

# 西北干旱半干旱区沙产业建设综合绩效与 农业可持续发展 ——以宁夏中北部为例

刘小鹏<sup>1,2</sup>, 李同升<sup>2</sup>

(1. 宁夏大学 城市与环境科学系, 宁夏 银川 750021; 2. 西北大学 城市与资源学系, 陕西 西安 710069)

**摘要:** 干旱半干旱区大开发中农业可持续发展是一项极为重要的战略任务。沙产业理论在实践中的成功经验充分证明了它的远瞻性和可操作性, 以及对干旱半干旱地区农业可持续发展的重要现实意义。以沙产业理论为基础, 以宁夏中北部沙产业建设为例, 分析了沙产业在西北干旱半干旱地区农业经济发展中的综合功效。可以说, 沙产业是西北干旱半干旱地区的持续农业(SA)、生态农业。

**关键词:** 沙产业; 综合绩效; 农业可持续发展; 西北干旱半干旱地区

文献标识码: A 文章编号: 1000-288X(2001)03-0063-04 中图分类号: S288, F323.21

## Benefit of Deserticultural Construction and Agricultural Sustainable Development in Arid and Semi-arid Region of Northwest China ——A Case Study in North and Central Ningxia

LIU Xiaopeng<sup>1,2</sup>, LI Tongsheng<sup>2</sup>

(1. Department of Urban and Environmental Science, Ningxia University, Yinchuan 750021, Ningxia Hui Autonomous Region, PRC; 2. Department of Urban and Resources, Northwest University, Xi'an 710069, Shaanxi Province, PRC)

**Abstract:** Agricultural sustainable development is a very important strategic task in the development of arid and semi-arid region in Northwest China. The successful practice of the deserticultural theory has proved thoroughly that it is prospective, realizable, and is especially meaningful in the agricultural sustainable development of arid and semi-arid region. The deserticultural comprehensive benefit and achievement in the agricultural development of arid and semi-arid region are analysed based on deserticultural theory and sample of deserticultural construction in north and central of Ningxia Hui Autonomous Region. Deserticulture is a sustainable agriculture and eco-agriculture in arid and semi-arid region of Northwest China.

**Keywords:** deserticulture; comprehensive achievement and benefit; agricultural sustainable development; arid and semi-arid region of Northwest China

西北干旱半干旱地区包括内蒙古西部、宁夏中北部、甘肃西部和新疆东南部等地区, 占我国陆地面积的 1/3, 而人口仅占我国人口的 7% 左右, 无论国土资源和自然资源都是我国的战略后备地区, 但其脆弱生态系统对未来区域可持续发展的威胁却显而易见。就目前而言, 西北干旱半干旱地区经济发展水平落后于全国其它地区, 1998 年国内生产总值仅占全国的 1.70%。

西北干旱半干旱地区农业生产经营更是落后, “二牛抬杠”仍随处可见, 这种畜耕、手工作业、自给经

营方式与周边大工业形成强烈反差。长期以来, 这种“西弱现象”导致我国国民经济整体发展水平的严重不平衡, 直接影响西北干旱半干旱地区人民生活水平和社会经济发展水平的有效提高。

西部大开发, 农业是基础。西北干旱半干旱地区的旱作农业主要集中在近  $3.6 \times 10^5 \text{ km}^2$  的黄土高原; 灌溉农业主要分布在广大绿洲地区, 因此, 如何协调这些地区农业稳定发展与生态环境建设之间的矛盾, 是西北干旱半干旱地区大开发中的一项极为重要的战略任务<sup>[1]</sup>。

## 1 沙产业理论内涵及其意义

“沙产业”(Deserticulture)是1984年由钱学森院士首次提出的一个科学概念。他认为“沙产业就是在‘不毛之地’搞农业生产,而且是大农业生产,是一项‘尖端技术!’”,“发展尖端技术的沙产业,也就是利用现代生物科学的成就,再加水利工程、材料技术、计算机自动控制等前沿高新技术,能够在沙漠、戈壁开发出新的、历史上从未有过的大农业,即农工贸一体化的生产基地”<sup>[2]</sup>。可以说,沙产业是中国西北干旱半干旱地区的持续农业(SA),它的理论和实践就是高新技术在干旱半干旱地区农业开发中的综合运用。

