



跨世纪青年农民科技培训工程全国统编教材

沙棘

培育技术

农业部科教司 财务司
财 政 部 农 业 司 审 定
团 中 央 青 农 部

农业部农民科技教育培训中心 组编



中国农业出版社



跨世纪青年农民科技培训工程
全国统编教材

沙棘培育技术

农业部科教司 财务司
财 政 部 农 业 司 审 定
团 中 央 青 农 部

农业部农民科技教育培训中心 组编

中 国 农 业 出 版 社

图书在版编目 (CIP) 数据

沙棘培育技术/农业部农民科技教育培训中心组编.
北京: 中国农业出版社, 2001.9
跨世纪青年农民科技培训工程全国统编教材
ISBN 7-109-07189-8

I. 沙... II. 农... III. 沙棘-栽培-技术培训-教材 IV. S793.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 062869 号

中国农业出版社出版
(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)
(邮政编码 100026)

出版人: 沈镇昭
责任编辑 杨天桥

中国农业出版社印刷厂印刷
2001 年 10 月第 1 版 2001 年 10 月北京第 1 次印刷

开本: 850mm×1168mm 1/32 印张: 4
字数: 93 千字 印数: 1~6 000 册
定价: 6.80 元

凡本版教材出现印刷、装订错误, 请向农业部农民科技教育培训中心教材部调换
联系地址: 北京市朝阳区麦子店街 20 号楼; 电话(传真): 65001194; 邮政编码: 100026

沙棘培育技术

内

容

提

要

本教材共包括六章。第一章介绍沙棘资源的天然分布状况、沙棘生物学特性和生态适应性；第二章介绍沙棘种子园建立和经营及种子调制技术、沙棘播种苗、硬枝插条苗、嫩枝插条苗,及沙棘嫁接苗培育技术；第三章介绍沙棘种植园建立和经营管理技术,其中对大果沙棘种植园建园与栽培技术作了较详细的叙述；第四章主要介绍沙棘播种造林、植苗造林和燃料林、饲料林和肥料林营造技术,以及沙棘天然林改造技术；第五章介绍沙棘病虫害及防治技术；第六章介绍沙棘加工技术。



跨世纪青年农民科技培训工程全国统编教材

编 委 会

主任委员 张宝文

副主任委员 牛 盾 丁学东 王晓东 赵鸣骥

蒋协新 段武德 白金明 魏百刚

张凤桐 刘永泉 曾一春 郭智奇

委 员 (按姓氏笔画排序)

王久臣 王正谱 王树生 文承辉

文秋良 邢晓光 邢晓红 朱 岩

刘 燕 刘天金 纪绍勤 李 波

李昌健 李景涛 杨雄年 汪竹韵

张 晔 张万桢 张景林 张瑞慈

陆荣宝 陈肖安 周平剑 郝先荣

高尚宾 符金陵 寇建平 褚利明

戴 萍

主 编 智 信
编 者 智 信 李艳萍
指导教师 赵新如

序言

1999年，农业部、财政部和团中央决定共同组织实施跨世纪青年农民科技培训工程（以下简称“青年农民培训工程”）。温家宝副总理对这一工作非常重视，他指出，“实现农业现代化，需要千千万万高素质的农业劳动者。从现在起，就应着手培养造就一大批觉悟高、懂科技、善经营的新型农民，使他们成为下世纪建设社会主义新农村的中坚力量。农业部、财政部和团中央提出实施跨世纪青年农民科技培训工程，是贯彻落实十五届三中全会精神和科教兴国战略的具体行动，是一件很有意义的事情。”

两年多来，在各级党委、政府的关心支持下，三部门在全国198个县开展的试点工作已取得明显成效，先后培训青年农民52万人。各试点县在培训工作中，坚持“办一班、兴一业、富一方”的办班原则，发挥“户带组、组带村、村带乡”的示范联动作用，促进了当地“一村一品、一乡一业”产业格局的形成，有力地推动了当地农业产业结构调整 and 农民增收。很多学员经过培训后，依靠科技进行生产，依靠信息从事经营，依靠法律保护自己，很快成为当地的种植、养殖、加工专业大户和科技致富典型；一些优秀学员走上了专业化生产和产业化经营的路子，对提高当地农

XUYANKUYAN

序言

业产业化经营水平和加快农业现代化步伐发挥着积极作用。试点地区广大干部群众认为，青年农民培训工程是政府实施的一项投入少、见效快、作用大的科教兴农工程，也是政府为群众办实事的一项“民心工程。”

