

我国荒漠化地区土地退化的防治措施

罗 斌

(中国林业科学研究院林业研究所·北京市·100091)

王 金 亭

(北京林业大学计算中心·北京市·100083)

提 要

该文探讨了荒漠化的定义及我国荒漠化危害,从荒漠化过程监测、生物措施稳定性、荒漠化治理综合效益、荒漠化土地造林技术和荒漠化的防治途径方面进行了研究和探讨;并对今后我国荒漠化防治工作提出了几点建议。

关键词: 荒漠化 监测 生物措施 综合效益 造林技术 土地退化

The Land Degradation in Desertification Region and the Measures Against the Desertification in China

Luo Bin

(The Research Institute of Forestry CAF, Beijing, 100091)

Wang Jinting

(The computer center of Beijing Forestry University, Beijing, 100083)

Abstract

This paper discussed the definition of desertification and the harm of desertification in China, and a great deal of studying work have been carried out on the monitoring of desertification processing, the stability of biological measures, the comprehensive benefit of desertification control, the afforestation technology on desertification land and the technical way combating the desertification. Several suggestions have been proposed for the future.

Key words desertification monitoring biological measures comprehensive benefit afforestation technology

1991 年联合国环境规划署把荒漠化定义为在人类的不良影响下,发生在干旱、半干旱和干旱半湿润地区的土地退化过程^[1]。荒漠化包括:植被退化、水蚀和风蚀、土壤板结、土壤紧实、土壤肥力损失,有毒化合物积累、以及土壤盐渍和水渍。

由此可见,荒漠化一词实际上包含我国 1940 年提出,至今仍然使用的“水土流失”一词的含义,而在某些方面含义更宽,如:盐渍化、水渍化和有毒物质的积累等,退化既有量的退化,也有质的退化。既有自然力作用——主要是干旱,也有人为因素。广义上讲,荒漠化问题不仅仅局限于荒漠或

沙漠的边缘地区。如美国学者 H. E. Dregne 在论述荒漠化发展史时,将我国的黄土高原列入世界上最严重的土地退化地区^[2]。狭义上讲,荒漠化是发生在干旱、半干旱和干旱半湿润地区的土地退化过程。全球气候变化及人类不合理的社会经济活动等因素是其形成的原因。我国目前有关学者对荒漠化概念的理解是:荒漠化是发生在荒漠或沙漠边缘地区(包括半干旱草原地区)的沙化问题。1990 年国家环保局公布的统计资料表明:我国水土流失面积 150 万 km²,占国土面积的 15.6%。

我国荒漠化土地主要分布在占国土 52.5% 的干旱、半干旱区狭长带上。水蚀区人口约 3.6 亿人,风沙区约 6 000 万人。50~70 年代,我国荒漠化土地面积平均每年扩大 1 560 km²,进入 80 年代平均每年扩大 2 100 km²。全国农田面积的 1/3(近 4 400 万 hm²)存在着明显的水土流失,全国年水土流失量已经超过 50 亿 t,其中 N、P、K 的流失量达 4 000 多万 t,相当于每年平均减少耕地 34 万 hm²。而形成 1 cm 厚土层需 200~400 年,只有将侵蚀量控制在 2 t/(hm²·a) 以下才能保持平衡,但我国侵蚀区一般都高于这一指标,严重的 50~150 t/(hm²·a),最高可达 300 t/(hm²·a)。黄土高原每年输入黄河 16 亿 t 泥沙,其中 4 亿 t 淤积在下游河道,对下游黄淮海平原 1 亿多人口、25 万 km² 构成威胁。据 1993 年全国地质灾害现状调查报告披露,我国每年因水土流失、沙化、水渍化和盐渍化造成的经济损失分别为 96 亿元、45 亿元、30 亿元和 25 亿元。

我国政府十分重视荒漠化治理工作,近 10 多年来,国家先后颁布了《水土保持工作条例》、《水土保持法》、《水法》、《矿产资源法》、《森林法》、《草原法》、《土地管理法》等一系列自然资源、环境保护管理法规,这些法规都与荒漠化防治有密切关系。同时,我国近年在荒漠化过程监测、干旱、半干旱区生物措施稳定性、荒漠化治理综合经济效益、荒漠化土地造林技术及防治荒漠化方面做了大量研究工作。

