

# 三种灌木抢墒植苗临界土壤含水量的研究

余 峰<sup>1</sup>, 潘占兵<sup>2</sup>, 蒋 齐<sup>2</sup>, 王占军<sup>2</sup>

(1. 宁夏退耕还林办公室, 宁夏 银川 750002; 2. 宁夏农林科学院, 宁夏 银川 750002)

**摘 要:**为了定量确定宁夏中部干旱风沙区主要旱作造林树种植苗造林成活率与土壤墒情的关系,在宁夏盐池县人工模拟不同土壤墒情梯度,开展了常用旱作造林树种柠条、花棒、杨柴3种灌木裸根植苗试验。结果表明:在宁夏河东沙地盐池县,当沙地土壤含水量在 $\leq 5.5\%$ 时,3种灌木旱作植苗造林成活率及苗木生长受土壤含水量影响较大,不适宜造林;当土壤含水量 $\geq 9.32\%$ 时造林,3种灌木植苗造林成活率可以达到造林验收标准,苗木高生长虽然随土壤含水量的增加,有所提高,但受土壤水分影响的程度不再明显。

**关键词:**土壤墒情;人工模拟;土壤含水量

**中图分类号:**S 793 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2011)03-0077-04

宁夏是中国土地沙漠化最为严重的省区之一,全区沙化土地面积 118.3 万  $\text{hm}^2$ , 占全区总面积的 22.8%。宁夏是中国西部生态环境的重要屏障,宁夏河东沙地土地沙漠化不仅影响中国的生态安全,也严重影响着区域社会经济的发展。在干旱风沙区采用柠条、毛条、花棒、杨柴抢墒植苗造林营建防风固沙林,是治理沙漠化土地的有效措施之一,但目前对灌木植苗造林成活率与土壤含水量相关性的研究报道较少,不能确定柠条、花棒、杨柴等灌木植苗造林成功时的临界土壤含水量,在造林生产实践中,由于不能使土壤墒情与苗木造林临界土壤含水量相结合而盲目造林,造成旱作植苗造林成活率低,出现造林不见林等现象,使造林经费、种苗资源、人力资源等浪费极大。前国家林业局局长周生贤曾警告,国家每年拿出几百亿元资金用于林业建设,如果造林质量还停留在过去的水平上,就是对国家和人民的极大犯罪<sup>[1]</sup>。在这样的背景下,有必要以干旱风沙区常用旱作造林树种柠条、花棒、杨柴为研究对象,探讨土壤含水量对其旱作造林成活率的影响程度,以期确定柠条、花棒等3种灌木的造林临界土壤含水量,从而为提高干旱区灌木造林成活率提供科学依据。

## 1 研究区自然概况

试验区地处宁夏河东沙地盐池风沙区,为鄂尔多斯台地向黄土高原过渡地带,地理位置为  $\text{N}37^{\circ}04' \sim 38^{\circ}40'$ ,

$\text{E}106^{\circ}45' \sim 107^{\circ}45'$ ;气候属温带大陆性季风气候。四季少雨多风气候干燥,年降水量在 230~300 mm,季节变化和年际变化量较大;年均气温  $7.6^{\circ}\text{C}$ ,年均蒸发量高于 2 000 mm, $\geq 10^{\circ}\text{C}$  积温  $2\ 944.9^{\circ}\text{C}$ ;基质以粘土或细沙粒物质为主,易受风蚀而沙化,土壤结构松散,肥力偏低,保水能力较差。从水热条件、土壤质地等来看,宁夏河东沙地盐池风沙区可以满足抗旱灌木生长发育要求。长期以来,固沙造林,种植灌木也成为该区沙化土地治理的重要手段,而如何有效提高灌木造林成效也一直是人们关注的重点。

