

黄土丘陵区解决农村“三料”短缺的模式 ——林草间作

王 晗 生

(中国科学院
水 利 部 西北水土保持研究所·陕西杨陵·712100)

摘 要 该文由社会林业概念谈起,阐述了林草间作模式的生态经济特征,举例论证了林草间作模式在解决黄土丘陵区“三料”俱缺问题方面的意义,表明,林草间作技术在黄土丘陵区有良好的生产应用前景。同时,根据生产经营的侧重点,可将林草间作模式分为三类:以林为主式,以草为主式和林草均衡式。通过对存在问题的探讨,作者认为关于林草间作模式及经营管理等问题仍需要进一步研究。

关键词 林草间作 三料 作用机制

Models for Solving Shortage of “Three Materials” in the Loess Hilly Areas——Intercropping Tree With Grass

Wang Hansheng

(Northwestern Institute of Soil and Water Conservation, Academia Sinica
and Ministry of Water Resources Ynagling, Shaanxi, 712100)

Abstract Based on discussing the conception of social forestry, eco-economic characteristics of the models of intercropping tree with grass were stated in this paper, and the significance of the models in aspect of solving the shortage of “three materials” in the loess hilly areas was illustrated. It was showed that there would be a good production prospect in intercropping tree with grass. Based on the emphasis of production management, the models of intercropping tree with grass might be divided into three types, the type of taking tree as the dominant factor, the type of taking grass as the dominant factor, and the type of balance of tree and grass. By approaching the existing problem, the author thinks that the further research for construction and management of the models will be necessary.

Key words Intercropping tree with grass three materials mechanism of interaction

黄土丘陵区是黄土高原的主体部分,其存在的生态经济问题,在黄土高原最为典型,可以说是黄土高原的一个缩影。其中“三料”(燃料、饲料和肥料)短缺,尤其燃料奇缺尤为突出,造成作物秸秆、畜粪不能还田,影响到农田肥力的提高。为此,通过发展薪炭林草或“三料”林加以解决是行

之有效的措施。然而,在实际生产当中,尽管农村缺能、缺柴,却对薪炭林的发展并不十分重视。如何发展薪炭林草是一个值得研究的问题。社会林业(Social Forestry)是林业科学与社会科学相结合的产物,研究人们的林业行为问题,其最基本的特征是农民群众对林业生产活动的积极参与,强调林业生产的社会效益。因此,社会林业的组织实施,为黄土丘陵区发展薪炭林草,并进而解决农村“三料”短缺问题可发挥重要作用,并有效地促进农、林和牧业的协调发展。然而,这里值得指出的是:农民群众的参与是以提高林业系统的效益为前提,即一林多用途或立体经营,生态、经济效益显著是关键。也就是说林业生产必须首先要有较好的经济、生态效益,然后才能产生良好的社会效益,对农民才具有吸引力。这是关系到社会林业发展的一个重要方面。所以,包括薪炭林在内的以获取“三料”为目的林业生产经营模式的研究以及推广是其发展的重要环节。

黄土高原实行“草灌先行、乔灌草相结合”的林业发展及生产方针。因而,林草间作在黄土丘陵区最具特色,是恢复植被以及解决“三料”俱缺问题采用较多的一项技术措施。如固原^[5,10]、彭阳^[4]、西吉^[4,8]、吴旗^[6]、志丹^[9]、安塞^[7]等地。目前,林草间作涉及该地区多种造林树种,如刺槐、沙棘、小叶杨、华北落叶松、柠条等。除以矮林经营的薪炭林以外,还有部分是乔林。还涉及许多牧草种,如沙打旺、红豆草、紫花苜蓿、披碱草、无芒雀麦等,但以间作豆科牧草沙打旺、红豆草居多。各方面都表明林草间作是一种值得研究和推广应用的生产经营模式。