一、荒漠化过程监测及资源保护是防治荒漠化的基础

数理统计与航空摄影测量结合是 70 年代荒漠化监测特点,现代遥感技术使荒漠化监测工作进入了新阶段,以计算机为主导的自然资源管理信息系统正在形成。近年应用红外彩色航片和卫片遥感技术,经光电扫描仪量算,详查了长江三角洲、黄河三角洲、内蒙和全国范围的水土流失情况和立地类型,进行了造林规划设计、科尔沁南部大青沟地区风蚀量估算等,并编制了土壤侵蚀图。有些地区还专门进行了航空遥感,得到了黑白红外片、彩色红外片、多光谱片、热红外图象等资料,应用卫星磁带数据自动识别土壤类型,提取盐碱、风沙、侵蚀等土壤信息,利用机载热红外扫描资料探测土壤含水量,利用不同年份的航卫片分析土壤盐渍化、沙化演变状况。中国科学院就是通过对 50 年代末到 70 年代末航片量计资料的对比,得出 25 年来沙漠边缘荒漠化土地增加了 3.9 万 km²,平均每年扩大 1 560 km² 的数据^[3]。水利部门“八五”期间应用遥感技术,得出我国轻度以上水蚀面积 179 万 km²,中度以上风蚀面积 93 万 km² 的数据。

二、保持生态系统相对水分平衡是保持生态系统良性循环的关键因素之一

我国干旱、半干旱地区水资源比较贫乏,年降水量一般在 450 mm 以下,干旱区在 200 mm 以下,绝大部分地区不足 100 mm,蒸发量一般在 1 000~3 000 mm。目前我国北方缺水总面积已经超过 58 万 km²。据水利部门统计:40 年来我国人均水资源已经从 5 780 m³ 下降到 2 470 m³(下降了 57%,不足世界人均平均量的 1/4),人均耕地从 0.18 hm² 下降到了 0.08 hm²(减少了 53%),每年平均受旱面积 2 000 万 hm²^[4]。因此,各行业的发展一直受水资源短缺和开发技术水平低所困扰。近年对宁夏、内蒙、新疆和黄土高原土壤水分动态、林地水分平衡和黄淮海中低产地区水盐动态等进

行了研究。

通过对人工林地土壤水分平衡研究表明:在干旱、半干旱缺水地区,建成大面积用材林体系是不可能的,干旱区造林密度应低于 1 500 株/hm²,半干旱区 5 年内造林密度以 6 000~30 000 株/hm² 为宜。甘肃临泽北部用梭梭造林后,林下沙丘 0~2m 土层含水量、有效贮水量大幅度下降,6~7年后土壤含水量降低到中生植物凋萎湿度以下,6~7年生的单株可使周围 8m 远沙层含水率降低,影响深度为 2m^[5]。荒漠、半荒漠区无灌溉条件下宜林极限研究表明:耐旱乔木地下水埋深极限是 4~6m,灌木为 5~10m;耐盐乔木矿化度极限是 3g/L,灌木为 3~8g/L^[6]。因此,干旱地区在没有外来水补给的情况下,应用超旱生树种梭梭、沙拐枣等造林,用中生树种造林必须进行灌溉,半干旱地区可用中生抗旱树种造林。

三、经济生态型荒漠化土地治理开发是成功的关键

我国荒漠化土地开发利用指导方针几经变化,50~60 年代,由于单纯注重经济型开发建设,致使荒漠化面积骤增,如柴达木盆地开荒 8.4 万 hm² 土地后,弃耕 4.57 万 hm²,使 200 万 hm² 沙生植被中的 133.3 万 hm² 受到不同程度破坏^[7]。70 年代,我国重新认识到生态环境的重要性,开始了大规模生态林业工程建设。进入 80 年代,由于经济杠杆作用,认识到生态经济综合防治是荒漠化防治的根本出路。

