使其身体内不致因高温而受伤，正如在落沙坡及迎风坡上部这样。在环境不良的地方体温调节的能力较差，植物就不爱生，正如中部这样。

但植物靠什么什用来调节体温呢？主要靠蒸腾作用来实现，蒸发水分需要消耗相当的热量，才能降低植物体内的温度。在落