

燕儿沟人工植被营造模式与快速建设研究

薛智德, 杨 光, 梁一民, 崔宏安

(西北农林科技大学, 陕西杨陵 712100)

摘 要: 依据植被地带性分布规律及植物群落演替的原理, 分析研究了燕儿沟植被类型、植物群落演替规律及土壤水分动态, 认为燕儿沟以建立稀树灌木混交模式为主, 提出并实施了 8 个混交类型, 采用抗旱营林技术, 当年成活率高, 示范效果好。

关键词: 人工植被; 植物群落; 模式; 示范

中图分类号: S715.7 **文献标识码:** A **文章编号:** 1005-3409(2000)02-0128-05

Study on Artificial Vegetation Modes Planted and Fast Construction of Yan'er Valley

XUE Zhi-de, YANG Guang, LIANG Yimin, CUI Hong'an

(Northwest Science and Technology University of Agriculture and Forestry, Yangling Shaanxi 712100, PRC)

Abstract: According to the laws of zone distribution of vegetation and community succession and soil moisture dynamics of forest lands. Nature vegetation and the laws of community succession on Yan'er valley were studied. Results show that shrub or grasses mixed with low density of trees or constitution of them are respectively main types of artificial vegetation. Eight mixture types of trees, shrubs and herb plants were planted for demonstration mode in the area. Survive rates of them were over 90% by anti-drought forestation.

Key words: artificial vegetation; vegetation community; modes; demonstration

恢复、建造植被是治理水土流失, 建设生态农业, 改善生态环境质量, 实现山川秀美和可持续发展的根本措施。而黄土丘陵沟壑区由于沟壑纵横, 水土流失严重, 大气干燥、土壤干旱, 给植被恢复带来很多不便, 目前人工植被营造普遍存在林分结构单一, 树(草)种单一, 成活率保存率低, 许多地方或多或少地出现“小老树”, 导致人工植被的生态效益和经济效益低, 严重影响了植被营造的速度。为增强燕沟人工植被的稳定性和营造速度, 特开展此方面的研究。

1 研究区自然条件

燕儿沟位于延安市城南郊, 属半湿润偏干旱黄土丘陵沟壑区, 年均温 9.3℃, 1 月年均温 -6.7℃, 7

月年均温 22.9℃, 10 月积温 3207.4℃, 年无霜期 186 d, 年均日照 2445.2 h。多年平均降水量 549.9 mm, 95% 保证率降水 360 mm, 80% 保证率降水 462 mm, 75% 保证率降水 440 mm, 其中春季(3~5 月)降水占 16.7%, 夏季(6~8 月)占 54.6%, 秋季(9~11 月)占 26.4%, 冬季(12~2 月)占 2.2%。流域面积 47 km², 海拔 986~1425 m, 有条公路沿主沟道纵穿整个流域, 交通比较方便。

2 研究方法

按 10 m × 20 m 设标准地, 调查海拔高度不同立地植物群落组成, 对乔木进行每木检尺测树高和胸径, 在标准地内“米”字型布设 5 个 2 m × 2 m 的

* 收稿日期: 2000-04-03

国家“九五”科技攻关专题(96-004-05-13)。

小样方,调查灌草层植物组成、高度、冠幅、密度、盖度和林下更新情况、枯落物厚度和土壤侵蚀情况等。标准地内用土钻采土烘干法测不同土层含水率。在分析研究的基础上提出并实施相应的营造模式。

3 人工植被营造模式与快速建设的指导思想

3.1 植被地带性分布规律是建立人工植被的首要原则

受自然环境条件所限制的不同地带,限制着植物的种类、数量和结构,这种植被的地带性分布规律是自然选择的结果,人为作用虽然能改变局部环境条件,但其对大气环流和地带性环境条件的作用比较小,所以地理环境条件决定了植被分布的特点。既然人为作用是有限的,那么遵循自然植被的地带性分布规律,营造与其相适应的地带性植物群落,是建立相对稳定的人工植被的首要原则。

