

关于水土保持林效益的讨论

李 中 魁

(西北农业大学·陕西杨陵·712100)

摘 要 在肯定水土保持林效益的前提下,讨论了农民对造林的意愿;“醉林”的原因;水土保持林对防止崩塌的作用;水文效应和效益评价体系及方法等方面的作用。并提出了四点建议。

关键词 水土保持林 醉林 崩塌 蒸腾 效益评估

Discussion on Benefits of Soil and Water Conservation Forest

Li Zhongkui

(Northwestern Agricultural University, 712100, Yangling District, Xianyang Municipality, Shaanxi Province)

Abstract Under the prerequisite of confirming the benefits of soil and water conservation forest, some questions are discussed about the will to afforest by farmers, the cause of falling forest, the effect of the forest to prevent collapse, hydrological effect, the system and methods to evaluate the benefit, etc. Four points of suggestions were suggested.

Key words soil and water conservation forest; falling forest; collapse; evapotranspiration; benefits evaluation

1 问题的提出

水土保持林是人们在科研生产实践中提出的一种改善和保护生态环境与资源,以利于工农业发展,并产生一定经济效益的林木群体,其种类有乔木林、灌木林和乔灌木混交林等。通过科研与生产实践,一般认为水土保持林具有改善林区小气候,增加河川径流量,特别是枯季径流的作用,同时它还能够截持降雨和滞消洪水,减少水土流失量,固结沟岸及改善生态环境、降低或防止大气污染、美化环境和有益于提高粮食产量等多种作用。总之,水土保持林的生态、经济和社会效益,尤其是生态效益在国内外都有很多研究,且成果大多数都持肯定态度。但是,也有人对水土保持林在某些方面的效益有争议。本文对一些较典型的问题作一探讨。

这些问题包括:

- (1)水土保持林效益显著,有些地区的农民为什么不愿退耕造林?
- (2)“醉林”是怎么回事?
- (3)水土保持林是否能防止崩塌?
- (4)水土保持林是“抽水机”吗?

(5)人们营造水土保持林的主要动机是什么?

(6)水土保持林效益如何评价?

2 分 析

自从人类产生以后,自然界便开始打上人类活动的烙印。在人与自然形成的这个宏观复杂系统中,动植物等按照生物规律本能地生存、发展、演化,无目的性。而人类总是按照自己的意向,尽一切努力采取各种手段朝既定目标迈进,前者主要是被动的适应环境,适者生存;后者则在适应环境的基础上,主动的去改变某些环境因子,试图影响环境。在大多数情况下,人类改变某些环境因子的目的只是为了达到某个具体目标,而不是企图影响环境,但却产生了3种后果,一是达到了目的,对环境产生了有利于人类生存与发展的正效应;二是达到了目的,但对环境产生了负效应;三是没达到目的,却对环境产生了负效应。纵观人类发展史,这样的事例比比皆是。地球最初的生态系统不受人为干扰,各组分间的关系虽然复杂,但只是受自然规律的支配。但是,人与自然界组成的复合系统中,在不少情况下,人变成了支配整个系统的主导因子。

水土保持林的功能是由各林木的状态及其整体组合方式决定的,即各林木的生物、生理学特性和群落结构,决定了其功能,但组合方式与时空分布受人类制约。因此,可以认为水土保持林效益是人类作用于森林生态系统所表现的效果。由于人们对气候、地理、生物等各方面的了解和掌握已达到了相当程度,经过科学研究和试验后,布设的水土保持林功能及其效益基本上达到了预期目的,但在一些方面还存在亟待解决的问题。

2.1 水土保持林效益显著,有些地区的农民为什么不愿退耕造林?