### 1.1 沙产业的目标

沙产业的目标就是充分利用沙漠戈壁地区自然要素中最充沛的,取之不尽用之不竭的太阳能。“沙产业理论”把沙漠戈壁看作一种天赋的资源,阳光是这个地理单元上最珍贵的能源。只要掌握了阳光的特点,人们就可以应用现代技术的强大手段,构想利用沙漠阳光资源的科学方案<sup>[3]</sup>。

### 1.2 沙产业的手段

由于沙漠天然生态系统净初始生产力低下,传统型农业生产水平很低。另外,由于太阳能存在着单位面积上强度不高,能量辐射不恒定的特点,因此,把植物光合作用作为利用沙漠光热资源的手段,就是沙产业发展的最理想手段。

沙漠的自然地理特点,包含了以光合作用为太阳能转化器的农业型产业发展的限制要素。这些限制因子是:干旱的气候、盛夏的高气温、地面为沙丘所覆盖等。而且,这种不稳定的地表在全年的大部分时间是干燥的;稳定的地表,则大多含有盐分。极端严酷的生态系统,决定了这个区域的农业型产业停留在较低水平上。所以,不能改善农业生产最差限制因素的制约,其它生态因子的优势也难以产生增产的效果,局限于自然条件上的传统型生产也就不会造就革命性的产量飞跃。

### 1.3 沙产业的技术路线

可概括为:多采光,少用水,新技术,高效益<sup>[4]</sup>。“多采光”是指把太阳能量最大限度的采集下来。这也是沙产业的真正要义;“少用水”是指对天然降水合理精确节约使用,这是在干旱半干旱地区实现稳定发展的关键所在;“新技术”是指把新材料、新技术、新工艺吸收运用起来,才能摆脱传统落后农艺的生产力束缚。发展沙产业没有高新技术的运用,就失去了知识密集型农业的真正意义;“高效益”既是指创建沙产业的出发点,即最终综合评价沙产业的经济指标。

### 1.4 沙产业的措施

目前采用的方法就是用新的材料构筑一个能起隔离作用的膜或壳。它具有有效的阳光通透性能,但水热又不易散失。种植地的地膜覆盖和设施保护地的塑料大棚,就是典型的实用形态。结合光合作用的主体植物种或品种优选,达到改变水热交换的原始状态,起到多采光,少用水的效果。

### 1.5 沙产业的核心

是指集各种适用技术和新技术之大成。利用各种办法,把国内外的、传统的和最新的应用技术集成,并学习引进、组装嫁接,由单元到系统集成,博采众长,完善和优化集成,就可为沙产业这个开放的、发展着的新兴产业注入活力。

总之,沙产业建设和发展始终贯穿着以下3条主线:(1)沙产业不仅要求技术现代化,而且生产过程组织严密。(2)沙产业理论不仅具有方向性、远瞻性战略意义,而且极具可操作性。(3)沙产业是在肯定绿洲农业基础上,进一步科学合理开发沙区水土光热资源,有效地将环境保护与经济发展结合起来的崭新思路。足见,这是一条即可顺应沙漠特点,又可避其害的,可借助现代技术建立“顺天时,尽地利”的沙漠绿色农业之路。

## 2 宁夏中北部沙产业综合发展绩效

宁夏中北部气候干旱,土地荒漠化严重,水资源的生存性短缺等,成为本区社会经济发展的突出矛盾。多年来,宁夏中北部结合本区自然、社会和经济特点,因地制宜,发展了多元化的沙产业经济,取得了良好的社会、经济和生态效益<sup>[5]</sup>。

