

我国系统种植开发沙棘35年(1985~2020年)的主要成就

胡建忠

水利部沙棘开发管理中心, 北京

收稿日期: 2021年9月24日; 录用日期: 2021年10月26日; 发布日期: 2021年11月3日

摘要

我国系统种植开发沙棘35年(1985~2020年)以来,更新完善了沙棘分类系统,基本查清了沙棘自然资源,通过“选、引、育”手段提供给生产上引进品种50余种、选育品种30余种、杂交品种20余种,使我国主要沙棘种植区域都有了适于栽培的沙棘品种。公益林资源面积由1000万亩增加到3000万亩,林分质量由低效林变为中高质量林,并新增沙棘工业原料林70万亩以上。沙棘加工企业由最初的十余家沙棘加工企业起步,逐步发展到目前200余家,产品涉及到饮料食品、保健品、药品、化妆品等10大类、数百种产品。新编国家标准、行业标准和团体标准14个;编制高级别规划设计20余个;完成了30多项沙棘适用技术的攻关研发,获得国家级奖项1项、省部级奖项20余项;组织了近30次大型沙棘学术交流研讨会;出版专著30部以上,发表科技论文9949篇、学位论文1054篇;获得专利5683项;并策划实施了丰富多彩的沙棘宣传,开展了行之有效的沙棘新品种资源和技术示范推广。其中,以科技支撑为特色的多方面配套工作,有力推动了我国沙棘种植开发工作形成了一个崭新的局面。

关键词

沙棘, 资源建设, 开发利用, 科技支撑, 成就, 中国

Main Achievements of Systematic Planting and Development of Seabuckthorn in China in the Past 35 Years (1985~2020)

Jianzhong Hu

China National Administration Center for Seabuckthorn Development, Beijing

Received: Sep. 24th, 2021; accepted: Oct. 26th, 2021; published: Nov. 3rd, 2021

Abstract

In the 35 years of systematic planting and development of seabuckthorn in China (1985~2020), the classification system of seabuckthorn had been updated and improved, the natural resources of seabuckthorn had been basically found out, and more than 50 introduced varieties, more than 30 selected varieties and more than 20 hybrid varieties had been provided to production practice by means of “selection, introduction and breeding”, so that there were enough seabuckthorn varieties suitable for cultivation in the main seabuckthorn planting areas in China. The area of public welfare forest resources had increased from 10 million mu to 30 million mu, the stand quality had changed from low-efficiency forest to medium and high-quality forest, and more than 0.7 million mu of seabuckthorn industrial raw material forest had been added. Seabuckthorn processing enterprises started from more than ten seabuckthorn processing enterprises and gradually developed to more than 200 at present. Their products involved nearly 10 categories and hundreds of products such as beverages, food, health products, drugs and cosmetics. Newly compiled 14 national standards, ministry standards and society standards, prepared more than 20 high-level planning and design reports, completed the research and development of more than 30 seabuckthorn applicable technologies, won 1 National Award and more than 20 provincial and ministerial awards, organized nearly 30 large-scale seabuckthorn academic exchange and discussion meetings, published more than 30 monographs, published 9949 scientific papers, 1054 degree papers and obtained 5683 patents. It also planned and implemented rich and colorful publicity of seabuckthorn, and carried out effective demonstration and promotion of new seabuckthorn variety resources and technology. Among them, various supporting work characterized by scientific and technological support had effectively promoted the planting and development of seabuckthorn in China and formed a new situation.