从2001年开始，青年农民培训工程将在总结试点经验的基础上转入全面实施阶段，“十五”期间，计划完成500万青年农民的培训，任务是十分艰巨的。

教材是开展培训的重要基础。为配合青年农民培训工程的全面实施，结合农业部重点推广和引进技术，农业部、财政部和团中央委托农业部农民科技教育培训中心，按照培训目标要求，组织专家编写了《跨世纪青年农民科技培训工程全国统编教材》，供各地开展培训使用。希望各地在用好这套培训教材的基础上，能结合本地实际，加强省统编培训教材和乡土培训教材的编写，扎实做好青年农民培训工作，努力培养一大批适应新世纪农业和农村经济发展需要的新型农民。

农业部部长

陈耀邦

2001年6月

XUYANXUYAN

目 录

序言

第1章 沙棘分布状况与林学特性 1

- 第一节 沙棘资源的天然分布状况 5
- 第二节 沙棘生物学特性 8
- 第三节 沙棘生态适应性 14
- 本章小结 18
- 复习思考题 19

第2章 沙棘苗木培育技术 20

- 第一节 沙棘种子园建立、经营及
种子调制技术 20
- 第二节 沙棘播种苗培育技术 24
- 第三节 沙棘硬枝插条苗培育技术 27
- 第四节 沙棘嫩枝插条育苗技术 31
- 第五节 沙棘嫁接苗培育技术 40
- 本章小结 43
- 复习思考题 44

第3章 沙棘种植园营建和经营管理技术 45

- 第一节 沙棘种植园营建技术 45



第二节 沙棘园经营管理技术	48
第三节 大果沙棘园建园与栽培 技术	51
●本章小结	54
●复习思考题	55

第4章 沙棘造林技术 56

第一节 人工播种造林	56
第二节 飞播造林	58
第三节 植苗造林	61
第四节 其他造林方法	65
第五节 沙棘燃料林、饲料林和 肥料林营造技术	67
第六节 沙棘天然林改造	78
●本章小结	84
●复习思考题	86

第5章 沙棘病虫害及防治技术 87

第一节 主要病害及防治措施	87
第二节 主要虫害及防治方法	89
●本章小结	92
●复习思考题	94

第6章 沙棘加工技术简介 95

第一节 沙棘果的采收与贮藏	95
第二节 沙棘果的加工	97
第三节 沙棘果汁饮料的加工	101
第四节 沙棘油的加工	102
第五节 沙棘叶茶的加工	106

第六节 沙棘产品的民间加工方法	107
●本章小结	110
●复习思考题	110

实践与技能 111

一、沙棘硬枝插条育苗	111
二、沙棘燃料林营造技术实践	112
三、沙棘天然林改造技术实践	113
主要参考文献	114

第 1 章 沙棘分布状况与 林学特性

沙棘 (*Hippophae rhamnoides* L. subsp. *sinensis* Rousi) 为胡颓子科沙棘属植物 (图 1-1), 雌雄异株, 灌木或小乔木。经长期自然选择, 其植株高度、果实及种子的大小、色泽与生化成分、营养等特性变异很大, 天然类型繁多。沙棘是一类开发潜力巨大的经济林和防护林树种, 具有很好的生态效益、经济效益和社会效益。近几十年来, 沙棘越来越受到有关地区、国家和国际组织的重视, 也正在为解决世界面临的生态环境恶化、能源危机和资源短缺等问题发挥着越来越重要的作用。

随着以经济价值为主的沙棘多种效益综合开发利用的深入, 林业、水土保持等有关部门对沙棘资源建设愈来愈加重视。以良种为基础, 沙棘无性繁殖育苗技术也得到了深入的研究和广泛的推广应用。特别是沙棘插条育苗技术的成功应用可以迅速获得遗传性状与母株个体完全一致的大量自根苗, 克服了种子繁殖的各种不足。同时沙棘扦插苗技术的解决也为沙棘良种选育与引种驯化等工作的开展创造了有利的技术基础。积极建设集约化经营的沙棘人工种植园, 努力提高各类沙棘水土保持林、燃料林、饲料林和放牧林的生产力, 以及改变天然生长状态为人工栽培已成为沙棘开发利用的必由之路。在此基础上, 以沙棘种子、果实和叶片为原料的各类饮品、药品和保健食品的加工开发利用正在不断深入。