1 林草间作的生态、经济特征

黄土丘陵区立地条件差,造林往往初植密度小,因而林地裸露,故而不能充分发挥水土保持的功能,初期经济效益不显著。另一方面,生态学已阐明死地被物层或枯枝落叶在森林生态系统中占有重要地位,在养分循环及蓄水保土方面具有举足轻重的作用,而黄土高原生长着的人工林又往往由于生物量不高或立地条件差难以形成有效的枯枝落叶层,仅此枯枝落叶也时常被农民搂扫而光。不能形成或丧失枯枝落叶的覆盖,对林木生长及其水土保持作用产生的不良影响可想而知,以至于影响到林分的质量,甚至有人怀疑植被的水土保持作用。而林地引入牧草,把树木、牧草当作一个整体的有机组成部分对待,即林和草融为一体,复合经营,可以提高林分的质量,能够做到生态和经济效益的统一。牧草增加林地地表覆盖,其土地、光能利用率高,减少土壤水分无效蒸发而提高水分的有效利用;由于牧草当年种植,当年受益,且连年刈割利用,可克服由于林木生产周期长(即使短轮伐期的薪炭林也需要若干年才能收获利用)、见效迟和资金回收慢的矛盾,可降低造林成本,达到长、短结合,以短养长,持续地获得多种收益。即可实现多种目标:水土保持、提供薪材、饲料、肥料、小农具用材、编织原料等。间作豆科牧草植物,可固氮及改良土壤,是一项减少物质投入的有效措施。针对我国林地普遍施肥还比较困难的情况,这对贫瘠立地条件下非根瘤树木的生长更有特殊的意义。据一些研究,间作还影响到土壤微生物的活动及土壤酶活性。因此,林草间作不仅有经济学意义,而且还有生物学作用。林草有机结合、合理间作,获得早期收益的同时,实质上对林木进行了“抚育管理”,可防止人工林地力衰败,促进林木生长,防止生长衰退,起到改造低价值及低产林分的作用。事实上,林草间作是对天然森林植被多层次特点的效仿,其活地被物层的存在就是借鉴之处。除上述之外,不难看出,从林地获取牧草饲料,为发展畜牧业开辟了又一饲料来源,可节约为发展畜牧业而占用更多的土地种草。在土地利用紧张的情况下,这一点对解决农牧争地也是有意义的。饲料来源的增多,可舍饲牲畜,避免由于滥牧对人工林草植被的破坏而加剧水土流失,缓和和解决长期以来存在的林牧矛盾。

2 试验研究

有研究实例通过形式和内容上的相互补充,可表明林草间作的可行性及生产价值。

2.1 提高生产力及利用的多样性

例如在宁夏南部山区彭阳县古城乡碱沟门和草庙乡赵木湾进行的薪炭林草试验(周泽生等,1991年),涉及树种有沙柳、紫穗槐、沙棘、山杏、刺槐、沙枣、杜梨等。试验表明:营造薪炭林的初期,在其中种植红豆草和沙打旺,可以提高单位面积的产薪量。其中草本植物的产薪量在大部分混草类型中占绝大比重,占总产量的92%~99%;沙枣混草类型较低一些,沙打旺占85.6%,红豆草占49.4%,也约占一半及一半以上。草本植物产薪量与灌木树种3~5年平茬后的产量相比,并不逊色。宁南山区西吉县沙棘、沙打旺不同配置形式也表明,牧草的产量占总产柴量的94%~99%,而沙棘的产柴量仅占1%~6%(孙立达等,1991年)。由此可见草本能源植物在薪炭林中的早期生产作用,同时也表明草本能源植物在解决农村生活用能短缺方面有着重要的意义,在营造薪炭林的同时,其能源作用是不可忽视的,占有与薪炭灌木树种同等重要的地位。

红豆草、沙打旺不仅是优良的燃料植物,也是很好的饲料。沙打旺营养丰富,含粗蛋白质15.01%;红豆草其粗蛋白质含量在其各生育期高于豆科牧草紫花苜蓿。红豆草、沙打旺肥分含量高,又是优良的绿肥植物。例如沙打旺植株含氮2.8%、磷0.22%、钾2.53%,可以压青以及沤肥。与此同时,薪炭林木也可提供部分尚好的青饲料或肥料,例如刺槐、沙棘、沙枣、紫穗槐等叶片粗蛋白质含量均超过17.00%以上;刺槐叶片含氮4.04%、沙棘3.47%、沙枣3.22%、柠条2.83%。除此之外,重要的是豆科林草和非豆科植物(如沙棘和沙枣)由于根瘤固氮作用自身也在不断地向林地固定并提供氮素,以及其增加林地有机质含量。