水土保持林是人类改造自然的措施之一,它必然是社会、经济生态系统的组成因子,影响这个系统的存在和发展。人为干涉这个系统可以造成某些因素之间的关系发生变化。在不少地区营造水土保持林是以追求其生态效益为主,但却与经济效益和社会效益发生冲突。水土保持林的效益更多的表现为宏观的、长远的效益,可是许多农民所要求的却是眼前的实惠,在这个问题上,也与我国具体经济社会条件有关。可以想象,我们没有理由要求农民花费大量人力、财力和物力,让能提供最基本生活资料的土地(尽管产出有限)来营造有所谓长远生态效益的水土保持林,因为生态效益是对公共的,而土地、劳力、财力的投入却是农民个人的或团体的。在不少地区的流域治理活动中,白天栽种的苗木晚间便“一扫而光”,对科研和生产造成相当大损失,人们常常为此而头痛。但是,只靠行政干预是不能从根本上解决问题的。其实,只要设身处地的为农民想一想,便觉得责任不全在农民一方。如果不考虑农民眼前的具体生产、生活问题,而只考虑10年、20年或更长时间以后的效益、或者没有直接的经济效益,那么农民怎么会把能生产粮食以勉强维持温饱的土地让出来呢?尤其是从现在到下个世纪上半叶的这段时间内,随着人口的不断增长,各种基本建设规模的扩大,人均土地面积会越来越小。如果粮食单产在这一时期没有大幅度的提高,那么,土地不仅成为农地与林地利用中的棘手问题,而且将成为影响全社会发展的重要因素之一。我们认为要从直接效益与间接效益、短期效益与长远效益及农民利益与国家利益诸方面综合考虑,来研究水土保持林的配置才能达到预期目的。

2.2 “醉林”是怎么回事?

在某些山丘区可以见到地表上的一片林木长得东倒西歪,或者是在一场大风或暴雨之后,林木全部倾倒。由此而造成的生产和经济上的损失远大于它所发挥的效益。对这种现象如何理解? 树木倾倒从表面现象来看,是树木本身的重心失衡。其内在原因有3种,一是浅根性树

栽种在迎风的坡面,一遇大风枝叶和树干即向坡顶方向偏斜,因此,在山顶路边等各部的树林,总是迎风面和背风面生长不对称。久而久之,树木群体便向一侧倾斜,因个体差异或立地条件的不均匀性,有些树木看起来便不大整齐;二是栽植防护林的坡地,土层较浅,下伏基岩,树木根系不能穿透,便横向发展,并与土层联结。经过数年,树木地上部分已形成了比较庞大的生物量,不仅重量增加,而且因主、侧枝的延伸和树体结构的形成,占据一定的空间范围,从而具有了以阻挡风沙为主的多种功能,同时,树木本身处于一种“头重脚轻根底浅”的临界状态。因此,总有某个时刻,树木地上部生物量会大到足以使地面风在水平方向的分力与树体形成的力矩大于树根同土壤之间粘结力的力矩,使树木发生倒伏;第三是由于地面坡度大,土层薄且下伏基岩沿坡向倾斜,岩体平整,同土层结合不紧密,遇到暴雨,林地枯落物拦蓄的大量雨水下渗到土体中,下伏基岩使下渗的水分沿坡向流动,不仅使土壤含水量持续增加,且湿润了土体与岩石之间的接触面,在风或其它外力的推动下,树木很容易发生倒伏。与此相类似的另一种情况是由冬季转入春季时的冻融作用,导致土壤结构松散,粘结力降低,遇到风等外力使树木倒伏。山洪、地震、泥石流等多种自然灾害也会使树木倒伏。

从以上分析可以看出,水土保持林发挥效益的前提条件是各树木不但要有较大的地面体积分和生物量,同时应具有足够的立地稳定性。这就要求布设林带时应综合考虑树体形状、结构、疏透度、根系类型和生长速度等树木的生理、生态特性和坡向、坡度、土层厚度、土壤理化性质等立地条件和降雨量、风向、风速等气候要素,做到适地适树,充分发挥水土保持林的效益。

2.3 水土保持林是否能防止崩塌?