### 2.1 沙产业综合发展绩效

2.1.1 防护林体系建设 20世纪50年代以来,党和国家对宁夏沙害十分重视,同时中国科学院也先后在宁夏的中卫、灵武和盐池县建立了沙质荒漠化防治实验站,并取得丰硕成果。70年代又开发了大规模的“三北防护林体系”建设,宁夏平原的沙漠边缘初步建立起了一条绿色防护林网,有效地阻挡了3大沙漠的侵袭。90年代以来,国家在治沙政策和投资方面对宁夏都予以倾斜。宁夏抓住这一有利时机,在沙区腹地采取飞播造林治沙,人工造林等方式阻止沙漠入侵。在引黄灌区以林网建设为中心,采取“窄林带”、“小网络”的布局模式,现已基本完成了抗天牛、多种相结合的第2代高标准农田防护林的种植。

宁夏“包兰”铁路腾格里沙漠段是著名的治沙成功案例。至今,在全长55 km、宽800 m的“麦草方格”技术治沙带里,共植树 $6.0 \times 10^7$ 株,造林 $1.13 \times$

$10^4 \text{ hm}^2$ , 培植绿地  $1.4 \times 10^4 \text{ hm}^2$ , 彻底阻挡了流沙向铁路的侵袭势头, 有效的解决了流沙治理的这一世界性“超级难题”, 荣获了联合国授予的“全球环境保护500佳”先进单位。

地处毛乌素沙地西南角的盐池县是宁夏沙害最严重的地区, 早在1983年全县沙化面积就占全区沙化面积的21%, 75%的人口和耕地受到沙害的困扰。自治区政府采取了以科技为先导的政策, 会同中国科学院兰州沙漠研究所、西北农林科技大学和宁夏回族自治区农业科学研究院等多家单位在沙害区相继建设了汇集166种沙生、旱生植物的灌木林, 从而使当地荒漠化治理取得突破性进展, 成绩显著。

永宁县征沙区开发区至2000年4月, 已在  $5.3 \times 10^3 \text{ hm}^2$  流沙荒漠区栽种各种树木  $2.0 \times 10^6$  株, 形成各种防护林网171.8 km, 建成高标准农田  $1.3 \times 10^3 \text{ hm}^2$ , 全部实现了节水灌溉。1998年10月, 国家环保总局授予该示范区“全国生态示范区”的称号。

近年来, 宁夏对治理沙漠采取了以治理带动开发, 以开发促治理的防沙思路, 并出台了“谁承包, 谁治理, 谁受益”的政策, 从资金和技术上给予支持, 逐渐吸引了一大批企业和个人投身到这一新兴的“绿色产业”、“治沙产业”当中来。

**2.1.2 药材基地建设** 宁夏中北部根据各地不同条件开发了极具药用价值和经济价值的沙生植物。1993年至今, 盐池县通过人工种植甘草、麻黄、绿豆和胡麻等, 积极发展了多种优质高效的沙产业经济。同时, 企业集团也参与了基地建设。银川广夏集团就投资了  $3.7 \times 10^8$  元, 在征沙渠生态区种植了  $1.87 \times 10^3 \text{ hm}^2$  耐干旱、耐土壤贫瘠、耐寒、耐高温、耐沙埋特性的蓄根植物麻黄草, 并已形成规模集约经营, 成为高标准现代化中药材基地。1999年9月该示范区被国家科技部定为“麻黄规范化种植基地”。

**2.1.3 葡萄产业化种植基地建设** 贺兰山东麓是国内专家考察后公认的种植酿酒葡萄的最佳环境, 被誉为中国的“波尔多”。银川广夏集团在建成沙生药材基地后, 与1998年初在贺兰山东麓的戈壁滩开辟了  $2.13 \times 10^3 \text{ hm}^2$  的葡萄酒产业化基地。同时, 以玉泉营农场基地为依托, 借助玉泉葡萄酒厂“西夏王”干红、干白葡萄酒在国内外的品牌效应, 集观赏、娱乐、文化、品尝、购物、生产加工于一体, 形成了一个葡萄文化系列旅游中心。随着广夏葡萄基地、中德合作林果区的建成, 该区向北扩展, 由单一品种的葡萄扩展为苹果、梨、西瓜、桃、甜瓜、杏等多品种, 呈现“贺兰山下瓜果城”的风采。

