

# 荷兰 Groasis 保水节水造林技术在民勤荒漠区的应用

张芝萍<sup>1</sup>, 刘世增<sup>1</sup>, 满多清<sup>1</sup>, 严子柱<sup>1</sup>, 刘开琳<sup>1</sup>, 唐卫东<sup>2</sup>

(1. 甘肃省治沙研究所, 甘肃 兰州 730070; 2. 民勤治沙综合试验站, 甘肃 民勤 733000)

**摘要:** [目的] 研究荷兰 Groasis(水盒子)在民勤荒漠区保水节水造林的初步应用,为荒漠区困难立地条件下进行大规模的节水造林和农业推广提供参考数据。[方法] 选择了 11 种荒漠植物造林树种,在民勤沙区的退耕地、丘间地、引种圃 3 种类型的田间进行试验,测定成活率、土壤水分等。[结果] (1) 11 种抗风沙树种在退耕地的土壤含水率的高低顺序为:沙拐枣>花棒>毛条>柺柳>沙地云杉>樟子松>胡杨>蒙古扁桃>沙棘>榆树>沙枣。(2) 各种抗风沙树种在典型的 3 种土壤类型中,利用水盒子栽培的土壤含水率明显高于普通栽培的土壤,要高出 2~5 倍。(3) 不同抗风沙树种和蔬菜利用水盒子在 3 种典型土壤类型中成活率比对照不同程度提高 25%~70%左右。[结论] 利用水盒子可以有效地提高抗风沙树种的成活率。

**关键词:** 水盒子; 土壤含水率; 成活率; 抗风沙树种; 民勤荒漠区

文献标识码: B

文章编号: 1000-288X(2015)05-0180-03

中图分类号: S727.23

DOI:10.13961/j.cnki.sthctb.2015.05.099

## Application of Groasis Water-saving Afforestation Technology of Holland in Minqin Desert Area

ZHANG Zhiping<sup>1</sup>, LIU Shizeng<sup>1</sup>, MAN Duoqing<sup>1</sup>, YAN Zizhu<sup>1</sup>, LIU Kailin<sup>1</sup>, TANG Weidong<sup>2</sup>

(1. Desert Control Research Institute in Gansu Province, Lanzhou, Gansu 730070, China;

2. Chinese Academy of Forestry, Minqin Desert Control Complex Experimental Station, Minqin, Gansu 733000, China)

**Abstract:** [Objective] To study the application of Groasis(water-box) technique of Holland in the afforestation in Minqin desert area, we aimed to provide reference data for larger scale water-saving afforestation in desert areas. [Methods] By choosing 11 afforestation tree species, fields tests were conducted in returning land, inter dunes and introduction garden in Minqin desert area. The survival rate, soil moisture of these tree species were measured as well. [Results] The results showed that: (1) Soil moisture content of 11 afforestation tree species in abandoned farmland was *Calligonum mongolicum*>*Hedysarum scoparium*>*Caragana korshinskii*>*Tamarix chinensis*>*Picea mongolica*>*Pinus sylvestris*>*Populus euphratica*>*Amygdalus mongolica*>*Hippophae rhamnoides*>*Ulmus pumila*>*Elaeagnus angustifolia*. (2) Within all 3 soil types, the moisture content in the sand resist trees cultivated by water-box was 2 to 5 times higher than that in the normal cultivation. (3) The survival rate in all sand resist trees cultivated by water-box was improved by 25% to 70%, compared with the normal cultivation. [Conclusion] The water-box can effectively improve the water use efficiency for the sand resist tree species.

**Keywords:** water-box; soil moisture content; survival rate; varieties of trees that resist sand; Minqin desert area

Groasis(以下简称水盒子)保水节水技术是一种由抗老化环保型高聚合物材料制成的集储水、自然水收集与毛细渗灌供水系统及附属物一起应用于困难立地条件下保水节水造林器及其技术。在盒子里生长的植物,毛细根不会被破坏、侵蚀,土壤也不被吹走。一旦种子发芽,并且根足够深,它就能生存并存活下去。该技术就是利用 Groasis 保水节水造林器造林后,将其储存的水通过毛细渗灌系统给已播种的种子或幼苗根系直接供给半年至一年的水份,促进幼苗根系扎根土壤深处,确保在困难立地条件下成活,实现自然生