3.2 遵循植物群落的演替规律,寻求人工植被营造的切入点

建立人工植被,就是建立具有一定数量的植物种,一定密度和特定配置的植物群落,并不是相对独立的植物个体,自然界群落的结构也告诉了我们这一显然的道理。植物群落在适应和改变环境的过程中不断演替,最终达到与自然条件相对适应的顶极群落,所以营造人工植被的着眼点也应该放在群落这一层面上。但这并不是说在任何荒芜的或退耕的土地上直接营造顶极群落,因为荒山或退耕地的立地条件与顶极群落的小气候条件、土壤条件和生物环境条件并不完全相同,这就需要我们遵循植物群落演替的趋势,在改善局部环境的条件下,选择适宜的先锋植物种,才能缩短荒地植物群落演替的时间,快速恢复植被。

3.3 合理的林种配置、种间配置和密度是建立人工植被的关键

遵循植被地带性规律,建立相对稳定的植物群落,到具体的造林种草工作中,就是要确定与立地条件相适应的植物种类组成、配置类型和密度。在群落中搭配好辅佐植物,株间要防止生态位重合,否则随着植物的生长发育,势必造成群落衰败现象。要做好这项工作,最简捷的途径就是模仿自然群落结构,并在此基础上研究具有较高生态效益和水土保持效益的适生植物群落类型和结构。同时还要调节好群落间的关系,在林种配置中应避免同一病虫害主间相连。例:苹果园不宜与桧柏、松、刺槐、泡桐林相连,梨

园不宜与柏、松、核桃相连,枣园不宜与柏、松相连,以防止果园减产或毁林现象。

3.4 快速绿化荒山要短期效益与长期效益相结合并注重串根植物种选择

乔木林分水土保持效益高,但人工营造乔木林分郁闭所需的时间长,且其耗水量也高,而灌草植物分枝低,郁闭比较快,水土保持效益发挥较早,所以在营林初期乔灌草按一定的搭配和比例混交,既发挥了早期灌草的水保效益和饲草效应,又增强了乔灌后期植物群落的水土保持效益。根据群落演替规律,势必随着条件的改变,其它植物种侵入并繁衍,而不适应新环境条件的植物种被淘汰。随着乔灌的竞争,虽然人工草被衰败淘汰了,但它在乔灌郁闭前期的经济效益和生态效益是十分显著的,调动了群众对造林种草的积极性。具有较强萌蘖能力的植物种,串根繁殖能力强,可以大大加速林分的郁闭速度,从而达到快速绿化的目的,所以乔灌草相结合,注重串根植物种的选择是快速绿化荒山的必要措施。

4 燕儿沟植被的营造模式

4.1 过渡性的自然植被景观

延安地区位于我国东部季风湿润区与内陆干旱区的过渡地带,因而在植被性质上也带有过渡性的特点,呈现出森林和森林灌丛草原景观。延安以南的黄龙山、崂山、桥山和子午岭等分布着落叶阔叶林,是本地区保存较好的地带性植被,组成树种有辽东栎、山杨、白桦、侧柏、油松等,常形成森林群落,甚至构成单优种群落。延安以北已见不到连片的落叶阔叶林,只有星星点点的块状林,稀树灌丛草原占据着较大面积,主要植物有狼牙刺、黄刺玫、杜梨、虎榛子、酸刺、白羊草、长芒草、铁杆蒿、芨蒿等,有些灌草常形成单优种群落。

4.2 燕儿沟主要植物群落类型

延安南郊的燕儿沟处于暖温带落叶阔叶林与森林草原的过渡区,随着人为破坏程度的加剧,从沟头到沟口主要植物群落如下:

4.2.1 辽东栎占优势的复层森林植物群落 主要分布在杨家畔,混生的乔木有山杨,灌木层有黄刺玫、绣线菊、木槿、二色胡枝子、忍冬等,草本层有细叶苔草、铁杆蒿等,林下更新以山杨(11株/100m²)和辽东栎为主(3株/100m²)。在人为破坏下,群落向着山杨和杂灌混生的方向退化。

4.2.2 乔灌混合型群落 主要分布在杨家畔和梢

原梁, 乔层有辽东栎、山杨、北京丁香和鸡爪槭; 灌层有山桃、虎榛子、黄刺玫、狼牙刺; 草层有细叶苔草、铁杆蒿等, 这是由辽东栎群落破坏后次生的群落类型。

4.2.3 单优侧柏群落 分布在梢原梁、杨家畔陡峭的阳坡、半阳坡, 零星混生有杜梨、狼牙刺、栒子、芡蒿、铁杆蒿、达乌里胡枝子等, 林下更新以侧柏(35株/100 m²)为主。

4.2.4 灌木山杨群落 分布在梢原梁、庙河, 乔木层不明显, 山杨以灌木状出现, 灌木主要有虎榛子、绣线菊、柠条、黄刺玫、白丁香、栒子, 草本有细叶苔草、铁杆蒿, 林下更新以山杨为主, 群落向山杨落群方向演替。

4.2.5 黄刺玫群落 分布在康家圪崂和庙河的阳坡、半阳坡, 群落总盖度 75%, 其它主要灌木有栒子、柠条、狼牙刺等, 草本半灌木有铁杆蒿、芡蒿、白羊草等。

4.2.6 狼牙刺单优群落 分布在康家圪崂的阳坡、半阳坡, 狼牙刺盖度 65%, 群落中零星混生着杠柳、铁杆蒿、芡蒿、长芒草、达乌里胡枝子等, 百平方米狼牙刺更新苗百余株。

4.2.7 山桃—狼牙刺群落 分布在康家圪崂、庙河的阳坡上, 群落总盖度 50%, 山桃高 2.5 m 为小乔木状。混生植物有山杏、黄刺玫、杭子梢、芡蒿等。

4.2.8 人工刺槐林 吴枣园峁顶的人工刺槐林盖度 35%, 刺槐平均高 3.78 m, 平均胸径 4.47 cm, 林

下无灌木, 草本植物盖度 25%, 主要有猪毛蒿、狗尾草、甘草、棘豆等。虎头峁阳坡的人工刺槐林非均匀分布, 其郁闭度 40%, 平均树高 8.69 m, 平均胸径 10.6 cm, 林下块状分布的益母草高 46 cm, 铁杆蒿高 32 cm, 盖度 30%, 长芒草高 37 cm 盖度 45%, 林下有杠柳等少量灌木。

4.2.9 人工小叶杨林 赵庄半阴坡上, 郁闭度 35%, 平均高 7.13 m, 平均胸径 11.64 cm, 树干扭曲长势极差, 草本植物有少量铁杆蒿、胡枝子、甘草、长芒草等。

4.3 植物群落的演替规律

延安天然植被现有森林和森林灌丛草原两个基本类型, 森林即落叶阔叶林, 辽东栎、山杨、白桦、油松和侧柏是本区组成森林的主要树种, 但地带性相对稳定的群落是辽东栎和油松群落。灌草丛群落的演替趋势是由草本占优势—灌丛侵入—乔木侵入—最后发展成乔木群落。

燕儿沟植被的破坏和恢复(退耕造林)过程中, 现存植物群落的表现也可看出植物群落逆向演替的过程, 即阴、半阴坡辽东栎—山杨—虎榛子、黄刺玫—铁杆蒿, 或由阳、半阳坡辽东栎—侧柏—狼牙刺—芡蒿群落。灌草群落都是森林破坏后出现的次生植被, 或多或少分布着散生乔木。反过来说, 只要封育起来, 这些乔木树种就会逐渐发展起来而占优势地位, 由灌草丛而到森林灌丛, 最后成为森林群落。

