

发挥沙棘在西部生态环境建设中的作用

To Give Play to the Role of the Sallow Thorn in the Western Eco – Environmental Construction

吕荣森

(中国科学院成都生物研究所 成都 610041)

据 2001 年中国气象公报的统计,全年沙尘暴天气总日数达 45 天,约占春季总日数的一半;3、4、5 月 3 个月,我国北方不同范围出现了 18 次强度不等的沙尘天气,出现次数之多、影响范围之广,甚于风沙天气频发的 2000 年(2000 年共发生 12 次)。2002 年 3~5 月,我国共发生沙尘天气 12 次,其中强沙尘暴 4 次。有 6 次直接影响北京。3 月 19 日到 20 日的沙尘暴,影响了甘肃、内蒙古、宁夏、山西、陕西、河北、北京、天津等 8 省市区、120 多个县,总面积 140 万 km^2 ,耕地 428 万亩,草地 3 540 万亩,总人口 1.3 亿。沙尘暴除影响我国北方地区外,还影响了韩国、日本等国家。这几年沙尘暴加剧的原因,一是在全球气候变暖的大趋势下,我国气候也在变暖,尤其是冬季变暖、气温偏高,带来的干旱使土壤松化;二是植被破坏加剧,面积缩小。这两种原因加剧了沙尘暴的强度和频率。因此在我国西部地区大力恢复和重建植被,防治包括沙尘暴在内的生态环境破坏已成为当务之急,而选择何种植被亦是重要议题。

由于黄土高原大部分地区是干旱半干旱或半湿润的荒漠草原、典型草原和森林草原地带,乔木林的发展受到限制,森林覆盖率不可能大幅度提高,故恢复和重建植被的重任落在灌木和草本植物上。而其中,尤其应当发挥沙棘在西部生态环境建设中的作用。

1. 沙棘最显著的生物学特性

沙棘的种类多、分布广,沙棘属植物共有 15 个种和亚种,其广泛分布于欧亚大陆。我国原产的有 11 个种和亚种,占 73.3%。它们能生长在非常严酷的生态环境中,如高山草地、海滨沙滩、盐碱低地等。沙棘属植物的多样性为在不同的生态环境下选择沙棘种类提供了可能性。

植株生长快,根系发达 沙棘苗第一年生长较缓慢,第二年生长迅速,每亩有成苗 70 株时,4~5 年可郁闭成林。沙棘根系发达,水平根幅可达 2~10m,垂直根系可达 3~5m。主侧根系主要分布在 20~80cm 土层内,形成密集根系网,在雨季可利用

于充分吸收水分。

适应性强、耐寒、耐旱、耐瘠薄 沙棘广泛分布于欧亚大陆温带地区,它能忍耐 -40°C 以下的低温。在降水 250~300mm 范围内(且有一定的地下水补充时)仍然能生长并形成灌丛。对土壤的适应性很强,在侵蚀严重、肥力很低的荒山陡坡、砒沙岩及河滩地,都能生长良好并形成灌丛林地。

自我繁殖能力强,能固氮 沙棘栽种 3 年后,就能产生根蘖苗。一株 3 年生以上的沙棘,每年可向外扩展 1~3m,可产生根蘖苗 20 余株。沙棘在 6~7 年后可平茬,在茬桩处长出大量萌条,形成新的树冠,同时从其侧根处萌生出大量的幼苗。

沙棘是少有的固氮木本植物 2~13 年生人工沙棘林,年平均氮素积累量为 $1\,747.5\text{kg}/\text{km}^2$,即每年积累氮素 116.5kg。

2. 沙棘的生态功能

水土保持能力强 5~7 年生沙棘林(其覆盖度为 70%),其林冠层可截留降水 8.5%~49.0%,并降低雨滴动能;林下枯枝落叶层重量可达 $5.46\text{t}/\text{km}^2$ 。其最大持水量可达 $15.31\text{t}/\text{km}^2$,为其自身重量的 3 倍。在坡度 25 度的沙棘林下有 2cm 米厚的枯枝落叶层,即可基本控制水土流失。沙棘根系可以提高土壤的抗冲性和抗蚀性,与无根系土壤相比,8~12 年生沙棘林可减少土壤冲刷量 55%~88%。沙棘在栽后第 5 年就能充分发挥水保作用,与农地相比可减少地表径流量 87.1%、减少土壤流失量 99%。

防风固沙能力强 在内蒙古、陕西两省的毛乌素沙漠南沿,在降雨量 350~400mm 的沙漠边缘,沙棘不但能够生长,而且能够自我繁殖形成群落,当覆盖度达到 40% 以上时,就能有效地固定沙丘、防止沙丘移动。

治理砒沙岩有奇效 在黄河中游晋陕蒙交界的地区有一个砒沙岩地区,面积达 3 万 km^2 ,土壤侵蚀模数达 $10\,000\sim 30\,000\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$,为世界土壤侵蚀之最。该地区也是黄河主要的粗沙多沙区,年输沙量 3.5 亿吨,是黄河造床沙的主要源区。经过多年试