长。本文拟在民勤县 3 种典型土壤类型中,利用水盒子节水造林,为荒漠区的农林发展提供新思路。

## 1 材料与方法

### 1.1 研究区概况

研究区位于民勤县治沙站植物园不同立地沙区,地理位置 38°59'54"N,102°36'55"E。立地条件为砂砾质、石质平地。气候属温带大陆性极干旱气候,具有明显的沙漠气候特征,风大沙多,降水稀少,气候干燥,光照充足,太阳辐射强烈,热量丰富,年平均日照

收稿日期:2014-06-12

修回日期:2014-06-24

资助项目:国家林业局 948 项目“荷兰 Groasis 保水节水造林技术引进”(2013-4-67)

第一作者:张芝萍(1984—),女(汉族),甘肃省天水市人,硕士,研究方向为水土保持与荒漠化防治研究。E-mail:yuyuyu01@126.com。

时间 2 832.1 h; 年平均气温 7.4 °C, 7 月最热, 平均气温 22.4 °C, 1 月最冷, 平均气温 -10.3 °C, 大于 10 °C 的积温 3 248.8 °C, 无霜期 178 d; 空气相对湿度年平均 47%; 年平均降水量 110 mm, 且大多集中在 7, 8, 9 月, 占全年降水量的 73%; 年平均蒸发量 2 644 mm; 年平均风速 2.3 m/s, 最大风速可达 16 m/s, 全年扬沙天 59 d, 其中沙尘暴 27 d。境内自然植被类型和人工植被类型并存, 原生植被主要以旱生、盐生的沙生灌木、半灌木和多年生草本为主。

### 1.2 研究材料

水盒子是一种由抗老化环保型高聚合物材料制成的集储水、自然水收集与毛细渗灌供水系统及附属物。该技术具有不受水源、电力、地域等限制, 机动性强, 操作简便易行和管理成本低的特点; 可连续使用 10~15 a; 利用 Groasis 保水节水造林器造林, 其融储水、集水、保水与节水于一体, 可改善造林苗木周围的微环境, 确保水分微量下渗, 供给主根生长。

### 1.3 研究方法

1—3 月引进 Groasis 保水节水造林技术及其保水节水造林器, 在民勤沙区试验地进行 11 个造林树种苗木的选择与准备; 分别栽种在退耕地(11 种抗风沙树种)、丘间地(5 种抗风沙树种)、引种圃(2 种抗风沙树种和 3 种蔬菜苗子)3 种类型的田间进行试验, 分别设置对照。因为这 3 种土壤是民勤较为典型的土地类型。4 月, 在试验地开始正常的田间管理与观测; 每月月中旬进行苗木生长状况与土壤水分测定, 调查成活率与保存率, 分析节水效率。

数据采用 SPSS 17.0 和 Excel 软件进行分析比较不同沙地对水盒子植物生长、成活率以及土壤含水量的差异<sup>[1-4]</sup>。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同土壤类型上各种抗风沙树种的土壤含水率

土壤含水率的变化受降雨、蒸发、气温以及植物生长等因素的综合影响<sup>[5-7]</sup>。由图 1 可以看出, 11 种抗风沙树种在退耕地的土壤含水率的高低顺序为: 沙

拐枣(*Calligonum mongolicum*) > 花棒(*Hedysarum scoparium*) > 毛条(*Caragana korshinskii*) > 怪柳(*Tamarix chinensis*) > 沙地云杉(*Picea mongolica*) > 樟子松(*Pinus sylvestris*) > 胡杨(*Populus euphratica*) > 蒙古扁桃(*Amygdalus mongolica*) > 沙棘(*Hippophae rhamnoides*) > 榆树(*Ulmus pumila*) > 沙枣(*Elaeagnus angustifolia*)。其中沙拐枣和花棒土壤含水率明显高于其他抗风沙树种的土壤含水率。可能是不同的植物种类对土壤理化性质的影响程度不同, 进而造成土壤含水率的差异, 所以前几种抗风沙树种的土壤保水能力要强于后面的几种, 比较适合在荒漠区栽培种植。但是在不同土壤深度上, 11 种抗风沙树种的土壤含水率差异性不大。