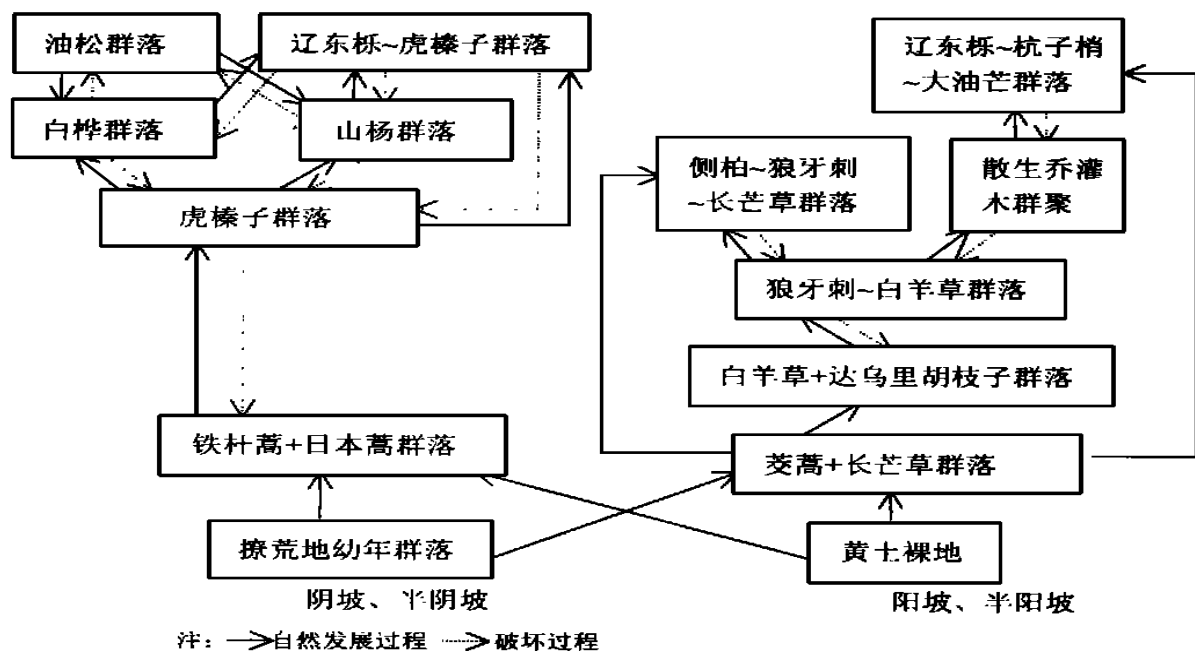


图1 延安地区植物群落演替系列图

4 4 人工植被营造模式

根据延安地区自然植被地带分布和植物群落演替规律, 可知本地区相对稳定的植物群落是辽东栎和油松群落, 它们可以由山杨林、白桦林、山杏山桃林演替而来, 也可以由虎榛子、狼牙刺、黄刺玫、酸刺等灌木群落发展而来。或者由茭蒿群落发展为山杨林、白桦林, 再进一步发展为辽东栎林。侧柏林也是相对稳定的群落, 常分布在土层瘠薄而干旱的陡坡, 从其生物学特性来看, 属阳性喜光耐旱, 不耐荫蔽, 种子繁殖为主。在荒坡或退耕地上, 因为没有本地区相对稳定的植物群落所具备的生物小气候条件和生物土壤环境条件, 直接营造辽东栎和油松林难度是很大的。