Keywords

Seabuckthorn, Resource Construction, Development and Utilization, Scientific and Technological Support, Achievements, China

Copyright © 2021 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

1985年11月16日,水电部部长钱正英在山西省考察了沙棘在小流域治理中的作用后,向中央领导呈交了“以开发沙棘资源作为加速黄土高原治理的一个突破口”的报告,得到中共中央总书记胡耀邦的批示:“我在好些省都看到沙棘这种灌木植物。它是一种保持水土的灌木,又是一种可产饮料果子的作物树,建议加以扶持发展”,从此掀起了我国大规模种植开发沙棘的热潮。

35年以来,我国沙棘资源面积从初期的约1000万亩低效林,发展到现今3000多万亩中高质量林,工业原料林从无到有,已发展到100余万亩;全国沙棘鲜果年采收量已达7万吨;全国专门从事沙棘加工的企业200多家,年产值达70亿元,较上世纪90年代的2~3亿元大有提高[1],沙棘在我国的脱贫致富攻坚战中发挥着越来越重要的作用。全世界沙棘种植的核心地区在我国,我国现有的沙棘果实资源量占到全球的90%以上,欧美东亚一些发达国家的沙棘原料主要从我国进口,国际沙棘协会(ISA)也坐落在我国,主导着全球沙棘资源建设与开发事宜。

2019年9月18日,中共中央总书记习近平在河南主持召开的黄河流域生态保护和高质量发展座谈会

会上做出了重要讲话，中共中央政治局于 2020 年 8 月 31 日召开会议，审议通过了《黄河流域生态保护和高质量发展规划纲要》，对全国生态环境建设进一步做出战略性部署。总结 1985 年以来我国系统种植开发沙棘工作，既有贯彻落实习近平同志有关“两山”理论、黄河流域重要讲话及《规划纲要》之重要目的，也寄希望于总结经验，寻找不足，积蓄力量，更加有力地推动我国沙棘资源建设与开发利用工作，为水土保持生态环境建设和经济社会高质量发展工作做出新的更大的贡献。

2. 基本查清了国内沙棘自然资源，初步培育了沙棘主要栽培品种

35 年中，我国科学家更新完善了沙棘分类系统，使沙棘属植物由原来的 4 种 8 亚种，修订、更新为 6 种 17 亚种；同时通过“选、引、育”手段丰富了可用于生产实践的沙棘品种，由无人工培育品种发展到拥有引进品种 50 余种、选育品种 30 余种、杂交品种 20 余种，使我国主要沙棘种植区域都有了适于栽培的沙棘品种。

2.1. 自然资源基本查清

青藏高原及周边喜马拉雅山、横断山脉等地区是沙棘属植物的起源地。一般认为，沙棘起源后，一支向我国黄土高原、华北地区迁移演变，另一支经中亚向欧洲大陆迁移演变。在迁移的过程中，与不同地貌、气候的结合，产生了不同的种和亚种。

根据西北师范大学教授廉永善的沙棘属(*Hippophae* Linn.)植物分类系统[2]，到目前为止，发现沙棘属植物共有 6 种 17 亚种，其中我国青藏高原及周边新疆、甘肃、四川、云南等省(区)产 6 种 13 亚种[3] [4] [5]，仅缺分布于欧洲的海滨沙棘、溪生沙棘、喀尔巴千山沙棘，和欧亚交界地区的高加索沙棘。详见图 1。

