

高寒干旱荒漠化地区植被恢复综合技术研究

郭连云, 张旭萍, 赵年武
(青海省海南州气象局, 青海 共和 813000)

摘要:通过在共和县沙珠玉乡实施的荒漠化综合治理试验,探讨了在高寒干旱荒漠地区采用深栽造林和不同沙障类型的不同沙障形式的荒漠治理技术,同时采用了保水剂措施进行试验。结果表明:深栽造林树苗的成活率高达 91.7%,比常规植苗造林的成活率提高 29.2%,而沙障类型中格状式沙障形式比行列式沙障形式苗木的成活率提高 30%~56%,并且粘土格状式 1.5 m×2 m 的沙障第 2 年不同生境的造林地植被盖度达到 65%~70%,得出格状式粘土沙障和深栽造林是荒漠区植被恢复的首要措施。

关键词:高寒干旱;荒漠化;防沙治沙;植被恢复;机械沙障;生物固沙

中图分类号:X171.4 文献标识码:A 文章编号:1005-3409(2007)06-0315-03

The Comprehensive Vegetation Restoration Technique in
High and Cold Arid Desertification Area

GUO Lian-yun, ZHANG Xu-ping, ZHAO Nian-wu
(Qinghai Province Hainan State Meteorological Bureau, Gonghe, Qinghai 813000, China)

Abstract: Through implementing comprehensive control of desertification experiment in Shazhuyu township of Gonghe County, the afforestation and the different sand barrier are used in the high and cold arid wilderness area, simultaneously used the water retention agent measure to carry on the experiment. The result indicated that, the deep afforestation seedling, the survival rate reaches as high as 91.7%, compared to the convention, the survival rate increased by 29.2%. But in the sand barrier type the standard shape type sand barrier form enhances survival rate 30%~56% compared to the determinant sand barrier form, and the clay standard shape type 1.5 m×2 m sand barrier in second year in different habitat area vegetation degree of cover achieves 65%~70%. The shape type clay sand barrier and deep afforestation is the most important measure which restores wilderness area vegetation.

Key words: high and cold arid; desertification; prevention and control of the sand; vegetation restoration; the mechanical sand barrier; biological stabilization of sands

荒漠化是当今世界生态环境十大问题之首。联合国环境署的报告表明,目前全球有 9 亿人口受到荒漠化的影响,1/4 的陆地面积受到荒漠化的侵蚀,荒漠化问题引起了国际社会的普遍关注和高度重视。据统计,我国受荒漠化影响的国土面积约占 1/3,近 4 亿人口受到危害,因此,防治荒漠化迫在眉睫,任重而道远。

生态环境是人类社会生存的基础。近年来,由于自然因素与不合理的人类活动影响,生态环境日益恶化,主要表现为:部分地区草场严重退化、沙化、生物多样性锐减、水土流失严重;其中最为严重的生态问题是土地沙漠化,已经成为影响社会与经济发展的重要制约因素,防沙治沙刻不容缓^[1-2]。

1 试验区概况

试验区位于青海省海南州共和县沙珠玉乡,是共和盆地与柴达木盆地两大沙区的交错地带,北纬 36°10′,东经 99°45′,典型性很强。面积 540 hm²,海拔 2 880.0~2 895.0 m。年平均气温 2.5℃。极端最低气温-34.0℃。最高气温 42.3℃。年日照时数 2 772.2 h,总辐射量 663 kJ,年均降雨量 250.0 mm,蒸发量 1 782 mm。降水集中在 6-9 月。土

壤类型为栗钙土和风沙土,风沙土:有流动风沙土、半固定风沙土、固定风沙土。植被类型为荒漠化草原植被,植被盖度为 5%~10%。

2 试验区治理荒漠化技术措施

荒漠化治理试验主要是在半固定、流动沙丘区采取机械沙障和生物固沙相结合^[3-6];人工深栽造林与封沙育林(草)相结合;乔灌木相结合的综合高标准的试验,且采用了吸水剂、保水剂、美国干水等^[7-9]。

2.1 试验区荒漠地深栽造林技术

2.1.1 试验材料

本着适地适树,因地制宜,培育以地区土树种为主,并积极引进推广生长快,适应性强的树种。在平缓的丘间低地可选择当地土树种如柳榆、柽柳、青杨等乔灌木,在 4 月进行深栽。流动沙丘的沙障内在雨季 6-7 月直播柠条。