沙棘果、叶、皮中含有丰富的生物活性物质和多种维生素、



图 1-1 沙棘果枝

氨基酸、脂肪酸、微量元素等物质，具有增强体质的药用和保健价值。同时，由于沙棘适应性广，抗性强，生长迅速，具有水土保持、防风固沙等改善和保护生态环境的功能，是我国“三北”地区的优良造林树种。沙棘具有的三大效益，对促进欠发达地区

经济发展和脱贫致富方面有着重要的战略意义。开发利用沙棘资源是富民强国、造福子孙的伟大事业。

沙棘的根、茎、叶、花、果，特别是果实和叶含有丰富的生物活性物质，可广泛用于食品、医药和轻工的产品加工；沙棘果实中含有多种维生素类物质，其中维生素 C、E、A 等营养成分几乎居各种水果蔬菜之冠，另外还含有维生素 B、P、F 等；沙棘果实中含有一定量的糖分和相当多的有机酸，以及脂肪酸（主要有豆蔻酸、棕榈酸、十六碳烯酸、硬脂酸、油酸、亚油酸和亚麻酸等）和胡萝卜素；此外，沙棘果实含有较高的蛋白质含量和黄酮（主要有异鼠李素、异鼠李素-3-芸糖甙、槲皮素和山奈酚的低酸甙等 7 种）；沙棘的果实、种子和叶片中都含有大量的微量元素如 Fe、Mg、Cu、Ni、Zn、Mo 和 Co 等。

沙棘果实营养丰富，可以加工成多种饮料和食品。据不完全统计，目前以沙棘为主要原料研制的产品有 8 个系列 29 个品种，其中包括饮料、食品五大系列 18 个品种。在一些欧洲国家，人们也把沙棘果当作食品和调味品，用于制作糖果、糕点、冰激淋等，也有用于烹调的调料和佐料。

古希腊很早就发现沙棘有治疗作用，我国藏医、蒙医和中医在古代就开始用沙棘来治疗疾病。有关研究表明，其对心脏功能的增强、呼吸系统疾病和消化系统疾病的治疗，对烧伤、烫伤的治疗均有效果。此外，近年来的研究还表明，沙棘提取物对癌症的治疗也有效果。

沙棘作为能源树种具有产薪量多、热值高、抗旱能力强、耐平茬等优点。是山区农村可永续利用的生物质能源。由于沙棘含有较丰富的营养成分，可作为饲料，其饲料价值高于紫花苜蓿和白花草木樨等饲草。此外，因为沙棘根系与放线菌、分枝杆菌等共生形成大量根瘤，有比大豆更强的固氮能力。因此，沙棘也是很好的肥料树种。

由于沙棘生长迅速，枝繁叶茂，根系发达，抗性强，具有根



瘤等特点。因此，具有良好的水土保持、拦洪淤沙、防风固沙、改良土壤、美化环境等保护和改善生态环境的功能。

我国是沙棘资源最丰富的国家，新中国成立初期，沙棘主要以天然林为主，自生自灭，很少被利用和开发。从20世纪60年代起，沙棘被列为薪炭林和防护林树种，逐步开始人工种植，在保持水土、防风固沙和解决群众烧柴方面曾引起人们的注意。从1985年开始，在国家有关部委的支持下，通过各方面的通力协作和积极工作，沙棘资源建设得到蓬勃发展。沙棘种植已经有零散、小片发展到大规模建设。现有沙棘林面积120万公顷，占世界沙棘林总面积的90%以上。沙棘主要分布在我国三北和西南地区的300多个县（旗），其中，三北地区有106万公顷，占全国的90%。

沙棘科研主要从以下几个方面进行了大量的工作：（1）进行了全国性沙棘资源普查。1985年由原国家农委组织，开展了西北5省（自治区）沙棘资源普查工作，并基本掌握了我国沙棘资源的质量和数量，同时，各省（自治区）还制定了省级沙棘资源建设发展规划，这一成果为我国沙棘资源开发利用的可持续发展奠定了基础。（2）提出了沙棘属植物新的分类体系。西北师范大学廉永善教授等人创立了沙棘属植物分类新体系，提出有皮组、无皮组和1个新等级种的新概念，提出了中国横断山和东喜马拉雅地区是该属植物类群的分布中心、类群分化中心和原始类群中心的论断，这些观点均得到世界沙棘属分类学者的认同。（3）选育出中国第一代经过改良的沙棘品种，建立了中国沙棘引种、选种、良种和良种繁育体系。1996年以来，水利部黄河水利委员会天水水保站开展了沙棘的引种和育种工作；1991年以来，水利部黄河水利委员会沙棘办公室与中国林科院协作，在东胜、离石、磴口、西峰、绥德和永寿等试验点，开展了沙棘良种选育研究；1995年沙棘育种课题通过林业部组织的鉴定，认为该成果达到国际同类研究的领先水平，1997年获得林业部科技进步一