## 2 试验方法

为了掌握土壤含水量对常用植苗造林树种杨柴、花棒、柠条造林成活率的影响程度,该试验结合大田造林,在造林试验初期,采用人工控水手段模拟土壤水分,植苗种植了 1 a 生柠条、花棒、杨柴裸根苗。土壤水分设 8 个处理和 1 个对照,3 次重复,每个重复分别种植 50 株杨柴、花棒、柠条。具体方法为:在大田内先挖长 $\times$ 宽 $\times$ 高为  $200\text{ cm} \times 100\text{ cm} \times 80\text{ cm}$  的种植坑,为了隔断种植穴内土壤水与种植穴外土壤水分的交换,将地膜覆在种植穴底部及四周,坑内回填干沙,最后通过人工模拟不同土壤湿度,使各处理的土壤初始体积含水量分别为 1.5% (CK)、2.5% (A1)、3.5% (A2)、4.5% (A3)、5.5% (A4)、7.5% (A5)、9.5% (A6)、11.5% (A7)、13.5% (A8)。观测其成活率、生长量及土壤水分变化规律,探讨 3 种苗木较为适宜的造林土壤含水量。

## 3 结果与分析

### 3.1 同土壤含水量对植苗造林成活率的影响

在造林初期,通过人工模拟不同土壤墒情,调查了不同墒情柠条、花棒、杨柴植苗造林成活率。

**第一作者简介:**余峰(1964-),男,宁夏平罗人,高级林业工程师,主要从事干旱区造林及植被恢复与重建等方面的研究工作。

**基金项目:**宁夏自治区林业局林业科技攻关资助项目(2005, 2008)。

**收稿日期:**2010-11-10

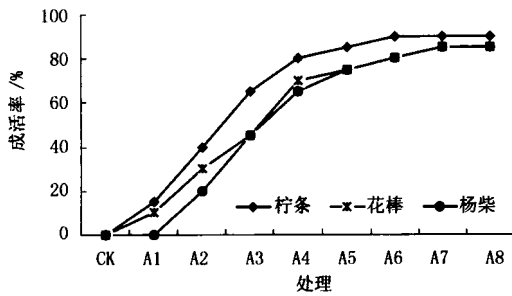


图1 土壤含水量对3种灌木造林成活率的影响

由图1可看出,3种灌木在沙地的造林成活率随着土壤墒情的好转,而不断提高。其中,当土壤含水量在1.5%~5.5%之间时,3种灌木在沙地植苗造林平均成活率极显著地提高,由对照成活率为0增长到A4处理的72%,3种灌木植苗造林成活率均由0分别上升到土壤含水量5.5%的80%(柠条)、70%(花棒)、65%(杨柴)。随着土壤含水量的增加,各土壤含水量对3种灌木植苗造林成活率的影响程度减小,柠条植苗造林成活率在土壤含水量 $\geq 9.5\%$ 时,达到90%,而且不再变化;花棒、杨柴植苗造林成活率在土壤水分 $\geq 11.5\%$ 时,达到85%,且不再变化,也说明柠条的抗旱能力比花棒和杨柴强,这与章中、段玉玺等关于白榆、柠条造林土壤水分临界值的研究报道相符<sup>[1]</sup>。当土壤含水量 $\geq 11.5\%$ ,随土壤含水量的增加3种灌木造林成活率变化不再显著。

表1 土壤含水量对3种灌木造林成活率影响的方差分析

处理	成活率/%				显著性检验	
	柠条	花棒	杨柴	均值	5%显著水平	1%极显著水平
CK	0	0	0	0	g	E
A1	15	10	0	8	f	E
A2	40	30	20	30	e	D
A3	65	45	45	52	d	C
A4	80	70	65	72	c	B
A5	85	75	75	78	bc	AB
A6	90	80	80	83	ab	A
A7	90	85	85	87	a	A
A8	90	85	85	87	a	A

### 3.2 土壤含水量与3种灌木植苗造林成活率相关分析

由不同土壤含水量对3种灌木造林成活率的分析表明,土壤含水量与成活率关系较密切。为了进一步定量确定3种灌木造林成活率与土壤含水量的关系,以土壤含水量为应变量(Y),灌木造林成活率为自变量(X),利用DPS统计软件建立3种灌木造林成活率与土壤含水量之间的数学模型如下:在3种灌木造林成活率与土壤含水量间的回归分析中,得到了复相关系数分别为RR(柠条)=0.8368、RR(花棒)=0.9075、RR(杨柴)=0.9165、RR(平均)=0.8994,经检验,方程系数显著性检验结果小于0.05,方程拟合显著水平Fig均 $\leq 0.0005$ ,说明方程回归显著性很好,而且方程的拟合程度较高。因此,可以用表2中的4组方程定量表示土壤含水量对造林成活率的影响程度。