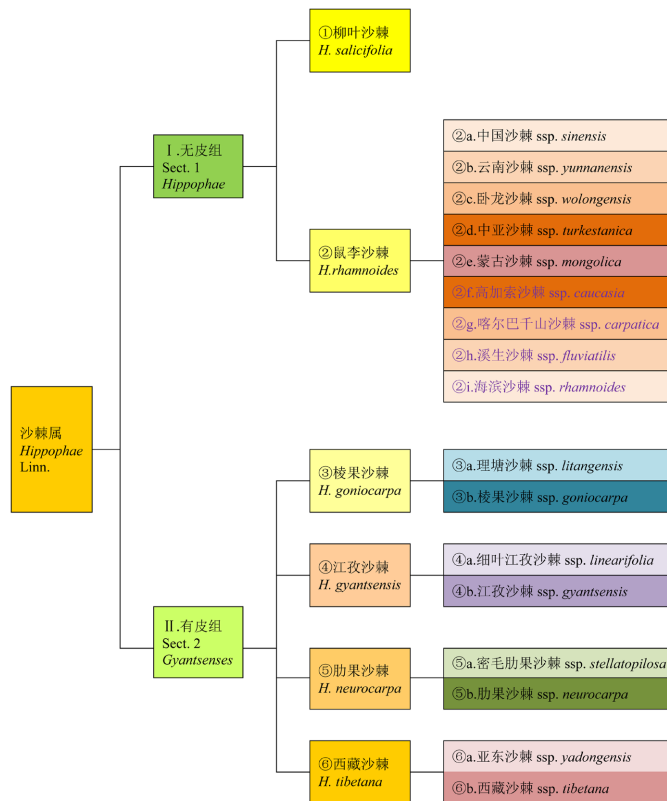


Figure 1. Systematic classification of seabuckthorn genus
图 1. 沙棘属植物系统分类图

2.2. 品种培育有序进行

35年中,我国除了不断从野外发现、挖掘新种(亚种),理顺沙棘自然资源的分类系统外,还通过“选、引、育”手段,丰富了我国可用于人工种植的沙棘品种。这些沙棘品种,包括引进品种、选育品种和杂交品种。

引进品种:我国引进的沙棘品种约50种,始于20世纪80年代,绝大多数从俄罗斯引进,只有很小一部分是从蒙古、德国以及北欧一些国家引进的[6]。20世纪30年代开始,以苏联西伯利亚利萨文科园艺研究所为代表的一些单位,就开始了沙棘育种工作,截至20世纪末已筛选出了近200种大果沙棘优良品种,其中50多种进入了国家品种目录。我国引进的大果沙棘品种,在生产实践中广为栽培的主要有“丘伊斯克”、“橙色”、“浑金”、“巨人”、“优胜”和“太阳”等。从蒙古引进的主要品种有“乌兰格木”、“川人”等,表现较好。

选育品种:沙棘选育品种通过选择育种而得,包括从我国野生沙棘优良资源和从引进国外优良品种的种子繁育实生苗后代中选择两条途径。以中国沙棘野生资源为基础,选育出“红霞”、“桔大”、“桔丰”、“丰宁雄”、“蛮汗山雄”等。从俄罗斯引进的“丘伊斯克”为育种材料,选育出“辽阜1号”、“棕丘”、“白丘”;从蒙古引进的“乌兰格木”为育种材料选育出“乌兰沙林”等;从北欧引进的混杂品种为育种材料选育出“深秋红”、“壮圆黄”和“无刺丰”等[7]。

杂交品种:引进俄罗斯、蒙古的大果沙棘普遍具有果大、无刺或少刺、果柄长、产量高等特征,但抗性一般较差,在我国的适宜范围有限。扩大其栽种范围的有效方式之一,就是与抗性强的中国沙棘雄株开展杂交,选育优良杂交品种。35年中,我国通过杂交育种方式,获得的杂交沙棘品种并在生产上推广的约有20种,表现比较好的有“蒙中雄”“蒙中黄”“蒙中红”“达拉特”“俄中黄”“俄中鲜”等[8]。

3. 全面加强了沙棘生态建设力度,有序启动了沙棘工业原料林配置工作

35年中,全国公益类沙棘资源面积由1985年底的约1000万亩增加到目前的3000万亩,数量上虽然变化不是太大,但质量上由低效林变为中高质量林,生态经济功能更强。以各类种植园为主要内容的沙棘工业原料林,从无到有,面积新增70万亩以上。

3.1. 生态建设全线告捷

在我国沙棘种植的主战场,包括“三北”和青藏高原地区,35年的试验示范表明,沙棘适宜种植区可划分为4个沙棘种植带、13个沙棘种植区(图2)。

在这些带、区,沙棘属植物常被用于各类生态建设,如小流域综合治理、三北防护林建设、退耕还林还草工程等[9][10],效果十分突出。在诸多树种的对比中,发现沙棘属植物在种植后的前5年效果尤为突出,以生长迅速、郁闭快为主要特征,如与乔木混交,则辅佐效果更加十分明显。在我国大部分地区,用于生态建设的沙棘多为中国沙棘,仅在南疆、西藏阿里用的是中亚沙棘,在西藏拉萨、山南、日喀则等地区用的主要为江孜沙棘。

