

关于黄土丘陵典型地区植被建设中 有关问题的研究

III、乡土树种在造林中的意义

侯庆春¹, 韩蕊莲¹, 李宏平²

(1. 中国科学院 水土保持研究所, 陕西杨陵 712100; 2. 延安市延河流域治理办公室)

摘 要: 根据调查资料, 论述了外来种和乡土树种在土壤水分, 林下自然条件下更新等方面的有利和不利因素, 探讨了经济效益, 乡土树种的不可替代作用等问题, 最后提出了“延安试验研究区造林应以乡土树种为主体, 辅以外来树种”的思路, 针对这一思路提出了对策。

关键词: 黄土丘陵; 树种选择; 土壤干层; 乡土树种

中图分类号: S727.03 **文献标识码:** A **文章编号:** 1005-3409(2000)02-0119-05

On Problem s of Vegetation Reconstruction in Yan'an Exper imen tal Area

III Significance of Native Trees in Plantation

HOU Q ing-chun¹, HAN RuiL ian¹, L IHong-ping²

(Institute of Soil and Water Conservation, Chinese Academy of Sciences and Ministry of Water Resources, Yangling Shaanxi 712100, PRC; 2. Yan River Basin Harnessing Office of Yan'an City, PRC)

Abstract: According to investigation information, we discussed advantage and disadvantage of foreign and native trees in soil water and natural seeding reforestation, discussed problem s of economic benefits and native trees non-fungible, suggested that native trees is chief and supplementary foreign trees in Yan'an area plantation.

Key words: Yan'an area; trees selection; soil drying-layer; native trees

在造林中, 树种选择得当与否是至关重要的问题, 它直接关系到造林的成败, 保持水土的效益以及林业可持续发展等重大问题, 因此, 向来受到人们的重视。经过半个世纪的水土保持造林实践, 对树种的适宜性有了新的认识 and 更高的要求, 现有的造林树种已不能完全满足人们的需求, 成为黄土高原造林的一个难点, 寻找新的造林树种已经成为当务之急。本文根据野外调查资料, 从土壤水分、自然下种更新, 枯枝落叶层形成等三个方面, 对乡土树种和外来树种进行分析, 为今后造林树种选择提供依据。

1 问题的提出

自 50 年代以来, 黄土高原为治理水土流失、改善环境, 开展了大规模造林, 经过半个世纪的努力, 取得了明显成就。在造林树种应用方面经历了几个阶段: 50 年代, 山杏是主要造林树种, 60 年代前期, 刺槐为主要造林树种, 60 年代末到 70 年代, 杨树(主要为北京杨, 合作杨等)成为主要造林树种^[1]。在这个时期, 由于造林树种单一, 形成大面积纯林。在 70 年代末, 尤其是“三北防护林工程”上马以来, 在吸取以前造林经验基础上, 应用的树种有所增加, 乔木树种中增加了油松、侧柏、华北落叶松等, 灌木

* 收稿日期: 2000-04-03

国家“九五”科技攻关专题(96-004-05-13)。

树种增加了毛条、沙棘等,但是,由于种种原因,除刺槐、柠条、杨树、沙棘外,其余树种仍应用得极不广泛。延安研究区例外。据宝塔区四个乡镇不完全统计,在乔木树种中,刺槐造林面积占到83%,灌木中柠条也占了绝大多数,造林树种单一的局面仍未能改变。

由于造林中可采用的树种或者是外来种,如刺槐,或者是人工培育种,如北京杨、合作杨,或者是非当地自然植被建群种,如柠条,这些树种打破了原有植被的演替规律和与环境条件之间的生态平衡,带来了许多问题,从而达不到预期的造林目的,如:林地土壤干层的形成,人工林更新不良,改善环境的功能减弱等,这些问题直接影响到黄土高原治理和持续发展,有些问题的影响是长期的,不能不引起人们的注意。

本文所指的乡土树种是那些为当地自然植被中的建群种和优势种(包括演替系列中的建群种和优势种)。这些树种在环境条件长期作用下,形成了适应机制,树种和环境有机统一体,达到了一种“生态平衡”,“平衡”维系着植被生存和演替,促进环境正向演变,这是提出造林采用乡土树种的基础。

2 对土壤水分的影响

林草地土壤水分状况是降水、蒸散等多种因素共同作用结果,树种是其中的重要因素之一,在某种意义上也可以看作是一种生态平衡。为了查明林地土壤水分现状,自80年代就开展了土壤水分调查,