水土保持林在许多方面的功效必须肯定,但也不能因此说它是万能的。在日本,人们研究防护林初期,认为森林地被物能防止地表侵蚀,根系能固结土壤,根系的存在使土地抗拉、抗剪力增大等,所以,认为根系的水平、垂直分布固结了土壤,可以防止崩塌的发生。大量调查事例也证实,有林地比无林地发生崩塌少。然而,另外的观察研究却发现,强风使树木摇摆造成崩塌;森林重量增加使崩塌加速;林地土壤水分饱和导致崩塌等。如何解释这种现象?有人认为崩塌是在不良地形、地质因素的基础上,由降水、融雪等诱发因素引起的,森林的作用并不大。譬如防止地表侵蚀的水土保持林,对于地质、地形诱发的崩塌危险,还要在其坡脚采取工程防护措施。有人认为林地因根系存在难以发生裂缝,比渗透速度快的草地安全;另一种看法是,生长在基岩上层风化母质土地上的林木,如果基岩脆弱,防护林地上状况再好也不能防止崩塌;更有人认为在长时间无降雨情况下,有林地深层土壤比无林地干燥,树木蒸腾能使土壤抗剪阻力增强等等。这些论点都有其实验依据,我们不好一言而概之说谁对谁错。可见,对于水土保持林是否能够防止崩塌应根据地形、地质、坡度、气候、林种特性等作具体分析。在黄土丘陵或其它土层结构疏松、地质条件较差的地区,如果要营造沟头、沟边、水库或渠岸、分水岭水土保持林或在地埂等边缘部位营造防护林,选择适当的造林树种十分重要。譬如黄土高原丘陵沟壑区沟边、地埂常栽植灌木林,分水岭或山脊处营造乔木林,而在田边或道路两旁常见有乔灌木混交林等。针对不同情况营造组成结构不同的水土保持林可以达到预期目的。同样,只要深入全面的分析产生崩塌的原因,就易于选择生理生态特性满足要求的树种,防止崩塌的发生。

2.4 水土保持林是“抽水机”吗?

从事森林水文和水土保持研究的人一般都认为,水土保持林具有拦蓄地表水,提高林区空气湿度和调节气温等方面的作用,有关实验资料也证明了这一点。例如,在有林区,常常是云多、雾多、雨雪多,林区空气湿度一般要比无林区高 16%~25%。此外,由于森林的蒸腾作用也

消耗了大量热能,降低了林区及周围空间温度,从而反过来减少了林木的蒸腾和地表水的蒸发,这些效益必然会减轻旱灾的发生和危害程度,这些观点已为大量的国内外科研资料和生产实践所证实。但是,有些学者却强调森林在干旱地区和枯水期具有降低地下水位,减少河川径流的作用,因此,森林所表现的功能正如“抽水机”一样。我国西北地区和东北、华北、西南部分地区的气候处于干旱、半干旱状态,这种生态条件被认为是制约这些地区农林牧业发展的关键因素之一。事实上,多年来有关政府部门和许多科研单位都一再倡导要大力植树种草,拦蓄降雨和地表径流,增加土壤水分,改善生态环境,特别是近10多年来,已营造了大面积各种以防护作用为主的水土保持林,有关专业报刊上报道防护林效益的文章很多。这说明防护林的效益应予以肯定。不过,确实有事例证明,林地表层的土壤要比无林地干燥。对此现象又作何解释?不同树种的蒸腾强度,树龄,根系伸展范围,生长季节,气温、风速,以及地形因素等都是影响防护林蓄水效益的因素,只是在不同地区,不同时间各因素影响程度不同而已。若不分析具体情况而夸大水土保持林的效益或把所有水土保持林均看作“抽水机”是不科学公正的,同时也进一步看出适地适树原则的重要意义。

2.5 人们营造水土保持林的主要动机是什么?

