

关于沙地松紧度对植物 生长的影响问题

执笔人 王康富

1961. 12. 5 于呼市

关于沙地松紧度对植物生长的影响问题

一、前言

二、“沙地松紧度对沙层孔隙度及植物根系发育的影响”

三、沙地松紧度对沙层水分含量的影响

四、沙地松紧度对植物的几项生理活动的影响

五、初步结论

六、参考文献

关于沙地松紧度对植物生长的影响问题*

一、前言

沙地松紧度对植物生长的影响问题，自1959年即在宁夏中卫沙坡头的格状新月形沙丘上首次进行了试验研究。1960年又继续进行了研究，所得的结果证明影响植物生长的因子，是沙地松紧度。至于沙地松紧度对植物有如此巨大的影响，以前未能系统地深入地研究，致不能获得令人信服的科学根据，因此当时对这一问题存在着不同的看法和争论。第一种意见，认为主要因子是沙地松紧度，坚实沙层对植物根系起机械阻碍作用，致植物生长不良，疏松沙层植物根系得以顺利下扎，故生长良好。第二种意见认为水分及养分是主要因子。另外还有人认为风及温度是主要因子。

苏联学者对此问题也有类似的看法。A. F. 加也里认为影响植物根系发育的主要因子是水分及养分，而A. M. 阿赫罗米科和П. С. 波格来勃涅克则认为是沙子的物理性阻力的影响。

为了进一步阐明沙地松紧度对植物生长影响的实质，今年除继续进行以往的试验研究以外，并对沙地松紧度孔隙度，及水分特点和对植物生理活动的影响进行了测定与分析但仍限于该站仪器设备条件不足及工作人员的水平不高所得结果仅是初步的供今后继续研究的参考。

二、沙地松紧度对沙层孔隙度及植物根系发育的影响

沙地疏松，孔隙度大，通气性强，气体交换作用良好，反之则通气不良。沙层的通气性对植物根系发育有很大的影响。

植物根系发育的好坏，直接影响到地上部分的生长，而根系的发育又取决于土壤的外界条件。直接影响到根系发育的外界条件，

* 参加工作人员：王康富、廖须远、朱泽民、刘恕。

虽然主要是水分与养分，但土壤的通气状况却是保证水分养分为植物吸收的重要因素。当土壤通气状况良好时，则为植物根系进行呼吸作用所必需的氧气增多，有助于根系的生长反之，土壤通气不良使土壤中的二氧化碳含量增多，对根系的生长有抑制作用。正如A、阿尔兰德教授所指出的，“对土壤的经营管理是为了刺激植物根系的活动能力”。1916、拉斯卡托夫又进一步作了深入的分析，他写道：“土壤通气状况对于水分进入植物根内有很大的影响，根内水分的吸收以及在生活细胞内的输导，始终与能的消耗联系在一起，根细胞所必需的能量是从呼吸过程中得到的——通气不良时，根细胞便不能得到其所必需的能量，因此对根的吸水能力产生不良的影响”。关于土壤通气性对植物根系影响的实例很多，不胜枚举，如农业技术上的深耕，林业技术上的正地与松土等均是促进植物根系生长的有效措施。

根据今年7月26日对籽蒿所进行的测定结果证明，籽蒿根系的呼吸强度与沙层的孔隙度有密切的关系（表1）。

表1 沙层孔隙度对籽蒿根系呼吸强度的影响

测定深度 (厘米)	孔隙度 %		根呼吸强度毫克/小时鲜重	
	疏松区	坚实区	疏松区	坚实区
0~60 平均	49.2	43.5	1.14	0.86
比值 %	113.1	100	128.9	100

②根系的分布也显著地表现出这种关系。根据10~140厘米沙层内根垂直分布的测定如以坚实区为100，则疏松区为127.8~291.0今年春季，在同样地点上进行了人工松沙栽植试验至秋季调查，松沙区的籽蒿根深达135厘米，沙表达192厘米，而坚实区（对照）籽蒿根深仅43厘米，沙表67

厘米。由此可见沙层的疏松性（通气性）对植物根系的发育有着巨大的影响。

三、沙地松紧度对沙层水分含量的影响

沙地松紧度也影响到沙层水分含量的变化。根据以往定期定点水分含量的测定很难看出，疏松沙层与坚实沙层的差异有时甚至获相反结果，即坚实区比疏松区的水分含量大。

为了弄清这个问题，今年将进一步进行了水分研究。

从定期定点水分测定结果看，仍和以往结果相似很难看出疏松区与坚实区的差异。但从8月14~19日降大雨后（8月12~13日降雨35.3毫米以后）连续测定结果看出疏松区与坚实区的水分变化是不同的（见图1）。