通过实施天然林保护工程,通过封禁手段,使全国野生沙棘资源面积得以维护、动态保持在1100万亩左右;通过实施水土保持小流域治理、退耕还林等各类生态建设工程,使全国沙棘呈野生状态存在的人工林(半野生林)面积动态稳定在1900万亩左右,两者合计3000万亩,基本上为公益林,很好地发挥着保持水土、涵养水源、防风固沙等生态功能。

3.2. 工业原料林配置崭露头角

近10年以来,“三北”地区逐步从单纯地种植沙棘生态林,开始转向建立沙棘工业原料林基地,并

通过果园式管理，特别是强化水分供给，有效地保证了沙棘加工企业的原料供给，促进了企业更加平稳地运转[11]。目前，全国沙棘工业原料林建成面积已达 70 余万亩，并呈迅速增长态势，逐年快速扩大。在不同种植地区，因生态条件、农作习惯等不一致，还拥有不同的以沙棘为主体的多种植物立体复合模式，生态、经济效益更加突出。

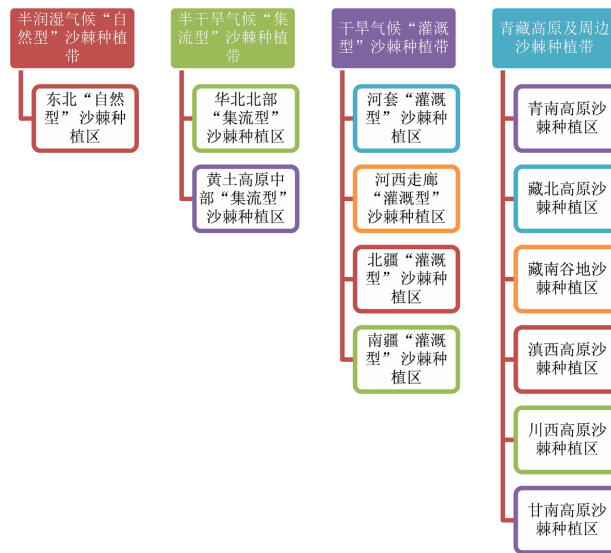


Figure 2. Seabuckthorn planting zoning map in China
图 2. 我国沙棘种植区划图

4. 研发拓宽了沙棘产品系列，有效提高了市场沙棘营销份额

35 年中，全国由最初的十余家沙棘加工企业起步，逐步发展，并几经起伏，继之兼并、淘汰，稳定发展到目前 200 余家沙棘加工企业。企业产品涉及到饮料食品、保健品、药品、化妆品等 10 大类、数百种产品(图 3)，年产值基本达到 70 亿元。沙棘零售企业也从无到有，目前达到 1200 余家，年销售额与年产值基本相仿。沙棘成为我国“第三代”水果中发展很好的几个树种之一。