2.1.2 试验方法和造林密度

选择地势平坦,原生土壤肥沃的丘间地或平缓沙地,造林按株行距为 1.5 m×2 m 进行深栽,地上仅露出 20 cm 左

*收稿日期:2007-01-09
作者简介:郭连云(1969-),男,青海湟源人,工程师,主要从事农牧业、生态气象研究。

右,踏实,使杆茎与沙土紧密结合。通过多年的实践,深栽造林的合理密度为 1.5 m×2 m。

2.1.3 造林前插扦的处理和保水剂的应用

青杨、棉柳、柽柳的插扦应在水中浸泡 20~ 30 d,流水中最好,通过近几年的实践证明插扦在水中浸泡 20~ 30 d 为宜,使树苗茎部发芽点萌动时即可用于造林。保水剂是无毒、无味的高科技产品,保水剂与水比例按 1∶10,在每个树穴中放入大约 3~ 5 kg 保水剂凝胶,回填土,离地面 20~ 30 cm;美国干水直接一坑一瓶倒插入树坑,瓶口与插扦紧紧靠拢,回填土踏实。

2.2 试验区荒漠沙丘治理技术

2.2.1 沙障设置及配置

沙障设置采用黏土沙障和柴草沙障。¹黏土沙障材料为黏土,设置在新月型沙丘迎风坡,根据与主风向垂直和规格各异有 1 m×1 m,1.5 m×2 m,2 m×2.5 m 等的格状沙障;④柴草沙障以棉柳梢为材料,设置在新月型沙丘迎风坡及两翼,行间距为 2 m 和 1 m 两种;沙障配置形式主要就是行列式和格状式两种。

2.2.2 试验区荒漠地人工植被的配置

流动沙丘的迎风坡、背风坡、丘间地的 3 个部分立地条件各不相同,对沙地植物的生长量,发育影响极不相同,在不同的部位配置应适地适树。沙湾造林配置:选择风蚀危害小、水土条件较优越的丘间低地直接造林,采用乌柳、柽柳深栽造林;适应流沙活动性的配置:适应流沙活动性规律的前挡后拉,在沙丘前方的背风坡脚至丘间地段配置棉柳、柽柳深栽造林,在沙丘迎风坡中下部配置沙障直播柠条、沙蒿,利用流动中 2 个易于进取的部位连成一体,有效地控制整个沙丘。

3 结果与分析

3.1 造林成活率与保存率观测

观测不同树种、不同的栽植方式、有无灌溉条件 3 种条件下的成活率与保存率,结果见表 1。

表 1 不同条件下的造林成活率与保存率

栽植方式	树种	造林时间	灌溉条件	成活率/ %	保存率/ %
深栽	绵柳	2003 年	无	91.7	89.5
植苗	树柳	2003 年	无	62.5	62.5
植苗	绵柳	2003 年	灌溉	89.5	80.7

通过表 1 可以看出,同是无灌溉条件下,深栽造林比植苗造林成活率提高 29.2%,保存率提高 27%。而深栽无灌溉造林比植苗造林在灌溉条件下成活率仅提高 2.2%,保存率提高 8.8%。

3.2 造林密度的观测

沙地植物种的密度是由植物根系特性决定的,以吸收水分的根系范围作为依据,根据各种植物的根系分布情况以密集根幅范围作为适宜密度,对柠条、沙蒿植物进行根系观测,结果见表 2。

从表 2 看出:柠条密集根幅为 1.5 m,每丛营养面积 2.25 m²,密度为 40~ 50 株/ m²,沙蒿密集根幅 1.4 m,每丛营养面积 1.96 m²,密度为 50~ 60 株/ m²,在沙区中物种密度宜大不宜小,这样形成的群落效益特别显著,能够保证系统的稳定性。

表 2 柠条、沙蒿植物根系观测 cm

造林方法	树龄	冠幅	高度	根幅	深度	密集根幅	密集根深
条	植苗	2	6	11	37	66	20~ 60
	植苗	3	40	58	87	79	30~ 60
	植苗	7	35	55	330	130	0~ 170
蒿	植苗	2	35	28	158	98	40
	植苗	6	95	30	300	300	120
	植苗	7	65	55	350	200	180