1983~1986 年内蒙古吉兰泰盐湖沙害综合治理投资平均防护效益系数是 7.479,是投资的 7.5 倍^[8]。当覆盖度达到 40%~50%时,风沙流中 99%的沙粒被拦截沉积。乌兰布和荒漠边缘大范围绿化工程使林网内沙尘输移减少 80%,降尘减少 40%,大气浑浊度降低 35%。沙漠土地经济效益由 4.3 元/(hm²·a)提高到 1 359.3 元/(hm²·a)^[9]。内蒙古巴林右旗短角牛场牧场防护林,在 20 倍树高范围内风速降低 15%~49.2%,林网内牧草早返青 4~6 天,秋季早霜晚到 7~10 天,林网内蒸发量减少 25.5%,空气相对湿度提高 3%,林网内豆科、禾本科牧草所占比重提高 53.5%,牧草产量提高 21.6%^[10]。防护林结构特征与作物产量关系研究表明:南北走向高于东西走向,最适宜农田防护林单位面积林地冠幅为 2~4m²/m²,冠体 4~6m³/m²,林木密度 0.1~0.2 株/m²,林木高度 8~20m^[11]。对黑龙江音河乡农田防护林肋地状况调查表明:杨树和两松(落叶松、樟子松)肋地范围分别是 1.3H 和 0.35H,减产率是 51.53%和 31.47%,因此,林带优化改造应以松树为主栽树种。

“三北”地区 15 年累计投资 32.32 亿元,人工造林 1 334 万 hm²,封山封沙育林 600 多万 hm²,飞播造林 60 多万 hm²,防护了 1 100 多万 hm² 农田和 890 多万 hm² 牧场,使粮食产量增加了 10%~30%,产草量增加了 20%。据水利部门水土保持效益计算,40 年来坝地拦泥累计 355 亿 t,增产值 630 亿元人民币。现有水土保持设施每年可增产粮食 110 多亿 kg,果品 235 亿 kg,枝条 315 亿 kg,饲草 180 亿 kg,每年可增加保水能力 180 多亿 m³,可减少土壤侵蚀量 11.4 亿 t。

四、先进的治理技术是加速荒漠化土地治理的第一生产力

治理技术的革命是推动荒漠化地区生产力发展的动力。近年主要在引种育种学和造林措施研究方面取得了较大进展。引种育种学如:筛选出了杨树耐盐突变体、分离出了海洋植物耐盐基因、选出了抗旱性强的东疆、白皮、头状沙拐枣和多枝、多花、甘蒙柽柳,适宜盐碱地造林的短穗、刚毛、长穗和甘肃柽柳。樟子松在内蒙古磴口县含盐量 0.26%的次生盐渍化土上引种成功^[12]。造林技术措施上,首先是进行土地利用规划与立地分类,再根据干旱程度,采取以保持水分平衡为准的造林密度。进行不灌溉或节水、集水、余水、灌溉造林和生物排水造林等。(1)不灌溉或少灌溉造林。分别利用