表2 土壤含水量与3种灌木造林成活率回归方程

树种	回归方程及显著性检验	方程系数及显著性检验		
		方程系数	t 值	显著水平
柠条	$Y = 0.678816 * \text{EXP}(0.030507 * X)$	C1=0.67882	1.26523	0.02463
	RR=0.8368 F=35.9033 Fig=0.0005	C2=0.03051	3.33788	0.01246
花棒	$Y = 1.1541 * \text{EXP}(0.026958 * X)$	C1=1.15411	2.42603	0.04569
	RR=0.9075 F=68.6996 Fig=0.0001	C2=0.02696	5.18725	0.00127
杨柴	$Y = 1.3933 * \text{EXP}(0.024786 * X)$	C1=1.39325	2.83695	0.02515
	RR=0.9165 F=76.8447 Fig=0.0001	C2=0.02479	5.55174	0.00086
均值	$Y = 1.0229 * \text{EXP}(0.027617 * X)$	C1=1.02286	2.12617	0.04107
	RR=0.8994 F=62.5971 Fig=0.0001	C2=0.02762	4.79617	0.00198

利用3种灌木的回归方程,计算获得达到林业建设验收标准成活率的土壤理论含水量(表3)。若使3种灌木造林成活率达到80%以上,则造林时0~80cm土壤含水量应达到8.12%以上,其中柠条造林地土壤含水量应达到7.79%以上,花棒造林地土壤含水量应达到9.97%以上,杨柴造林地土壤含水量应达到10.12%以上;若使3种灌木造林成活率达到100%,则3种灌木造林地土壤含水量应为16.19%,其中柠条林地土壤含水量应为14.34%,花棒林地土壤含水量应为17.10%,杨柴林地土壤含水量应为16.61%,以后随着林地土壤含水量的增加,土壤含水量不再变化。从3种灌木相同造林成活率时的土壤含水量也可以看出,3种灌木达到相同造林成活率对土壤含水量高低不同,具体表现为柠条<花棒<杨柴,由计算结果可看出,3种灌木苗对沙区造林立地条件的适应能力强弱为柠条>花棒>杨柴。

表3 3种灌木造林成活率理论土壤墒情值

树种	成活率/%	土壤含水量/%
柠条	75	6.69
	80	7.79
	100	14.34
花棒	75	8.72
	80	9.97
	100	17.10
杨柴	75	8.94
	80	10.12
	100	16.61
均值	75	8.12
	80	9.32
	100	16.19

### 3.3 不同土壤墒情植苗造林高生长的分析

土壤含水量不但影响植苗造林成活率,也对成活后的苗木高生长有影响。通过对不同土壤墒情植苗造林后,3种灌木株高的调查表明,在土壤含水量相对较低时,随着土壤含水量的增加,苗木高生长增加比较显著,

尤其造林初始土壤含水量在 2.5%~5.5%之间时,各处理之间苗木高生长差异极显著,5月份(图 2-A),花棒平均高生长量由处理 A1 的 8 cm 增加到 A4 的 18 cm,柠条高生长量由 A1 的 4 cm 快速增加到 A3 的 10 cm,杨柴的高生长量由 A1 的 5 cm 增长到 A4 的 15 cm;6月份

(图 2-B),花棒平均高生长量由 A1 的 11 cm 增加到 A4 的 23 cm,柠条高生长量由 A1 的 7 cm 快速增加到 A4 的 15 cm,杨柴的高生长量由 A1 的 7 cm 增长到 A4 的 17 cm。当土壤含水时增加到一定高度时,各处理间苗木的高生长量受土壤含水量影响不再显著。

