

山坡地林草植被配置模式研究

付明胜 高登宽 马小哲 刘红梅

(黄委会绥德水土保持科学试验站 陕西绥德 718000)

摘 要 通过对黄土丘陵沟壑区山坡地不同地形部位小气候、土壤水分与林草植被配置关系的评价和分析,确定了山坡地林草植被建设最优配置模式和与之相适应的植物种,对本区林草植被建设具有现实的意义。

关键词 乔木 灌木 牧草 配置模式

The Deposition Model of Grass and Forest in Slope Land

Fu Mingsheng Gao Dengkuan Ma Xiaozhe Liu Hongmei

(Suide Soil and Water Conservation Scientific Research Station,

Yellow River Management Committee Suide Shaanxi 718000)

Abstract The relationship between microclimate in different topography position, soil water and the deposition of grass and forest were discussed so as to ensure the optimal deposition model of grass and forest in slope land and relational floristics.

Key words forest shrub meadow deposition model

黄土丘陵沟壑区山坡地面积约占总面积的80%,由于复杂的自然和历史原因,植被破坏严重,自然灾害频繁,生态失调,水土流失日趋加剧,农业产量低而不稳。使本区成为黄河流域最贫困的地区之一,也是黄河主要粗沙来源区。因此,研究山坡地水土保持林草植被配置模式,选择适宜的树种、草种,对于迅速恢复该区植被,防治水土流失、改善生态环境、引导农民脱贫致富、实现山川秀美具有重要的现实意义。针对山坡地不同地形部位的特点,重点对林草配置方式、经营方法等进行了调查研究,选择典型小流域进行定点详查,对经济高效、生物学性状稳定的林草植被配置模式进行分析,确定不同类型区林草植被最优配置模式及相应植物种,为本区山坡地植被建设提供部分技术支持。

1 山坡地林草植被配置原则

水土保持林草植被配置必须做到合理利用土地、树立“预防为主、防治结合、因地制宜、因害

设防”的思想,以恢复植被为前题,提高经济效益为中心,生态、社会效益相结合,力求符合自然规律和经济规律。据调查,影响本区山坡地林草成活和生长发育的主要因子为土壤水分。立地土壤水分分布又决定于三个方面:一是土壤接纳雨水的能力,二是再分配后的土壤水分特征,三是林草对土壤水分利用状况。据调查,在 slopes 各地形部位土壤水分一般趋势是:梯田>崩坡>沟掌地>沟洼>崩顶。建立与之匹配的林草体系,一般为:崩顶上草灌,沟谷、阴坡栽乔木,沟洼上柠条,这种配置考虑了土地适宜性,立地类型及树种,草种的生物学和生态学特性,体现了适地适树适草,农、林、草有机结合,各系统功能协调。

2 山坡地林草植被配置模式

2.1 人工草地营建模式

崩顶退耕建设人工草地。或将崩顶大面积的退化草地改良为高产人工草地。这种模式较为普遍地用在离村较近便于管护利用的崩顶退耕地上,能够做到退耕种草与提高粮食单产同步,耕地面积减少但粮食总产不降。据调查,天然草地对土壤水分利用率低、生产率低,每公顷产鲜草仅 3 000 kg 左右,而人工草地每公顷产沙打旺 18 000 多 kg,每公顷产苜蓿 10 500 多 kg,据测定,0~500 cm 自然草地土壤水比人工草地累计亏缺水分 100 多 mm,比林地少 169~194 mm;调查中发现,崩顶适宜种草,不适宜栽乔木林,建设崩顶草地生态系统,除了整地、施肥和管理等栽培技术外,关键是解决好禾本科草种与豆科草种、一年生草种与多年生草种、上繁草与下繁草的合理搭配问题。

在干旱的山坡地上建设人工草地必须选择抗寒、抗旱、适应性强的优良草种,如改良荒坡草地,应以抗寒、抗旱、耐瘠薄、产草量高的沙打旺草种为主,为了弥补蛋白质饲草的不足,选择豆科牧草紫花苜蓿,从提高地力、改良土壤与农作物实行草田轮作,考虑应选择一、二年生草木樨,种植在较好的退耕地上。红豆草抗寒性较差,在坡地种植时,需选择背风向阳的地方。建设崩顶草地生态系统应实行轮种方式,主要实行 2 年及多年生草种和农作物之间的轮种。据测定,紫花苜蓿 5m 深耗水为 600~700mm;沙打旺 5m 深耗水为 400~600mm;草木樨 5m 深耗水为 400~500mm;红豆草第一年耗水量为 300~350mm,第二年根系延伸到 2~3m,年耗水量将达到 400~500mm。先种植红豆草或草木樨,然后种植苜蓿,草快衰败时翻耕为自然草地,进行植被恢复,或种植一年生牧草→2 年生牧草→沙打旺轮种,7~8 a 衰败后,留自然草地。发展不同草地轮作种植,其产草量比单一种自然草地提高 5~50 倍。