从图1中明显地看出，疏松区与坚实区最大的差异是表现在透水及保水使用上，疏松区降雨后，水分渗透较慢，且多保持在表层沙中（50厘米以上），这是由于沙层疏松孔隙度大，因间持水量大，故水分不致立即透入深层。同时，保水作用良好水分透入后，能使表层沙长期保持湿润状态（4~6%），这对表层根系发达的固沙植物如黄柳、沙拐枣等提供了良好的水分条件。

沙丘顶部(疏松区)

沙丘顶部(疏松区)

迎风坡中部(坚实区)

落沙坡脚(疏松区)



日期	4	15	16	17	18	19	14	15	16	17	18	19	14	15	16	17	18	19
符号	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
深度(入)	0~1	1~2	2~3	3~4	4~5	5~6	6~7	7~8	8~9	9~10	10~11	11~12	12~13	13~14	14~15	15~16	16~17	17~18

图1. 降雨后不同沙丘部位沙层含水量变化

而坚实区不然，降雨后，很快渗入深层，表层沙中在降雨时所保持的一些水分，又很快蒸发出去，致使表层沙很快恢复到一般水分状况（2~4%），如图1西风坡中D（坚实区）表层沙4~5%的含水量只保持了三天，5~6%的二天而6~7%者仅一天，因此可被植物利用的水分较少。

大家知道，水分是植物生命活动中不可缺少的外界条件，所谓“没有水便没有生命”可见水分的重要性，尤其是干旱沙漠地区，植物不但需要进行生理活动的水分，而且由于气候条件甚为温度高，植物需要散失更多的水分（蒸腾作用），以免遭受灼伤后者还是主要的消耗，因此水分便显得更加重要。

根据以上材料可以看出为什么疏松沙地的植物生长旺盛，坚实沙地的植物生长不良，不同的水分特性是一个重要因素。

四、沙地松紧度对植物几项生理活动的影响

植物生命活动的强弱与其所处的环境条件影响有密切关系。当环境条件适合时，植物便表现出良好的生理活动能力，反之环境条件不适合，便表现出不良的生理活动现象根据该站植物生理研究，但对生长在不同疏松性沙地上的几种主要固沙植物几项生理活动的研究均证实了这种规律性。（见表2）

表2 植物几项生理活动的测定

生理指标	测 定 地 点		备 注
	疏 松 区	坚 实 区	
蒸腾强度	小	大	与植物体温与气温的差值
叶吸水力	小	大	
叶含水量	多	少	
植物体温差	大	小	
叶色素含量	多	少	
呼吸强度	大	小	

从表2中看出凡是在疏松^区生长旺盛的植物均表现了良好的生理活动能力如蒸腾强度小吸水力小,含水量大体温差大,叶绿素含量多,呼吸强度大等。反之在坚实区的植物则表现了不良的生理活动现象,如蒸腾强度大,吸水力大,含水量小,体温差小叶^{绿素}含量少呼吸强度小等。关于植物生理活动的详细情况,因有专题总结,本又不作详细介绍。

五、初步结论

根据1961年的研究结果进一步地证实沙地松紧度是影响固沙植物生长的主要环境因子。由于沙层的松紧度不同孔隙度也不同,则通气性与水分特性等均随之而发生变化。从而影响植物根系发育固定证明,疏松沙地的孔隙度大,通气状况良好,表层沙保水作用良好,有效水分多,加强了植物根系的发育及活动能力,扩大了根系的吸收面,故使植物的蒸腾呼吸,体温等一系列的生理活动表现出良好的作用,因此植物地上部分得以旺盛生长而坚实区则表现相反的作用。

最后我们应当指出,由于仍然由于该站的仪器及设备条件不足及工作人员的水平低,有些项目仍不能展开如沙层内的气体交换作用养分及盐分的变化规律及对植物的影响等。各环境因子的相互影响也研究得很不够,因此以上资料仍然是不够全面系统的,均有待于今后继续深入研究。

六、参考文献

1、加通沙破头棘给治残植物固沙的效果

(1961年10月 李鸣周著由一稿)

2、美松沙破头搭状沙丘森林植物条件划分及固沙植物选定的问题

(1960.2. 李鸣周 治沙队第一次学术报告文件)

3、美松沙丘松紧度对植物根系影响的问题

(1960, 7期 李鸣周 科学通报)

4. 我国治沙科学上的一个成就

(1960, 10, 13, 朱济凡, 李鸣周, 人民日报)

5. 植物生理学(36~40页)

(1960年译, 1965, 拉斯卡托夫著, 科学出版社)

6. 植物生理学(51~58页)

(1960, 3, 褚瑞炽, 主编 高等教育出版社)

7. 植物生理学(第37~50页)

(1960, 4, 卓仁松编, 人民教育出版社)

8. 植物学上册(第527~129页)

(1958, 12, 李物汉编 高等教育出版社)

9. 植物营养法在农业上的应用

(1958年 A 阿尔兰德 科学出版社)