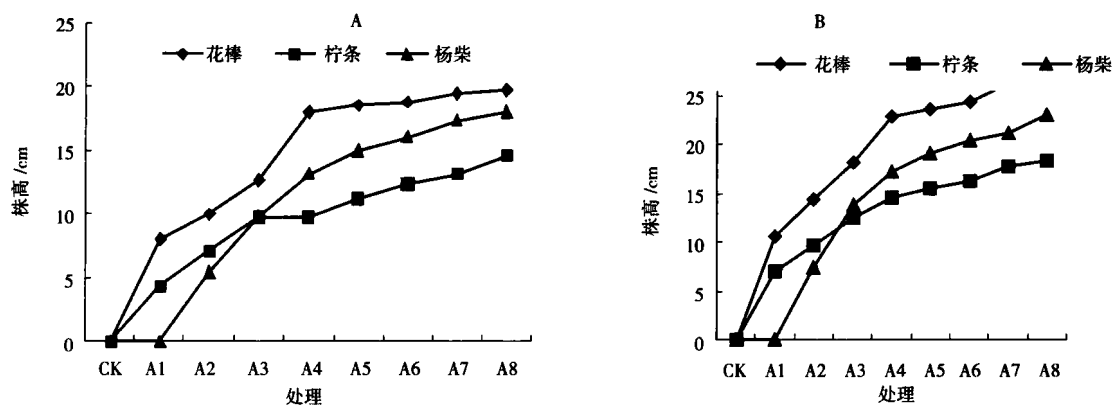


图 2 土壤含水量对 3 种灌木株高的影响

表 4

不同土壤含水量对苗木株高生长的方差分析

处理	花棒			杨柴			柠条		
	平均株高	5%显著水平	1%极显著水平	平均株高	5%显著水平	1%极显著水平	平均株高	5%显著水平	1%极显著水平
CK	0.0	a	A	0.0	a	A	0.0	a	A
A1	9.5	b	B	0.0	a	A	5.7	b	B
A2	12.2	c	C	6.4	b	B	8.4	c	C
A3	15.0	d	D	11.8	c	D	11.0	d	D
A4	17.5	e	DE	14.9	d	C	12.4	de	DE
A5	18.5	e	E	16.7	de	DE	13.1	e	DEF
A6	19.4	e	E	18.0	ef	EF	13.9	ef	EFG
A7	23.3	f	F	19.3	fg	FG	15.6	fg	GF
A8	24.0	f	F	20.8	g	G	16.1	g	G

### 3.4 3 种灌木沙地植苗造林适宜含水量的确定

干旱对幼苗生长及存活影响严重,通常旱生灌木种苗木具有较强的抗旱性,以适应干旱区降水条件。

通过不同土壤含水量柠条、花棒、杨柴植苗造林成活率,以及对株高生长的影响分析表明,沙地土壤含水量在  $\leq 5.5\%$  时,造林成活率及苗木生长受土壤水分影响较大,不适宜造林;当土壤含水量  $\geq 9.32\%$ ,3 种灌木植苗造林成活率可以达到造林验收标准,苗木株高生长虽然随土壤含水量的增加,有所提高,但受土壤水分影响的程度不再明显。试验表明,3 种灌木在沙地造林宜适土壤含水量  $\geq 9.32\%$ 。

## 4 讨论

据多年造林生产实践,在宁夏干旱风沙区植苗造林应在 3 月中旬至 4 月上旬进行,此时苗木即将萌动,如果造林前 1 年秋季降水较好,土壤墒情可以满足苗木正常生长成活。

据试验与多年造林生产实践可以看出,柠条、花棒、杨柴 3 种灌木幼苗具有活力的器官并不同,柠条幼苗根

系及地上枝均具有较强的活力,其枝条与根系均含一定的水分,而花棒与杨柴幼苗具有较强活力的器官主要为根系,故花棒与杨柴根系的含水量较高,而地上枝条含水量非常低。在土壤含水量较低条件下,苗木失水导致主要器官功能下降,造成植苗造林成活率下降的主要原因。因此,旱作植苗造林时应在土壤墒情可以满足苗木器官活力维系的前提下开展,造林植苗前应妥善假植。

在宁夏中部干旱风沙区,降水稀少,地下水资源缺乏是影响造林成效的主要因子,为此,掌握旱作植苗造林种植苗木造林临界土壤含水量,是提高旱作植苗造林成活率的重要理论依据;只有准确把握土壤墒情与植苗造林成活率的关系,才能采取有效的造林技术措施,提高造林成活率。

## 参考文献

- [1] 张东操. 国家林业局痛斥虚假造林:质量停滞不前就是犯罪[M]. 中国青年报,2002,10,24. <http://news.sohu.com/37/00/news203850037.shtml>.
- [2] 章中,段玉玺. 白榆、柠条造林土壤水分监界值测定[J]. 内蒙古林业科学,1994(3):35-37.
- [3] 王占军,蒋齐,刘华. 宁夏河东沙地不同放牧方式对物种结构及多样性的影响[J]. 干旱区资源与环境,2008(3):193-195.