验,该地区已种沙棘 100 多万亩,有力地制止了砒沙岩的侵蚀。在侵蚀最严重的地段,土壤侵蚀模数已由原来的 $40\ 000\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 下降到达 $5\ 000\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$,减沙率达到 87.5%。

3. 沙棘对生物多样性的影响

沙棘能够形成新的生态系统 沙棘在种植 7~8 年后,即可形成覆盖度达 80% 以上的林茂草丰的灌木—草本群落。据调查,沙棘种植 13 年后,林内天然灌木和草类比种植前增加了 80 多种。由于它们是天然形成的,因此结构比较稳定、关系比较和谐。

沙棘林增加了当地的生物多样性 据调查,在黄土高原地区,沙棘林吸引了 10~40 种野生动物,其中包括獾子、野兔、蛇类、鼠类,以及鸟类。沙棘林内大量繁衍的兔子、野鸡及蘑菇是当地人民的重要副业收入来源。

4. 沙棘的经济价值

沙棘对农民具有以下直接利益。

采收果实 沙棘林从第 4 年开始大量结果,平均亩产 25~50kg,1 个农户 1 年可采果 500~1 000kg,价值 300~600 元。

获得薪柴 5 年生沙棘林可产薪柴 10~30t/hm²,合每亩 0.6~2.0t。沙棘热值高,平均为 20 315kJ/kg。1.3t 沙棘柴相当于 1t 原煤,换句话说,1 个农民种 1 亩沙棘林即可解决全年的生活用柴。

用于放牧 沙棘枝叶含有丰富的蛋白质、脂肪及许多生物活性物质。是各种牲畜喜食的木本饲料,其营养价值高于普通牧草。沙棘林鲜枝叶的产量为 3 000~5 000kg/hm²,按可利用率一半计算,每公顷沙棘可产鲜饲料 1 500~2 500kg,加上林地下面的草类,其饲料总量在每公顷 4 000kg 以上。一般 1 个羊单位每年需要 3 600kg 鲜草,也就是说 1hm² 沙棘林可养活 1 个羊单位。

用作肥料 沙棘根上有大量的根瘤(738kg/hm² 以上),其固氮能力为 27~179kg/hm²。沙棘本身的枯枝落叶分解还能增加土壤的氮素养分。此外,通过根系自身的穿透、挤压、胶结、死根的腐烂等作用,改良了土壤的结构,增加了有机质,从而增加了土壤的肥力。农民的实践表明,种过沙棘的土地再种土豆,平均产量可达 22 500kg/hm²,比没有种过沙棘的农田增产 1 倍,而且连种 3 年地力不衰。

沙棘对企业的经济效益 沙棘的果实和种子含有丰富的营养物质和生物活性物质,在食品、饮料、保健品、药品及化妆品领域有广泛的用途。经过 10 多年的发展,沙棘开发利用已形成一门综合性产业。每 1 000kg 沙棘果实初加工的经济效益:550kg 原汁价值 1 100 元(2 000 元/t),可作饮料;3kg 果油价值 960 元(320 元/t),用作药品、化妆品;100kg 种子价值 1 000 元(10 元/kg),供作育苗;100kg 果皮价值 80 元(0.8 元/kg),作饲料添加剂;20kg 果泥价值

400 元(20 元/kg),作提取黄酮的原料。换句话说,收购 1000 公斤果实,成本是 900~1 000 元,经过初加工后的产值是 3540 元。我国目前有各类沙棘企业 200 家左右,其中沙棘饮料厂 150 家左右,年生产能力约 2 万吨,产值约 1 亿元。生产沙棘油的企业有 10 余家,年产沙棘油 20t,产值约 1000 万元,如果加上其他沙棘的下游产品,其总产值约 3 亿元人民币。

5. 沙棘在我国西部的适生范围

沙棘是我国的原产植物,自然分布遍及华北、西北和西南,是世界沙棘资源最丰富的国家,沙棘面积及产量均占世界总量 90% 以上。有天然沙棘林分布的共有 12 个省、市、自治区:北京,河北,内蒙古,山西,陕西,甘肃,宁夏,青海,新疆,四川,云南,西藏;部分地区已经引种栽培成功的有 5 个省;吉林,黑龙江,辽宁,山东,湖北。

我国西部地区具有适合沙棘生长的条件 沙棘是典型的温带植物,但它具有广泛的生态幅度,从海拔 420m 的辽宁山地丘陵到 5 200m 的珠峰脚下,都有沙棘的分布。沙棘喜温凉、怕湿热,我国南方或亚热带地区没有分布。但在北方限制沙棘分布的主要因素还是水分。在我国西部地区,沙棘主要分布在 200~500mm 等雨线范围之内。但在青藏高原及东部边缘地区,由于海拔高(2 500m 以上),有一些特殊种类的沙棘分布区已超过 500mm 等雨线,达到 700mm。在 200mm 和 500mm 两条等雨线范围内的地区面积大约有 150 万 km²,涵盖了从东北到西南的一条生态脆弱带,它包括了科尔沁沙地、浑善达克沙地、长城沿线风沙区、黄土高原大部分、毛乌素沙地及陇东高原。这一地带又是人口稠密的农牧交错带,人类活动频繁,水土流失严重。这一地带也是生态环境急需治理的重要地区。我国天然沙棘林恰好也分布在这一地带。因此,如能在这一地带内建设 40 万 km² 以沙棘为主的,灌、草、乔相结合的植被带,就能够基本上控制住主要水土流失区的水土流失,大大减轻风沙危害,从而极大地改善这一地带的生态环境。