2.2 草灌带状间作模式

黄土丘陵区山坡地,无论是单种草或灌木,还是草灌组配,都能起到覆盖地面、减少径流和泥沙,防止耕后表土流失的作用。沙打旺和柠条是本区最好的草灌品种,可使泥沙流失比裸地减少 1/2~3/4,同时可促进土壤水分的合理利用。柠条累积用水可达 5m 深以下,且耗水强度大,可调节草地用水量不足的劣势,提高自然资源利用率,达到增产的目的。经测定,灌木林 2~3a 平茬一次,在 400~500mm 降水地区,生物量每公顷达到 10.28 t,是自然草地的 8~9 倍。从调查中看出,本区草灌间作以柠条+沙打旺带状间作模式比较好。

2.3 草田带状间作轮作模式

草田带状间作轮作是为较长坡面设计的以豆科为主、实行带状轮作的一种生产模式。这种模

式就是作物和豆科牧草沿等高线隔带种植,3~5 a(具体年限视不同牧草而定)之后,再互换种植。草田带状轮作模式的特点是:把农业和牧业有机结合起来,解决了农牧争地的矛盾,具有明显的生态和经济效益。豆科牧草能固定氮素,提高土壤肥力,改善土壤结构。据绥德水土保持站研究结果,两年生苜蓿地耕作层的团粒增加2.18%、有机质增加0.097%、全氮增加0.034%;两年生草木樨地耕层的团粒增加5.43%、有机质增加0.105%、全氮增加0.019%。草田带状轮作不仅可提高土壤肥力,而且能减少土壤冲刷,具有保水保肥的效能。据观测,大田的土壤冲刷量如果为100%,那么沙打旺轮作地的土壤冲刷量则为79%,苜蓿为67.2%,一年生草木樨为80.2%。草田轮作能够提高粮食产量。据观测,草田轮作后,每公顷粮食产量比粮豆轮作提高388.5~894.0 kg,增产16%~34.8%。草田带状轮作模式通过压青肥田,提高土壤肥力,增加粮食产量,逐步实行退耕还牧,从而实现农牧业良性循环。

2.4 林粮带状间作模式

林粮带状间作是把农业和林业结合为一个系统,实现林粮互惠共生的一种生产模式。林粮间作是把粮食作物种在梯田上,经济林种在梯田埂上,形成上、下两个层次,其目的在于充分利用空间,减少水土流失,改善生态环境,促进林粮系统的物质循环。间种作物品种为豆类、糜谷、马铃薯,经济林种为苹果、枣等。

林粮间作可以有效地减轻水土流失,改善农业生产条件。林粮间作通过深根作物与浅根作物,高秆矮秆作物的结合,合理地利用不同深度的水分与肥力,变平面采光为立体采光,增大了农田的通风透光性,提高了土地生产率。据有关资料表明,桑粮间作每公顷可产桑12 000 kg,收蚕茧900~1 050 kg,可收入2 550~2 700元,如果再加上粮食收入1 500元,每公顷收入达4 050~4 200元,较单纯种粮经济收入可提高56%。

2.5 水土保持防护林建设模式

黄土丘陵区水土保持林草措施配置的原则是防风固沙、保持水土,合理搭配林种与树种;建设带片、网;乔、灌、草相结合的综合防护林体系,做到因地制宜,适地适树适草,充分发挥土地与林草的生产潜力,取得较高生态经济效益。根据林种需要和立地土壤水分分布等特征,本区防护林模式可分为梁峁顶模式、梁峁坡模式、沟边模式、沟坡模式以及山坡地经济林建设模式、乔木混交林模式6种,现分述如下:

2.5.1 梁峁顶模式 梁峁顶部为分水岭地段,风蚀强烈,水蚀较轻,低峁缓梁面积较大的地方宜作农田;峁梁窄的地方宜作林地,此处土壤干旱瘠薄,1 m深土壤平均含水量只有9%左右,宜营造柠条、沙柳等灌木林,也适宜发展耐旱、抗风蚀的杜梨、侧柏,采用乔灌隔行混交,行距2 m,乔木株距3~4 m,灌木株距1~1.5 m,乔灌混交的柠条密度为1 m×1 m,丛高1.91 m,地径2.0 cm,冠幅达4.4 m²;侧柏密度为1.5 m×1.5 m,12 a平均树高达5.4 m,胸径8.4 cm,冠幅5.4 m²。