# 不同施肥方法对东方百合种球复壮的影响

杨佳明, 赵兴华, 屈连伟, 潘百涛, 苏胜举, 崔玥晗

(辽宁省农业科学院 花卉研究所, 辽宁 沈阳 110161)

**摘要:**通过对东方百合种球“Sorbonne”原地复壮后,进行老球的周径、鳞片数、重量、新生子球重量、新生子球周径等指标的测定。结果表明:花后种球原地复壮经过 41~55 d 可以达到原来进口 14~16 cm 种球的周径和重量。增施硫酸钾镁、磷酸二氢钾和复合微肥,可增加新生子球的周径和重量,提高二茬花的品质。

**关键词:**百合;种球;复壮;施肥

**中图分类号:**S 682.2<sup>+</sup>9 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2011)03-0080-03

百合(*Lilium brownii* var. *viridulum*)为单子叶植物亚纲百合科百合属球根类花卉,在世界花卉贸易,尤其在鲜切花贸易中具有重要的地位,是产值高、效益好的高档花卉之一。在我国鲜切花生产中,百合所占比例越来越高,而生产用优质种球大多依赖从荷兰进口,使得东方百合的种植成本居高不下。在国外,有关百合栽培的研究很多<sup>[1-4]</sup>,但很少涉及百合种球复壮方面,国内学者对百合研究工作又多集中在野生种和食用上<sup>[5-6]</sup>。根据沈阳市农户采用的东方百合原地复壮,二茬球生产切花的栽培模式,开展对东方百合品种原地复壮的研究,

对于实现种球国产化、产业化,降低生产成本,增加花卉种植者的收入具有重要的现实意义。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

试材为东方系百合品种‘Sorbonne’的产花种球(原周径 12~14 cm)。

### 1.2 试验地概况

试验在辽宁省农业科学院花卉研究所日光温室内进行,位于中国东北地区南部。属温带半湿润大陆性气候,全年气温变化范围在-29~36℃,年平均气温 6.7~8.4℃,极端气温最高 34.6℃,最低-30.6℃。全年降水量 600~800 mm,1951~2007 年市区年平均降水量 711.6 mm,全年无霜期 150~170 d。受季风影响,降水集中,温差较大,四季分明。冬寒时间较长,少雪;夏季时间较短,多雨;春、秋季气温变化迅速,春季多风,秋季晴朗。

**第一作者简介:**杨佳明(1980-),男,辽宁康平人,硕士,助理研究员,现主要从事花卉栽培及育种研究工作。

**基金项目:**沈阳市科技攻关资助项目(F10-085-3-00)。

**收稿日期:**2010-11-10

## Study on the Critical Soil Water Content for Early Planting in Three Shrub Species

YU Feng, PAN Zhan-bing, JIANG Qi, WANG Zhan-jun

(1. Department of Returning Farmland to Forest, Ningxia Forestry Bureau, Yinchuan, Ningxia 750002; 2. Ningxia Academy of Agriculture and Forestry Sciences, Yinchuan, Ningxia 750002)

**Abstract:** For quantitative determine the survival rate of main xeric afforestation species accords with the critical soil moisture of acceptance standard for forestation in the arid winddrift sand region of the central part of Ningxia, a simulated artificially experiments of soil moisture gradient was conducted for planting three truncated plant of caragana, *Hedysarum scoparium* and *Hedysarum leave* Maxim in Yanchi County. The results showed that when soil water content  $\leq 5.5\%$  in sandy land, the survival rate and seedling growth of three shrub species were significantly effected by soil water content, was failed to afforestation; when soil water content  $\geq 9.32\%$  in sandy land, the survival rate of three shrub species can reach the acceptance standard for afforestation, the seedling growth increased with the increasing of soil water content, but there was no significantly effected by soil water content.

**Keyword:** soil moisture; artificial simulation; soil water content