植物旱生特性或土壤含水量较好的特点。主要有飞播造林、扦插造林、埋干造林和深栽造林等,包括杨树大干钻孔探水深栽和桤柳等挖沟避盐深栽;(2)利用径流水造林。我国的梯田、水平条田、水平阶、水平沟和鱼鳞坑等整地方式,都是对因降水所产生的径流的利用方式,据新疆莫索湾沙漠丘间地等高集水沟径流造林试验,在径流系数 0.44 一条沟,每年可汇集 874 L 水^[13]。除一般等高整地汇集径流外,还可以利用喷洒聚乙烯醇、沥青、沥青乳剂等,建造不透水层铺面或采用聚乙烯薄膜覆盖,抑制土面蒸发与渗透,集水效果可提高 150 倍左右。设置人工地下挡水层来降低田间渗漏损失,可节省灌溉水 70% 左右,但要求先移走表土,喷洒乳化沥青等或铺塑料膜等,然后回填表土,造价较高;(3)引洪落种造林。是利用夏季多余洪水和植物种子成熟双重有利条件,分天然落种与人工播种两种方式,新疆利用此法大面积发展桤柳林、胡杨林等获得成功,其中桤柳林约 1~2 万 hm^2 ;(4)保水造林。借助保水剂、抗蒸腾剂等喷洒于土壤表面或混入栽植穴、蘸根等,也可利用塑料膜铺盖地表、进行地表松土等。保水剂是高分子化合物,一般有醋酸乙烯——丙烯酸酯共聚物,异丁酸——酸酐共聚物,聚丙烯酸盐类,环氧乙烷聚合物和羧甲基纤维素等。其保水性能可以是其自重的数百倍至 1 000 倍,保水剂吸水后膨胀生成凝胶,就是加压水也不会离析出去,温差变化对其吸水率无影响,因此具有优异的保水性能。可提高造林成活率 10%~60%。抗蒸腾剂主要是一些高岭土和生长抑制剂等。通过增加气孔阻力,可以有效地减少水分消耗。比较常用的有脱落酸(ABA)和人工合成的矮壮素(CCC)、青鲜素(MH)等。(5)灌溉造林。除畦灌、沟灌、漫灌外,还有喷雾、喷灌、滴灌和渗灌等节水形式。我国于 1974 年引进滴灌技术,1981 年提出了适合我国的燕山滴灌技术,使滴灌系统工程投资比国外同类工程降低 80%,现已在国内 10 多个省市试点推广。它比传统地面灌溉节水 80%,比喷灌节水 40%,节能 60% 以上。其中固定式滴灌设备投资 3 750 元/ hm^2 ,半固定式 2 250 元/ hm^2 。一次投资可使用 20 年,移动部分的投资占总投资的 15%,可使用约 7 年。1992 年,中科院地理所在内蒙翁牛特旗杜家地乡 4.4 hm^2 (10° 坡)耕地上进行滴灌表明:滴灌用水量是 343.8 m^3/hm^2 ,当地漫灌用水定额是 900 m^3/hm^2 ,节约用水近 2/3,投资定额为 1 800 元/ hm^2 ,小麦产量达到 6 030 kg/hm^2 。此外,农业部门进行了膜孔灌技术研究,节水效果也在 50% 以上。渗灌是把水灌入地下的管道内,水在地下封闭的低压管网系统内运行,湿润根系层土壤,与地面明水灌溉相比,可节约用水约 80%。在干旱缺水的井灌区,同样的灌溉面积,可节约 4/5 的地下水。设施一次铺设多年受益,投资额约为 1 500 元/ hm^2 。(6)盐碱(渍)化防治造林。我国由于经济力量局限,渠道一般没有采取防渗措施,仅新疆每年就有 270 亿 m^3 的水从渠系中渗漏,造成渠系两侧地下水位抬升,次生盐渍化危害严重。在渠旁、盐渍化和水渍化土地上造林排水,具有良好的经济效益。另外,双灌双排、种稻洗盐、微区改土、竖井和暗管排水、利用咸水灌溉和淡水滴灌、石膏改土等都是盐碱(渍)化土地改造的成功技术。现在治理已经朝着针对不同盐类危害进行治理和区域化治理的方向发展。如:不同盐类对胡杨苗木危害由大到小顺序是: $\text{Na}_2\text{CO}_3 > \text{NaHCO}_3 > \text{NaCl} > \text{CaSO}_4 > \text{MgSO}_4 > \text{NaCl}$ 为主的盐渍皮。苗木经过耐盐害催根处理可以显著提高抗御盐害的能力^[14]。1992 年中国林科院在内蒙磴口盐碱化土造林表明:在整地、灌水后,0.3 m 土层含盐量仍达 0.98% 的情况下,直接扦插短穗、长穗和甘肃桤柳成功,成活率达 70%~98.7%。

五、荒漠化危害的逆转途径

(一)以防为主,以法治理,制定指标,改革现行体制和投资机制

应改变以往以治为主,以防为辅的方针。制定荒漠化地区行业行为法,使我国的荒漠化治理工作走向法制轨道。首先要对各行业的开发建设工作进行荒漠化危害评估,并对土地规划和资源利用