3.3 应用保水剂与美国干水的效果

生长量情况:2004 年春季造林后,对使用过保水剂、美国干水的不同树种分别进行生长量观测,结果见表 3。

表 3 保水剂、美国干水对不同树种生长量的影响

树种	观测时间	美国干水			保水剂			对照	
		高/ m	当年生长量/ m	增长率/ %	高/ m	当年生长量/ m	增长率/ %	高/ m	当年生长量/ m
青杨	4 月	0.4	0	0	0.4	0	0	0.4	0
	7 月	0.66	0.22	55	0.64	0.24	60	0.5	0.2
	9 月	0.81	0.55	137.54	0.86	0.47	117.5	0.7	0.4
绵柳	4 月	0.4	0	0	0.4	0	0	0.4	0
	7 月	0.55	0.55	137.54	0.6	0.5	125	0.5	0.41
	9 月	0.97	0.82	205	0.9	0.8	200	0.9	0.8

从表 3 中可得出,使用美国干水后青杨当年生长量达 0.55 m,使用保水剂 0.47 m,绵柳使用美国干水后当年生长量达 0.82 m,使用保水剂 0.80 m。

成活率情况:2004 年 9 月底,对保水剂和美国干水在试验区内进行随机抽样,结果见表 4(成活率按加权平均计算)。

表 4 保水剂和美国干水在试验区内对树种成活率的影响

树 种	美国干水/ %	保水剂/ %
杨树	对照	90
	处理	96.5
绵柳	对照	94
	处理	96

从表 4 中可得出,使用美国干水后,杨树成活率提高 6.5%,绵柳提高 2%,保水剂杨树提高 1%,绵柳提高 1%。总之使用保水剂后成活率平均提高 1%~ 4.25%,其原因是这些苗木在栽植时根部进行保水剂、美国干水处理,使水分在根部附近聚积,保持土壤湿度,不间断地供给苗木生理所需的水分,所以使造林成活率提高,生长量加快,而且第二年的苗木保存率有所提高。

表 5 沙障配置形式观测情况

物种	指标类型	设置时间	观测时间	成活率/ %	保存率/ %	盖度/ %
柠条	格状式	2003-05	2004 09	90	85	80
	行列式	2003-05	2004 09	60	45	75
沙蒿	格状式	2003-05	2004 09	86	82	85
	行列式	2003-05	2004 09	30	10	10

3.4 试验区沙障配置形式效果观测

从表 5 可看出同样是柠条在格状式比在行列式成活率提高 30%、保存率提高 40%、盖度提高 5%。沙蒿在格状式比在行列式成活率提高 56%、保存率提高 72%、盖度提高

75%。由此可见虽然行列式和格状式均适合本地区,但格状式是最为合适的配置形式。对沙障的效益评价主要是从沙障类型、材料、用工量、保存率、沙障规格、成活率等几个方面进行,结果见表 6。

表 6 不同沙障效益观测

沙障类型	配置形式	沙障大小	规格/ cm		投资/ 元	成活率/ %	保存率/ %	优缺点	直播 树种
			高	宽					
黏土	格状式	1.5 m× 2 m	0.15	0.45	0.75	90	85	投资少成活率,保存率高	柠条
		2.5 m× 2 m	0.2	0.60	0.75	82	70	投资大,成活率、保存率不如 1.5 m× 2 m	
柴草	行列式	1 m 带状	15~ 20			62	50	成活率、保存率差,操作	
		2 m 带状	15~ 20			60	45	简单,取材较难	柠条

从表 6 中可看出:黏土沙障 1.5 m× 2 m 格状式是适合本地区的沙障类型,保持了障内的成活率、保存率,沙障存在年限均比柴草沙障优越,柴草沙障易风蚀,1~ 2 a 内被破坏程度较严重,保存年限不如黏土沙障。

3.5 造林地被盖度观测

2003 年、2004 年、2005 年的 7 月,分别对植被恢复试验区进行样方观测,样方大小为 5 m× 5 m。目的在于研究人工治理荒漠化对于植被恢复的影响,由于沙丘和丘间地生境不同,所以观测时将它们分为沙丘和丘间地两种不同生境,结果见表 7。