**2.1.4 温室蔬菜等基地的建设** 根据沙产业关于

“农业型产业”的内涵要求, 结合分析论证市场需求和资源环境条件, 各个县市积极有效的发展了地膜、大棚温室蔬菜种植和暖棚养畜。自1993年以来, 中北部蔬菜生产已初见规模, 仅银川市已有节能日光温室  $3.2 \times 10^4$  余座, 总面积近  $66.7 \text{ hm}^2$ , 突出表现为资金周转快、效益高和增长迅速等特征。以此为基础, 建立了沙产业观光基地。银川掌政乡位于银川东郊8 km, 距黄河全水旅游区10 km处, 毗邻银古公路, 交通便利, 郊野情趣浓郁。随着进一步建设的百菜园、百果园和绿色食品中心的建设, 及配套服务基础设施的逐步完善, 将成为宁夏地区的观光沙产业基地。

在暖棚养畜中, 主要生产牛、羊、猪。仅1997年产猪、牛、羊肉达  $9.73 \times 10^4 \text{ t}$ 。占全区肉类总量的82.65%。以吴忠市利通区奶牛饲养为例, 其区域特色十分明显。奶牛饲养量已达  $3.0 \times 10^4$  多头, 占自治区奶牛饲养量的37.5%, 5头以上的奶牛专业户达1500多户。夏进乳品饮料公司生产的“夏进”牌纯牛奶在区内外市场已形成一定的品牌效应。

“天下黄河富宁夏”。宁夏引黄灌区有“天然水利博物馆”之称, 黄河流经川区12个县市, 由干、斗、农、毛渠等组成了完整的灌溉系统, 至今引水方式涵盖了黄河水车提水、美利渠的无坝引水、青铜峡灌区的有坝引水和电力扬水工程灌溉, 加之近年大力推广节水灌溉技术, 取得了巨大的经济和生态效益。中北部干旱风沙区在已开发扬黄灌区和井灌区  $3.33 \times 10^4 \text{ hm}^2$  的基础上, 在“九五”期间, 又发展节水灌溉面积  $1.51 \times 10^5 \text{ hm}^2$ , 多种类型节水技术和措施得到大范围有效推广。

**2.2 现代干旱半干旱区沙产业综合开发的成功启示**

**2.2.1 多种节水技术的组合运用** 积极围绕干旱半干旱区优势资源的有效转换, 是沙产业持续发展, 生态与经济协调发展的基础。

按照沙产业的基本内容和基本内涵, 就是要围绕光、热、水、土资源的科学合理利用, 以节水为切入点, 进行综合研究开发。主要运用的节水技术包括: 温室、暖棚、滴灌、微灌、青贮、种植、养殖、林果和药材栽培等综合阳光农业、设施农业及高效畜牧业的技术为一体, 运用太阳能转化、无土栽培、组织培养等生物工程以及工厂化生产等关键性技术, 把有助于光、热、水、土等沙区资源开发利用的各种技术加以拼装、组合, 逐步探索出发展沙区“两高一优”农林牧业的最佳模式<sup>[6]</sup>。这样, 不仅保证了区域生态系统良性循环, 促进农业发展所依赖的资源环境的持续性, 又显示了其特殊的经济功效。

**2.2.2 发展农村加工业, 延长沙产业产业链** 坚持

高档次、高水平的原则, 准确定位所上项目, 结合区域大工业的走向, 小城镇建设和乡村经济形势, 发展农村(镇)农产品精深加工业, 从而, 摈弃“农产品自给”的传统框架, 充分发掘了自身的经济—技术—资源优势, 为沙区农业的可持续发展找准了方向。

2.2.3 产供销一体化经营 一体化经营是沙产业化基本运作方式。经营者以市场为导向, 建立沙产业龙头企业, 与农民利益联动, 共同发展的协作机制, 发展主导产品, 开拓市场, 使生产、加工、销售等环节紧密相扣, 进行产业化经营。这样, 不但可以把农场、市场—农产品加工企业—农业科技部门有机结合起来, 从而有效合理地配置和开发农业资源, 而且可以带动农产品加工、农业科技教育与推广和农机、化肥、农药等企业单位的协调发展。这种沙区农业经济活动的多环节产业化发展正成为干旱半干旱地区农业可持续发展的成功范例。