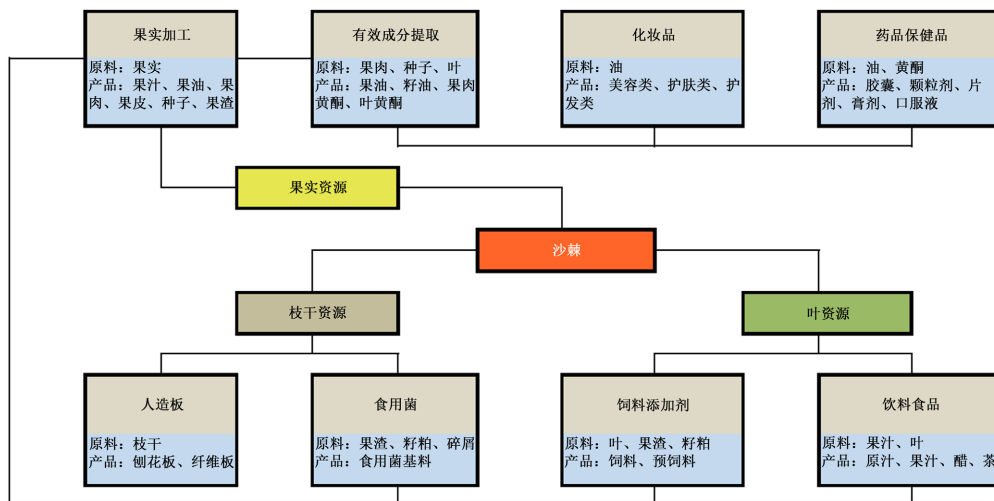


Figure 3. Seabuckthorn development products
图 3. 沙棘开发产品

4.1. 产品加工全面铺开

随着人们对沙棘功效的认同度逐年上升，国家对沙棘开发越来越重视，沙棘产品的研发也不断取得了新的突破，全国范围内涌现出了大批沙棘企业。通过全国企业信用信息查询平台——企查查搜集沙棘企业相关信息，发现从 1980 年至今，全国注册与沙棘相关的企业共 2051 家，其中：种植合作社 542 家，加工企业 228 家，营销企业 1281 家。事实上，许多加工企业也从事营销，为避免数据混乱，这类企业数未计入营销企业中。

对 228 家沙棘加工企业按注册资金进行排序，1 亿元以上的有 2 家，10 万元以下的 3 家，1000~2000 万元间的企业数最多，达 55 家[12]。注册资金 2000 万元以下的企业 184 家，占企业总数的 81%，这些是沙棘加工企业的主力。

我国规模较大的沙棘加工企业约有 20 余家，占沙棘加工企业总数的 1/10，每家年产值约 2~3 亿元。根据我国规模以上工业企业占全国工业企业总数的 20%、产值占 90%的基本国情，参照我国沙棘加工企业年产值在 20 世纪 90 年代为 2~3 亿元、21 世纪 00 年代为 20~30 亿元、2015 年为 60 亿元的实际情况，估计全国沙棘加工企业目前的年产值约为 70 亿元；按 6%的利润率，年利润应达到了 4 亿多元。

4.2. 市场营销循序渐进

35 年间，沙棘的营销主要以专卖店等方式销售，部分沙棘产品在商场中销售。不过近年来，随着移动互联网的不断发展和智能手机的普及，我国正在成为一个电商销售的大国，沙棘产品的线上消费也一样越来越成为主流消费方式。淘宝、京东、天猫等线上沙棘产品琳琅满目，五花八门，数不胜数。线上销售收越来越逼近线下。全国沙棘零售企业约 1200 余家，产品的销售额，一般规律是围绕年产值波动，或高或低，但多年平均值与年产值基本持平。据此，目前我国沙棘产品的年销售额应为 70 亿元。

5. 系统开展了全方位的沙棘科技配套服务，助推形成了崭新的沙棘种植开发局面

35 年中，我国沙棘有关标准几经淘汰，目前尚在执行期的国标、行业标准和团体标准有 14 个；编制高级别规划设计 20 余个；每年都安排大中型沙棘工程施工前期开展系统的咨询和培训；完成了 30 多项沙棘适用技术的攻关研发，获得国家级奖项 1 项、省部级奖项 20 余项，组织了近 30 次大型沙棘学术交流研讨会议；出版专著 30 部以上，发表科技论文 9949 篇、学位论文 1054 篇，获得专利 5683 项；策划了丰富多彩的沙棘宣传，开展了行之有效的沙棘新品种资源和技术示范推广。正是这些以科技为特色的配套工作，有力推动了前述我国沙棘种植开发工作形成了一个崭新的格局。