调查结果表明,人工林地的土壤含水量明显低于天然林。根据调查,在延安试验研究区7个乡镇,柠条林地5m土层土壤含水量低于田间持水量30%的样点占样点总数的90%以上,其余样点的土壤含水量相当于田间持水量的30%~35%。刺槐林地5m土层土壤含水量低于田间持水量30%的样点占到25%,相当于田间持水量30%~40%的样点占到70%,只有个别样点略高于田间持水量的40%。这种情况在黄土高原非常普遍。并且越向西北则越严重,甚至在某些地点接近凋萎湿度。沙打旺草地也有类似的情况。

自然植被在这一方面要好于人工植被。以铁杆蒿、长芒蒿、芨蒿、达乌里胡枝子等为优势种的草本群落,土壤含水量全部高于田间持水量在30%~40%之间的占12%,高于田间持水量40%的样点占75%,而且,约有40%样点的土壤含水量达到田间持水量60%的水平。灌丛地的含水量低于草本植被群落,优于人工灌木林,有60%的样点高于田间持水量40%,其余样点的土壤含水量相当于田间持水量30%~40%,但是,在延安研究区作为顶极群落的辽东栎林地土壤含水量低于天然草本群落、灌木群落,但比人工乔木林和灌木林要好。

土壤含水量在剖面上的分布也证明了自然植被高于人工植被(见表1、图1)由表1、图1中可见,在同一地点,小生境相似条件下,土壤含水量有明显差别,自然植被的土壤含水量高于人工植被。

表1 典型样地概况一览表

	树草种	起源	郁闭度	胸高断面积之和/ $\text{m}^2 \cdot \text{hm}^{-2}$	坡度/ $^{\circ}$	坡向	部位	林龄	密度/株 $\cdot \text{hm}^{-2}$
乔木	辽东栎	天然林	0.8	21.6915	25	东北	郁中	40	1800
	刺槐	人工林	0.4	15.411	25	东北	郁下	30	1245
灌丛	杂灌	天然	0.6		24	东北	郁中	15	10005
	柠条	人工	0.5		< 10	东北	郁下	8	3330
草本	铁杆蒿	天然	0.7		10	东北	梁顶		
	沙打旺	人工	0.9		梯田	西北	郁下	2	

由于黄土高原的土壤水分主要来自于大气降水,土壤水分由于蒸散作用而散失,在少雨的干旱地带,由于雨季降水量大于蒸散作用,土壤水分得到补偿。但是,由于降水量偏低,补偿深度有限,据测定,补偿深度一般为1.5~2m,2m以下土层在有人工植被条件下很难得到降水补偿,形成了长期稳定的低含水量层,称作“土壤干层”,“土壤干层”的厚度一般可达3m以上,深度达5m以下,“土壤干层”的