6. 沙棘在世界范围内推广的前景

种植沙棘是我国人民的伟大创造 我国是世界上最早利用沙棘的国家。早在 1 200 年前,我国就有了利用沙棘治病的文献记载。俄罗斯和西方国家就是受到中国古代文献的启发才开始了沙棘的现代研究。从上世纪 40 年代起,我国一批植物学家、水土保持专家开始了治理荒漠化土地及控制水土流失的研究。经多年的试验,从数百种植物中选出了 20 多种适合我国西部地区自然条件的植物应用在生产实践中,其中多数是灌木,而最有价值的就是沙棘。经过最近 10 多年的研究和推广,沙棘已经成功地大面积种植于不同类型的退化土地上。这类土地既不适合农业,也不适合一般意义的造林。到目

石羊河流域生态环境问题突出,亟待加强治理保护

Ecological Environment Problems of the Shiyang River Valley Have to Be Settled Urgently

牛叔文 祁永安

(甘肃省国土整治农业区划研究所 兰州 730000)

为了编制《甘肃河西生态环境保护 and 建设规划》,笔者在石羊河流域进行了专程调研,所见所闻令人忧心。石羊河流域人口与水资源的矛盾突出、生态环境严重恶化、民勤绿洲岌岌可危,如不采取有力措施、加强治理保护,民勤会很快变为第二个罗布泊!

一、生态环境上存在的突出问题

石羊河流域是我国水资源最紧缺的地区之一,目前人均水资源量仅为 627m^3 。究其原因,一是来水减少,二是需水量急剧增加,三是用水技术落后。当地群众总结为“上游流失水、中游浪费水、下游蒸发水、城市污染水”。由于水资源十分短缺,引发了一系列的生态环境问题,局部地区出现了生态危急。

1. 祁连山地采矿、滥牧、乱垦,植被严重破坏,水源涵养功能明显减弱

2000 年石羊河流域水资源总量为 $13.992\text{亿}\text{m}^3$,比多年平均值(1956~1997 年系列资料计算)减少 11.3%(甘肃省水利厅《2000 年甘肃省水资源公报》)。石羊河流域水资源的减少,有的专家认为是由于降水减少。但通过此次调查,笔者认为,祁连山区植被衰退是引起水资源减少的主要原因。

在石羊河流域,一般将河流出口以上部分都划分为水资源的形成区,大体在海拔 1800m 以上地区。在永昌县马营沟调查时看到,在海拔 2900m 以上的阴山坡有几片林子,一片衰败景象。林子中最大的树,胸径至多有 20cm ,约有 $1/3$ 的树木枯死。林中牲畜粪便随处可见,牲畜对林木的啃吃痕迹明显。林线以下,为光秃秃的山岭,地表裸露,少有植被分布。在不到 3 公里长的山沟里有 10 多家小型煤矿。由于采煤挖矿,地表裂缝,山坡塌陷,水分难以积存。山麓地带,群羊正在啃着刚刚发芽的嫩草。除了采矿和放牧以外,大片林草地被开垦为耕地。在黄羊川至哈溪一线、西营水库到天祝祁连及旦马一线,沿路较阴湿的山坡上到处可见垦荒的土地,部分地方的耕地已经开到林子里了,与水源涵养林相间分布。

可以说,开矿、过牧、滥垦等人为活动导致了植被的严重衰退,而植被衰退造成了石羊河源头水资源要任务应该是控制人口增长,抑制畜牧业的发展,遵循自然规律,退耕还林还草,恢复和重建植被。

(2) 植被建设应以种植灌木为主、乔木和草类次之,大力提倡混交林。经过多年和多地区试验,事实证明,以种植沙棘来控制水土流失、制止土地荒漠化、治理沙荒土地是我国人民的一大创造。沙棘在植被建设中是一个关键树种,种植沙棘是一项突破性的技术,应该大力发展。

(3) 国家正在实施的六大林业重点工程,是我国生态环境建设的主体工程,具有举足轻重的作用。其中大部分工程涉及西部地区。应在这些重点工程中尽可能多地种植沙棘,增加沙棘在“乔灌草”种植结构中的比例。以便充分发挥沙棘的生态、经济、社会效益。

(略去中文参考文献 14 篇)

(责任编辑 王宏章)

7. 基本结论

(1) 我国西部的生态环境建设,应以恢复和重建植被为主要方针。在我国西部的 $300\text{多万}\text{km}^2$ 的荒漠化地区、水土流失地区、沙荒地区,由于生态环境极其脆弱,加上气候干旱、土地贫瘠,基本上已经没有建设大规模乔木森林的可能性。生态建设的主