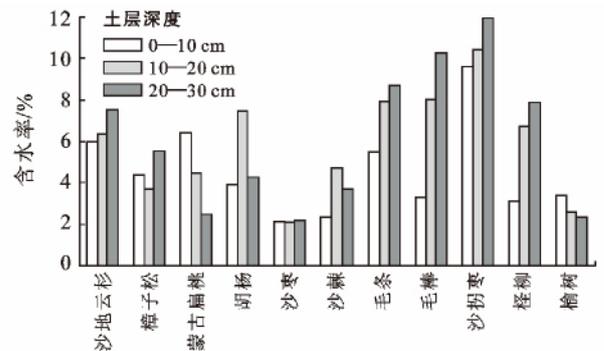


图 1 不同抗风沙树种在退耕地上的土壤含水率

由图 2a 可知, 在退耕地上各种抗风沙树种用水盒子时土壤含水率与对照比较, 利用水盒子时抗风沙树种的土壤含水率明显高于对照, 最明显的是沙拐枣, 利用水盒子的土壤含水率是对照的 5 倍, 怪柳和胡杨等是对照的 2 倍左右, 其他几种抗风沙树种的土壤含水率都比对照有不同程度的提高, 由此可以看出利用水盒子可以有效提高抗风沙树种对水资源的利用, 解决荒漠条件下造林成活率低、用水效率低的技术问题。在丘间地图 2b 各种抗风沙树种利用水盒子的土壤含水率明显高于对照, 是对照的 2~3 倍, 所以在丘间地利用水盒子也可以有效的提高抗风沙树种的土壤含水率。

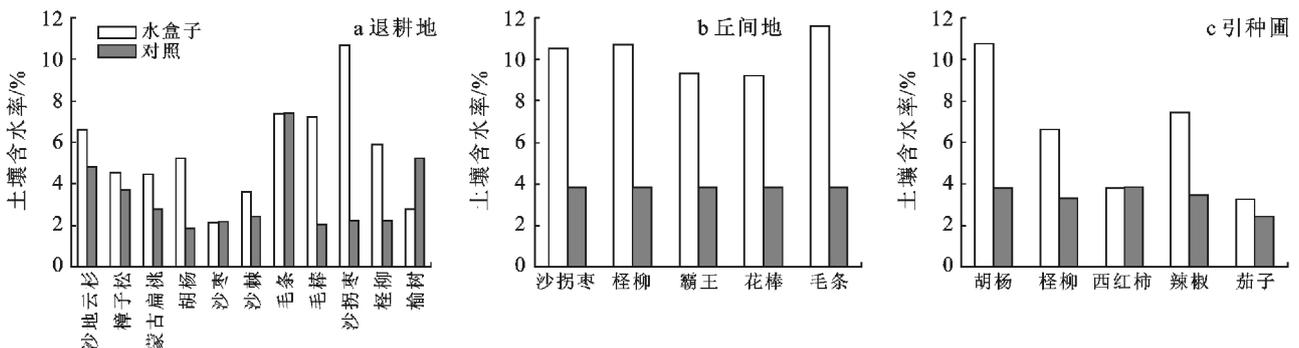


图 2 退耕地、丘间地和引种苗圃上不同植物利用水盒子时的土壤含水率

在引种圃图 2c 利用水盒子栽培抗风沙树种和蔬菜,土壤含水率明显高于普通栽培,胡杨利用水盒子的土壤含水率最高,其次是栽培辣椒和柽柳的土壤,栽培茄子和对照的土壤含水率相差不是很明显,而栽培西红柿的基本没什么变化,由此可以看出利用水盒子可以有效的提高抗风沙树种和蔬菜的土壤含水率,为发展荒漠区的新型林业和农业提供新技术新思路。

## 2.2 在不同的土壤类型上各种抗风沙树种利用水盒子时的成活率

从图 3a 中可以明显看出不同抗风沙树种利用水盒子在退耕地成活率的变化情况。不同的抗风沙树种利用水盒子其成活率比对照明显提高,榆树的成活率比对照高出 70%,沙拐枣成活率提高了 50%,而沙棘和沙地云杉提高了将近 60%,沙枣提高了 20%,毛

条和柽柳成活率成活率提高了 10%~20%,蒙古扁桃、胡杨和花棒利用水盒子和对照全部死亡,这个跟栽种的苗木季节有关,但是总体来说利用水盒子会明显提高荒漠区抗风沙树种的成活率,有效解决在荒漠区困难立地条件下的造林问题。

不同抗风沙树种利用水盒子在丘间地的成活率的情况如图 3b,沙拐枣、霸王成活率提高了 60%,毛条提高了 25%,柽柳也提高了 10%。在引种圃不同的抗风沙树种和蔬菜利用水盒子其成活率比对照也明显提高图 3c,蔬菜都提高了 40%~60%,抗风沙树种柽柳提高了 40%,胡杨的利用水盒子和对比都成活率都是零,这可能是栽种的苗木等会客观因素的原因,综上所述,利用水盒子可以明显提高荒漠区抗风沙树种和蔬菜种植的成活率,对在荒漠区实现更有效的造林和发展农业具有一定的意义。