危害尚不十分清楚,只知道它抑制树木生长,是形成大片低产林的主要原因之一,对地表水文学的影响尚未见过报导。

3 天然下种更新

林分的天然下种更新在生产上、生物学和生态学上均有重要意义,它是植物群落由低级阶段向高

级阶段演替, 高级阶段植物群落维持稳定的基础, 也是实现林分永续利用和可持续发展的基础, 因此, 它应是造林成功与否的一个重要标志。

以人工林地占有最大面积的刺槐、柠条为例。刺

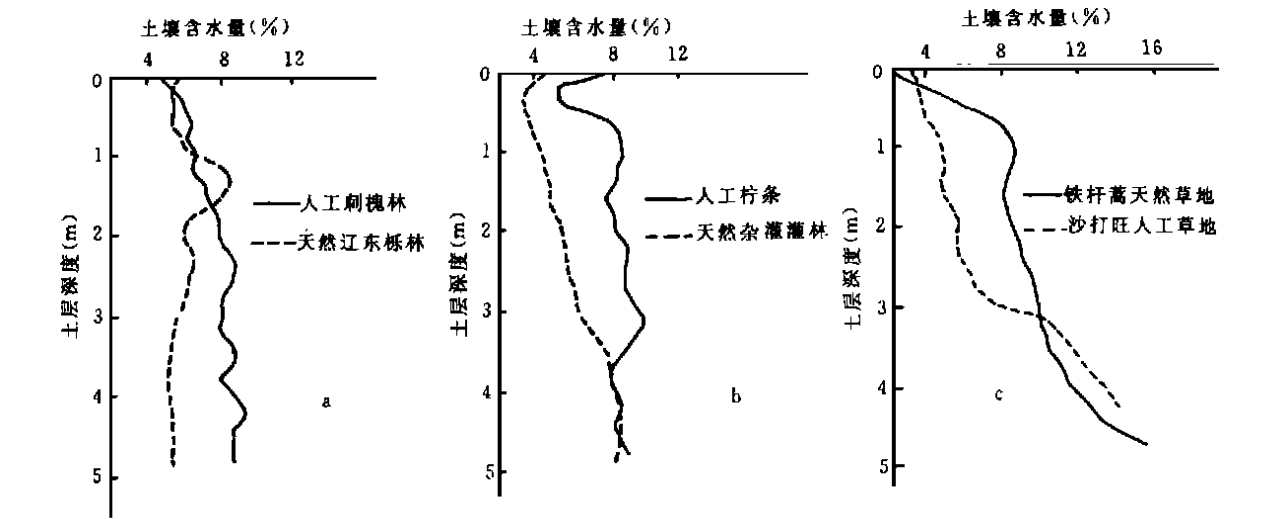


图 1 人工林与天然林水分比较 (调查时间 1999 年 6 月)
a 乔木林 b 灌木林 c 草地

槐和柠条均是大量结实的树种, 种子发芽和成苗均很容易, 在苗圃育苗生产上, 刺槐种子不加任何处理, 播下去很容易发芽和出苗, 柠条则不需育苗, 直播造林很容易成功。但是, 在现有人工林中, 很难找到其更新的幼苗, 也很难找到由于自然条件下种形成的天然林分。众所周知, 任何一种林分(任何一个生物体)都有幼年、中年、老年阶段, 一直到死亡, 这种“新陈代谢”在生物界有着重要意义。现有人工林衰败后, 是否会重新形成光山秃岭景观不得而知, 但是, 由于“土壤干层”的存在, 增加了人工更新的难度, 所以, 应该说存在着这样的危险。

乡土树种却不存在这个问题。乡土树种是长期在该环境中生存, 具有很强的适应性和适应机制。能够很好地进行自我更新或者接纳其它树种, 否则, 便存在不下去。调查结果也证实了这一点(见表 2)。由

表 2 中可以见到: 做为当地常见的森林群落的辽东栎林下更新良好, 而与之相似的刺槐人工林林下更新幼苗很难找到, 灌木林情况类似。在自然界中, 灌木林的更新具有更重要的意义。在黄刺玫、丁香、绣线菊、虎榛子等构成的杂生灌丛中, 不仅灌木树种有自我更新的能力, 而且, 乔木树种山杨作为灌丛的替代树种侵入了灌丛中, 呈现出了山杨将取代灌木的趋势, 根据调查, 在天然灌丛中, 有更新幼苗或更新的幼树的样地几乎占调查样地数的 90% 以上, 其中有山杨幼树的占到 70% 以上, 有杂生灌丛中, 山杨幼树的密度可达 3 000 株/hm², 最多可达 15 000 株/hm² 以上。由此可见, 杂生灌丛在没有人为过分干涉条件下逐渐由低级阶段演替到高级阶段, 形成山杨为优势种的杂灌—山杨林。辽东栎林是顶极群落, 通过自然下种更新, 保持了森林群落的稳定。

表 2 主要树种典型样地更新对比

类型	优势种	样地数	平均高/m	平均直径/cm	有更新苗样地数	占样地数比例/%	更新树种	更新幼苗数/株·hm ⁻²	幼苗平均高/m
人工乔木林	刺槐	17	4.5~10.8	7.0~12.9	0				
人工灌木林	柠条	9	0.8~1.5		0				
天然杂木林	辽东栎 茶条槭	5	6~10.8	10.1~12.4	5	100	辽东栎 茶条槭等	600~5400	0.8~2.5
天然灌木林	虎榛子、丁香绣 线菊、黄刺玫	77	1.5~2.5		5	71	山杨等	3330~15360	0.6~2.1

乡土树种不仅能通过自然下种更新, 顶极群落也通过自然下种更新, 进行自我繁衍, 维持稳定, 而且, 还能通过天然更新, 向周边扩展, 使林地面积不断扩大, 这样的例子也常可以见到, 沙棘、杂生灌丛