5.1. 制订发布了一系列沙棘标准和规程

35 年中，我国沙棘行业管理逐步规范，先后制定了一系列沙棘标准，获得国家、行业部门或地方批准，并得以颁布实施，很好地推动了沙棘资源建设与开发利用工作。

由水利部发布的行业标准有《沙棘种子》、《沙棘苗木》、《沙棘生态建设工程技术规程》、《沙棘原果汁》、《沙棘籽油》(修订)、《沙棘果油》(修订)、《沙棘果叶采摘技术规范》、《沙棘黄酮质量标准》等。

国内颁布的最高级别的标准——国标目前只有 1 个：《中国沙棘果实质量等级》(GB/T 23234-2009)，于 2009 年发布。国内已备案的行业标准有 8 个，其中 6 个来自水利，2 个来自林业。国内已备案的地方标准有 38 个。国内发布的团体标准有 5 个。

5.2. 编制落实了不同层次的沙棘规划和设计报告

35 年中，国内沙棘资源建设与开发利用的蓬勃发展，始终离不开规划设计在其中所起的作用。在“三

北”地区，几乎每一个适宜沙棘种植的省区、地市甚至县级政府部门，都有来自有关单位所编制的沙棘发展规划。

从国家层面来看，由全国沙棘办负责编制了《1991~1995年沙棘开发利用发展规划》；水利部沙棘开发管理中心负责编制了《1996~2000年全国沙棘事业发展规划纲要》、《“九五”沙棘事业发展规划纲要》、《全国沙棘资源建设专项规划(1998~2030年)》、《三北地区沙棘植被建设规划》等；国家林业和草原局在《全国经济林发展规划(2021~2030年)》中，也列有沙棘的独立内容。

在省区、地、县等不同层面上，也编制有不同的沙棘规划。这些不同级别层次的规划，为沙棘资源建设与开发利用工作保驾护航，发挥了积极的作用。目前，“规划先行-资源建设-龙头企业进驻”已成为国内许多沙棘开发地区一种十分盛行的主流生态经济产业模式。

5.3. 举办了形式多样的沙棘咨询和培训活动

在沙棘事业发展征程中，每年举办的有关技术咨询和各种各样的培训活动就从来没有中断或停止过，咨询与培训活动一直于沙棘的发展相伴而生，维护着沙棘事业的向前推进。

多年来，在对新疆阿勒泰、克拉玛依、喀什等地，陕西榆林，黑龙江孙吴、林口、穆棱等地的沙棘种植与开发工作中，水利部沙棘开发管理中心等单位开展了常年性的技术咨询工作，帮助地方政府提出有关决策，为企业排忧解难，共商发展思路，有效地促进了这些地区沙棘事业的正常运行。

凡有沙棘种植工程上马，即有相应的沙棘培训活动开始[13]。通过聘请国内外知名学者、专家担任主讲教师，传授沙棘种植开发环节中的理论知识、关键技术，提高了沙棘专业队伍的素质，形成了一支能征善战的沙棘人才队伍。

另外，在每年召开的全国性沙棘会议上，以会代培，也取得了较好的培训效果。同时，采取“走出去，请进来”的方式，通过参加各类国内会议、国际会议，以会代训，更好地提高了沙棘人才队伍的水平，推动了这支队伍的建设成效。

5.4. 组织完成了多项沙棘适用技术的攻关研发，牵头召开了各类沙棘学术交流研讨会议

35年中，通过开展沙棘领域的科技攻关，解决了生产实践中面临的大量的技术难题，获得国家科技进步奖1项，省部级奖20余项，其他奖100余项。由中国林科院研究员黄铨主持的“沙棘遗传改良系统研究”荣获1998年国家科技进步一等奖，极大地提升了沙棘在国内的知名度，推动了沙棘科研工作向更深层次发展。同时，通过开展地区、全国、国际性的各类沙棘学术会议，有效地传播了最新研发成果，让科技成果更好地服务于我国沙棘事业。