表 7 沙丘和丘间地两种不同生境造林地被盖度观测

观测 时间	观测 方位	观测 样方	天然恢复优势种	人工引进种	总盖度/ %
2003 年 7 月	丘 间 地	样方 1	青藏苔草、棘豆	0	9
		样方 2	青藏苔草	0	
		样方 3	棘豆	0	
	沙 丘	样方 1	沙米	0	1
		样方 2	沙米	0	
		样方 3	沙米	0	
2004 年 7 月	丘 间 地	样方 1	青藏苔草	绵柳	35
		样方 2	赖草	绵柳、怪柳、沙蒿	
		样方 3	赖草	沙蒿	
	沙 丘	样方 1	沙米	沙蒿	30
		样方 2	猪毛草、沙米、赖草	沙蒿	
		样方 3	沙米	柠条	
2005 年 7 月	丘 间 地	样方 1	青藏苔草、赖草、棘豆	沙蒿	70
		样方 2	青藏苔草、冰草	绵柳、怪柳、沙蒿	
		样方 3	赖草、冰草	绵柳	
	沙 丘	样方 1	猪毛草	沙蒿	65
		样方 2	沙米、猪毛草	沙蒿	
		样方 3	冰草、赖草	柠条	

从表 7 中看出试验区内植被得到迅速的恢复。在没有治理的沙丘和丘间地中,优势种只有苔草、棘豆、沙米并且盖度也不到 10%。在种植绵柳、怪柳的丘间地中,第二年,优势种有苔草、赖草、冰草、棘豆等,群落盖度也有所增加,从原来的不到 10% 增加到 70%;在设置沙障、直播柠条沙丘上,第二年,优势种有沙米、赖草、冰草等,群落盖度达到了 65%。

4 结 论

(1) 通过试验探索总结出“大穴- 深栽- 沙障- 围栏”四

位一体的治沙造林配套技术,适应于降雨少,风沙大,蒸发量和温差变化大的荒漠地区。

(2) 荒漠地区进行防沙治沙都离水源较远甚至于无水源可用,所以采用无灌溉深栽造林是最适合本地条件的。在丘间地深栽有利于苗木,提高成活率,因为丘间地的地下水位一般较浅,深栽有利于迅速生根,同时又减少了树苗本身水分的蒸发,从而提高了苗木的成活率。同时它具有成本低、周期短的优点,免去了移苗的一系列工作。深栽造林比植苗造林在沙漠地区易成活。

(3) 深栽具体技术方法:树穴口径在 40 cm 左右,穴深 80 cm,树苗胸径在 3 cm 左右,高 120 cm;深埋并分层踏实,造林区用铁丝网围封,防止牲畜践踏与蹈食。

(4) 与绵柳深栽近似的还有沙柳、怪柳,对它们进行深栽都有良好的效果。

(5) 对流动沙丘进行设置沙障应以 1.5 m× 2 m 格状式黏土沙障为主,它适合本地区的沙障类型,使障内的成活率、保存率、沙障存在年限都好于其它沙障治理效果。

参考文献:

[1] 赵训经,那文俊.青海省塔拉滩草原利用方向探讨[J].自然资源学报,1996(3): 272- 279.

[2] 懂光荣,高尚玉,金炯,等.青海共和盆地土地沙漠化与防治途经[M].北京:科学出版社,1993: 40- 58.

[3] 高永,邱国玉,丁国栋,等.沙柳沙障的防风固沙效益研究[J].中国沙漠,2004,24(3): 365- 370.

[4] 王涛,朱震达,吴薇.中国北方土地沙质荒漠化[J].中国科学(D),2002,45.

[5] 严钦尚.陕北榆林定边间流动沙丘及其改造[J].科学通报,1954(11): 28- 34.

[6] 朱震达,陈广庭,等.中国土地沙质荒漠化[M].北京:科学出版社,1994.

[7] 朱震达,等.中国的沙漠化及其治理[M].北京:科学出版社,1989: 27- 32.

[8] 王壮图,王玉山.河北省北部地区土地沙漠化及其治理[J].中国沙漠,1986,6(4): 63- 64.

[9] 彭巴才让,胡海伟,龚成海,等.干水(DRIWATER)应用可行性研究[J].青海草业,2001(2): 17- 18.