从目前一般的观点来讲,水土保持林可以产生一定的效益(在生态、经济、社会三个方面)。发挥和利用这些效益是营造水土保持林的主要动机。但是,由于水土保持林对社会、经济、生态系统发挥作用的复杂性和难以预先准确计算,人们往往只是根据已有的研究成果来评估其在不同生长阶段对小气候、土壤的影响和生产的作用等,而对其景观生态学的影响,大众的主观承受能力以及投资者与受益者的关系等问题未作系统、深入地研究。人们做一件事情总是根据自身的主观需要来确定,各人的想法不可能完全相同,如果营造水土保持林只是着重讲求其防风固沙、保持水土、改善小气候等方面的效益,而不搞其它经济、社会 and 自然方面影响的分析,可能难以达到预期效果。

在西北黄土高原地区出现的“小老头树”是造林愿望与实际效果相违背的典型事例。在实践中,人们根据树木的生理生态功能和生产生活的需要造林,是一种社会需要,其目的是借助于水土保持林本身及其所产生的生态、经济效益来达到某种社会效益,但当人们对水土保持林这些效益的期望过高,脱离生态系统的实际时,便导致失败。当一个区域的某种生态模式已经形成并在一定程度上制约生活和生产活动时,确定项目主题思想应当考虑的主要问题是它能否在短期内提供产品,创造经济效益,这正如在某个河流上修筑大坝一样,它必然会对周围的生态环境产生影响,且不论产生的生态后果的性质和程度,此时追求的主要是其经济效益和社会效益。可以认为,营造水土保持林的主要动机决定于社会需要或偏重于生态效益,或偏重于其它,但必须注意各种效益的协调发展。

2.6 水土保持林效益如何评估?

这一问题的内容包括由谁来评估,评价的依据,准则是什么和具体评价方法。水土保持林效益是其功能的客观表现,但是,由于评价目的、层次、方法和原则的不同,得出的评价结果与实际效益是有些偏差。我们所能知道的效益是实际效益的近似值。由于各种原因,还有一个影响评估结果的重要因素,常常未引起足够重视,即评估者,他们的专业、学术水平、代表的单位和团体等因素决定了评价因子的数目和种类、建模的思路和角度,以及对各评价因子赋权的大小。从某种意义上来说,效益评估是有关单位或部门利益的主观体现。因此,要保证水土保持林效益评估结果比较客观、全面,其前提条件是要根据有关要求,选择好评价者,或对评价者的

意见按照他的学术水平和社会属性加权。评价可以有动态和静态分析之别,评价指标有层次和类型之分,准则根据具体问题而定,但无论采取那一种评价方法,均应以科学、合理、简便、实用为前提。在一些研究论文中可以看到,对水土保持林效益的评价,从生态、经济和社会三方面着手,参评项目可以有 30~40 个。若从效益评价的综合性、全面性和系统性考虑,参评项目以多为佳。但问题的关键也不在这里,在众多的评价体系中有些层次划分比较含混,有些项目的选择不具代表性,有些选择的项目互相交叉、重叠、包容,或不在同一层次上,以这样的指标体系对各项目赋权并进行效益评价,其正确性和实际意义有多大呢?效益评价中另一种作法是选择数个由一系列基础项目计算出的综合指标,并列有几个基础项目作评价指标,且不论它们不在同一水平,是否可以作评价(尽管以权重作区别),就其复杂的测算工作便难以在生产中推广应用。另外,采用不同的评价方法对同一林地在不同时段,或同一时间对不同地区的同种林分作效益评价,缺少纵向或横向可比性。考虑到各林分的立地条件、主要作用、树种组成等方面的差异,以及评价的计算问题,效益评价采用一些共有的、代表性较强的指标为好,如与对照地的比值,百分比等相对值表示更为妥当,如风速变化率,林区温度变化率,土壤水分变化率,粮食产量提高的百分比,益本比等。

3 启 示

水土保持林是人类改造大自然的伟大工程之一,它对社会及生态环境有多方面的影响。在研究其效益时,应该以系统论的观点,从全方位的角度进行分析,考虑水土保持林对生态系统中其它因子的关系,才能更准确深刻地理解它发挥效益的性质和大小。我们认为,研究水土保持林效益应有以下几个观点:

第一,以实践的观点、生产的观点处理水土保持林效益同农民实际利益之间的关系,或生态、经济、社会三个效益之间的关系,或短期效益与长远效益之间的关系或国家、集体与个人之间的关系;解决好造林的必要性,造林数量和投入问题。