5.5. 出版发表了大量沙棘科研论著，申请获得了多项沙棘发明和实用新型专利

35年中，沙棘的种植和开发进程虽然有所起伏，但研发工作却一直没有停止过，通过出版的专著、科技期刊发表的论文就可以看出这点；同时，通过科技人员申报成功的专利数量，可以掌握围绕生态建设和产品开发方面的科技创新。正是这些高科技含量的支撑工作，有力地推动了沙棘事业的蓬勃发展。

35年中，我国正式出版的沙棘科技类书籍有30多部。从1985年11月16日至2020年11月15日期间，统计我国期刊发表的沙棘科技论文共9949篇，其中：核心期刊3231篇，SCI期刊19篇，EI期刊35篇；同期硕、博士论文共1054篇。

35年中，专利数达到5683项，其中发明专利5218个，外观设计228个，实用新型186个，发明授权51个。

5.6. 策划实施了丰富多彩的沙棘宣传，积极开展了形之有效的沙棘示范推广

35年中，丰富多彩的沙棘宣传工作，是整个沙棘种植开发工作中值得大书特书的一页；而水利、林业等有关部门主导的各项工作会议等，为开展沙棘推广指明了方向、铺平了道路。

通过媒体、产品展览等多种渠道的宣传，促使人们对沙棘和沙棘产品的了解逐步加深，越来越多的行业部门也积极参与到沙棘种植和开发的行列中来。沙棘作为生态树种、经济树种的功能在社会上的影响日益扩大。

通过影视、期刊、展会等不同途径，使不同层次、不同行业的人员接受了沙棘教育，促进了人们对沙棘的认知，达到了弘扬精神、传播思想、普及知识、倡导方法的科普目的。

沙棘在种植和开发两大领域的推广，不仅有各级管理部门在政策、资金、机制等方面所起到的扶持作用，有各地水保、林业部门的组织作用，而且每年视情况召开的各种工作会议，为沙棘推广起到了十分重要的推动作用。

6. 结论——从问题导向今后我国沙棘种植开发的努力方向

综上所述，35年间在沙棘种植开发工作中，我国在资源品种培育、资源生态建设、产品研发和科技支撑4个方面取得了突破性进展，并形成以下4个全新的局面：一是沙棘在小流域治理、三北防护林建设、退耕还林工程中，已经成为生态建设的当家树种；二是“规划先行-资源建设-龙头企业进驻”已成为许多沙棘种植地区一种盛行的主流生态经济产业模式；三是遍布全国的民营沙棘企业已成为我国重要的涉农扶贫企业；四是与沙棘有关的各类协作网、专委会、协会等技术服务框架已初具雏形，技术咨询、培训体系已渐趋完善。同时，也发现在这4方面工作中还存在着一些问题，急待解决：

一是在资源品种培育方面，虽然基本查清了国内沙棘自然资源，初步培育了沙棘主要种植区当家栽培品种，在种植中严格做到因地制宜、适地适树，但是也还存在着一些问题，如针对我国沙棘自然资源的选择育种工作，虽然种多、面广、潜力很大，但开展的工作不多，获取的品种自然也少，这方面还有许多工作可做，争取获得突破；同时，分子育种等尖端科学手段的运用[14]，一直停留在计划中，尚未落地开展实施。

二是在资源生态建设方面，虽然启动了沙棘工业原料林配置，林分数量、质量提高很多，成效十分突出，但是也还存在着一些问题，如防护林建设中纯林过多、对混交林重视不够；沙棘工业原料林品种过于单一、“两虫两病”危害严重[15]、采果机械化没有得到落实等。