许多学者发现, 黄土丘陵沟壑区人工建造比较茂密的草灌植被, 5~ 8 年后一般 3~ 7 m 土层水分

严重亏缺, 接近凋萎湿度, 形成难以恢复的干层, 虽然表层土依靠降水可得到一定补偿, 但在这种土壤水分条件下, 乔木的后期生长受到很大限制。安塞试区曾对 16 龄人工刺槐林研究表明, 其主根不明显而侧根发达, 侧根垂直分布超过 7 m, 水平伸展 2 m 以上, 刺槐用水深度超过 5 m, 强烈用水层 3~ 4.5 m, 3 m 以下的土壤含水量已接近凋萎湿度。1998 年 7 月在安塞人工小叶杨山桃混交林和南泥湾天然辽东栎和侧柏林土壤水分条件测定(表 1)可知, 茂密的林分 1~ 3 m 土壤含水量接近凋萎湿度。为了缩短群落演替的时间, 充分发挥人工植被的水保效益, 应在森林向森林灌草过渡带的燕儿沟荒地或退耕地营造稀树灌草混交模式, 具体可采用乔灌、乔草、乔灌草混交林。

表 1 人工林和天然林土壤水分状况(占干土%)

林种	土	33 龄小叶杨山桃林	天然辽东栎林	天然侧柏辽东栎林
结构	层	1 1	散生少量椴木和丁香	3 柏 1 栎
密度	深	1 200 株/hm ²	900 株/hm ²	1 400 株/hm ²
生长量	度/cm	小叶杨 $H = 5.8\text{ m}$, $D = 17.5\text{ cm}$ 山桃 $H = 2.1\text{ m}$	$H = 9.7\text{ m}$ $D = 18.2\text{ cm}$	侧柏 $H = 7.0\text{ m}$ $D = 11.6\text{ cm}$ 辽东栎 $H = 6.1\text{ m}$ $D = 9.25\text{ cm}$
	10~ 20	7.31	5.74	7.26
	20~ 40	7.45	5.28	8.76
	40~ 60	7.40	4.77	6.48
	60~ 80	6.39	4.16	6.43
	80~ 100	5.73	4.39	6.31
	100~ 150	3.59	5.19	6.71
	150~ 200	4.09	5.99	6.70
	200~ 250	4.77	5.94	7.19
	250~ 300	4.93	7.29	7.12
	300~ 350	4.84	8.16	7.38
	350~ 400	4.78	8.17	7.62

注: H 平均高度, D 平均胸径。

表 2 燕儿沟人工植被营造示范模式

立地	营造模式	整地方法
阳坡 半阳坡	侧柏和紫穗槐 1 1 行状 4 m × 4 m 混交	鱼鳞坑整地
	元宝枫、紫穗槐行状 4 m × 4 m 混交	反坡梯田坡面条播 3~ 5 行紫花苜蓿
	紫花苜蓿、柠条以 8 1 行混交, 行间距 0.5~ 1 m	条播
阴坡 半阴坡	侧柏和狼牙刺 1 1 行状 4 m × 4 m 混交	鱼鳞坑整地
	油松和沙棘 1 1 行状 4 m × 4 m 混交	水平阶整地
	连翘和红豆草 2 5 行混交, 连翘 2 m × 2 m 红豆草行距 0.5~ 1 m	鱼鳞坑整地
	连翘和紫花苜蓿, 混交模式同上	鱼鳞坑整地
	虎榛子和 84K 杨 3 1 行状 4 m × 4 m 混交	鱼鳞坑整地

根据以上分析, 1998~ 1999 年燕沟植被营建中, 在不同的立地条件下采取了 8 种模式进行示范(如表 2)。

5 燕儿沟植被快速营造关键技术

5.1 秋季局部整地, 覆土蓄水保墒

由表 3 可见, 延安 11 至翌年 2 月年均降水 29.4 mm, 占全年降水 5.35%, 其间 80% 保证率降水 5.0

mm, 占全年 80% 保证率降水量 1.08%。春季 3、4 月温度回升很快(2、3 月和 3、4 月温差 7.0℃), 再加上冬春季节风力较强造成冬春连旱长达 5~ 6 个月。而农民春忙秋闲, 所以先年秋(10 月下旬至 11 月上旬)不可全面整地, 局部整地也要回填松土, 以减少土壤水分蒸发, 保存冬季降水, 提高来春造林成活率。也可当年春挖坑(鱼鳞)植苗同时进行。