与上述相类似,宁夏南部山区“三料”林基地建设,固原县河川乡黄河村布设的草灌混交配置类型有:柠条、草木樨间作,二色胡枝子以及刺槐(通过平茬,实行矮林作业)分别跟沙打旺、红豆草和草木樨等3种牧草间作(吴钦孝等,1986年)。据调查测定,株行距为1m×2m的柠条林内播种草木樨,当年产草180kg/hm²,第二年产草3120kg/hm²,而柠条生长与对照相比未受到影响。二色胡枝子以及刺槐跟3种牧草间作,一年生灌木产量为352.5kg/hm²和427.5kg/hm²;牧草产量,沙打旺877.5kg/hm²、红豆草997.5kg/hm²、草木樨750kg/hm²,也高于木本植物的产量。

2.2 植被演替

恢复植被,沙棘间作草本植物是一个较好的模式。例如,1975~1983年,为迅速恢复植被,中国科学院西北水保所在陕西省吴旗县进行了飞播造林种草试验(李代琼等,1986年)。王洼子飞播区沙棘与沙打旺带状间播,播后八九年,随着沙打旺衰败,沙棘可向沙打旺带串根萌生,最后发展成较稳定的沙棘灌木林。跟飞播纯沙打旺草地相比,这种林草间作模式显然有其优势,重要的是解决了植被接替问题,从而可节约重建植被所需要的资金、劳力以及种苗。

2.3 水土保持效益与经济效益的统一

林草间作在实现生态效益和经济效益有机结合方面,例如在陕西省安塞县沿河湾镇茶坊村,柠条分别与草木樨、紫花苜蓿、红豆草和沙打旺带状种植的试验(卢宗凡等,1988年)。据产草量测定,沙打旺跟柠条间作方式产草量最高,每公顷产鲜草42.4t,其余每公顷产鲜草在15t以下。不仅如此,牧草枝叶茂密,覆盖林地地表,还可提早郁闭林地,防止水土流失。从减少径流量和减少泥沙含量来看,与其生物生产量相对应,也以沙打旺跟柠条间作作用最优,其侵蚀模数比对照裸地减少80.9%,径流量比对照减少70.78%,其水保作用也比单种沙打旺和单种柠条显著。柠

条与其它牧草间作也都能有效地制止土壤冲刷。宁夏西吉县左家洼小流域灌草地径流小区观测结果也同样表明了这一点(孙立达等,1991年)。

一般地说,林和草带状间作,营造及经营管理方便,易于实施,易于被农民群众所掌握。且可缓和二者对水分、养分的竞争,二者之间矛盾较小,有利于双方生长发育,草本植物间作时间又比较长一些。

2.4 促进林木生长

宁夏西吉县华北落叶松,沙打旺隔坡间作试验又表明:通过林草间作,在获得饲料、燃料的同时,林木生长状况得到改善。落叶松间作沙打旺林地较落叶松纯林地0~40cm土层中,全氮量提高5.1%,水解氮含量增加11.0%,速效磷增加7.1%。间作沙打旺还为华北落叶松的生长创造有利的小气候环境:落叶松间作沙打旺的日照较纯林低15%~78.8%,风速降低55%~74%,5~10cm层地温降低0.8%~24.0%,气温增加11.3%~25.0%,空气相对湿度增加5.4%~42.0%。因而,减少了地面的蒸发及强烈日照对幼树的灼伤及大风的危害。从而林草间作的落叶松生长较其纯林树高增加9.1%,地径增加11.2%。间作草本植物起到了风障的作用,这一点对林木引种具有意义。生物风障既有防护作用,又有生产作用。间种牧草改善立地的试验又如固原县上黄村坡地小叶杨,间种红豆草前,树势衰弱,生长停滞,甚至主干呈径向收缩,而间种红豆草后,小叶杨植株恢复生机,树高和胸径增长率分别为间种红豆草前的38.7%和108.2%,间作促进树木生长作用明显(黄旭,1992年)。据研究,落叶松间作沙打旺,间作后自第三年开始沙打旺亩产草量稳定在362.8~426.8kg,大约7亩林草间作地还可负担一个绵羊单位。