以及辽东栎等都具有这种能力。

4 对水土保持效益的影响

植被拦蓄径流, 减少泥沙的作用主要通过林冠

层、地被物层(包括活地被物和死地被物)、根系等来实现的,尤其是地被物层更为重要。据一些学者研究,死地被物层防蚀效果可占有林地作用的70%左右^[2]。根据以前调查资料,15~30年生的刺槐林,在没有人为活动破坏的前提下,枯落物层(A₀层)厚度约为1 cm,腐殖质层(A₁层)5~8 cm。根据本次调查,天然乔木林(包括灌木)枯枝落叶发育得较好,有枯落物层的样地数分别占有到样地数的70%~80%。其厚度和改良土壤的作用(见表3)均大于人

工乔木林和人工灌木林,人工灌木林最差,产生这种差别的原因除人为因素、时间因素之外,与树种有直接关系。在自然乔、灌木群落中,种类繁多,以杂木林为例,木本植物约有近10种,其枯落物量较大,分解速度不相同,灰分含量也不相同,容易形成枯落物的积累和发挥改良土壤作用。刺槐和柠条均是豆科木本植物,叶量相对较少,易分解故形成枯落物层的时间要长。

表3 调查样地枯落物层状况统计表

类型	样地数	优势种树种	有枯落物层 数量	样在数/%	枯落物层厚度/ cm	A ₁ 层厚度/ cm
天然乔木林	5	辽东栎、山杨、 茶条槭、山楂等	4	80	2~4	7~20
人工乔木林	17	刺槐	5	29	1~2	1~5
天然灌木林	7	绣线菊、虎榛子、 丁香、黄刺玫等	5	71	2~3	7~15
人工灌木林	9	柠条	0	0		

5 关于几个问题的讨论

5.1 关于“草灌先行”的提法

“草灌先行”是70年代末、80年代初提出的黄土高原恢复植被的一种思路,引起了许多人的关注,并从不同角度对这一提法进行了探讨^[3]。根据在延安研究区调查结果,在南部的森林带,自然植被演替过程大致是草本植物群落演变成灌木群落最后演变成森林群落,在阳坡铁杆蒿群落中出现杠柳等灌木,在杂生灌丛中出现“山杨”幼树,这些例子都表明植被由低级向高级演替,表明在自然植被中确实可以从草灌阶段演替到森林阶段,但也表明,实现这种演替必须要有二个先决条件:首先,环境条件要适合乔木生长,在非森林地带,乔木根本不能生长,所以“草灌先行”有一定的区域性。其次,所谓的“草灌先行”的草种和灌木种必须是当地的乡土种即是当地自然植被演替系列中的优势种、建群种。因为外来种或非演替系列种会导致土壤水分严重亏缺,使其它物种很难侵入,由此可以看出,在延安研究区的南部和其余地区的沟谷中,“草灌先行”是可以实现的,虽然它需要较长的时间,如果加上人为积极干预作用,这一时间有可能缩短。这种看法延安研究区的植被恢复提供了新的途径——封山育林和人工促进封山育林。

5.2 关于经济效益问题

黄土高原造林中大量应用外来树种和人工种,

其中一个原因是因为这些种速生,经济效益高。延安研究区也存在着类似问题。在近50年治理过程中,由于大量采用速生树种,导致大量的低产林和低效林就是一个例证。在黄土高原,大部分地区由于降水量偏少,土壤贫瘠,很难满足树木生长需求,导致生长缓慢,欲速则不达。其次,这些速生树种过量耗水,使土壤旱化,其它种类数量减少,人工林下其它种的数量要少于天然林和灌丛,可利用的资源植物数量也大量减少。而本区的森林大部分是水土保持林,属严禁采伐的林分,难以依赖于木材,提供的经济效益也低,而自然植被却弥补了它的不足。在自然植被中,有很少可利用的资源植物,有药用植物、淀粉植物、维生素植物等等。这些植物由于数量、技术、资金等原因,在开发利用上仍属空白,这给延安研究区建立新型产业提供了有利条件,因此,以乡土树种为主体建立植被,从长远来讲,其经济效益不一定低。