表 3 延安各月气候资料

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年/平均
气温/℃	- 6	- 2.5	4.5	11.5	17.1	21.0	22.7	21.4	15.7	9.8	2.5	- 4.5	9.4
降水量/mm	3.2	6.0	15.2	31.8	45.4	63.6	123.2	119.1	84.3	40.0	16.4	3.8	549.9
80% 保证率降水	0.1	0.2	6.0	7.6	16.1	26.6	83.8	71.5	49.5	11.8	4.7	0	462
湿润系数	0.15	0.14	0.23	0.19	0.28	0.33	1.11	1.26	1.02	0.63	0.27	0.19	0.54
分级	干旱	干旱	干旱	干旱	干旱	半干旱	湿润	湿润	湿润	半湿润	半湿润	干旱	半干旱

5.2 选择乡土建群植物种及萌蘖抗旱力较强的植物种

植物群落学原理和生产实践都告诉我们, 作为造林应强调“适地适林”。这就要求应用建群植物种营林, 从而避免形成小老树, 低产林, 或造林不见林的现象。例如: 油松、侧柏、狼牙刺、虎榛子、二色胡枝子、连翘等。萌蘖力较强的植物种, 串根繁殖快, 群落郁闭早, 例沙棘、连翘、火炬树、山杨等。抗旱力较强和经济价值较高的元宝枫、玫瑰、紫花苜蓿、红豆草等也可适量栽植, 增加地区生物多样性, 以减弱病虫害的大量发生。

5.3 “三埋二踩一提苗”等抗旱营林技术

裸根苗严格采用“三埋二踩一提苗”的植苗步骤, 特别要保证回填湿土和覆土疏松, 确保根系在高含水土层(40 cm)并减少深土层土壤水分蒸发, 以提高造林成活率。针叶树种尽量采用容器苗, 保护好根系及其根际生物环境, 回填湿土踩实后, 覆以疏松

土; 有条件的情况下可蘸泥浆或用 ABT 生根粉、保水剂处理, 提高成活率。1998~ 1999 年营造的侧柏、油松、沙棘、火炬树、连翘、元宝枫等当年成活率都在 90% 以上。

5.4 沟道封育和抚育管理是植被快速恢复的保证

人工植被建设初期, 植株矮小, 没有形成相对稳定的群落, 最易遭受人畜破坏, 对于全面整地或退耕营林地, 黄蒿、谷类等植物当年可高达 1.5 m, 秋冬农民又割草, 无意中踏割了苗木。所以对沟道自然封育, 松土除草, 禁牧, 开发高产草地, 舍养牲畜, 是快速恢复沟道植被不可少的工作。即工程、生物、管护措施相结合, 人工植被才会稳定、高速发展, 达到山清水秀民富的目的。燕儿沟 1998 年末采用全面封沟, 导致部分营林地遭受不同程度的破坏, 1999 年在科技人员的倡导下, 进行全面封沟, 严禁放牧, 保证了当年营林成果。而现存的问题是如何搞好舍养牲畜, 提高农民的收入, 促进林草植被持续发展。

参考文献

- 1 卢宗凡. 中国黄土高原生态农业[M]. 西安: 陕西省科学技术出版社, 1997
- 2 孙俊杰, 汪立直等. 黄土高原小流域综合治理与发展[M]. 北京: 科学技术文献出版社, 1992
- 3 梁一民. 从植物群落学原理谈黄土高原植被建设的几个问题[J]. 西北植物学报, 1999(5)
- 4 山西师范大学地理系, 延安地区地理志编写组. 陕西省延安地区地理志[M]. 西安: 陕西人民出版社, 1982