三是在产品研发方面，虽然研发拓宽了沙棘系列产品，竭力提高了市场沙棘营销份额，成绩还是不错的，但与“第一代”、“第二代”水果相比，处于“第三代”水果领军地位的沙棘，在开发和销售方面存在的问题还真不少，归纳起来主要有5大不足，一是社会效应很大，但经济效益差强人意；二是有着高美誉度，但同时存在着低认知度；三是品牌虽多，但精品较少，多处于随波逐流状态；四是有商无业；五是从业人员多，商业素质低，在销售中多以“传说”、“神话”为主要依据。

四是在科技支撑方面，虽然通过全方位的科技配套服务，助推形成了崭新的沙棘种植开发局面，成绩是第一位的，这点不容置疑，不过也能从工作进程中感觉到，在科技配套服务方面还存在着一些问题，如制定的国家标准、规程还很少；高档次、上水平的科技项目和成果还不多，等等。

这些问题的存在，表明我国沙棘工作虽然取得了四大成就，但整个研发、产业尚处于初中级阶段，还有许多方面工作尚需要继续深入。这些问题，也给下一阶段工作提出了新的努力方向，有待通过完善各方面配套措施，加大科技支撑力度，想方设法来逐步加以解决，以期推动下一阶段我国沙棘种植开发工作能够跨入更加健康的高质量可持续发展之路。

基金项目

水利部财政项目“水土保持业务”(126216223000200001)。

参考文献

- [1] 赵东晓, 卢顺光, 胡建忠. 全国沙棘开发 35 周年纪事[M]. 北京: 中国水利水电出版社, 2021: 164-195.
- [2] 廉永善. 沙棘属植物研究工作忆事[C]//水利部沙棘开发管理中心, 国际沙棘协会秘书处(ISA), 国际沙棘协会(中国)企业委员会. 纪念全国沙棘开发三十五周年文集. 2020: 30-41.
- [3] 赵东晓, 胡建忠. 西藏开展沙棘资源建设与开发利用工作的调研与建议[J]. 中国水土保持, 2021(9): 12-15.
- [4] 胡建忠, 温秀凤, 王东健. 新疆开展沙棘资源建设与开发利用工作的调研与建议[J]. 中国水土保持, 2021(9): 16-18.
- [5] 卢顺光, 胡建忠, 闫晓玲, 等. 青甘川滇四省开展沙棘资源建设与开发利用工作的调研与建议[J]. 中国水土保持, 2021(9): 7-11.
- [6] 国家外国专家局培训中心. 大果沙棘引种与栽培[M]. 第 2 版. 北京: 世界图书出版公司, 2000: 64-94.
- [7] 黄铨, 于倬德. 沙棘研究[M]. 北京: 科学出版社, 2006: 362-382.
- [8] 胡建忠, 蔡建勤, 闫晓玲, 等. 广适优质高产沙棘杂交新品种选育与应用[J]. 中国科技成果, 2021, 22(16): 27-29+32.
- [9] 胡建忠, 邵源临, 李永海. 砒砂岩区沙棘生态控制系统工程及产业化开发[M]. 北京: 中国水利水电出版社, 2010: 7-46.
- [10] 胡建忠. 黄河上游退耕地植被恢复重建与可持续经营[M]. 北京: 中国环境科学出版社, 2007: 123-148.
- [11] 胡建忠. 沙棘工业原料林资源建设与开发利用[M]. 北京: 中国环境出版集团, 2019: 35-54.
- [12] 钟心, 尤飞, 周振亚, 等. 我国沙棘产业发展现状与对策建议[J]. 世界林业研究, 2021, 34(3): 102-106.
- [13] 胡建忠. 砒砂岩区生态建设的一种创举 - 沙棘模式[J]. 中国水利, 2007(6): 25-27.
- [14] 赵东晓. 我国第二阶段第二期沙棘育种工作草案[J]. 中国水土保持, 2020(2): 32-33+60.
- [15] 胡建忠, 卢顺光, 高岩, 王丹. 我国沙棘主要病虫害研究综述[J]. 林业世界, 2021, 10(3): 83-90.
<https://doi.org/10.12677/WJF.2021.103011>