2.2.4 采取不同经营模式 依据区域特色, 建立生态庄园、农场式开发模式、“公司+农户+基地”开发模式等不同经营管理模式, 调动了农民积极性, 提高了农民市场经营意识, 同时, 由于公司企业的直接参与开发, 形成了区域性、规模化、专业化、社会化的一体化经营方式, 实现了工农双赢格局。概括地说, 这是沙产业经营制度的创新, 其基本方向是农户、企业利益的一体化和运作的协调化、规范化<sup>[7]</sup>。

(上接第 54 页)

喀斯特地区石漠化的出现是自然—人为因素共同作用的结果, 引起石漠化的主要原因主要是人为原因。一般说来, 土层较厚, 植被覆盖率高的地区, 基岩裸露程度低石漠化程度较轻或无石漠化现象。另外, 与岩性和坡度也有较密切的关系, 岩性为纯的石灰岩地区, 石漠化程度较高, 根据岩石出露的情况不同而程度也有所差异, 不同的岩性将会影响其强度级别; 与坡度的关系为坡度越高, 水土流失严重, 石漠化进程快, 石漠化级别高; 反之, 坡度越缓, 水土保持较好, 则石漠化级别低。

参加本项工作的有贵州师范大学资源与环境科学系熊康

### 3 结 语

实践证明, 沙产业的发展是西北干旱半干旱地区人们变被动抗旱到主动抗旱, 维持和发展农业经济的“保险招”, 它有助于改善生态环境, 保护和高效持续利用沙区资源, 以及不断提高当地植物立地条件和居民的生活水平, 是把干旱半干旱地区的大农业提高到现代化水平的一条根本道路, 也是缩小与东部地区经济发展差距的捷径。因此, 沙产业是西北干旱半干旱地区的生态农业、持续农业(SA)。

#### [ 参 考 文 献 ]

- [1] 中国科学院, 中国工程院. 加快西北地区发展的几个关键问题[J]. 地球科学进展, 2000(5): 489—498.
- [2] 刘恕. 沙产业—跨世纪的沙漠利用战略构想[J]. 科技导报, 1994, 11: 3—6.
- [3] 刘恕. 发展现代农业是西部开发最大的关键—阳光沙产业是重要出路之一[J]. 科技导报, 2000, 11: 38—41.
- [4] 樊胜岳, 程华芳, 金明, 等. 张掖地区沙产业发展对策与关键技术[M]. 北京: 中国环境科学出版社, 1998.
- [5] 刘小鹏, 马保收. 宁夏中北部沙产业发展模式与调控对策[J]. 宁夏大学学报, 1999, 20(2): 151—153.
- [6] 聂华林, 赵更吉, 马德山. 沙产业与西北不发达地区农业可持续发展[J]. 西北师范大学学报, 1998(2): 81—87.
- [7] 杨兴礼, 陈俊华, 岳云华. 论以色列农业的可持续发展态势[J]. 人文地理, 2000, 15(3): 52—55.

宁教授、安裕伦教授及贵州省水利厅黎平副厅长、吕涛工程师等, 并得到以上师长的指导与帮助, 谨此致谢。

#### [ 参 考 文 献 ]

- [1] 安裕伦. 贵州高原水土流失及其影响因素研究[J]. 水土保持通报, 1999, 19(3): 47—52.
- [2] 中华人民共和国水利部. 水保 199744 号关于批准发布《土壤侵蚀分类分级标准》SL 190—96 的通知[Z]. 1997. 02.
- [3] 周忠发. ‘3S’集成技术在喀期特发育研究中的应用[J]. 贵州师大学报, 1999, 17(1): 7—11.
- [4] 周忠发, 安裕伦. 贵州省水土流失遥感现状调查及空间变化分析[J]. 水土保持通报, 2000, 20(6): 23—25.