制定必要的经济和生态环境硬性指标,利用经济、社会和自然规律的杠杆衡量各行业的行为,进行资源有偿使用。使荒漠化地区的行业行为与农民生产生活和荒漠化防治紧密联系起来。由于荒漠化防治工作是一个跨部门、跨学科、跨行业、跨地域的系统工程,有必要自上而下建立同一协调机构,统一领导。改变现在的各行业齐抓共管,群龙无首,多方面花钱的局面,以提高治理经费的利用价值和避免不必要的重复工作。

(二)积极开展荒漠化地区产业建设,合理开发利用资源,增强经济实力和后劲

我国荒漠化地区光、热、风资源,矿产资源,畜产资源等较为丰富,水土资源也没有充分的合理开发利用,这些都是当地经济腾飞的基本条件。仅干旱区的植物就不下1800种,常见的800多种^[17]。目前干旱区河水径流利用率仅为31%,地下水开发利用率为19%^[15],渠系利用率一般为0.35左右,因此水资源开发利用的潜力还很大。在土地利用规划基础上,建立农林牧复合经济生态系统,进行立体种植,改良放牧质量,提高土地利用强度。既要有高的产投比,又要有高的单产产量。利用径流截留集水设施汇集降水、洪水,进行水资源的人工再分配;提高渠道防渗比例,推广暗管输水排水,应用喷灌、滴灌等先进技术发展种植业,朝着水资源定额管理、高效利用的方向发展。

(三)加强应用技术研究推广工作,理顺科研与生产推广的关系

我国现在的研究成果很多,但真正被转化为生产力的并不多。今后应让主管生产的基层部门提出生产上急需解决的研究课题,并负责检验和在生产上推广、应用研究成果。

(四)将生态经济型治理转变为经济生态型治理

经济发展与生态环境保护的关系是目的和手段的关系。获取经济收益是荒漠化地区人民生产、生活的目的,而维持良好的生态环境只能是人类为获取经济、社会效益所采取的手段,从来都是手段为目的服务,而不是目的为手段服务。因此,在荒漠化地区人类的行为必须尊重经济——自然——社会规律,进行经济生态型开发治理。

参 考 文 献

- [1] H. E. Dregne Nan—Ting Chou. 全球荒漠化土地的分布及其整治费用 世界沙漠研究. 1992年,第1期
- [2] Gerasimov V. P. Arid land development and the compat against desertificatuon 1986 An integrated approach centre for international project GKNT. P. Page 1—3.
- [3] 朱震达. 中国北方沙漠化现状及发展趋势.《中国沙漠》,1985年,第3期
- [4] 张岳. 我国水土流失现状及其防治对策.《水土保持通报》,1993年,第2期
- [5] 杨文斌. 临泽北部梭梭林下沙丘水分变化规律的观察.《甘肃林业科技》,1987年,第2期
- [6] 宝音等. 我国三北防护林体系中荒漠半荒漠区无灌溉条件下宜林极限的初步探讨.《中国沙漠》,1991年,第1期
- [7] 周立华. 试论柴达木干旱地区的生态平衡问题.《青海环境》,1986年,第1期
- [8] 张奎壁. 吉兰泰盐湖沙害综合治理经济效益分析.《吉兰泰盐湖沙害综合治理论文集》,1987年
- [9] 高尚武等. 大范围绿化工程对环境质量作用的研究.《林业科学研究》(增刊),1990年
- [10] 张瑞林等. 沙漠化地区牧场防护林效益的研究——以巴林右旗短角牛场为例.《中国沙漠》,1985年,第4期
- [11] 王忠林. 农田防护林结构与作物产量关系的探讨.《陕西林业科技》,1991年,第2期
- [12] 刘钰华等. 径流造林试验简结.《新疆林业科技》,1985年,第4期
- [13] 罗斌等. 水培胡杨抗盐特性的研究.《林业科学研究》,1991年,第5期
- [14] 肖龙山等. 在整治开发沙漠中创建我国沙产业的初步探讨.《沙产业专辑》,北京:中国科学技术出版社,1991年
- [15] 朱震达等. 关于沙产业开发利用中的若干问题.《沙产业专辑》,北京:中国科学技术出版社,1991年