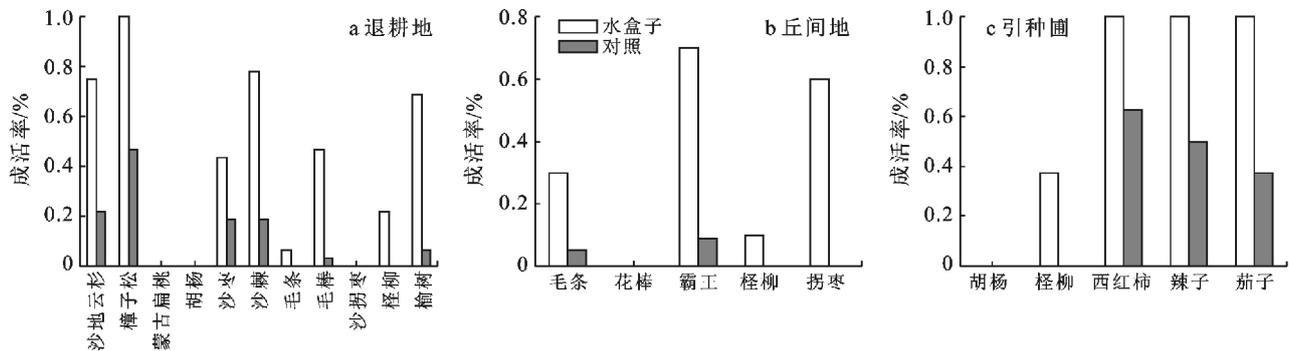


图 3 退耕地、丘间地和引种苗圃上不同植物利用水盒子时抗风沙树种的成活率

## 3 结论

(1) 11 种抗风沙树种在退耕地的土壤含水率的高低顺序为:沙拐枣>花棒>毛条>柽柳>沙地云杉>樟子松>胡杨>蒙古扁桃>沙棘>榆树>沙枣。

(2) 在退耕地、丘间地、引种圃 3 种典型的土壤类型中,利用水盒子的各种抗风沙树种和蔬菜的土壤含水率明显高于普通栽培的,所以利用水盒子可以有效的提高抗风沙树种和蔬菜对水资源的利用,在荒漠条件下除了可以节水造林,还可以利用水盒子种蔬菜,为发展荒漠区的农业提供新技术、新思路。

(3) 在民勤荒漠区 3 种典型土壤类型中,利用水盒子抗风沙树种和蔬菜的成活率提高了 40%~70%,由此可见在荒漠区困难立地条件下利用水盒子可以有效提高抗风沙树种和蔬菜的成活率,为实现大规模造林和新型农业的推广提供一定的参考数据。

### [ 参 考 文 献 ]

[1] 周国娜,袁胜亮,崔书文,等.不同林分下植被的多样性特征及生物量研究[J],湖北农业科学,2012,18(51):

4052-4056.

- [2] 王根绪,沈永平,钱翔,等.高寒草地植被覆盖变化对土壤水分循环影响研究[J].冰川冻土,2003,25(6):653-659.
- [3] 李英年.高寒草甸区土壤水分动态的模拟研究[J].草地学报,1998,6(2):77-83.
- [4] 冯仲科,刘永霞.森林生物量测定精度分析[J].北京林业大学学报,2005,27(2):108-111.
- [5] 刘磊,温远光,卢立华,等.不同林龄杉木人工林下植物组及其生物量变化[J].广西科学,2007,14(2):172-176.
- [6] 刘贤赵,康绍忠.黄土区坡地降雨入渗产流过程中的滞后效应[J].水科学进展,2001,12(1):56-60.
- [7] 王军,傅伯杰,邱扬,等.黄土丘陵区土地利用与土壤含水率的时空关系[J].自然资源学报,2001,16(6):521-524.
- [8] 朱首军,丁艳芳,薛泰谦.农林复合生态系统土壤水分空间变异性和时间稳定性研究[J].水土保持研究,2000,7(1):46-48.
- [9] 龚元石,廖超子,李保国.土壤含水量和容重的空间变异及其分形特征[J].土壤学报,1998,35(1):10-15.
- [10] 谢花林,李波,刘黎明.基于空间统计学和 GIS 的农牧交错带土壤养分空间特征分析:以内蒙古翁牛特旗为例[J].水土保持学报,2006,20(2):73-76.