等奖。此外，在俄罗斯大果沙棘的引进、繁育和区域栽培示范方面也取得了重大进展。(4) 以治理水土流失为目的，大面积种植人工沙棘林，成套技术取得了实质性的进展。用种植沙棘作为生物措施，治理砒砂岩裸露地区严重的水土流失问题，取得了世界公认的巨大成功；中国科学院西北水土保持于 1980—1985 年在陕西省吴旗县进行大面积沙棘、沙打旺飞播造林取得成功。(5) 对沙棘属植物生理生化特性有了进一步的认识，沙棘药用有效成分为主要原料的医药保健品开发有了长足发展。

第一节 沙棘资源的天然分布状况

每种植物都有其自身的起源、扩散和衰亡的自然过程，在它生存的时间和空间内，占据着一定的生态位置，并起着一定的生态作用。这主要是由该植物种独特的遗传特性和自然环境条件的选择作用决定的，即生物进化和自然选择的结果。

沙棘起源于亚热带山区，并逐渐向北向高海拔区域扩散和迁移，形成了广布于欧亚温带的分布格局。深入分析和认识这一分布格局形成的遗传因素和环境（生态）因素，无疑将有助于对沙棘生物学和生态学特性的深入认识，进而为合理开发和利用沙棘资源奠定必要的生物学生态学基础。

一、沙棘天然分布概况

沙棘属现有 6 种 9 个亚种，广泛分布于欧亚大陆温带地区。南起喜马拉雅山脉南坡的尼泊尔和锡金，北至斯堪的纳维亚半岛大西洋沿岸的挪威，东抵中国内蒙古哲里木盟库伦旗以东地区，西到地中海沿岸的西班牙。地跨东经 $2^{\circ} \sim 123^{\circ}$ ，北纬 $27^{\circ} \sim 69^{\circ}$ 之间。其垂直分布从北欧及西欧海滨到海拔 3 000 米的高加索山脉，直到青藏高原地区海拔 5 200 米的喜马拉雅山区。

从分布地域的角度看，沙棘仅限于欧亚温带地区。在欧洲，



只有鼠李沙棘 1 个种的 4 个亚种：高加索沙棘分布于高加索地区；喀尔巴阡山沙棘和溪生沙棘分布于阿尔卑斯山地区；鼠李沙棘（海滨沙棘）分布于波罗地海、北海海滨及大西洋挪威海岸。在亚洲，沙棘植物的类群最多、分布面积最大，有 6 种 6 亚种。其中，蒙古沙棘分布于阿尔泰至西伯利亚和蒙古；中亚沙棘分布于中亚地区；柳叶沙棘分布于喜马拉雅地区；云南沙棘、密毛肋果沙棘和理塘沙棘分布于横断山地区；中国沙棘分布于横断山和喜马拉雅地区；西藏沙棘分布于青藏高原和喜马拉雅地区。

中国沙棘是仅分布于我国境内的一个亚种，其分布区大体走向呈西南—东北走向，从西藏东北部起，经黄土高原，直至大兴安岭西南，即分布在北纬 $27^{\circ}55' \sim 43^{\circ}26'$ ，东经 $94^{\circ}11' \sim 121^{\circ}45'$ 的广大地域内，海拔范围在 770~3 900 米之间。在青藏高原东部边缘和祁连山一带，生于高山峡谷的河流两岸、林缘和亚高山草甸；在黄土高原分布极为普遍，生于河滩、河谷阶地、山坡。

中国不仅是世界上沙棘植物类群分布最多的国家，而且沙棘的资源蕴藏量也最大。据统计，到 1995 年底中国沙棘林总面积已达到 1.3634 万公顷。沙棘在各省（自治区）的种数和面积见表 1-1。

表 1-1 中国各省（自治区）沙棘种数及面积

地 区	种 数 (个)	亚种数 (个)	天然林面积 (公顷)	人工林面积 (公顷)
云 南	1	1	100	—
西 藏	4	4	50	20
四 川	4	4	267	—
青 海	4	1	498	600
甘 肃	3	2	1 221	710
宁 夏	1	1	40	180
陕 西	1	1	1 334	750
山 西	1	1	2 640	600
河 北	1	1	266	360
内 蒙 古	1	1	144	1 090
辽 宁	1	1	—	1 730
新 疆	1	2	289	140
其他省(自治区)	—	—	—	600