3 讨论

由上述例子可看出,林草间作有其优越性。林地引入牧草,其效益的提高,是吸引农民发展薪炭林草的有效途径,对于解决黄土丘陵区农村“三料”短缺,是一个有意义的、能够为农民所接受的生产经营模式。但是,应当注意到,目前对林草间作的研究,其结论局限于短期的观测研究,许多只涉及水土保持和经济效益的分析,均未对林草复合系统组分间相互作用及联系,即种间关系进行深入的探讨,对种间关系表现形式及其动态过程研究不足。从初步表现出的生态经济效益分析,复合经营模式可行,但从结构上分析,结构合理与否,种间关系是否协调,均未作出回答。而种间生态关系及其调控途径的研究,是复合生态系统保持土壤肥力和持续稳定地获得生态经济效益的基础。一些研究者从沙打旺人工草地土壤水分生态环境出发,由于沙打旺的强烈耗水,其作用结果往往造成土壤“干土层”的存在,认为其间作对林木生长不利,因而对林间作沙打旺存有疑问。据上述分析和落叶松、沙打旺间作的试验结果,我们认为林草间作的成效完全在于合理的配置和种间关系调控技术方面。因此,需要进一步深入地研究林草复合经营系统作用机制,不仅要研究系统组分间的生物物理作用,还要研究其生物化学作用,即它感或异株克生现象,揭示内在联系,其规律性的认识,在实践上,有助于建立林草复合系统的合理结构以及系统优化和经营管理,而且在理论上又可丰富人工植物群落学的内容。林草间作理论的探索及配套技术的提出,对于林草复合生态系统“持续发展”具有重要意义。例如林木株行距、牧草播种量以及播幅的控制,间作牧草及牧草衰败后适宜间作植物的选择等等一系列问题都需要研究。

为了生产中的应用和进一步开展研究,根据生产经营的侧重点,我们把林草间作分为三类:以林为主式,林草均衡式和以草为主式。例如,培育乔林是以林为主式,薪炭林以及所谓的“三料”林,可以是林草均衡式,尤其如林和草以较宽带状间作,但也可以是以林为主式;类似于热带

稀树干草原(savanna)的疏林地混草类型以及草地植树便是以草为主式。半干旱黄土丘陵区,残存少量的自然植被,稀树草地类型是其中之一,类似这种人工林草间作是对自然界的模拟,往往是很有效的。在生产实践中,这种划分有必要,也是可能的,针对不同的立地条件类型、经营目的和经营条件,可采取不同的林草间作类型,且可探讨同类型的经营技术特点。

促进林草间作模式在生产中的应用,其技术推广也是很有必要的,因为林草间作在黄土丘陵区研究较多,但在生产中并未得到广泛采用,其推广不足。如灌木林草带状间作容易被农民掌握,首先应推广应用。诚然,除通过林地引入牧草提高林业生产效益外,这里面还涉及土地使用权及林权问题,这也是一个重要的影响因素,在某种程度上是社会林业得以发展的一个根本性问题,因为它关系到林业生产效益的分享。如承包以及目前一些地方开始拍卖荒山荒地就说明了其必要性,只有包括间作技术因素在内的这些综合因素解决得好,林草间作生产经营模式才能真正成为社会林业模式,成为农民群众自觉的实践活动,从而使林草间作模式产生社会效益。此问题不在本文讨论之内,故不多述。

参 考 文 献

- [1] 张建国等. 中国社会林业的现状和前景.《林业与社会》,1994年
- [2] 竺肇华. 一门新兴学科—农用林业.《世界林业研究》,1988年
- [3] 杨文治等. 黄土丘陵区人工林草地的土壤水分生态环境.《中国科学院西北水土保持研究所集刊》,1985,第2集
- [4] 高尚武, 马文元主编. 森林能源研究. 北京: 中国科学技术出版社, 1991年
- [5] 吴钦孝等. 水土流失地区提高“三料”灌木林生产力的技术措施.《水土保持通报》,1986年,第1期
- [6] 李代琼等. 飞播沙棘林特性及效益的研究.《林业科技通讯》,1986年,第6期
- [7] 卢宗凡等. 黄土丘陵区水土保持生物和耕作措施的研究.《水土保持学报》,1988年,第2期
- [8] 王斌瑞等. 西吉黄土丘陵区落叶松沙打旺间作试验研究.《林业科技通讯》,1987年,第1期
- [9] 鲁子瑜等. 刺槐抗旱造林技术的研究.《陕西林业科技》,1993年,第4期
- [10] 黄旭. 坡地林间种红豆草技术措施试验研究.《水土保持通报》,1992年,第5期
- [11] R. 克纳普著. 实验植物群落学(中译本). 北京: 科学出版社, 1974年
- [12] 梁与延. 稳定林业生产责任制: 社会林业发展的基础.《林业与社会》,1993年,第4期
- [13] 杨才敏等. 加速黄土高原综合治理开发的重大举措—对山西省拍卖“四荒”的调查.《水土保持通报》,1994年,第2期