5.3 外来种不能替代乡土树种

黄土高原造林至今已有近50年历史,但到今天仍在树种问题上没有定论,因此常常有人提到栽什么树的问题。其原因是乡土树种在植被建设中的作用仍未被人们所认识,仍有期待着寻找更符合人们理想的树种。人们的这一理想无可非议。但是,实际情况(包括科技水平)能否满足要求则是另一回事。首先,黄土高原自然条件恶劣,能适应这种复杂而恶劣的自然条件的树种少之又少,很难寻找到符合人们愿望而又适应这种恶劣条件的理想树种。黄土高

原的引种和选种工作自 50 年代以来一直没有停止过,但是真正用于大面积营造水保林的引进种和人工种只有刺槐、紫穗槐、樟子松、沙打旺等有限几种,远远满足不了造林中树种多样化的需求。即使这有限的树种也存在诸如更新不良、土壤旱化等问题。而其它引进种很难适应其生态条件,往往在初期生长较好,最后仍以死亡告终。为满足植被建设中的树种多样性、建立复合植被的要求,以适应黄土高原多样小生境,仅仅依靠少数引进种是不能实现的,所以,乡土树种在植被建设中有不可替代的作用。

5.4 不是所有乡土树种都能用于造林

每一个树种除了有生物生态学特性外,其群落学特征同样也影响到造林的成败。因此,在造林和确定树种组合时应当考虑这一点。在黄土高原中有的乡土树种在作为四旁树,孤立木等生长旺盛,但造林效果并不好,或两个树种相互排斥等现象都是由于群落学的原因造成的。例如:在黄土高原随处可见的椿树,在作四旁树时生长旺盛,在宁夏西吉县营造片林时则长成小老树。同样的例子还有榆树、杜梨

等。杜梨在天然林中以散生木、孤立木、疏林地几种方式存在,生长旺盛,并能大量结实,但在自然界中很难见到密集片林。因此,在造林中应该注意到树种的群落学特征。

6 对策

根据以上所述,提出以下对策

(1)在延安研究区造林树种应以乡土树种为主体,合理而充分利用外来种。这应是造林时树种选择的基本思想。

(2)加强乡土树种造林群落学特性研究,模拟自然植被,建立各种类型的混交林和复层林,实现树种多样化。

(3)系统研究天然林,选择生长和遗传因素为良好的天然林分作为采种基地,并选择适宜地块建立良种繁育田,为不久将来大量采用乡土树种造林和实现良种化打下基础。

参考文献

- 1 中国科学院黄土高原综合科学考察队 黄土高原地区农林牧业综合发展与合理布局[M]. 北京: 科学出版社, 1991
- 2 蒋定生,等 黄土高原水土流失与治理模式[M]. 北京: 中国水利水电出版社, 1997
- 3 吴钦孝,等 黄土高原植被建设与可持续发展[M]. 北京: 科学出版社, 1998

(上接第 72 页)

开发。另外河台地地下水充足,在河庄坪、沿河湾、枣园的一些河台地,农户的小水井日出量可达 $10 \sim 20 \text{ m}^3$ 。小水井随大棚菜的发展正日益普及。目前研究区对地下水的开采程度也比较低,开采率(开采量占可开采量)约 $10\% \sim 20\%$,而宝塔市区地下水开采率已达 50% 以上,除了小规模的水井外,无大量开采。另外小水泉水量年约 66 万 m^3 ,按 50% 利用率,可提供 2005 年的 $1/3$ 人口生活用水。目前研究区的人饮工程进展顺利。

4.3 水质污染严重

《延安水质与水资源保护》对延安的水质评价成果为,延安由于石油经济开发引发大面积的石油污染,目前境内已无一级水(饮用),有机污染河长占评价河长 97.6% ,五项毒物及易累积物污染河长占评价河长的 98.3% 。在所有评价河流中,西川河、杜甫

川水化学指标较好,有机污染程度较低,五项毒物及易累积物污染也不严重,经过处理部分河段可提供饮用水,延河水基本符合农业灌溉水质要求,研究区水质普遍好于城区水质。泉水水质较好,为良好饮用水。部分地方地下水水质为苦水,不能饮用。

5 存在问题

目前研究区存在小源利用还比较薄弱;节水灌溉发展还处在起步阶段,雨水集流的窑窖形式还未发展起来;水利设施的完好率,有效设施的利用率较低;渠系水、灌溉水利用率仅 0.5 左右,远不及发达国家的管道输水的 0.95 以上;目前人畜用水标准比较低,今后会有较大提高,因而,需要加强水利建设。