2.5.2 梁峁坡模式 25°以下的梁峁坡修成水平梯田,种植农作物;背风向阳、水分条件较好的地方,栽种经济林,发展山地果园,早期实行林粮间作,提高土地生产力;25~35°的梁峁坡,较完整坡面种植人工牧草,如苜蓿、草木樨、沙打旺,实行水平沟种植;破碎坡面营造梁峁坡防护林,此种立地类型土壤较干旱瘠薄,保水性差,片蚀、细沟、浅沟侵蚀严重,所以应该营造水土保持林,阴坡土壤含水率一般为9.26%,选择抗寒、抗旱性较强的杜梨、柠条、桤柳、沙棘等,阳坡较阴坡更为干旱,风蚀也较强,应选择抗旱、抗风能力较强的臭椿、柠条、沙棘、文冠果、山楂、紫穗槐

等,采用乔灌混交或单纯灌木林。

2.5.3 沟坡模式 沟沿线以下至坡脚线之间的地段,称为沟坡,一般坡度较陡,沟蚀严重,地形破碎,保水保肥能力极差,土壤极为干旱贫瘠。沟坡中上部一般为 $35^{\circ}\sim 45^{\circ}$ 的急陡坡,人畜不易到达,造林施工不便,宜营造灌木防护林,阳坡适宜的灌木有柠条;阴坡适宜的灌木有沙棘、紫穗槐以及萌蘖性较强的火炬;在沟坡下部坡度稍缓处可营造灌木为主的乔灌混交林,阳坡适生的乔木有侧柏、臭椿、刺槐,阴坡适生的乔木有河北杨、白榆、刺槐、小叶杨、火炬;在坡面较完整的地段,水平沟种植山杏等经济树种。在沟谷坡缓坡地小于 30° 的坡洼和塌积坡地,水分条件较好处,可以种植小片乔木林,大于 30° 的坡面为永久性防护林外,其余可为放牧林和燃料林。形成多层次的乔灌混交林,容易通风透光,并以灌木为主覆盖地表护坡,免于羊只啃咬破坏乔木,有利于乔木生长成材。这样以灌促乔、以灌护乔,能发挥很好的防护效益和经济效益,其树种有生长好、蓄积量可观的河北杨、旱柳、刺槐、白榆、合作杨等,见表1。

表1 沟坡不同树种生长量

树种	树龄 (a)	树高 (m)	胸径 (cm)	材积 (m^3)	换算后15 a 的材积(m^3)
旱柳	26	15.80	22.5	0.319 4	0.154 3
白榆	26	17.15	25.1	0.422 9	0.176 3
小叶杨	17	19.80	24.1	0.415 3	0.335 1
箭杆杨	17	20.52	15.3	0.183 9	0.171 4

2.5.4 沟边模式 在沟沿线地段、重力侵蚀严重,梁峁顶部及坡面径流由此而下泄;故此处需营造高密度的镶边防护林带,以切断径流、阻止径流进入侵蚀沟,控制沟蚀发展。据调查,在这些地段多采取护沟埂等工程措施,沿沟边种植一些根系发达、萌芽性强、固土作用大的灌木树种,如柠条、酸枣等,采取高密集型造林,加强防护作用,一般穴距 $1m\times 1m$,带宽 $3\sim 5m$ 。

2.5.5 山坡地经济林建设模式 该区大部分地区年均日照时数达 $2\,875\,h$, $\geq 10^{\circ}C$ 的积温年均 $3\,444.1^{\circ}C$,日温相差较大;一般 $15\sim 25^{\circ}$,有利于果品糖分的积累,适宜营造经济林。在山坡地上栽植果树一般选择地势较低 $15\sim 25^{\circ}$ 的缓坡,土层深厚、土壤水肥条件好、背风向阳的坡地以及沟掌地。造林前应先以水平梯田、鱼鳞坑等形式整好地,挖大坑栽植。树种有苹果、梨、红枣、桃、葡萄等,栽植密度一般每公顷 $600\sim 900$ 株,沟掌地水肥条件较好,可实行矮化密植。