第二,以综合的观点、系统的观点研究水土保持林及其功能,具体、综合地研究林分及其与环境间的相互关系,建立水土保持林体系的发展及组成因子与降水、温度、土壤物理性质和人类活动间的动态模型,并作优化调控,这不但可以促进水土保持林体系本身的不断完善,而且能更好地发挥其作用。

第三,以动态的观点、辩证的观点分析水土保持林的效益和不利影响。水土保持林在不同季节,因气候、土壤等环境因素的改变和林木本身生理、生态特性的改变,其效益不可能固定不变;同样,不同地区的水土保持林,即使树种、结构和林龄等相同,由于各地降水、气温、植被、土壤、地下水、风等各种生态环境因素的差异,其效益不可能同样大小。实质上,任何事物都有其两面性,水土保持林也不例外,比如,它既有增加林区空气湿度,改善小气候的作用,但同时也有通过树体蒸腾耗散土壤水分的作用。所以,造林时应充分考虑树木特性,环境条件,造林目的和数量以及各因素间的消长等。

第四,以统一的观点、区别的观点评价水土保持林效益。对同一林种以统一的效益评价指标体系和区别对待各个参评项目在体系中的重要性是保证评价结果可比性、公正性和正确性的前提条件。按照全面、合理、简明、通用的原则,确定整个效益评价体系。但要注意的是,不同地理类型区由于生态环境条件、树种、水土保持林的主要功能等方面的差异,其指标体系可能不同,但在同一类型区则应力求统一,例如,黄土高原地区农田防护林的主要作用表现在改善

林区生态环境方面,包括减缓风速和气候变化,增加空气湿度,减少水土流失量等。其直接的经济效益一般表现为提供薪材、木料和其它林副产品,其间接的经济效益虽然客观存在,但要全面准确计量在技术、方法上还不太成熟,比如,间接的经济效益同生态效益的货币计量混淆在一起,是某些研究中经常存在的问题,其结果必然是部分效益的重复计算或经济效益的夸大。这也是今后研究中应注意的地方。由于水土保持林的营造受经济、社会因子的影响,其投入与效益问题、生态效益与经济效益和社会效益问题、短期效益与长期效益问题、农民利益与集体和国家利益的关系问题等都是规划、营造水土保持林和评价其效益时必须认真考虑的。

(参考文献略)

(上接第34页)

4 结 语

检验结果表明:本试验在两种农田系统建立的三因素对春小麦的产量效应模型具有较高的拟合性。用两组主模式方程预测春小麦产量(\hat{y})具有一定的可靠性。

模型分析表明:肥料对产量的影响与地力密切相关。高肥力的 $P > M > N$; 低肥力的 $N > M > P$ 。

田间模拟寻优结果,川台地春小麦丰产施肥方案, $N 75 \sim 110 \text{kg}/\text{hm}^2$, $P_2O_5 90 \sim 105 \text{kg}/\text{hm}^2$, $M 2.5000 \sim 30.0000 \text{kg}/\text{hm}^2$; 塬台地的 $N 90 \sim 110 \text{kg}/\text{hm}^2$, $P_2O_5 90 \sim 102 \text{kg}/\text{hm}^2$, $M 25.000 \sim 30.000 \text{kg}/\text{hm}^2$ 。与其它试验一致。试验表明,氮和磷、和有机肥之间具有连应。N 和 P 配合,以 P_2O_5 促 N。

作物的高产,受多种因子的制约,因而对丰产组合方案须进行多点反馈试验,不断完善。在应用时,根据肥料数量,投入效益,气候作适当调正。

参 考 文 献

- 1 党增春,李鼎新. 宁南半干旱山区春小麦氮、磷施肥模式的研究. 水土保持通报,1994,14(6):
- 2 辛业全等. 水土流失区合理深施肥料的增产效益. 水土保持通报,1986,6(1):
- 3 徐学选等. 春小麦水肥产出协同效应研究. 水土保持学报,1994,14(4):