2.5.6 乔木混交林模式 在梁峁坡上刺槐和油松混交能够互惠共生,优缺点互补。刺槐胸径生长旺盛期出现在 $6\sim 12\,a$,总平均生长为 $0.71\sim 0.9\,m$,作为坡地植被建设的先锋树种,但 $15\,a$ 以后生长处于平缓状态,树高连年生长量仅 $0.267m$,见表2,还出现干梢式“老头树”;油松 $10\,a$ 前生长很慢,树高连年生长量 $0.03m$ 。由于刺槐生长快,对油松起到遮阴的作用,满足了油松前期喜阴的生物学特性,使油松成活率和保存率分别提高 $20\%\sim 30\%$,而且刺槐前期生长快,蓄积量高, 15 龄材积达 $0.035\,04\,m^3$,弥补了油松前期生长慢, 9 龄材积仅 $0.002\,7\,m^3$,见表3,既提高了经济效益,又促进了植被的建设。但 $15\,a$ 左右由于水肥关系,刺槐生长受到抑制时,可采取间伐使其根部产生根蘖苗,形成灌木丛。而油松则开始迅速生长,形成乔、灌混交类型,灌丛刺槐在林冠下起到保水保土的作用,还可用来放牧。在这个混交类型中,油松作为主要树种,刺槐作为伴生树种,让适应性强、前期生长快的刺槐,前期郁闭、后期匍匐地表,始终起着保持水土的作用,同时提供少量的小径材,而让油松生成大径材。营造刺槐、油松混交林采用集流蓄水型技术栽植较好,即坡面上修 $3m\times 6m$ 的集流区,油松按 $3m\times 3m$ 的株行距,刺槐按 $3m\times 6m$ 的株行距,两行油

松,一行刺槐。

表 2 梁峁坡乔木混交林刺槐生长过程表

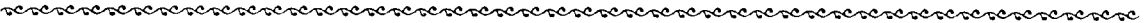
树龄 (a)	地径(cm)			树高(m)			材积(m³)		
	总生	平均生	连年生	总生	平均生	连年生	总生	平均生	连年生
	长量	长量	长量	长量	长量	长量	长量	长量	长量
3	3.4	1.13	1.13	1.5	0.50	0.5	0.002 62	0.000 87	0.000 87
6	5.4	0.9	0.67	3.5	0.58	0.67	0.010 04	0.001 67	0.002 47
9	7.1	0.79	0.57	4.8	0.53	0.43	0.018 65	0.002 07	0.002 87
12	8.1	0.68	0.33	5.9	0.49	0.37	0.029 72	0.002 48	0.003 69
15	9.1	0.61	0.33	6.9	0.46	0.33	0.035 04	0.002 33	0.001 77

表 3 梁峁坡乔木混交林油松生长过程表

树龄 (a)	地径(cm)			树高(m)			材积(m³)		
	总生	平均生	连年生	总生	平均生	连年生	总生	平均生	连年生
	长量	长量	长量	长量	长量	长量	长量	长量	长量
3	3.2	1.07	1.07	0.24	0.08	0.08	0.000 07	0.000 02	0.000 023
6	5.4	0.90	0.73	0.80	0.133	0.187	0.000 6	0.000 1	0.000 177
9	7.2	0.80	0.60	1.94	0.216	0.38	0.002 7	0.000 3	0.000 7
11	8.6	0.78	0.70	3.18	0.287	0.62	0.005 1	0.000 46	0.001 2

3 结 论

黄土高原丘陵沟壑区有许多比较优秀的山坡地林草植被配置模式,这些模式是广大水土保持工作者多年实践、多年研究的结晶,因地制宜地推广这些模式,对于加快黄土高原地区林草植被建设速度,促进山坡地的生态稳定与经济持续发展具有重要的现实意义。



(上接第 21 页)

16 江忠善等. 地形因素与坡地水土流失关系的研究. 中国科学院、水利部西北水土保持研究所集刊,1990,第 12 集

17 贾志伟等. 降雨特征与水土流失关系的研究. 中国科学院、水利部西北水土保持研究所集刊,1990,第 12 集

18 王玉宽等. 单次暴雨小流域产流产沙分布的定量研究. 水土保持学报,1992,6(3)

19 陈永宗等. 黄土高原现代侵蚀与治理. 北京:科学出版社,1998

20 中国科学院西北水土保持研究所. 黄土高原杏子河流域自然资源与水土保持. 西安:陕西科学出版社,1986

21 江忠善等. 应用地理信息系统评价黄土丘陵区小流域土壤侵蚀的研究. 水土保持研究,1996,3(2)

22 贾绍凤. 根据植被估算黄土高原的自然侵蚀和加速侵蚀——以安塞县为例. 水土保持通报,1995,15(4)

23 刘志等. 降雨因素和坡度对片蚀的影响. 水土保持通报,1994,14(6)

24 孟庆枚. 黄土高原水土保持. 郑州:黄河水利出版社,1996

25 黄河水利委员会水土保持局. 黄河流域水土保持研究. 郑州:黄河水利出版社,1997

26 王玉宽. 小流域土壤侵蚀分布的定量研究[硕士论文]. 陕西杨陵:中科院水利部水土保持研究所,1990

27 张科利. 陕北黄土丘陵沟壑区坡耕地浅沟及其防治途径[硕士论文]. 陕西杨陵:中科院水利部水土保持研究所,1988